



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

HISTORIA DE LA CIENCIA

**Alambiques, libros y metales: La *Metalogía* en la literatura minera
novohispana.**

Tesis que para optar por el grado de Doctor en Filosofía de la Ciencia presenta

ELISA SILVANA PALOMARES TORRES

Directora de tesis:

Dra. Miruna Achim, Posgrado en Filosofía de la Ciencia

México, D. F. Mayo, 2014.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice.

Agradecimientos. 5

Introducción. 7

La *Metalogía* y sus características. 7

Propósitos de la investigación y estado del arte. 12

Desglose de capítulos. 24

1. Xavier Alexo de Orrio y la creación de la *Metalogía*. 30

- Xavier Alexo de Orrio: entre la erudición y la renovación imperial. 30
- Xavier Alexo de Orrio y su educación jesuita. 32
- El padre Orrio llega a Zacatecas. 37
- La fundación del Colegio San Luis Gonzaga y la creación de la *Metalogía*. 45
- Xavier Alexo de Orrio en la Nueva República de las Letras. 51

2. Libros y metales: las ‘metalogías’ en la tradición de los libros de los secretos. 56

- Tipografía y metales: Los primeros tratados de minería y la tradición artesanal. 56
- Biringuccio y el gremio de los mineros. 62
- Agrícola: entre el taller y la erudición. 75
- La metalogénesis y el conocimiento libresco en la obra de Agrícola. 86
- Conclusiones parciales. 97

3. Las ‘metalogías’ en la tradición hispana y el Nuevo Mundo. 101

- Observación, empirismo y conocimiento minero en América. 101
- Álvaro Alonso Barba y su *Arte de los metales* (1637). 105

- El Imperio español y los metales: Berrio de Montalvo y su *Informe del nuevo beneficio*. 111
- El *Informe sobre el nuevo beneficio* y sus escenarios de demostración pública. 115
- Alquimia y conocimiento experimental en las primeras metalogías americanas. 119
- La metalogénesis en las primeras metalogías americanas y la justificación de las técnicas de beneficio. 126
- Crisopoeya y metalurgia: la traducción del texto de George Starkey al castellano. 135
- Hacia la transformación del conocimiento minero-metalúrgico. El caso de Gerónimo de Bezerra. 144
- Conclusiones parciales. 148

4. La Metalogía como el ‘Nuevo Systema Metalogico’ para las Américas. 151

- La solución desde el origen: el problema de la fundamentación y el papel de la Física experimental. 151
- La constitución interna de la Tierra y el mundo como laboratorio. 156
- La metalogénesis en la fundamentación de la ciencia de los metales. 169
- La clasificación de los mixtos y el conocimiento experimental. 183
- Conclusiones parciales. 200

5. La Metalogía como teatro crítico y el estudio experimental del mercurio. 202

- Debate sobre la transmutación metálica. 202
- Etimologías antiguas, concepciones nuevas: el mercurio como plata líquida. 212
- El Teatro Crítico y el mercurio. 223
 - a) La relación plata-mercurio como virtud magnética. 227

- b) La mutación entre vino & vinagre y plata & mercurio. 235
- c) Las sales y la solidez de la plata. 240
- América y el desarrollo del ‘campo metalógico experimental’. 249

Epílogo. 255

Conclusiones generales. 263

Bibliografía. 269

Anexo documental. 278

- Criterios de transcripción. 279
- Transcripción de la *Metalogía o Physica de los Metales*. 280

Agradecimientos.

Tras cuatro años de investigación doctoral y después de un proceso largo de aprendizaje en muy distintos ámbitos, es preciso hacer un reconocimiento a quienes me acompañaron de muchas maneras y ahora son partícipes del resultado final de la presente investigación.

En primera instancia, me gustaría agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el otorgamiento de la beca que permitió consagrarme plenamente a la investigación durante el periodo 2010-2013, y, de manera general, por el apoyo que brinda en la generación de cuadros de investigación altamente capacitados. En la misma tónica, me gustaría agradecer a la Universidad Nacional y al Posgrado en Filosofía de la Ciencia por el interés en la formación de sus estudiantes y por mantener una enseñanza de alto nivel.

Asimismo, quisiera expresar mi sincero agradecimiento a las doctoras que formaron parte de mi comité tutorial desde el arranque de la investigación, por su interés, sugerencias y lecturas constantes, la doctora Luz Fernanda Azuela Bernal (UNAM-FFyL) y la doctora Violeta Beatriz Aréchiga Córdova (UAM-Cuajimalpa). Y de manera más particular, a la doctora Miruna Achim (UAM-Cuajimalpa), mi directora de tesis, por su guía permanente, sugerencias y lecturas críticas que fueron imprescindibles para que la investigación llegara a buen puerto.

Del mismo modo, me gustaría agradecer el apoyo y los consejos del doctor Antonio Lafuente (CSIC-Madrid) quien fungió como mi tutor en el extranjero durante mi estancia de investigación documental en la Biblioteca Nacional de España en Madrid y en la Wellcome Library en Londres (2011). Y al Doctor Agustí Nieto-Galán (UAB), por involucrarse profundamente con mi trabajo y hacer valiosas observaciones como mi lector externo en el examen de candidatura y después como miembro de mi comité tutorial. También expreso mi gratitud a la Doctora María Eugenia Roldán Vera como lectora final de la tesis por sus recomendaciones que fueron de gran utilidad para afinar la última versión de este trabajo.

En otro sentido, pero no menos importante, agradezco a los empleados del Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México, de la Biblioteca Nacional de España y de la Wellcome Library, por las facilidades para la consulta del material bibliográfico en general, de libros antiguos y manuscritos que exploré durante la pesquisa documental.

Finalmente, me corresponde expresar también una profunda deuda de gratitud a toda mi familia, principalmente a mis padres, José y Concepción y mis hermanas, Paola y Magda, así como a todos mis amigos, en especial a las más cercanas, Natalia, Alma y Clara por su cariño, apoyo y paciencia durante estos años.

A la memoria de una mujer excepcional, incansable luchadora:

María de Jesús Concepción (1947-2007)

Introducción.

El libro apunta siempre a instaurar un orden, sea el de su desciframiento, en el cual debe ser comprendido, sea el orden deseado por la autoridad que lo ha mandado ejecutar o que lo ha permitido. No obstante, este orden, en sus múltiples figuras, no es omnipotente para anular la libertad de los lectores.

Roger Chartier, El orden de los libros.

La Metalogía y sus características.

La investigación que a continuación se presenta relata la historia de un libro que nunca salió a la luz y cuya recepción fue nula. Más aún, es la historia de un libro que parece no haber tenido impacto en el contexto donde emergió y, sin embargo, ha sido una excelente ventana para acercarnos al complejo y cambiante mundo del conocimiento minero-metalúrgico novohispano. Parecería paradójico emprender una genealogía de estos saberes, que constituye el propósito central de la presente investigación, a partir de un libro que nunca se publicó, pero no es así, por el contrario consideramos que su olvido en los archivos y bibliotecas ahora se revela como una deuda pendiente, en un intento por entender y rescatar el mundo de las minas y los ensayistas, de los letrados y los artesanos, de los clérigos y de los burócratas imperiales quienes mediante sus vestigios intentan permanecer a pesar del todo, a pesar del tiempo.

Como muchos proyectos de investigación, el nuestro surgió del interés inicial en el rescate de fuentes documentales poco estudiadas por los historiadores. La historiadora Miruna Achim en su entusiasmo por la historia de la química novohispana me sugirió la consulta de un texto poco estudiado por los especialistas de la materia y de gran extensión, a fin de contribuir a la confección de mi proyecto de doctorado que aún estaba por delimitar sus objetivos. La obra *Metalogía o Physica de los Metales. En que se procuran describir sus principios y afecciones Conforme â las más sanas reglas de la experiencia, dirigida al mejor logro de la Minería de las Américas* fue escrita por el jesuita Xavier Alexo de Orrio

(1715-1764) y resguardada actualmente en el Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México.¹ El libro de 361 páginas fue elaborado entre 1757-1764 en la ciudad de Zacatecas y constituye un tratado sobre metales que tenía el ambicioso propósito de transformar la producción minero-metalúrgica del virreinato a través del conocimiento certificado, como así lo expresó su autor en las primeras líneas del libro: “No pedía menos diligencia lo importante de la materia; ni menos solidéz el haver de establecer principios fixos a éste que benignamente nos tomaremos la licencia de llamar Nuevo Systema Metalogico.”²

La *Metalogía*, aún como manuscrito encuadernado, se presentó frente a mí como una incógnita. Desde mi primer encuentro con el libro era evidente que se trataba de un texto profundo y complejo. La caligrafía ordenada y pequeña era vestigio y muestra de la disciplina y erudición de su autor. El encuadernado de cuero, bien preservado a pesar del tiempo, resguardaba el extenso contenido de la obra a través de hojas amarillentas, algunas de ellas manchadas por la humedad; y la tinta, usada por el autor, era quizás el aspecto más preocupante del documento, pues mostraba claros signos de deterioro y desvanecimiento, haciendo del texto una serie de imágenes tenues, que se resistían a desaparecer.

Todos estos aspectos mostraban la urgencia de rescatar el documento, o mejor dicho, de sacarlo a la luz y hacer justicia a los designios de su autor: mostrar el conocimiento al público. Así, comencé la transcripción del texto que esperaba fuera sólo una parte de mi investigación, aunque a medida que avancé en esta tarea de copia y reconocimiento de los contenidos era claro que iba a tomar un papel protagónico en todo este proceso. La estructura que presenta la *Metalogía* fue bien planeada y coherente con los objetivos del autor que fueron, a saber, la fundamentación del conocimiento minero y entender la naturaleza del mercurio.

La obra está dividida en siete ‘disertaciones’, cada una con varias ‘reflexiones’ que abordan las problemáticas y los temas que la obra pretender resolver. La primera

¹ Xavier Alexo de Orrio. *Metalogía o Physica de los Metales. En que se procuran describir sus principios, y afecciones Conforme â las mas sanas reglas de la experiencia, dirigida al mejor logro de la Minería de las Americas* (Zacatecas, 1757-1764), Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México (MS1546).

² *Ibid.*, Prólogo, 4.

disertación es particularmente interesante y muestra la profunda erudición del jesuita Alexo de Orrio al enmarcar el problema minero novohispano en un escenario universal de desarrollo de cultura letrada y las artes útiles. Aquí, el autor primero llevó a cabo una revalorización de la cultura hispana para concluir que el futuro y prosperidad del imperio español estaba puesto precisamente en el desarrollo de la nueva filosofía natural o ‘física experimental’, empleando sus términos. Desde esta perspectiva universalista, propia de los ilustrados, Alexo de Orrio inició la larga discusión sobre el origen de los metales o metalogénesis y las reflexiones sobre la naturaleza del mercurio con demostraciones empíricas y argumentos teóricos que fueron la tesis central de la obra y que la dividieron en dos partes temáticas que puntualizaremos más adelante.

Su serie de disertaciones y reflexiones, algunas con títulos rebuscados y otros simplemente descriptivos, así como su profundo acento letrado mediante referencias y pasajes de gran cantidad de sabios antiguos y modernos, muestran el alcance intelectual de la *Metalogía*. Sin ánimo de ser condescendiente, es preciso señalar algunos de los nombres que aparecen a lo largo del texto y proporcionan una idea del bagaje cultural del autor. De los antiguos aparecen Aristóteles, Plinio y Demócrito, por ejemplo; de los novatores, el Dr. Martín Martínez y el Dr. Piquer; de los poetas y humanistas españoles Luis Vives, Juan Latino, Dean de Alicante, Jacobo Balcón Valenciano; de los filósofos modernos Descartes, Newton, Gassendi, Lemery; de los filósofos químicos Paracelso, Boyle; de los jesuitas Kircher, el Abate Pluche, Gaspar Schott; de los autores mineros Alonso Barba; la escuela de los padres Conimbricenses, etc.

A partir de la transcripción del documento completo de la *Metalogía* y su contenido surgieron varias interrogantes que era importante esclarecer: ¿Por qué escribir un libro para iniciar la transformación del campo minero-metalúrgico? ¿Qué propósito perseguía el autor con la redacción de un tratado erudito que explicara el origen de los metales y el fenómeno de amalgamación plata-mercurio? Y más aún, ¿qué significa este libro para la historia del pensamiento minero novohispano? La *Metalogía* fue escrita en un momento de gran transformación intelectual y económica tanto en Occidente como en la Nueva España que contribuye a entender la genealogía del conocimiento minero-metalúrgico desde la modernidad temprana y hasta el siglo XVIII, momento de aparición de la obra. Alexo de

Orrio se hizo preguntas muy concretas que desembocaron en una profunda discusión de Filosofía Natural que le llevó un tratado entero: ¿Por qué razones el azogue y la plata tienen semejante ‘afinidad’? O, dicho en otras palabras, ¿cómo explicar racional y empíricamente el fenómeno de la amalgamación que constituía la base de los métodos usados en las haciendas de beneficio americanas?

Sin embargo, estos cuestionamientos no sólo eran de carácter filosófico, también tenían un trasfondo económico. La redacción de la *Metalogía* pertenece al momento previo de máximo esplendor de la minería novohispana que sucedió en el último tercio del siglo XVIII y que pretendía encontrar una solución al principal problema de la minería novohispana de entonces: el suministro de mercurio.³ El replanteamiento sobre la cuestión del beneficio de la plata mediante el metal líquido abrió un camino distinto de discusión especulativa que se posicionó en el centro del pensamiento minero-metalúrgico novohispano de la segunda mitad del siglo XVIII, llevando un problema que normalmente se había considerado técnico a un terreno teórico y filosófico. Asimismo, muestra una transformación del saber minero y químico en general mucho más complejo de lo que la historiografía tradicional ha interpretado.

De ahí la importancia de la *Metalogía* en la historia del pensamiento minero y científico novohispano. Aun cuando el manuscrito no fue publicado, merece ser tomado en cuenta como uno de los primeros intentos serios por transformar y renovar la actividad minera virreinal desde el interior. El texto de Orrio anuncia la tendencia política que se daría en los siguientes lustros con la redacción de las *Ordenanzas de minería* y la creación del Tribunal de Minería, ambos parte del mismo esfuerzo.⁴ Asimismo, el proyecto de este jesuita vendría a ser un antecedente importante del Real Seminario de Minería creado en 1792 porque implementó lo que el autor había buscado con su libro treinta años atrás: construir una visión sistemática de los saberes minero-metalúrgicos, basada en conocimiento público, riguroso y experimental.

³ *Ibid.* 18-20. Si bien el suministro de azogue fue en ascenso desde la primera década del XVIII hasta llegar a su máxima producción hacia las últimas décadas, y ya no experimentó las crisis atroces del siglo anterior, lo cierto es que en los primeros decenios seguía siendo insuficiente y de difícil acceso.

⁴ *Vid.* María del Refugio González, editora, *Ordenanza de la minería de la Nueva España formadas y propuestas por su Real Tribunal* (México: UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1996).

Por otra parte, las referencias de la *Metalogía* en la historiografía de la ciencia más bien han sido escasas⁵ pues sólo ha recibido menciones colaterales y hasta el presente trabajo, no había investigación alguna dedicada exclusivamente a su estudio.⁶ Esto en parte sorprende porque dentro de la producción historiográfica regional han surgido excelentes investigaciones sobre minería durante el virreinato, aunque muchas de éstas se han concentrado en épocas y aspectos específicos de su desarrollo. En el caso de la Nueva España, por ejemplo, han destacado principalmente dos momentos. El primero en el siglo XVI con el descubrimiento de las fructíferas regiones mineras y la invención del Método de Patio por Bartolomé de Medina que consistía en purificar metales preciosos, especialmente plata, a partir de una mezcla de azogue y otros ingredientes que hacían explotables gran cantidad de minerales, de mediana y baja ley y que generó una importante tradición metalúrgica novohispana.

En tanto, el segundo momento se ubica en el último tercio del siglo XVIII cuando se dio el mayor auge en la producción argentífera del virreinato y se modernizaron las técnicas de extracción y de beneficio que culminó, como es bien sabido, con la instauración de Real Seminario de Minería en 1792.⁷ En contraste, han quedado oscurecidos ciertos periodos como la segunda mitad del siglo XVII y la primera del XVIII en los que generalmente se considera que las técnicas estaban ya instituidas, no hubo aportes tecnológicos significativos y fueron momentos acompañados de crisis recurrentes a pesar de las cuales no se abandonó la producción.⁸ Asimismo, queda pendiente el estudio de numerosos aspectos sobre el complejo universo del conocimiento minero en estos periodos que

⁵ Vid. Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos*, Tomo II (México: Fondo de Cultura Económica, 1983), 211-213.

⁶ En 2012, en la revista *Circumscribere* No. 12, apareció un artículo escrito por la historiadora de las ciencias químicas en México, Patricia Aceves, consagrado al estudio de algunos fragmentos de la *Metalogía* destacando las características del saber químico del siglo XVIII y sus debates. Hasta ahora es el único estudio publicado que dedicado específicamente de la *Metalogía*. Vid. Patricia Aceves, "Química e metalurgia na Nova Espanha: a obra de Xavier Alexo de Orrio (século XVIII)", *Circumscribere*, No. 12 (2012): 31-44.

⁷ Vid. Algunos de los clásicos de la historia de la minería novohispana son: Peter Bakewell, *Mines of Silver and Gold in the Americas* (Great Britain: VARIORUM, 1997); David A. Brading, *Mineros y comerciantes en el México borbónico 1763-1810*, 5ª reimp, (México: Fondo de Cultura Económica, 1995); y Modesto Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial* (México: Fondo de Cultura Económica, 1955).

⁸ Vid. Enrique Florescano, *et al.*, *La clase obrera en la historia de México. De la colonia al imperio*, Vol. 1, 7ª edición (México: Siglo XXI-Instituto de Investigaciones Sociedad, 1996) y Mervyn F. Lang, *El monopolio estatal del mercurio en el México colonial* (México: Fondo de Cultura Económica, 1977).

muestra un intercambio intenso entre saberes prácticos y reflexión mineralógica y alquímica que fue encaminada a la sofisticación de las técnicas de beneficio como quedó plasmado en los textos mineros que han llegado hasta nosotros.⁹

Propósitos de la investigación y estado del arte.

A partir de estas consideraciones, nuestra investigación doctoral se planteó el estudio de la *Metalogía* desde dos perspectivas diferentes. Por una parte, nos interesaba estudiarla desde un punto de vista ‘arqueológico’, es decir, como un vestigio del pasado que, desde su materialidad, la estructura de su discurso y tipo de argumentación, advertía parte del sentido que la obra tenía para su época y las relaciones epistémicas, económicas y políticas que se generaban en torno a la minería. Por otra, nos interesaba destacar y entender el contenido documental de la obra, pues a todas luces representaba una visión novedosa sobre el estudio de los metales que, como advertiremos más adelante, estaba nutrida de distintas tradiciones de conocimiento. Ambas perspectivas nos llevaron a pensar en la importancia que adquirieron los libros en el proceso de consolidación de la nueva Filosofía Natural, que como lo muestra el propio texto de la *Metalogía*, iba mucho más allá de la recopilación y difusión de teorías mineralógicas y técnicas de beneficio, se convirtió en un espacio para la reflexión, discusión y experimentación sobre los metales, se transformó en un ‘teatro crítico’, haciendo justicia a la terminología usada por el autor.

Este último punto fue particularmente importante para nosotros, pues la *Metalogía*, pero en general cualquier texto científico durante los primeros siglos de la modernidad,

⁹ Vid. Miguel de Monsalve, *Tratado y discursos echos por el padre frai Miguel de Monsalve, predicador general de la Orden de predicadores aserca de la generasion de azogue y cómo procede del asufre, y de cómo el azogue es la quinta essencia del azufre, dirigido al mui illustre señor Juan de Solorsano Pereira del consejo de su magestad y su oidor en la Real Audiencia de los Reyes, y Gobernador de Guancabelica por el Rey Nuestro Señor*. 1617. Biblioteca Nacional de Madrid. J57, fols.557-561; Luis Berrio de Montalvo. *Informe del nuevo beneficio que se ha dado a los metales ordinarios de plata por azogue, y philofophia natural a q reduce el método y arte de la mineria, para efectuar a todos la perdida y confumido de azogue ya los artimoniofos, con las cuafas de que procede, que hafta oy no fe han alcançado, de que refultará mayor ley de plata, y ahorro de cofta; y poderfe dar fundicion a los metales fecos fin perderfe liga de plomo, ni el confumido ordinario de la greta, ó almártaga* (México: Imprenta del Secreto del Santo Oficio, 1643) Biblioteca Nacional de España; Gerónimo de Bezerra, *Breve relación del ensaye de Oro y Plata* (México: Imprenta de Francisco Rodríguez Lupercio, 1671).

tuvieron un rol estratégico en el modelaje de una cosmovisión diferente sobre la generación de conocimiento natural. Sin duda, la popularización de la imprenta en Occidente propició que los libros generaran una red de circulación de conocimiento muy compleja que además atravesaba multitud de grupos interesados por la lectura y el saber.¹⁰ De muchas maneras, el libro impreso durante la modernidad temprana estuvo en posibilidad de fijar conocimiento nuevo o artesanal por ejemplo, y poner sobre la mesa de discusión la importancia de la experiencia, de la observación directa de la naturaleza y la comparación de fenómenos. Muy pronto los libros impresos constituyeron un vehículo de transmisión de saberes de todo tipo, tanto de la propia tradición libresco como de los proveniente del taller y que, con el paso del tiempo, transformaron toda la idea que se tenía sobre conocimiento legítimo y acreditado.¹¹ Los lectores asignaron crédito a los materiales impresos en el campo del conocimiento gracias a las redes que éstos generaban y a la posibilidad de ser evaluados en términos de las fuentes impresas ya acreditadas. De esta manera, el conocimiento empezó a considerarse más inequívoco y con el transcurso del tiempo se transformó en campos de estudio teórico-experimentales, donde se entremezclaban conocimiento libresco con el experimental.¹² Por estas razones, la transformación del conocimiento natural a través de los libros se ha convertido en parte central de nuestro argumento.

A este respecto, vale la pena señalar el caso del conocimiento alquímico que se potenció y desarrolló con éxito en la modernidad temprana gracias, en parte, a la proliferación de los libros impresos. Con raíces muy profundas que datan desde el antiguo Egipto, el conocimiento alquímico fue cultivado con mucha seriedad durante la Edad Media, tanto por intelectuales árabes, como por místicos cristianos que pretendían entender los secretos de la naturaleza en toda su complejidad. Una de las particularidades del conocimiento alquímico era concebir de manera unitaria al conocimiento especulativo y la práctica en el taller, aspecto que fue seguido por muchos intelectuales en la modernidad temprana, como Paracelso. Esta vocación experimentalista y reflexiva fue heredada en

¹⁰ Lucien Febvre y Henri-Jean Martin, *La aparición del libro* (México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1962).

¹¹ Roger Chartier, *El orden de los libros: lectores, autores y bibliotecas en Europa entre los siglos XIV y XVIII* (Barcelona: Gedisa, 1994), 12.

¹² Adrian, Johns, *The Nature of the Book. Print and knowledge in the Making* (London: The University of Chicago Press, 1998), 36.

multitud de tratados alquímicos y artesanales de los temas más diversos, como perfumería, tintorería, arte espagórico, metalurgia, etc. El estudio de los metales precisamente constituyó uno de los campos más importantes de la Alquimia porque estaba vinculado al conocimiento gremial pero también al campo médico y astrológico que estuvieron intensamente relacionados en el Medievo y eran considerados campos de estudio muy elevados.

En la *Metalogía*, la influencia del pensamiento alquímico tuvo un lugar central en las explicaciones sobre la formación de los metales y en los procesos de purificación, a través de metáforas como ‘el mundo como laboratorio’ y ‘Resolución’, que aludían a la formación de compuestos y el análisis químico respectivamente. Como lo advertiremos a lo largo de este trabajo, la Alquimia fue un sistema de pensamiento que lograba generar explicaciones muy profundas sobre procesos complejos en la naturaleza, algunos de los cuales eran la metalogénesis o el fenómeno de la amalgamación. Sin embargo, como Orrio lo muestra en su texto, no se puede entender a la Alquimia como una filosofía aislada, por el contrario, una de sus características fue precisamente la confluencia de ideas, teorías e hipótesis de otros sistemas, como el aristotélico o el paracelsiano en aras de construir sistemas redondos y armoniosos. Este eclecticismo que por mucho tiempo había sido considerado una virtud, hacia la segunda mitad del siglo XVIII se convirtió en un verdadero lastre para los eruditos ilustrados que se empeñaban en universalizar el saber. Sin embargo, para Orrio el rasgo ecléctico de la Alquimia que él mismo asumía, no lo consideraba una limitante, más bien una oportunidad para construir un sistema ‘metalógico’ robusto. La única parte que creía insostenible era el antiguo proyecto de la trasmutación metálica o *crisopoeya* por ambicioso y porque desde su perspectiva tenía poco rigor, era carente de fundamentos teóricos sólidos y de demostraciones experimentales arbitradas y públicas. Esta actitud ambigua de tomar parte y al mismo tiempo distancia de la Alquimia nos advierte ya de lo problemático que resulta entender su desarrollo histórico durante este periodo.

Entonces surge la pregunta: ¿cómo explicar la presencia de la Alquimia en un momento donde era cada vez más desprestigiada, al mismo tiempo que transfigurada en teorías y sistemas que anteponían la palabra ‘moderno’, ‘científico’ o ‘experimental’? El

descrédito de la Alquimia iniciado en el siglo XVII es quizás uno de los problemas más serios para entender el desarrollo de las disciplinas afines a la química. Y hasta décadas recientes era difícil abordar el problema porque los efectos de esta visión han seguido hasta nuestros días.

En muchos sentidos, la historiografía de la química ha reproducido los mismos problemas de la historiografía de la ciencia en general, es decir, por mucho tiempo sirvió para legitimar la actividad científica contemporánea a través de la redacción de historias presentistas, progresivas o teleológicas. Sin embargo, el caso de la química ha presentado otra particularidad más y está relacionada con el desconocimiento de una larga tradición que le dio forma a la disciplina que conocemos actualmente y que, hasta décadas recientes, fue prácticamente delegada como un pasado oscuro que poco aportó a la Química científica. Vale la pena echarle un vistazo al desarrollo de la historiografía de la química para entender sus problemáticas y nos ponga en condiciones de enmarcar nuestro trabajo dentro de esta discusión.

Las primeras historias de la química se redactaron bajo las premisas de la historiografía positivista y Whig e intentaban mostrar el desarrollo de la disciplina como una progresión racionalista y teleológica. Desde esta perspectiva, el evento que ahora conocemos como la Revolución Química en 1789 con la publicación del *Traité élémentaire de Chimie* de Lavoisier y el triunfo de su teoría del oxígeno sobre la del flogisto de Priestley (y seguidores) que terminó por desquebrajar parte de la tradición sobre el estudio de la materia vigente, fue visto como punto de inflexión dentro de este campo de estudio. De hecho, para algunos no fue un momento de ‘revolución’ sino de fundación de la ‘verdadera química’, es decir, se estableció un mito fundacional alrededor de la figura de Lavoisier y su trabajo teórico-experimental. Muchos de estos historiadores enfatizaban la dimensión epistemológica de la Revolución Química argumentando que Lavoisier transitó de un modo de discurso metafísico y especulativo por un modo de investigación científico-factual.¹³ A esta clasificación pertenecen los trabajos de George Sarton¹⁴ y algunos de

¹³ John G. McEvoy, *The Historiography of the Chemical Revolution. Patterns of Interpretation in the History of Science* (London: Pickering & Chatto, 2010), 20-21.

Maurice Crosland¹⁵ quienes se interesaron más por una historia conceptual que por las prácticas químicas.

Al considerar a Lavoisier y su trabajo intelectual como núcleo de la Revolución Química, gran parte de las investigaciones históricas sobre este periodo y sobre todo el siglo XVIII se han centrado en este personaje y su trabajo, hecho que, lejos de dar mayor luz sobre el proceso de transición que vivió el campo de estudio sobre la transformación de la materia en esta época, lo ha acallado intensamente. Y esto ha sido así por la apreciación de que la Revolución Química de Lavoisier produjo una profunda ruptura epistemológica con los esquemas de estudio precedentes. Dicha visión no sólo ha reforzado el mito fundacional sino que sacó del foco de atención de los historiadores el trabajo alquimista que por muchos siglos estuvo vigente, incluso hasta las postrimerías del siglo XVIII, y dio importantes ideas a la química moderna.

En efecto, el estudio de numerosas fuentes anteriores y posteriores a la llamada Revolución Química advierten que no hubo una ruptura repentina y tajante con el pasado. Después de Lavoisier, continuaron vigentes muchas ideas de la tradición alquímica. Y de igual forma, antes del emblemático año de 1789 ya era visible un cambio de actitud entre los estudiosos de la materia que anunciaban una transformación gradual, pero profunda, como lo muestra la propia *Metalogía* de Xavier Alexo de Orrio. Así pues, resulta evidente que el tránsito de una tradición a otra, es decir, de la Alquimia a la Química fue bastante más complejo de lo que las primeras historias de la química lo mostraron.

Ulteriores generaciones de historiadores se han encargado de mostrar este proceso de transformación. Desde los años sesenta y ante la imperante visión neopositivista, un grupo de intelectuales, algunos de ellos sociólogos o filósofos, iniciaron una búsqueda de nuevas interpretaciones de la historia de la ciencia que ponían énfasis en su estructura social. Así, en vez de llevar a cabo una ‘reconstrucción racional’ hicieron una

¹⁴ Vid. George, Sarton, *The History of Science and the New Humanism* (New Jersey: Harvard University Press, 1962) Y *The Study of the History of Science*. Tr.: *Ensayos de historia de la ciencia* (México: UTEHA, 1968).

¹⁵ Vid. Maurice P. Crosland, *Estudios sobre el lenguaje de la Química* (México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1988).

‘reconstrucción sociológica’ del pasado científico.¹⁶ En el caso de la historiografía de la Química, este giro sociológico comenzó a reconocer la profundidad del campo de estudio sobre la transformación de la materia y su complejidad interna. En lugar de seguir con la perspectiva positivista-Whig de la unidad, linealidad y progresión de la historia de la disciplina, historiadores como Carleton E. Perrin,¹⁷ Henry Guerlac,¹⁸ Bernard Cohen,¹⁹ Gilman McCann²⁰, entre otros, avanzaron sobre la idea de que había una sucesión de diferentes etapas históricas en este campo de estudio, cada una con su propia unidad, linealidad y homogeneidad, donde se reconocía la importancia del prolífico pasado alquímico y había un primer intento por comprenderlo desde sus propios términos.²¹ Sin embargo, la idea de discontinuidad y ruptura total entre los distintos sistemas y doctrinas, así como la noción de inconmensurabilidad entre ellas, resultó ser un obstáculo para alcanzar una comprensión más integral de la historia de la alquimia-química.

A este respecto vale la pena destacar el trabajo del historiador Allen Debus. Sus investigaciones históricas pusieron de manifiesto la unidad y complejidad de la filosofía química, así como su influencia en el desarrollo de la ciencia moderna. Debus fue uno de los primeros autores que demostró cómo esta filosofía constituyó un movimiento de

¹⁶ El autor más destacado de esta generación sin duda fue Thomas Kuhn y su estudio sobre las revoluciones científicas a partir de cambios de paradigmas. Por otra parte, y desde la escuela francesa, surgieron algunos estudiosos de la ciencia que la abordaron desde una perspectiva estructuralista, éste fue el caso de Michel Foucault y sus investigaciones sobre la emergencia de distintas *epistemes*.

¹⁷ C. E. Perrin, “The Chemical Revolution: Shifts in Guiding Assumptions” en Arthur Donovan. *et al. Scrutinizing Science. Empirical Studies of Scientific Change* (U. S Merchant Marine Academy- University of Hawaii, 1998), Págs. 105-124; “Research Traditions, Lavoisier and the Chemical Revolution” en *Osiris: The Chemical Revolution: Essays in Reinterpretations*, 2:4 (1988): 53-81; “The Chemical Revolution in the History of Chemistry” en *Osiris: The Chemical Revolution: Essays in Reinterpretations*, 2:4 (1988): 34-50.

¹⁸ Henry Guerlac, “The poets’ Nitre” en *Isis*, 45:3. (septiembre 1954): 243-255; “Quantification in Chemistry” en *Isis*, 52:2 (junio 1961): 194-214; “Chemistry as Branch of Physics: Laplace’s Collaboration with Lavoisier” en *Historical Studies in the Physical History*, 7 (1976): 193-276.

¹⁹ Vid. Bernard Cohen, *Revolution in Science* (Belknap Press of Harvard University Press, 1981) y *Album of Science: From Leonardo to Lavoisier, 1450-1800* (Charles Scribner’s Sons, 1980).

²⁰ Vid. Gilman McCann, *Chemistry Transformed: The Paradigmatic Shift of Chemistry from Phlogiston to Oxygen* (Norwood, NJ: Ablex Publishing, 1978).

²¹ John G. McEvoy, *The Historiography of the Chemical Revolution. Patterns of Interpretation in the History of Science* (London: Pickering & Chatto, 2010), 87-88. Sin embargo, como John McEvoy señala, el resultado de estos primeros modelos historicistas que sustituyeron la perspectiva formalista de las teorías científicas, como series estáticas de proposiciones abstractas, por un mayor énfasis en el dinamismo que tenían los ‘supuestos’ o ‘ideas guías’ y la estructura de las doctrinas científicas en cada época histórica, desalentaban la formación de un sentido de los contextos históricos específicos más adecuado y los procesos de continuidad entre pensamiento alquímico y químico.

vanguardia imprescindible para el desarrollo del pensamiento científico renacentista. Su libro *Man and Nature in the Renaissance*²² (1978) relata la emergencia de numerosas prácticas y actitudes que fueron portaestandartes de la ciencia moderna, como la observación directa de la naturaleza y la experimentación que fueron desarrolladas intensamente en el seno de la Alquimia y que contribuyeron a generar una interpretación novedosa de este campo de estudio dándole una nueva dimensión dentro de la historia de la ciencia. De acuerdo con Debus, la interacción permanente entre teoría y práctica en la Alquimia dio un marco de referencia a muchas actividades que generaban conocimiento sobre la Naturaleza y así lo demostró en varios de sus trabajos.²³ Esta interpretación de la Alquimia como parte integral de la Revolución científica y la ciencia moderna en particular fue seguida por historiadores posteriores que han desarrollado estudios extensos sobre estos aspectos.

Uno de estos trabajos es el de William Eamon, *Science and the Secrets of Nature. Books of Secrets in Medieval and Early Modern Culture*²⁴ que estudia la producción de libros de secretos redactados por magos y artesanos alquimistas durante el Renacimiento y su impacto en el origen de la ciencia moderna. Eamon muestra el arsenal de técnicas que poseían estas personas para la fabricación de objetos que iban, desde simples trucos de espectáculo hasta la confección de medicamentos, y que expresaban el profundo conocimiento práctico que tenían sobre la naturaleza. De acuerdo con el autor, la proliferación de estos textos alquímicos así como la influencia que ejercieron entre los lectores populares asiduos a este tipo de literatura afianzó un enfoque práctico y experimental sobre el conocimiento de la naturaleza que propició que la filosofía natural escolástica pareciera limitante e improductiva. El análisis minucioso de los libros de secretos revela, desde la perspectiva de Eamon, que tanto la emergente cultura impresa

²² Allen G. Debus, *Man and Nature in the Renaissance* (Cambridge: Cambridge University Press, 1978).

²³ La producción histórica de este autor es verdaderamente extensa. Otro de sus libros principales se titula *The Chemical Philosophy* (New York: Science History Publication, 1977). Aquí, Debus expone el papel de la filosofía alquimista como una manera profunda de investigar y entender la naturaleza dimensionándola como elemento clave de la nueva filosofía natural. Para ello, analiza el trabajo llevado a cabo por Paracelso, Robert Fludd, Helmont y sus seguidores a fin de entender sus móviles y profundidad en un momento de coyuntura como fue el Renacimiento.

²⁴ Vid. William Eamon, *Science and the Secrets of Nature. Books of Secrets in Medieval and Early Modern Culture* (New Jersey: Princeton University Press, 1994).

como la popular tuvieron un papel importante en la emergencia de la nueva filosofía natural, incluso de la misma magnitud que las disciplinas académicas tradicionales, algo que había sido poco valorado dentro de la historiografía de las ciencias y de la química en particular porque estos libros habían sido vistos como simples recetarios, sin mayores aspiraciones intelectuales.

En esta misma línea de investigación, se hallan los trabajos de Pamela Smith, Lawrence Principe y William Newman quienes han estudiado la disposición teórico-experimental de la Alquimia y sus lazos con el artesanado letrado que aportó mucho a la ciencia moderna y que había pasado por alto la historiografía positivista-Whig. De varias maneras, todos ellos han señalado cómo la metodología experimental alquimista avanzó gracias a los ‘maestros de secretos’ y cómo se convirtió en una potente arma ideológica para los ‘nuevos filósofos’ de los siglos XVII y XVIII.

En particular, el libro de Pamela Smith *The Body of the Artisan*²⁵ expone con puntualidad las características de lo que llamó ‘epistemología artesanal’ y que consistía en la cosmovisión del mundo natural construida por artesanos y artistas de la modernidad temprana y que involucraba la intervención de los sentidos como principal medio para la obtención de conocimiento. Para el artesanado renacentista, apunta Smith, todo conocimiento sobre la naturaleza estaba enraizado en la realidad material, de manera que la interacción directa entre materia y cuerpo era parte inherente al proceso de generación de conocimiento, algo que no había sido suficientemente estudiado por la historiografía anterior, incluso por Debus, quien estaba más interesado en demostrar el papel de la Filosofía química en el proceso más extenso de la Revolución Científica que destacar aspectos particulares de esa epistemología. La idea de lucha entre cuerpo y materia, así como la relación entre alquimia, arte y filosofía natural, quizás sean las principales aportaciones de Smith a la historia de la Alquimia y la Revolución Científica.

²⁵ Vid. Pamela Smith, *The Body of the Artisan. Art and Experience in the Scientific Revolution* (Chicago: University of Chicago Press, 2004). Este no es el único trabajo de Smith sobre artesanos y ciencia moderna, es autora de numerosos libros con temas relacionados como el titulado *Merchants and Marvels. Commerce, Science and Art in Early Modern*. (Routledge, 2002) que recopila estudios de diversos autores en colaboración de Paula Fildlen.

En tanto, los estudios de Lawrence M. Principe sobre Alquimia y en particular sus trabajos sobre Robert Boyle han mostrado el tránsito de la Alquimia a la Química como un proceso complejo de ruptura y continuidad. Su libro *The Aspiring Adept: Robert Boyle and His Alchemical Quest*²⁶ constituye una pieza clave para entender la vigencia del pensamiento alquímico en la mente de grandes intelectuales tradicionalmente considerados como figuras emblemáticas de la Revolución Científica. En este libro, Principe muestra el trabajo alquimista poco conocido de Robert Boyle y destaca la importancia que tuvo en su desarrollo intelectual. Parte central de este trabajo fue también la reconstrucción de un texto de Boyle hasta entonces conocido en fragmentos, *Dialogue on the Transmutation and Meriolation of Metals* donde Principe expone una interpretación del sabio que transgredía por completo la visión construida por la historiografía tradicional. El trabajo más reciente de Principe, *The secrets of Alchemy*²⁷ muestra el desarrollo de la Alquimia desde la antigüedad hasta la época moderna y su influencia en el desarrollo de las ciencias experimentales gracias a su vasto conocimiento sobre la naturaleza y su transformación en el taller. Al igual que Eamon y Smith, Principe ha puesto de manifiesto la trascendencia de la literatura de secretos y la práctica en el taller artesanal en la constitución de la nueva filosofía natural.

William Newman ha sido otro de los principales historiadores de la Alquimia que han dignificado su papel dentro de la historia de las ciencias. Sus trabajos sobre George Starkey, uno de los alquimistas más destacados en la modernidad temprana, marcaron el inicio de una larga investigación sobre el debate arte-naturaleza, teoría de la materia y atomismo, dentro de los esquemas alquimistas, que han contribuido de manera notable al entendimiento de complejos conceptos y cosmovisiones sobre la naturaleza. Junto con Lawrence Principe publicó el libro *Alchemy Tried in the Fire: Starkey, Boyle and the Fate of Helmontian Chemistry*²⁸ que ha constituido una lectura obligada para quienes estén interesados en la historia de la Química por el estudio meticuloso del trabajo experimental que llevaron a cabo figuras relevantes de la Alquimia que a su vez afianzaron el

²⁶ Vid. Lawrence M. Principe, *The Aspiring Adept: Robert Boyle and His Alchemical Quest* (New Jersey: Princeton University Press, 2000).

²⁷ Vid. Lawrence M. Principe, *The secrets of Alchemy* (Chicago: University of Chicago Press, 2012).

²⁸ Vid. Lawrence M. Principe y William Newman, coordinadores, *Alchemy Tried in the Fire: Starkey, Boyle and the Fate of Helmontian Chemistry* (Chicago: University of Chicago Press, 2002).

movimiento de la Revolución Científica. El estudio que los autores hacen sobre bitácoras experimentales, instrumentos y técnicas constituye también una lección valiosa para futuros historiadores que estén interesados en la reconstrucción del pasado científico vinculado a la cultura material.

Otra obra, coordinada por Newman y Anthony Grafton, que reúne una serie de investigaciones de diferentes historiadores, se titula *Secrets of Nature: Astrology and Alchemy in Early Modern Europe*²⁹ y constituye un estudio magistral sobre el mundo de las ciencias ocultas y su importancia en la filosofía natural renacentista. Los autores muestran que tanto la Astrología como la Alquimia fueron prácticas serias y prestigiosas porque constituían un corpus de saberes coherentes que además gozaban de gran respaldo social. Este trabajo resultó significativo porque mediante estudios de caso llevaron a cabo una extensa crítica a la historiografía de la química existente.

Asimismo, Bernadette Bensaude-Vincent ha trabajado por su lado en la misma dirección que los autores anteriores, en especial, con aquellos problemas relacionados en demostrar la profundidad del pasado alquímico y su transformación gradual a lo largo de los siglos. Bensaude-Vincent ha estudiado el conocimiento alquímico en distintas épocas en términos de sus causas sociales para así explicar la presencia de doctrinas fuertemente arraigadas y su cambio paulatino, como lo presenta en el libro *A History of Chemistry* escrito en colaboración de Isabelle Stengers. En esta obra, las autoras relacionan las formas retóricas y las funciones discursivas de los textos e instrumentos a los contextos sociales, políticos, culturales e institucionales en que se implementan. Bensaude-Vincent parte de la idea de que la química es un territorio heterogéneo y por ende su desarrollo histórico también lo es. No obstante, dentro de esta diversidad se tejen hilos finos de continuidad a través de la reinterpretación de conceptos y experimentos que generan ideas y actitudes diferentes ante los fenómenos de la materia. De esta manera, es posible una reconstrucción

²⁹ Vid. Anthony Grafton y William Newman, *Secrets of Nature: Astrology and Alchemy in Early Modern Europe* (Cambridge: Cambridge MA-MIT, 2001).

histórica de larga duración que contribuye a explicar el cambio conceptual más allá de la sustitución de paradigmas.³⁰

Finalmente, para terminar con este breve recorrido por la historiografía de la Química de las últimas décadas, nos gustaría señalar a este respecto el trabajo de Ursula Klein sobre el siglo XVIII. Sus investigaciones se han centrado en el estudio de los materiales y las sustancias como eje de entendimiento de los cambios conceptuales, pero también experimentales de la química dieciochesca que, como hemos advertido, fue un momento previo importante a la llamada Revolución Química. Aunque la historiografía reciente ha enfatizado la relevancia de la materialidad en el estudio del pasado alquímico, el enfoque de Klein ha sido particularmente novedoso al estudiar las maneras en que se han teorizado y conceptualizado las sustancias puras y los sistemas de clasificación que se han generado alrededor de estas conceptualizaciones.

En su libro *Materials in Eighteenth-Century Science...* Klein en colaboración de Wolfgang Lefèvre³¹ señala que durante los primeros años del siglo XVIII emergió una nueva red conceptual, que ligaba conceptos de compuesto químico, separación o análisis, recomposición o síntesis y afinidad. Esta nueva red conceptual apuntaló una demarcación tácita en las sustancias químicas puras que podían ser combinadas para formar sustancias compuestas que fueron identificadas, individualizadas, ordenadas y clasificadas sobre la base de su composición. Para los autores esta transformación en los sistemas de clasificación constituye la clave para entender el tránsito de un tipo de estudio sobre la materia a otro, es decir, de la Alquimia a la Química. Las tablas de afinidades que antecedieron a la Revolución Química adoptaron la misma estructura taxonómica de la composición que fue la base para entender de otra manera la materia y sus manifestaciones. De este modo, Klein ha llevado a cabo una historia de la Química que vincula teoría y práctica a través de las ontologías construidas sobre la materia. Sin embargo, algunos autores como Newman y Bensaude-Vincent no comparten esta idea de cambio tajante en la

³⁰ Asimismo, Bernadette Bensaude-Vincent tiene otros trabajos más específicos relevantes como el libro *Chemistry: The Impure Science* (London: Imperial College Press, 2012).

³¹ Vid. Ursula Klein y Wolfgang Lefèvre, *Materials in Eighteenth Century Science* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2007).

concepción las sustancias y proponen más bien la reinterpretación de conceptos y fenómenos sobre la materia dentro de contextos experimentales nuevos como la llave para entender el tránsito de alquimia-química.

Este recorrido historiográfico demuestra la continuidad de ideas entre Alquimia y Química y más aún, explica el proceso que llevó a diferenciar ambos campos que, a propósito de la constitución del discurso moderno en los libros, estuvo vinculado con el cambio en la manera de argumentar, fundamentar y legitimar el conocimiento sobre la naturaleza. Tomemos como ejemplo la propia *Metalogía* que constituye un texto de tránsito entre ambos campos del saber.

En nuestra opinión, pese a las críticas severas hacia la trasmutación metálica, la Alquimia constituyó uno de los tópicos transversales de la *Metalogía*, pues más que una doctrina, era una forma de pensar y estudiar la naturaleza. He aquí el núcleo de todo el problema de interpretación: la Alquimia por ningún motivo se circunscribió a la *crisopoeya* (trasmutación metálica) sino hasta el siglo XVII cuando numerosos eruditos interesados en ganar posiciones dentro de los emergentes círculos académicos ridiculizaron el proyecto considerándolo un engaño, inspirado por la superstición y la ignorancia. Pero lo cierto es que muchas de las ideas y aportaciones de la Alquimia siguieron vigentes y algunas tomaron nuevo vigor, aunque su antigua etimología no corrió con la misma suerte. Por ejemplo, en la *Metalogía*, el trabajo de reinterpretación sobre los preceptos alquimistas como el principio de la sal que era importante en la generación de los metales, fue presentado desde una perspectiva abierta, con una serie de demostraciones experimentales y argumentativas que situó a Orrio en otro escenario de discusión que llamó ‘la Physica Experimental’ y que pertenecía a la renovación de la República de las Letras. Así pues, la *Metalogía* nos muestra el complejo mundo de los letrados dieciochescos que conocían y participaban de distintas tradiciones en apariencia encontradas, pero además, nos enseña la construcción de un sistema diferente para legitimar el conocimiento, en este caso, sobre minería y metalurgia.

Desglose de capítulos.

Siendo la *Metalogía* un texto complejo y hasta ahora sin estudio histórico previo, requirió de una larga pesquisa para entender su contenido y significado histórico a fin de colocarlo en el lugar que merece dentro de la historia de la química mexicana, continental e hispana. De esta suerte, la investigación abarcó desde los datos biográficos del autor, hasta los debates científicos más acalorados de la época, pasando por los intereses gremiales, institucionales e intelectuales que inspiraron al autor y dieron sentido a sus preguntas. El resultado de esta mirada desembocó en la redacción de cinco capítulos organizados en dos partes. La primera parte (capítulos uno, dos y tres) pretende contextualizar, en un sentido amplio, la aparición de un libro como la *Metalogía*. Y por esto entendemos tanto la contextualización inmediata de la obra, ubicándola dentro de un tiempo y espacio específicos, así como su genealogía intelectual a través del estudio del género al que pertenece. La segunda parte (capítulos cuatro y cinco) está consagrada al análisis de los contenidos de la *Metalogía* a partir de las problemáticas centrales que el autor se planteó: la fundamentación del saber minero y la naturaleza del mercurio. De acuerdo con este esquema describiremos los contenidos de cada capítulo y sus ejes de discusión.

El primer capítulo titulado “Xavier Alexo de Orrio (1715-1764) y la creación de la *Metalogía*” aborda el contexto inmediato de producción de la obra, es decir, relata la biografía del autor vinculada a las circunstancias que experimentaba Zacatecas y la orden jesuita en esa ciudad, así como a la situación minera novohispana que no era precisamente la más próspera. De distintas maneras, cada uno de estos aspectos contribuyó a la creación de la *Metalogía* como un tratado pensado específicamente para la minería novohispana. En 1751, Alexo de Orrio llegó a la ciudad de Zacatecas comprometido con el desarrollo intelectual y económico de la región como consta en su participación en la creación del Colegio San Luis Gonzaga (1757) del que fue miembro fundador y primer director y la redacción del libro que es motivo de nuestro estudio.

La minería virreinal durante aquella época atravesaba un momento de inestabilidad debido a la desarticulación del sistema y al abasto insuficiente de mercurio que afectaba todas las regiones mineras, incluida la de Zacatecas. Estas crisis recurrentes llevaron a

Alexo de Orrio a plantearse una serie de preguntas sobre cómo podría transformar la actividad minera en una industria productiva y extensa. La respuesta la halló en el conocimiento, pero en uno con características específicas, que fuera comprobable en la experiencia y fundamentado teóricamente.³² Así, en este capítulo también mostraremos la participación de las elites intelectuales como los jesuitas en la producción de conocimiento de las artes útiles y su transformación hacia campo de la nueva Filosofía Natural. ¿Quiénes podían ser las figuras capaces de hablar sobre los metales y su beneficio en términos rigurosos? Y ¿cuáles serían los conductos más adecuados para llegar a tal fin? Así, desvelaremos a Orrio como un personaje multifacético, con intereses diversos en una circunstancia de profundo cambio social e intelectual.

El segundo capítulo, “Libros y metales: las ‘metalogías’ en la tradición de los libros de los secretos” extenderá el contexto de aparición de la *Metalogía* de Orrio hasta la modernidad temprana con la formación del género de los tratados mineros donde se inscribe la obra. Alrededor de la producción escrita de Vanoccio Biringuccio y Giorgio Agrícola estudiaremos la emergencia del género de las metalogías en la creciente tradición impresa occidental durante el Renacimiento y destacaremos la transformación inicial que vivió el saber minero de corte artesanal en su tránsito hacia la escritura de libros. El recorrido por las obras de estos mineros letrados y referencias de otros trabajos sobre el tema descubriremos las dificultades existentes en trasladar un conocimiento forjado en el taller al orden y estructura de los libros impresos. Asimismo, destacaremos cómo el género de los tratados mineros constituyó parte de la tradición alquímica y de los libros de secretos que difundían toda clase de conocimientos prácticos a través de recetas y fueron impulsores de valores como la experiencia que transformaron la producción del conocimiento e impulsaron la llamada Revolución Científica. Desde las primeras ‘metalogías’ advertiremos, en su interior, un movimiento complejo que trastocó toda la estructura del conocimiento minero, pues mientras daban un valor a la práctica, siguieron desarrollando

³² Otra manifestación de descontento fue la revisión de las leyes concernientes a la minería. El jurista Francisco Javier de Gamboa (1717-1794) escribió *Comentarios a las Ordenanzas de Minas* (1761), que constituía una demanda a las autoridades imperiales por el estado de estancamiento en que se hallaba la minería novohispana, revisando aspectos históricos, técnicos, legales y jurídicos. Dicho texto fue antecedente para la creación del Tribunal de Minería en 1774, a petición de los propios mineros novohispanos quienes tomaron como referencia el texto de Gamboa. *Vid.* Francisco Javier de Gamboa, *Comentarios a las ordenanzas de minas* (México: 1761. Biblioteca Nacional de México: Fondo Antiguo).

teorías sobre el origen y la naturaleza de los metales que habían pertenecido a la tradición libresca y ahora se presentaban de manera complementaria para darle un sustrato filosófico a todo ese saber y sentar las bases para futuros sistemas.

En tanto, los textos mineros americanos son el tema del tercer capítulo titulado “Las metalogías en la tradición hispana y el nuevo mundo”. En la América española, los libros mineros tuvieron una aparición temprana debido a la riqueza argentífera del continente y al interés de la Corona y particulares en su explotación. Muy pronto se generaron técnicas metalúrgicas notables, como el mencionado Método de Patio³³ que tuvo mucho éxito en las minas novohispanas y peruanas y propició la escritura de textos mineros que hacían énfasis en las condiciones específicas de los minerales americanos y las adaptaciones de las técnicas de purificación provenientes de Europa. Numerosos intelectuales, desde distintos estratos de la sociedad colonial, fueron grandes entusiastas en el estudio de la naturaleza americana y su explotación, que de ningún modo fueron intereses contrapuestos dentro del Imperio Español. Hombres como Álvaro Alonso Barba en el virreinato del Perú y Luis Berrio de Montalvo o Gerónimo de Bezerra en la Nueva España retomaron las enseñanzas de los libros mineros de Occidente y crearon sus propias metalogías resaltando la novedad de los recursos argentíferos del continente y sus técnicas de explotación. Sus escritos que serán objeto de análisis del tercer capítulo muestran a su vez las complejas relaciones que se entablaron entre eruditos, burócratas, clérigos y empresarios dentro del Imperio Español.

Como dijimos arriba, la segunda parte de la investigación estará dedicada al análisis de la *Metalogía*, particularmente, a dos problemas específicos que más interesaron a Orrio. Los procesos de metalogénesis que serían la clave para entender los métodos de purificación y al que dedicó la primera parte de su libro y la naturaleza del mercurio que era imprescindible en el proceso de amalgamación extendido en la Nueva España y que constituyó la materia de la segunda parte de su trabajo. A partir de la propia estructura del libro hemos dividido nuestro análisis en dos capítulos, cada uno dedicado a una de las problemáticas planteadas por el autor.

³³ Para conocer el Método de Patio desglosado véase: Modesto Bargalló, *La amalgamación de los minerales de Plata en Hispanoamérica Colonial* (México: Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1969), 300. Y Peter Bakewell, *Mines of Silver and Gold in the Americas* (Great Britain: VARIORUM, 1997),

Así, el cuarto capítulo, “La *Metalogía* como ‘Nuevo Sistema Metalógico’ para las Américas” versará en torno a los argumentos que Alexo de Orrio proporcionó para fundamentar el conocimiento minero-metalúrgico y establecer una base de la futura ciencia de los metales. Pero ¿cómo fundamentar un saber que esencialmente había sido de corte artesanal y práctico? En parte, la respuesta la hallamos en el uso que el jesuita le dio al libro como instrumento para asentar ese conjunto de conocimientos mineros, de acuerdo con la propia tradición del género de las metalogías. Pero además, la hallamos en la valoración que el autor hizo de la ‘física experimental’ como el camino más adecuado para llegar a fundamentos sólidos y sistémicos, aunque reconocía que se trataba de un trayecto plagado de obstáculos y errores. Todo esto no era otra cosa que un llamado a cultivar los preceptos de la Nueva Filosofía Natural y sus métodos de producción de conocimiento que aún no se habían generalizado y que no implicaba el desprecio por las autoridades antiguas, especialmente por la aristotélica, de la que se habían alimentado las teorías sobre la metalogénesis y significaba mucho para los miembros de la Compañía de Jesús a la que pertenecía Orrio.

Posteriormente, describiremos la teoría de la metalogénesis de Alexo de Orrio que se nutrió de importantes corrientes de filosofía natural, principalmente del pensamiento de otro jesuita, Athanasius Kircher y sus ideas sobre el mundo subterráneo que recuperaban buena parte de la filosofía alquimista. Sin embargo, para el autor de la *Metalogía*, su trabajo era una versión ‘crítica’ del origen de los metales, pues a diferencia de sus antecesores autores de libros mineros, él había construido una teoría a partir de la contrastación permanente de las diferentes doctrinas existentes y su elección por aquella que ostentara mayor evidencia empírica y argumentativa. En la perspectiva de Alexo de Orrio sobre la metalogénesis destaca la idea de la ‘Naturaleza como laboratorio’ que contribuyó a pensar los procesos de formación metálica de manera compleja estableciendo semejanzas con el trabajo de purificación en el taller. La evidencia empírica para demostrar el funcionamiento del mundo como laboratorio reforzó la pertinencia del conocimiento experimental pero también su teorización.

El último capítulo “La *Metalogía* como teatro crítico y el estudio experimental del mercurio” estudiará las reflexiones de Orrio en torno a la naturaleza de este metal y las

estrategias argumentativas que usó para llegar a la conclusión de que el azogue era ‘una plata líquida’. La idea de ‘teatro crítico’ resalta en todo este debate pues constituyó una herramienta metodológica para exhibir las pruebas experimentales en una serie de escenarios arbitrados y públicos que, desde la perspectiva de Orrio, serían fundamentales para la transformación del conocimiento minero y lo posicionaban como autoridad legítima del emergente campo metalógico. Recordemos que más allá de los intereses teórico-filosóficos de Orrio, la *Metalogía* respondía a intereses concretos que vivía el gremio minero zacatecano y novohispano que pretendían mejorar el abastecimiento del mercurio y las propias condiciones de producción de la plata en el virreinato.

En este sentido, la discusión de fondo era establecer quién sería la autoridad legítima para hablar en nombre de los metales y desvelar sus secretos. La organización de un teatro de pruebas que esclareciera la naturaleza del mercurio era una manera de posicionarse como autoridad al mismo tiempo que abría un camino nuevo de investigación. Con el mismo interés que tuvieron las publicaciones periódicas de años posteriores como la *Gaceta Literaria de México*, *Gaceta de México* y el *Mercurio Volante* en hacer de las artes útiles corpus de conocimiento acordes con el espíritu de la nueva Filosofía Natural, la *Metalogía* estuvo encaminada a transformar el saber minero-metalúrgico y llevarlo hacia un emergente campo de estudio abierto y arbitrado que terminaría por desfavorecer aquella antigua estructura gremial. Esta condición nueva que se dio en el conocimiento minero abrió una brecha entre los mineros practicantes que tenían la visión local y los intelectuales quienes se veían a sí mismos como legítimos herederos del conocimiento minero en su conjunto.

El resultado de las demostraciones del ‘teatro crítico’ fue apuntar el fenómeno de la divisibilidad del azogue que, en opinión del jesuita, serían la clave para el mejoramiento de las técnicas de beneficio y, por lo tanto, el primer tema a desarrollar de la nueva disciplina, la *Metalogía*. Quien tuviera ‘luces’ sobre el mercurio, es decir, sapiencia sobre su naturaleza y capacidad manipulativa sería quien, de una forma contundente, se erigiría como autoridad en la materia, y más importante aún, tendría en sus manos el perfeccionamiento de la producción minera virreinal que, pese a las crisis, seguía siendo uno de los principales productos de exportación novohispano.

Todo este recorrido por los tratados mineros, desde su surgimiento y hasta la *Metalogía* como punto neurálgico dentro de la tradición minera novohispana, apuntan a una serie de preguntas sobre la transformación del conocimiento minero-metalúrgico como un proceso complejo y diverso que respondió a contextos e intereses específicos. En esta dirección apuntarán las conclusiones pues, más que dar declaraciones absolutas, nos gustaría señalar hilos conductores para investigaciones y discusiones futuras, así como abrir una ventana hacia los acontecimientos que sucedieron en la segunda mitad del siglo XVIII en el campo minero novohispano en un intento por generar una lectura nueva de la renovación y crecimiento minero que se vivió en este virreinato con la creación de su Real Tribunal, las nuevas ordenanzas y la creación de Real Seminario de Minería en la última década del siglo y que se han interpretado como un fenómeno coyuntural sin considerar la profundidad del proceso de transformación que le antecedieron.

Primera Parte. Capítulo I.

Xavier Alexo de Orrio (1715-1764) y la creación de la *Metalogía*.

Xavier Alexo de Orrio: Entre la tradición y la renovación imperial.

Xavier Alejo de Orrio nació el 23 de abril de 1715, en Pamplona, España,³⁴ precisamente al inicio del periodo de transición ideológica que vivirían España y sus colonias. Tan sólo habían transcurrido quince años del cambio de dinastía que pasó de la casa de los Habsburgo a una de ascendencia francesa que sería reconocida en el futuro por su impulso renovador: la casa Borbón. Sin duda, un periodo de coyuntura intelectual y política promovido en buena medida por las filosofías ilustrada y liberal que fueron plataforma de cambios profundos para las colonias iberoamericanas y que explica, por lo menos en parte, la creación de un libro del talante de la *Metalogía*. Así lo descubriremos a través de las siguientes páginas que versarán sobre el contexto inmediato de aparición de este complejo texto.

¿Cuál fue la primera tarea que se puso el primer Rey Borbón, Felipe V quien reinó de 1700 a 1746 y dio identidad a la política imperial del siglo XVIII? La centralización del Estado, tal y como lo había hecho su abuelo Luis XIV en Francia, fue quizás su principal meta, aunque no llegó a cumplirla totalmente. El intento por centralizar y unificar la administración, así como consolidar el Estado español, aún con las dificultades que suponían los distintos reinos y virreinos, creó condiciones diferentes para gobernar y conducir el imperio; más aún, se generó una idea diferente de la propia constitución del imperio, su propósito y herramientas para llegar a modernizarlo inspirados directamente en la filosofía ilustrada. No fue casual que Felipe V se propusiera la reorganización de tres importantes ámbitos imperiales, la Hacienda, el Ejército y la Armada con el propósito de conseguir una explotación racional de las Indias y afrontar de manera eficaz las rivalidades coloniales y marítimas que tenía con otros países como Inglaterra. La transformación social

³⁴ José Gutiérrez Casillas y Francisco Zambrano. *Diccionario Bio-bibliográfico de la Compañía de Jesús en México*, Tomo XVI. Siglo XVIII (México: Editorial Tradición, 1977), 234-235.

y económica que se dio a raíz del paulatino avance de la nueva administración terminó en un cambio profundo de la estructura tradicional de las colonias: división política, comercio interior y exterior, creación de nuevas instituciones, etc., y cuya culminación quizás fue el proceso de independencia en los albores del XIX.³⁵

Sin duda, otro ámbito que también experimentó cambios importantes de renovación y cuyo caso es el que aquí nos ocupa fue el de la enseñanza, primero visible en la península y luego en las colonias con un impacto profundo en la nueva generación de intelectuales a la que perteneció Alexo de Orrio. La proliferación de colegios, seminarios y sociedades reales tuvo como propósito preparar a las élites gobernantes, al mismo tiempo que producían conocimiento necesario para la administración del enorme imperio. La anhelada centralización que se planteó la dinastía borbónica precisaba de una burocracia competente, además de un cuerpo de sabios e intelectuales que contribuyeran a la explotación racional de las Indias.³⁶ A este momento pertenece la formación y el trabajo de Alexo de Orrio, un momento en el que la generación de conocimiento alcanzó un lugar central en el proceso de modernización del imperio, sobre todo en aquellas áreas que trajeran beneficios directos a la Corona, como la cartografía, la ingeniería o la minería.

El pensamiento ilustrado, a través del ejercicio de la crítica, del ordenamiento y de la difusión del conocimiento, empezó a propagarse dentro y fuera de los colegios, y de los claustros.³⁷ Al interior de los colegios, se expandió una actitud de cuestionamiento sobre el conocimiento establecido y se le dio mayor importancia al conocimiento basado en la experiencia constatada, lo que dio paso a nuevos temas de estudio que proliferaron hasta el final de la centuria. La búsqueda de conocimiento práctico y la generación de nuevos esquemas explicativos de la realidad natural y humana se vieron expresadas en la cantidad de proyectos científicos que se impulsaron durante ese periodo, así como en el crecimiento de una literatura científica con contenidos muy diversos.

³⁵ Vid. José Francisco Román Gutiérrez. *Las reformas borbónicas y en nuevo orden colonial* (México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1998) 112 p. y Clara García Ayuardo, Coordinadora, *Las reformas borbónicas, 1750- 1808* (México: Fondo de Cultura Económica, 2010), 360 p.

³⁶ Antonio Lafuente, "Institucionalización metropolitana de la ciencia española en el siglo XVIII" en Antonio Lafuente y José Sala Catalá, editores, *Ciencia colonial en América* (Madrid: Alianza Editorial, 1992), 92-93.

³⁷ Alberto Sarmiento y María Pardo, "Introducción" en Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México. Estudios y Textos. Siglo XVII*, Volumen III (México: Fondo de Cultura Económica-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1985), 11.

Los jesuitas, orden a la que perteneció Alexo de Orrio, generaron un circuito extendido de cartas, viajes y rotación de funciones que favorecía la investigación internacional, el intercambio de información y resultados y el trabajo en equipo. Esto dio origen desde antes del XVIII a un intercambio constante de datos y objetos que vinculaban los laboratorios de investigación con las pesquisas más avanzadas.³⁸ Todos estos cambios paulatinos que se dieron en los ámbitos administrativo y educativo dentro de los dominios españoles tuvieron objetivos muy precisos: reconstruir el imperio en todos los sentidos posibles de la palabra. La tarea no era sencilla y el tránsito implicó más de una vez la confrontación entre viejos y nuevos estilos de pensamiento y estudio, aunque la emergente retórica racionalista y científica terminó por imponerse en sectores estratégicos de la sociedad hispana y trasatlántica. Fue en este momento de transformación imperial y educativa que Xavier Alexo de Orrio se afilió al noviciado jesuita en 1735.³⁹

Xavier Alexo de Orrio y su educación jesuita.

A la edad de veinte años, y en medio del intenso cambio que experimentaba el imperio español, particularmente en el campo de la enseñanza, Alexo de Orrio ingresó al Colegio de la Compañía de Jesús, una de las órdenes religiosas tan importante como polémica en la historia del mundo católico durante la modernidad temprana y cuyas características vale la pena esbozar. La Compañía de Jesús tuvo dos fundamentos desde su creación: fidelidad al papado y vocación enseñante.⁴⁰ San Ignacio de Loyola (1491-1556), su fundador, inició el proyecto sin la intención específica de crear una orden, más bien estaba interesado en

³⁸ Alfonso Alfaro, “La retórica de la experiencia” en *Artes de México. Los jesuitas y la ciencia. Los límites de la razón*, No. 82. (2005): 59.

³⁹ José Gutiérrez Casillas y Francisco y Zambrano. *Op cit.*, 234.

⁴⁰ “Los *profesos* son todos sacerdotes, que hacen, aparte de los tres votos solemnes de religión habituales, un cuarto, de especial obediencia al papa en asuntos de misiones, comprometiéndose a ir dondequiera que sean enviados, sin solicitar siquiera dinero para el viaje. También hacen ciertos votos adicionales, pero no esenciales, en cuestión de pobreza, y rechazo de honores externos. Los profesos de los cuatro votos constituyen el núcleo de la Compañía; los demás grados se consideran preparatorios, o subsidiarios de éste. Los cargos principales sólo pueden ser ocupados por los profesos; y aunque puedan ser expulsados, deben ser recibidos de vuelta, si quieren cumplir las condiciones que se les puedan prescribir. Por lo demás no disfrutaban privilegios, y muchos puestos de importancia tales como el gobierno de colegios, pueden ser ocupados por miembros de los demás grados. Por razones especiales algunos son ocasionalmente profesos de tres votos y tienen ciertos, pero no todos los privilegios de los demás profesos.” *Vid. Enciclopedia Católica: <http://ec.aciprensa.com/c/companiajesus.htm>* (acceso, septiembre 5, 2012).

reformular la vida monástica, fortaleciendo la disciplina y la vocación de servicio mediante los *Ejercicios espirituales* que constituían un método casi ascético de reflexión y autoconocimiento y que la orden tomó como principio rector. En realidad, la actitud de Ignacio de Loyola formó parte de la reforma de las órdenes religiosas que buscaban regresar a la visión que tuvieron en su origen: una vida de austeridad y espiritualidad. Tras ver frustrado su objetivo de llegar a Jerusalén, Loyola se dirigió a Roma, junto con Pedro Fabro y Francisco Javier, también fundadores de la orden, donde el Papa Pablo III los recibió y los reconoció como una nueva orden (1529). Este hecho hizo que la Compañía estuviera vinculada a la figura del Papa con un voto especial de fidelidad, de ‘amor y servicio’. Así pues, todas las misiones emprendidas por esta orden tuvieron como propósito llevar la fe católica y el adoctrinamiento, fundando misiones y cumpliendo estrictamente los designios del pontífice, aspecto que más de una vez les trajo problemas.⁴¹

La segunda característica de la Compañía emanó directamente de sus constituciones. De acuerdo con el documento fundacional de la Orden (1540) surgió con el propósito de “la salvación y perfección de los prójimos”, es decir, que todos sus integrantes estarían consagrados a la perfección evangélica.⁴² Este ideal tuvo diversas interpretaciones, pero todas se relacionaron con la vocación educativa, que ha caracterizado a la Orden desde su fundación. La “perfección de los prójimos” está encaminada al cultivo espiritual del alma mediante el conocimiento cuyo origen se encuentra en la tradición humanista del Renacimiento a la que pertenecieron sus fundadores. Éste último, desde la perspectiva de los jesuitas, era todo aquello que permitía el acercamiento con Dios al perfeccionar el espíritu y por eso, era además, un método de salvación, también conocido como un ‘deber de inteligencia’. Impuesta dicha tarea como principio rector, la Compañía de Jesús desarrolló un profundo interés por la cultura erudita y una orientación hacia el estudio del mundo físico a través del cultivo de las ciencias ‘mixtas’ o artes útiles que desembocó en un nuevo modelo de física matemática y de ciencia experimental.⁴³ Por otra parte, la orden

⁴¹ Luce Giard, “La actividad científica en la primera Compañía” en *Artes de México. Los jesuitas y la ciencia. Los límites de la razón*, No. 82. (2005): 14.

⁴² Muchos religiosos se distinguieron como educadores antes de los Jesuitas; pero la Compañía fue la primera orden que impuso por sus propias Constituciones devoción a la causa de la educación. Fue, en este sentido, la primera “orden enseñante”. *Vid. Enciclopedia Católica, Op cit.*

⁴³ Luce Giard. *Op cit.*, 8-19.

se convirtió en un instrumento poderoso para evitar la expansión del protestantismo tanto en Europa como en América estableciendo misiones y colegios, así como un escudo defensor del credo católico a nivel teológico. Gracias a ello, la orden pronto adquirió una posición de vanguardia en las redes de conocimiento europeas y americanas.

Tanto la fidelidad al papado como su vocación educativa dieron a la Compañía de Jesús una posición destacada en cada territorio donde se asentaron. En América, la labor pedagógica de sus colegios fue siempre reconocida, descollando precisamente en lo que respecta al conocimiento sobre la naturaleza y las artes útiles. En la época de los Habsburgo, el vínculo que mantuvieron la Corona y la Iglesia a través de su singular política de Estado católico, favoreció el establecimiento de numerosas misiones y colegios jesuitas que llegaron a tener trascendencia imperial. Las concesiones que los Reyes Católicos hicieron a la Iglesia tuvieron un papel estratégico en la constitución del imperio, en la dominación de los territorios y su gente, de ahí su preeminencia en muchos ámbitos de la vida virreinal. Sin embargo, con los Borbones la relación fue claramente distinta, marcada por constantes fluctuaciones, a veces como aliados, a veces como contrarios, que terminó por abrir un distanciamiento entre la Corona y la Compañía que culminó con la expulsión de la orden de los territorios hispánicos en 1767.

Pero además, la relación entre los jesuitas y los Borbones no era fácil cuando se trataba de generar conocimiento, pues si bien era un aspecto que tenían en común, el conocimiento en manos de los religiosos minaba el poder imperial que los reyes pretendían fortalecer a toda costa; a más de que los fines podían o no ser los mismos. A pesar de ello, la Corona dispuso de muchos de sus servicios a través de proyectos cartográficos, censos, montaje e instalación de observatorios, investigaciones herbolarias, elaboración de instrumentos, entre otros, porque era parte de los principios de la orden y disponían de amplios recursos para llevarlos a cabo. De este modo, es factible decir que la política Real hacia la Compañía en el siglo XVIII y antes de la expulsión fue en muchos aspectos contradictoria, o por lo menos así los muestra la historiografía contemporánea que expone los intentos por limitar el crecimiento de la orden al mismo tiempo que su contribución económica y cultural exhibía un extraordinario despunte. Por un lado, prácticamente desde el arribo de los Borbones a España se mostraron medidas para disminuir su indudable

poder. Por ejemplo, en 1717, se prohibió la instauración de nuevos conventos en determinadas áreas de América; en 1734, se indicó no admitir más novicios a la orden durante un periodo de diez años en determinadas regiones; en 1754 se les impidió la participación de la redacción de testamentos similares y; finalmente, en el 67, la expulsión de la Compañía de los dominios españoles.⁴⁴ No obstante, y a pesar de esto, la Corona recurría constantemente a la orden para promover los proyectos científicos más ambiciosos que demandaban los territorios trasatlánticos.

En 1735, cuando el joven Orrio ingresó al noviciado de la Compañía de Jesús, se vivía un buen momento dentro de la orden. En el aspecto académico, el estudio de las teorías en Filosofía y Filosofía Natural modernas comenzaba a ganar terreno aunque sólo fuera con el objetivo de criticarlas y, en el aspecto económico, pese a la nueva actitud de la Corona los jesuitas seguían incrementando sus bienes materiales en el interior del imperio. La formación elemental del padre Orrio como miembro de la Compañía duró un par de años, como lo establecía el reglamento de la orden⁴⁵ y pronto llegó a la Nueva España, en 1736, tan solo un año después de haber ingresado a la Compañía, en la misión que trajeron los Padres Juan Guendulain y Andrés Javier García, en un acto frecuente de traer novicios para que terminaran sus estudios en tierras americanas⁴⁶. Ahora bien, ¿qué características tenía la formación jesuita en la época? ¿Cómo eran los estudios que debían concluir? ¿En qué consistían? Durante este periodo de dos años, los estudiantes recibían una formación básica en la vida eclesiástica y conocimientos sobre el evangelio. Asimismo, los novicios eran adiestrados con base en la rigurosa lectura de los *Ejercicios Espirituales* que hemos mencionado y la *Ratio Studiorum* (1590) que era el documento base de toda la educación jesuita y que sujetaba a los estudiantes a los principios de la orden y a sus Constituciones,

⁴⁴ Emilia Recéndez Guerrero, *Zacatecas: la expulsión de la Compañía de Jesús (y sus consecuencias)* (México: Universidad Autónoma de Zacatecas- Instituto Zacatecano de Cultura, 2000), 52.

⁴⁵ “Al finalizar dos años, los novicios hacen votos simples, y, si son aspirantes al sacerdocio, se convierten en *escolásticos formados*; permanecen en este grado por regla general de dos a quince años, en cuyo tiempo habrán de completar todos sus estudios, pasar (generalmente) un cierto periodo enseñando, recibir el sacerdocio, pasar por un tercer año de noviciado o prueba (tercera probación). Según el grado de disciplina y virtud, y los talentos que desplieguen (estos últimos normalmente probados por el examen para el grado de Doctor en Teología) pueden entonces convertirse en coadjutores formados o miembros profesos de la orden.” *Vid. Enciclopedia Católica, Op cit.*

⁴⁶ Archivo de la Provincia de México. Ramo Documentos Antiguos. Registro Ms. 1700-1739.

como lo señala Emilia Recendez Guerrero quien por varios años ha historiado el desarrollo de la Compañía, particularmente en Zacatecas.⁴⁷

Aparte de la formación intelectual que incluía estudios de teología y filosofía, los estudiantes debían cumplir dos o tres años de docencia en algún Colegio, o bien, en algún otro ámbito acorde con el espíritu de la Orden, como el trabajo parroquial, a fin de continuar con su preparación espiritual y académica. Estas actividades constituían una especie de prácticas apostólicas también conocidas como *magisterio*. En el caso de Alexo de Orrio inició su *magisterio* en el Colegio Máximo de México como teólogo de 2º año, hacia 1744, a los veintinueve años de edad.⁴⁸

Este colegio en específico constituía una especie de universidad donde se formaban tanto los propios miembros de la Compañía de Jesús como los jóvenes pertenecientes a las clases pudientes de la Nueva España. Se trataba de un espacio donde estaban mezclados los intereses de la oligarquía dominante y el conocimiento erudito de la época. Desde el punto de vista administrativo, su importancia llegó a ser tal, que desempeñó el papel de casa matriz de todos los demás colegios que fundaron los jesuitas en Nueva España, también conocido como Colegio de México; algunos centros de estudio que estaban bajo su supervisión fueron la Residencia de Tepotzotlán, los Seminarios Mayor y Menor de San Ildefonso en México, y los Seminarios de Puebla, Guadalajara, Zacatecas, Guatemala y Mérida.⁴⁹ Sin duda, como institución educativa, la orden tuvo gran éxito y un papel notable en el ámbito intelectual de la época, propiciado también por el auge económico de la

⁴⁷ Recéndez Guerrero, *Op cit.*, 26.

⁴⁸ José Gutiérrez Casillas y Francisco y Zambrano. *Op cit.*, 234.

⁴⁹ “El 18 de octubre de 1574, ante la presencia del virrey, la Audiencia y los Cabildos, se inauguraron las cátedras de gramática latina y retórica, iniciándose con ellos los primeros estudios de lo que más tarde sería el Colegio Máximo de San Pedro y San Pablo, que no debe confundirse, con el Colegio de San Pedro y San Pablo [...] El Colegio de San Pedro y San Pablo, sin el apelativo de ‘Máximo’ [...] sólo fue un colegio de convictores como lo fueron San Bernardo y San Miguel, o el mismo San Ildefonso, donde se proporcionaba a los colegiales, alojamiento, alimentación y un ambiente propicio para que se dedicaran de lleno a los estudios que recibían en el mismo establecimiento, así como los que salían a cursar en las Aulas de la universidad o en el propio Colegio Máximo.” *Vid. Ivonne Mijares, La administración del Colegio de San Pedro y San Pablo (1583-1584)* (México: Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Estudios sobre la Universidad) Citado en Rafael R. Fierro Gossman, *Templo del Colegio Máximo de San Pedro y San Pablo. Museo de la Luz. 400 años de historia* (México: Universidad Nacional Autónoma de México-Dirección General de Divulgación de la Ciencia, 2003).

Compañía de Jesús.⁵⁰ Para muchos, los conocimientos que ahí se enseñaban eran la vanguardia novohispana.

Para el 18 de septiembre de 1745 Alexo de Orrio fue ordenado Sacerdote⁵¹ y tiempo después se hallaba en el seminario de San Ignacio de Puebla, como maestro de convictores.⁵² Para ese momento el seminario disfrutaba de una excelente reputación, siendo generador de grandes representantes de la Compañía como el padre Francisco Javier Alegre. La formación intelectual que se les daba a los estudiantes del seminario se basaba en conocimiento sobre la cultura clásica, teología, matemáticas, filosofía medieval y moderna. Desconocemos a ciencia cierta las actividades que el padre Orrio realizó en este espacio académico fuera de lo que declara el catálogo de la Compañía, sin embargo, el interés por avanzar en los escaños de la jerarquía jesuítica fue más que obvio, y se expresó mejor en sus actividades realizadas en la ciudad de Zacatecas, cuando tuvo la oportunidad de mostrar todas sus habilidades.

El Padre Orrio llega a Zacatecas.

En una olla o barranca yace la ciudad de Zacatecas famosa, quizá por eso tan rica, que siendo de tan legítima hija de los elevados montes que la circundan, como forzosa heredera les disfruta los preciosos tesoros que ocultan sus profundos senos, los que como fidelísimos padres quitan de sus bocas y liberales se los tributan, para que hermanando lo rico como lo Noble y Leal (títulos que le concedió la católica majestad del señor don Philipo Segundo) se aseñorase hecha fuente de sabiduría, policía, armas y nobleza que derramándose a todas partes con igualdad las enriqueciese de sus opíparos y bien sazonados frutos, pagándole a su Soberano cuantos les ha franqueado favores.⁵³

Descripción de Zacatecas, por Joseph de Rivera Bernaldez

Esta breve pero concisa síntesis de la ciudad de Zacatecas expresa la importancia que tuvo la ciudad para la Nueva España durante el siglo XVIII y el crisol de oportunidades que representó para Alexo de Orrio en su papel de misionero e intelectual. Cuando el Padre

⁵⁰ Vid. Rafael R. Fierro Gossman. *Op cit.*

⁵¹ Catálogo de la Compañía de Jesús. Año 1745 y Suppl. Archivo de la Provincia de México.

⁵² Catálogo de la Compañía de Jesús. Año 1748. Archivo de la Provincia de México.

⁵³ Joseph de Rivera Bernáldez, *Descripción breve de la muy noble, y leal ciudad de Zacatecas, su situación (...) signos que la señorean, planeta que la domina, vecinos, minas* (México: Hogal, 1732).

Orrio arribó a Zacatecas en 1751, la Compañía ya tenía una trayectoria interesante en la región. Desde 1589 los padres Pedro Mercado y Martín Salamanca, quienes aceptaron la donación de un terreno de San Sebastián y varias limosnas, iniciaron su actividad apostólica, y poco tiempo después, hacia 1616, fundaron un colegio conocido como el “Colegio Grande”, el de la “Purísima Concepción” o el de la “Compañía”. Éste perduraría como la principal institución educativa de la región y no cerraría hasta 1767, año de la expulsión de la orden, pese al severo declive económico que padeció Zacatecas a finales del siglo XVII y comienzos del XVIII, por la baja productividad minera.⁵⁴ En este colegio se impartían las primeras letras y, posteriormente, gramática, retórica y filosofía. De acuerdo con Recéndez Guerrero, tanto la clase dominante zacatecana como los propios jesuitas tenían un profundo interés por mantener abierto el Colegio de la Compañía con el fin de instruir a las nuevas generaciones que tenían que viajar a otras ciudades para recibir una educación más avanzada.⁵⁵ De este modo, el vínculo que mantuvo la elite zacatecana y la Compañía de Jesús estuvo presente desde épocas muy tempranas al establecimiento de la ciudad y dio oportunidad a la comunidad jesuita de tener una posición destacada dentro de ella, como agente activo de desarrollo cultural y económico. La sociedad zacatecana fue muy diversa y fluctuante desde sus orígenes, fenómeno que contribuyó a su dinamismo durante todo el periodo colonial, tal y como lo han señalado diversos estudiosos de la región. Enrique Florescano quien comenta al respecto:

A fines del siglo XVI, la casona fortificada que en 1547-1548 que habían levantado Juan de Tolosa y Diego de Ibarra al pie del cerro de la Bufa, para defender a sus esclavos negros y trabajadores indios del ataque de los indios huachichiles, se había convertido en la villa de Zacatecas, un bullante poblado compuesto por barrios de trabajadores indígenas, haciendas de beneficio de metales y cobertizos en los alrededores, y por calles tortuosas, plazas, iglesias, cabildos, casas de mineros y

⁵⁴ Recéndez Guerrero. *Op cit.*, Pág. 35.

⁵⁵ *Ibid.*, 34.

tiendas de comerciantes en el centro. La plata había creado la primera ciudad minera de Nueva España.⁵⁶

Ciertamente, se trasladaron a Zacatecas, Fresnillo, y otros reales de minas indios tlaxcaltecas, otomíes, cholultecas, texcocanos, y tarascos quienes además de su mano de obra llevaron a esas regiones sus tradiciones de pueblos agrícolas y sus antiguas formas de organización social. En el caso de Zacatecas, entre 1550 y 1560, los indígenas del altiplano se asentaron en la ciudad de acuerdo a ‘naciones’, formando barrios bien definidos geográfica y culturalmente. Dichos grupos de indios constituyeron el grueso de la población dedicada fundamentalmente al laboreo de minas, y aunque eventualmente tenían la oportunidad de hacer dinero (por lo menos más que en las actividades agropecuarias), su posición no era favorecedora.⁵⁷ El otro grupo social, poderoso económicamente, fue el de los propietarios mineros quienes demandaban gente de trabajo y una serie de servicios para mantener su particular estilo de vida; entre éstos, servicios espirituales, tanto para ellos como para sus trabajadores, como medio de control y adiestramiento. Fue entonces que la Compañía de Jesús se estableció con el propósito de cubrir tales demandas.⁵⁸

Con el paso del tiempo, los jesuitas tuvieron participación importante en el desarrollo de la ciudad de Zacatecas y sus alrededores. A más de la importante labor docente de la orden, no debemos pasar por alto su notable presencia económica. Como lo advierte Recéndez Guerrero, comprender a la Compañía en esta región implica considerar sus distintas facetas, educadora, empresarial, espiritual, y agreguemos otra, la productora de conocimiento, a la que volveremos más tarde. Por ahora nos enfocaremos a sus progresos materiales que tuvieron eco en su producción intelectual. En efecto, casi de manera simultánea a la apertura del Colegio de la Purísima Concepción, los jesuitas adquirieron la

⁵⁶ Enrique Florescano, *et al.*, *La clase obrera en la historia de México. De la colonia al imperio*. Volumen 1. 7ª edición (México: Siglo XXI-Instituto de Investigaciones Sociedad, 1996), 8.

⁵⁷ “En Zacatecas, la mayor parte de los trabajadores de las minas vivían en la hacienda de beneficio y constituían su cuadrilla de obreros...” El indígena vivía con su familia en la hacienda de minas, donde se le proporcionaba carne y maíz... La hacienda fue tal vez la única institución social bien definida de la minería. Como centro de habitación minero y de sus operarios era hasta cierto punto autosuficiente, ya que en su interior contenía la ‘casa de morada’ del dueño, los ‘aposentos’ de los trabajadores y sus familias, y una capilla. También contaba con establos para caballos y mulas, cobertizos y almacenes para la maquinaria y la producción... pero el ímpetu mercantil que desató la minería creó un clima económico y social marcadamente más abierto que el que prevaleció en la agricultura y la minería centro-sur”. *Ibid.*, 76.

⁵⁸ *Ibid.*, 76.

hacienda de Cieneguillas como parte de la donación del acaudalado Vicente Zaldívar en enero de 1617, redactando el acta definitiva el señor Pedro Lozano. Con una extensión de 43, 747 hectáreas la hacienda se enfocó sobre todo al cultivo de trigo y maíz y la cría de ganado caballar y mular. Gracias a su localización, en el valle de Teocaltiche, donde la tierra era fértil, se implementó diversidad en los cultivos, llegando a ser una de las más productivas del virreinato y la segunda mejor valuada en el momento de la expulsión (388,447.7 pesos), sólo detrás de la hacienda de San Xavier (479,977 pesos).⁵⁹

A la hacienda de Cieneguillas se sumaron otras dos haciendas y una serie de fincas, tanto en el campo como en la ciudad, que ratifican el respeto que inspiraba y el poder temporal que ostentaba la orden. De hecho, los jesuitas no sólo poseían tierras y ganados, también llegaron a tener feudos mineros durante el siglo XVIII, por lo que dichas actividades en absoluto fueron ajenas a los miembros de la orden, y en parte explican el surgimiento de la *Metalogía*. Con el paso del tiempo, adquirieron la hacienda de Santa Rita de Tetillas, ubicada en los Altos de Sombrerete y que llegaría a ser la segunda más fructífera de todas las haciendas que tuvo la Compañía de Jesús, respecto a la producción ganadera, sólo por debajo de la hacienda de Xalpa, en las cercanías de la ciudad de México y perteneciente al Colegio de San Pedro y San Pablo. Aunque la tierra no era la más adecuada para el cultivo, su extensión de 170, 323 hectáreas permitió el cultivo y la crianza de ganado sobre todo caballar, ovino y caprino.⁶⁰

A mediados del siglo XVIII, los jesuitas adquirieron la hacienda de San José de Linares, ubicada en Los Asientos de Ibarra (Aguascalientes), que formaría parte del patrimonio del Colegio-Seminario de San Luis Gonzaga, donde el Padre Orrio fungió como director, por un breve, pero productivo tiempo, periodo en el que hemos ubicado la redacción de la *Metalogía*. Aunque la extensión territorial era mucho menor que de las otras dos haciendas, de tan sólo 3, 891 hectáreas, su riqueza y productividad radicaba en sus fundos mineros de plata; la hacienda se dividía en tres estancias: Ciénega Grande, Tapias y Cieneguilla, además de El Mortero, donde se ubicaban cuatro minas de plata. Su mínima

⁵⁹ Vid. Hermes Tovar Pinzón, “Elementos constitutivos de la empresa agraria jesuita en la segunda mitad del siglo XVIII en México” en *Haciendas, latifundios y plantaciones en América Latina* (México: Siglo XXI, 1975) y Emilia Recéndez Guerrero. *Op cit.*, 35-40.

⁶⁰ Recéndez Guerrero. *Op cit.*, 35.

producción agrícola y ganadera satisfacía las necesidades de autoconsumo de la Compañía.⁶¹

Fuera de estas grandes propiedades, los jesuitas poseían más de cincuenta fincas, algunas pertenecientes directamente al Colegio Grande, y otras a las congregaciones que formaron. A este respecto, vale la pena mencionar la formación de congregaciones como la ‘Anunciata’, que fue una de las más populares y quizás la más estimada de la Nueva España; la de la ‘Purísima’, la del ‘Salvador’, la de ‘Nuestra Señora de Dolores’, la del ‘Sagrado Corazón’, entre otras, que funcionaban también como cofradías. En un recuento general de los bienes de la Compañía según el análisis de Emilia Recéndez y Hermes Tovar Pinzón, la orden tuvo un papel relevante en el mercado regional; propició un sistema de intercambio amplio de mercancías y de gente, y fue un factor de desarrollo económico y cultural que dan una idea de la relevancia de la orden en toda la región. En ese sentido, la creación del Colegio-Seminario San Luis Gonzaga a mitad del siglo XVIII adquirió significado especial al poner a Zacatecas dentro del circuito de corporaciones eruditas que pretendía estar a la altura de las escuelas de la capital novohispana.

Cuando Alexo de Orrio llegó a la ciudad, justo a mediados del XVIII, ésta experimentaba una situación económica singular que devela el origen de las preguntas que este jesuita se planteó en la *Metalogía*, la fundamentación del saber minero y la naturaleza del mercurio. Después del serio periodo de crisis generalizada que vivió la minería novohispana durante el siglo XVII, debido en buena medida a la falta de un suministro permanente de azogue necesario para el beneficio de gran cantidad de minerales de la región, esta actividad tuvo un primer despunte, aunque fue algo pasajero. Como han señalado numerosos estudiosos de la minería en el siglo XVIII, Brading, Lang, Bakewell y otros, la producción de plata en México y particularmente en Zacatecas comenzó a recuperarse con el comienzo mismo del siglo.⁶² Y hay varios indicios para ratificar esta aseveración. Desde los primeros años de la nueva centuria se registraron en todas las

⁶¹ *Ibid.*, 35.

⁶² Vid. David Brading, *Mineros y comerciantes en el México borbónico*, octava reimpresión (México: Fondo de Cultura Económica, 2010); Mervyn F. Lang, *el monopolio estatal del mercurio en el México colonial (1550-1710)* (México: Fondo de Cultura Económica, 1977); Peter Bakewell, *Minería y sociedad en el México colonial. Zacatecas (1546-1700)* (México: Fondo de Cultura Económica, 1976).

regiones mineras de México planes para la rehabilitación de minas abandonadas.⁶³ En Zacatecas, donde el principal problema era la inundación de minas, se llevaron a cabo proyectos para recuperar yacimientos antiguos como la ‘Veta Grande’, que fue parcialmente desaguada. Al mismo tiempo, aparecieron nuevas técnicas para la exploración de vetas que usaban la pólvora y el ‘malacate’, un torno artesanal que consistía en un trozo de madera con cuerdas tirado por animales que hacía más eficiente el desagüe y la salida del metal en el interior de las minas.”⁶⁴

Sin embargo, esta primera fase de expansión encontró dificultades hacia mediados de siglo, precisamente en el periodo de creación de la *Metalogía*. Veamos el caso de Zacatecas. Después de 1732 las técnicas de desagüe dejaron de ser suficientes para combatir nuevas inundaciones en las minas de los alrededores. Por otro lado, este repunte no sólo fue causa de la rehabilitación de yacimientos antiguos, sino también de nuevos descubrimientos como el de Santa Eulalia y Bolaños que comenzaron a declinar por la misma época.⁶⁵ Además, igualmente significativos fueron tanto la falta de azogue que terminó por derrumbar la producción desde 1751, así como la aparición de una peste que causó estragos entre la población indígena de las minas.

Como señaló Guillermo Mira, “entre mediados de la década de 1750 y fines de la siguiente, se produjo un estancamiento general y muchos observadores y mineros denunciaron la profunda crisis que atravesaba la minería”.⁶⁶ Las consecuencias de esta crisis fueron expuestas en el análisis de Francisco Javier de Gamboa, un influyente funcionario criollo, en sus *Comentarios a las Ordenanzas de Minas* (1783), fuente de la época muy socorrida para entender la problemática que vivía la minería novohispana previo a las reformas borbónicas. En este documento, Gamboa proponía, entre otras soluciones, combatir la ignorancia técnica entre los mineros, reducir el precio del mercurio y la creación de una compañía o banco que financiara la producción de plata. Por lo menos dos

⁶³ Guillermo Mira, “Plata y tecnología en la América española del siglo XVIII. Una aproximación a los cambios productivos bajo la ilustración” en Antonio Lafuente y José Sala Catalá, editores, *Ciencia colonial en América* (Madrid: Alianza Editorial, 1992), 256-258.

⁶⁴ *Ibid.*, 258.

⁶⁵ *Ibid.*, 562.

⁶⁶ *Ibid.*, 562.

de estas problemáticas también fueron señaladas por Alexo de Orrio, aunque desde perspectivas distintas: la importancia del conocimiento moderno y el asunto del mercurio.⁶⁷

Muchas de estas medidas señaladas por Gamboa fueron cumplidas por la Corona poco tiempo después, aunque más bien siguieron las observaciones del visitador José de Gálvez y correspondieron a un nuevo ciclo expansivo, mucho más espectacular que el de la primera mitad del siglo y que duraría hasta el comienzo de las guerras de independencia.⁶⁸ Las medidas que catapultaron la producción minera en Zacatecas y en todo el virreinato más reconocidas por la historiografía decimonónica y contemporánea fueron la creación del Tribunal Minero (1777) con un banco de avíos exclusivo para el gremio y la fundación del Real Seminario de Minería hacia el final del siglo (1792). Ambas, no obstante, posteriores a la redacción de la *Metalogía*.

Sin embargo, una medida que pocas veces se resalta con la relevancia que merece y que fue fundamental para el incremento de la producción de plata durante esta segunda fase expansiva fue la disminución del precio del azogue que por mucho tiempo fue el principal obstáculo en el crecimiento de la minería novohispana y que Alexo de Orrio también advirtió. En la *Metalogía*, como los estudiaremos en el último capítulo, su autor enfatizó la importancia de estudiar a profundidad la naturaleza del mercurio que permitiera su mejor aprovechamiento durante los procesos de purificación, o bien, llevara a la invención de técnicas nuevas, más sofisticadas que limitaran el desperdicio del escaso metal líquido.

Pero la monarquía decidió bajar los costos del mercurio hasta 1767, poco después de la escritura de la *Metalogía*, y luego en 1776 cuando pasó de 82 a 41 pesos por quintal. Con una perspectiva visionaria, la Corona optó por disminuir sus ingresos directos por el monopolio del azogue con la esperanza de incrementar la producción de plata y sus beneficios indirectos a través de diezmos, acuñación de moneda y gravámenes al comercio. La notable disminución en el precio de un insumo tan estratégico como el mercurio fue un hecho muy importante para la reactivación de la industria minera novohispana y zacatecana en la segunda mitad del XVIII; aunque no debemos olvidar su estrecha relación con los

⁶⁷ *Ibid.*, 562.

⁶⁸ *Ibid.*, 563.

cambios registrados en la administración de los yacimientos azogueros de Almadén en España a mediados de siglo, de los que dependía directamente la salud de la minería americana.⁶⁹

Los dividendos que comenzó a generar la nueva disposición sobre el azogue poco después de la redacción de la *Metalogía* y en general el contexto político favorable a la minería propiciaron el surgimiento de una nueva élite de empresarios, conformada por criollos y españoles, inédita hasta entonces por sus características: todos ellos tenían una visión diferente de la producción, interesados por hacer de la minería una industria a gran escala, dada la cantidad de yacimientos argentíferos que habían en la región, pese a su mediana o baja ley.⁷⁰ Este periodo, de singular prosperidad, transformó a la ciudad en un punto estratégico de comercio que conectaba importantes regiones del norte y centro del virreinato, como se expresó claramente en la segunda mitad del siglo.⁷¹ Para esta nueva oligarquía zacatecana que Alexo de Orrio de alguna manera anunció, era difícil concebir que un imperio de enormes proporciones territoriales y de enormes yacimientos de metales preciosos estuviera al inicio del siglo XVIII en declive.

Tanto para los mineros como para las autoridades virreinales, mantener una producción a gran escala implicaba un gran esfuerzo humano y económico. Pero como muchos historiadores han señalado, para los mineros de la segunda mitad del XVIII procesar con éxito grandes cantidades de mineral de media y baja ley dependía de dos cosas fundamentales: mano de obra y mercurio abundantes.⁷² En particular, el suministro constante de azogue que, además, tuviera un precio razonable en el mercado fue un asunto medular para sostener un nivel de producción alto, aunque las medidas que implementó la Corona a este respecto también pretendieron recuperar control de esta actividad y del propio gremio que ponía en entre dicho su autonomía, de modo que la ayuda imperial

⁶⁹ Vid. Lang, Mervin. *Op cit.*

⁷⁰ Vid. David Brading, *Op cit.*

⁷¹ Recéndez Guerrero. *Op cit.*, 36.

⁷² Guillermo Mira, "Plata y tecnología en la América española del siglo XVIII. Una aproximación a los cambios productivos bajo la ilustración", Antonio Lafuente y José Sala Catalá, eds., *Ciencia colonial en América* (Madrid: Alianza Editorial, 1992), 257.

siempre tuvo una doble partida.⁷³ De cualquier manera, el nuevo costo del mercurio fue una respuesta directa a la problemática que vivía la minería de la amalgamación y a la que Alexo de Orrio también pretendió responder.

En este contexto de transformación, el Padre Orrio llegó a Zacatecas hacia 1751, en el Colegio de la Purísima Concepción y, por los datos obtenidos hasta ahora, tuvo una estancia muy productiva y en constante ascenso, tanto académico como administrativo. En ese mismo año, fue nombrado Profesor de Filosofía, y según las declaraciones por José Gutiérrez Casillas y Francisco Zambrano era “de ingenio, juicio y letras, bueno; de suficiente prudencia y experiencia; de complexión temperada; y de talento para varios ministerios”.⁷⁴ Este es el único comentario que hasta ahora tenemos sobre el temperamento del autor de la *Metalogía* -fuera de lo que indagamos en sus propios escritos- y resulta congruente con las actividades encomendadas poco tiempo después. En todo caso, estas virtudes manifiestas en el Padre Orrio fueron muy apreciadas por los miembros de la comunidad y le valieron su constante ascenso. Hacia 1752 ya ostentaba Profesión solemne⁷⁵ y en 1755 lo nombraron prefecto de la Congregación en el Colegio de Zacatecas,⁷⁶ encargado de vigilar que se cumplieran los estatutos y fines piadosos de la comunidad, dedicados al ejercicio de los ministerios eclesiásticos.

La fundación del Colegio San Luis Gonzaga y la creación de la Metalogía.

El 13 de septiembre de 1754, el cabildo de la ciudad acordó presentar al Rey “la utilidad que lograrían sus naturales con la Fundación de un Colegio – Seminario, donde éstos como la juventud de muchos lugares circunvecinos pudiesen instruirse en el estudio de las

⁷³ Vid. Dorothy Tanck de Estrada y Carlos Marichal. “¿Reino o colonial? Nueva España, 1750-1804” en Erik Velásquez García, *et al.*, *Nueva historia general de México* (México: Colegio de México, 2011), 307-311.

⁷⁴ Catálogo de la Compañía de Jesús. Año 1751. Archivo de la Provincia de México.

⁷⁵ Catálogo de la Compañía de Jesús. Año 1761. Archivo de la Provincia de México.

⁷⁶ Catálogo de la Compañía de Jesús. Año 1755. Archivo de la Provincia de México.

ciencias.”⁷⁷ Desde tiempo atrás en el 51, cuando arribó el Padre Orrio, el ayuntamiento había mostrado interés en proporcionar a la ciudad un recinto de educación avanzada; por ello hizo la petición formal para erigir un seminario de estudios para jóvenes que, por un lado, les evitara los costosos y largos desplazamientos, y por otro, diera un estatus más alto a las actividades docentes de la ciudad. Ya en el marco de las reformas borbónicas, una manera de cubrir dichas necesidades fue mediante la creación de colegios-seminarios, que contaban con casa para estudiantes becados y con rentas propias para su sostenimiento y el de las cátedras. Obviamente, semejante proyecto requería del apoyo de los religiosos de la Compañía de Jesús, destacados en la región por el trabajo desempeñado hasta entonces, por lo que pidieron su colaboración y donde el Padre Orrio tomó parte importante en su proceso de consolidación.⁷⁸

Aún no está claro de qué manera el Padre Alexo de Orrio se involucró en el ambicioso proyecto de San Luis Gonzaga; sin embargo, suponemos sus virtudes disciplinarias e intelectuales tuvieron peso importante para que, al cabo de unos años después de la propuesta institucional del seminario ante el Rey, quedara bajo su manejo y administración. Lo que sí está claro, es el alcance de la fundación de un seminario con tales características. De acuerdo con José Antonio Gutiérrez, estudioso de la creación de este recinto académico, los miembros de la Compañía de Jesús se involucraron pronto en su materialización: “[...] haber promovido la especie con los Religiosos de la Compañía de Jesús, quienes tomaron tan por su cuenta esta empresa, que habían llegado a conseguir de varias personas los fondos competentes a la instrucción, fábrica y fundación del Colegio”.⁷⁹

En efecto, en 1754 la donación de Francisco José Pérez de Aragón, un religioso de la orden,⁸⁰ fue la base para contar con un presupuesto adecuado a fin de emprender el

⁷⁷ AGI, Guadalajara 560: carta de abril 19 de 1759 que hizo presente la ciudad de Zacatecas del Distrito de la Audiencia de Guadalajara, citado en Rosalina Ríos Zúñiga “La secularización de la enseñanza en Zacatecas. Del Colegio de San Luis Gonzaga al Instituto Literario (1784-1838)” en *Historia Mexicana*. XLIV: 2 (1994): 317.

⁷⁸ *Ibid.*, 304.

⁷⁹ AGI, Guadalajara 560: carta de abril de 1759 que hizo presente la Ciudad de Zacatecas del Distrito de la Audiencia de Guadalajara, citado en José Antonio Gutiérrez G, “El Colegio-Seminario de Luis Gonzaga de Zacatecas y sus Primeras constituciones” en *Espiral*, XI:33 (mayo-agosto: 2005): 140.

⁸⁰ Francisco José Pérez de Aragón (1692-1768), oriundo de Zacatecas, luego de obtener el grado de doctor en la Universidad de México, al no lograrse incorporar a las cátedras, se dedicó al magisterio. Así, estuvo como vicario en el mineral de Asientos, Aguascalientes que después pasaría al Colegio-Seminario, posteriormente

proyecto de San Luis Gonzaga.⁸¹ El patrimonio que heredó al Colegio, como lo advertiremos en seguida, no era nada despreciable para la época y muestra varios aspectos de la sociedad zacatecana de ese momento. Por un lado, el creciente ascenso de la clase minera, pese a las dificultades para mantener niveles de producción elevados; por otro, la visión moderna y renovadora de crear un lugar de enseñanza a la altura de los colegios de la ciudad de México. Finalmente, el tipo de propiedades adquiridas al Seminario también explican parte del interés que tuvo el Padre Orrio, durante su administración como director del seminario, en crear un libro sobre los fundamentos de los saberes mineros y el beneficio de la plata en particular.

Al profesar solemnemente, el doctor Pérez Aragón hizo la cesión de sus bienes para la causa del nuevo colegio, con previa licencia del Prefecto Provincial, el padre Ignacio Calderón, en la Hacienda de San Antonio el 17 de marzo de 1754. Esta cesión sería refrendada por el Secretario Provincial, el padre Ignacio Coromina y protocolizada por el Escribano Real Juan Antonio de Arroyo en la ciudad de México el 5 de abril del mismo año.⁸² Veamos los bienes que otorgó a la causa docente del San Luis Gonzaga descritos en el trabajo de José Antonio Gutiérrez:

Destinó para el Colegio-Seminario dos casas que poseía en la ciudad minera y sus arrendamientos que hubieran producido y produjeran; las minas y haciendas de beneficio y moler metales, en Asientos, Aguascalientes, que heredó de don Gaspar Benito de Larrañaga, vecino que fue de Zacatecas, ensayador y balanzario de la Real Caja; dos mil pesos que estaban en poder de su apoderado don Antonio García de Arriba, así como lo que hubiere percibido de la Santa Iglesia Catedral de

estuvo de cura en esta ciudad “donde permaneció hasta ser distinguido por el Rey como Canónigo doctoral de la Cátedra de Durango”. En 1744, ingresó a la Compañía de Jesús para obtener mayor perfección en sus conocimientos y al año siguiente hizo la profesión solemne en la ciudad de México, donde donó gran parte de sus bienes para el Seminario de San Luis Gonzaga. El padre Pérez de Aragón, sufrió la expulsión de los jesuitas y murió al año siguiente en el Puerto de Santa María, España. *Ibid.*, 142.

⁸¹ Zúñiga. *Op cit.*, 305.

⁸² Gutiérrez. *Op cit.*, 143.

Durango, más de 4,500 pesos que tenía a cargo del coronel don Manuel Rivascacho vecino del comercio de dicha ciudad.⁸³

El interés del Padre Orrio por el desarrollo de este recinto estudiantil pronto quedó manifiesto cuando asumió su dirección, de manera formal, en 1761,⁸⁴ pero operativamente desde 1757, al iniciar los trámites concernientes para terminar la obra material con la donación que hizo el doctor Francisco José Pérez de Aragón a la Compañía:

El 5 de octubre de 1757 informaba el Cabildo al Presidente de la Audiencia haber concluido la fábrica material en el sitio adquirido por el padre Orria (sic)...⁸⁵ El 16 de agosto certificó el Escribano Real hallarse fabricado el Colegio en el sitio comprado por el padre Orria, con fondos legados por el doctor Pérez de Aragón, y que los jesuitas habían recibido la donación de las minas y haciendas de beneficio y moler metales que en los Asientos de Ibarra dejó Don Gaspar Benito de Larrañaga, una casa y las cantidades que resultasen a beneficio del bienhechor de las rentas de la Iglesia de Durango, de donde había sido Canónigo y Provisor.⁸⁶

Dados los términos en que hizo la concesión de los bienes, el seminario quedaba bajo custodia y administración de la Compañía, sin pertenecer a ésta siguiendo los lineamientos de la nueva política de la Corona sobre los límites impuestos a la Compañía sobre la expansión de colegios y matrícula como vimos al principio del capítulo.⁸⁷ El 5 de octubre de 1757 informaba el Cabildo al Presidente de la Audiencia haber concluido “la fábrica material en el sitio adquirido por el padre Orrio”. Pronto el seminario inició sus actividades, aunque sólo se contaba con el permiso de la Audiencia de Guadalajara, pues la

⁸³ *Ibid.*, 143. El artículo de Rosalina Ríos Zúñiga. “La secularización de la enseñanza en Zacatecas...”, en las páginas 304-332, también coincide con los bienes adquiridos por el Colegio y agrega que la suma aproximada de la donación del padre Pérez Aragón era de 1335 992 pesos.

⁸⁴ Hay una inconsistencia en las fechas declaradas sobre el momento en el que el Padre Orrio asumió la jefatura del Colegio. El *Diccionario Bio-bibliográfico de la Compañía de Jesús* declara 1761, mientras el artículo de José Antonio Gutiérrez G. “El Colegio-Seminario de Luis Gonzaga de Zacatecas y sus Primeras constituciones”. Págs. 145-146., se citan varios documentos de la construcción del Colegio en 1757, donde el Padre Orrio ya aparece como director.

⁸⁵ Aunque en el documento transcrito por José Antonio Gutiérrez se halla escrito el nombre de ‘Orria’, se trata del padre Alexo de Orrio como queda constatado con otras fuentes como la del Catálogo de la Compañía en el Archivo de la Provincia de México y las referencias de Rosalina Ríos Zúñiga.

⁸⁶ Citado en José Antonio Gutiérrez G. *Op cit.*, 145-146.

⁸⁷ *Vid.* Recéndez Guerrero. *Op cit.*, 50-52.

ratificación del Rey con su visto bueno no fue vista por los miembros de la orden. De acuerdo con las primeras constituciones del Seminario escritas por Francisco de Sales Pineda en 1765, las enseñanzas y estilo de vida que llevaban los estudiantes era muy semejante a la vida monacal, aunque en última instancia, no tenía ese carácter ya que al término de los estudios, y después de haber presentado los exámenes en el Colegio Máximo de México, podían o no tomar la vida eclesiástica.

Los saberes que proporcionaba el Colegio-Seminario se componían de gramática española y latina, filosofía y teología. La filosofía estaba basada en la lógica escolástica; el primer curso versaba de sùmulas o lógica menor; el segundo de lógica mayor y el tercero se dedicaba a la lógica de Aristóteles. Por ser fundamentales los estudios teológicos hasta el siglo XVIII, también los impartió en su primera etapa el Colegio de San Luis Gonzaga de Zacatecas; por eso se enseñaba la teología escolástica y dogmática y hasta nociones de derecho canónico y civil.⁸⁸

Los métodos de enseñanza consistían en la lectura de autores, la exposición en Academias, donde argüían los alumnos, y conferencias; al fin del año, los alumnos presentaban una oposición como examen de lo aprendido, en la cual debía argüir sobre temas elegidos previamente por el catedrático y preparados con antelación por el sustentante. El argumento fue uno de los métodos más ventajosos en aquella educación, que se impartía memorizando y con las explicaciones de los catedráticos, porque era la forma en que los estudiantes ejercitaban entre sí lo aprendido. En esa primera etapa las normas fueron puestas en orden a inculcar hábitos para una sociedad que debía lealtad a Dios, al Rey y a la república o sociedad local. De ahí que las Constituciones fijaran una serie de prácticas tanto religiosas como civiles. Combinaban las dos finalidades en la transmisión de conocimientos y la inculcación de valores, con los ejercicios literarios y religiosos.⁸⁹ Finalmente, el sistema de seminario-residencia se adecuaba más al esquema político de la sociedad dieciochesca porque asumía una educación más esmerada y tenía sus propias fuentes de financiamiento, además de conceder cierta apertura a los saberes modernos. Así, pese al corte tradicional del seminario, apegado a las habituales enseñanzas jesuitas,

⁸⁸ Gutiérrez G. *Op cit.*, 160.

⁸⁹ *Ibid.*, 160.

también mostró indicios de que se tenía pensado otro fin más práctico para este espacio educativo.

Rosalina Ríos Zúñiga, quien ha emprendido numerosas investigaciones sobre instituciones educativas, sociedad y cultura en México, señala en una nota al pie de su artículo “La educación de la colonia a la república: el Colegio San Luis Gonzaga y el Instituto Literario de Zacatecas”⁹⁰ que de acuerdo con las *Memorias presentadas por el Ciudadano Francisco García Salinas en los años 1829-1834*,⁹¹ quienes buscaron la fundación del Colegio-Seminario tenían interés en introducir la enseñanza de cátedras para la formación en la minería, pero no fructificaron. Asimismo, Ríos Zúñiga comenta que las autoridades del ayuntamiento también buscaban proporcionar una formación en la actividad minera, cosa que no parece nada descabellada, sobre todo si pensamos en el momento de la creación del Seminario, cuando la producción minera comenzó a despuntar. De hecho, estos objetivos continuaron planteándose durante los siguientes años. El mismo documento declara que, hacia 1831, se presentó al Congreso una iniciativa para la creación de tres cátedras en el San Luis Gonzaga, una de matemáticas, una de física y otra de mineralogía, pero esta iniciativa tampoco dio frutos.⁹² De ser cierta la aseveración sobre la instauración de clases sobre artes útiles desde su fundación, dicho seminario sería el primer intento serio por institucionalizar la enseñanza de la práctica minera novohispana y vincularía la redacción de la *Metalogía* con este propósito.

Aunque la existencia del Seminario-Colegio de San Luis Gonzaga no fue formal durante sus primeros años de actividad, pues sólo se mantuvo como residencia. El hecho de que se transfirieran cátedras a su recinto (gramática, retórica, teología y filosofía) y funcionara de manera continua (con la impartición además de las primeras letras) evidencia su dinamismo. Tanto así, que puso las bases para conformar lo que llegó a ser un nuevo modelo de establecimiento educativo regional en el siglo XIX, el Instituto Literario de Zacatecas, como lo ha mostrado el trabajo histórico de Ríos Zúñiga.

⁹⁰ Ríos Zúñiga. *Op cit.*, 304-332.

⁹¹ *Memorias presentadas por el Ciudadano Francisco García Salinas en los años 1829-1834* (Zacatecas:, Imprenta del gobierno, 1829-1834).

⁹² *Ibid.*, 304-332. Evidentemente, este dato debe ser investigado en detalle, pues daría luces al contexto en el que se escribió la *Metalogía*.

No obstante, poco tiempo después de haber concluido con la obra material del nuevo colegio, el Padre Orrio salió de la ciudad de Zacatecas. Pese a la brevedad de sus actividades, su legado no es despreciable, pensando en primer lugar en su intensa participación en la fundación del colegio-seminario que tuvo un significativo peso en las décadas venideras y aún en la época independiente como antecedente del Instituto Literario de Zacatecas (1843), así como en la redacción del tratado de la *Metalogía* que tenía profundas aspiraciones transformadoras para la práctica minera local y virreinal. Los motivos de su salida fueron de carácter administrativo, pues fue encomendado para otra misión, ya que en el mismo año de 1761 el Padre Alexo de Orrio aparece como Rector con título de Visitador del Colegio Universidad de Mérida, Yucatán. Finalmente en 1764, el 23 de julio, murió en el Colegio de Veracruz a la corta edad de 39 años. Las fuentes no reportan la causa de su muerte prematura.⁹³

Xavier Alexo de Orrio en la Nueva República de las Letras.

Pese a la relativa brevedad de su vida, el Padre Alexo de Orrio se muestra como un pensador prolífero y con diversos intereses intelectuales, tal y como lo expresa su obra. Escribió sobre aspectos religiosos, históricos, sociales y de filosofía natural, algo propio de la versatilidad intelectual de los miembros de la Compañía de Jesús y del compromiso que asumían con las sociedades que los acogían. A partir de las dos nociones centrales que guiaban la escalada espiritual de los jesuitas, la imaginación y la experiencia, muchos de ellos, incluido el propio Alexo de Orrio, ligaron las dos actividades centrales que desarrollaron exitosamente, las artes y las ciencias, y que resultaban de la práctica permanente de los *Ejercicios espirituales*.⁹⁴

El entusiasmo con que los jesuitas se volcaron hacia las ciencias exactas o al conocimiento de la naturaleza o las sociedades no era sólo un anhelo de erudición o un entusiasmo desinteresado por las estructuras formales del conocimiento, sino parte estructural del programa jesuita que refería el perfeccionamiento de los prójimos como una

⁹³ José Gutiérrez Casillas y Francisco y Zambrano. *Op cit.*, 234-235.

⁹⁴ Alfonso Alfaro. “La retórica de la experiencia”. *Op cit.*, 60.

segunda etapa de desarrollo espiritual que iniciaba en el interior de la conciencia y después se expresaba en el mundo exterior en busca de respuestas.⁹⁵ Esta motivación espiritual por el conocimiento proponía un horizonte al que había que aplicarse en el escrutinio de las realidades perceptibles y cognoscibles con el propósito de encontrar en ellas los signos de lo divino aunque, por supuesto, había beneficios materiales en ese trayecto.⁹⁶ De ahí, la diversidad de investigaciones y textos jesuitas que intentaban dotar a otros misioneros y a la sociedad en general de un corpus de conocimiento extenso. Esta vocación erudita explica en parte la pluralidad de la obra de Alexo de Orrio y su singular estilo de investigación.

La obra de este jesuita comprende cinco textos con diferentes temáticas; uno de carácter devocional: *Elogio de Nuestra Señora de Guadalupe, jurada Patrona de los zacatecanos* (Imprenta de México por Ribera, 1762); uno docto: *Epistolae Latinae* (MS); dos histórico-religiosos: *Solución del Gran Problema sobre la población de la América después del diluvio y satisfacción al delirio de los preadamitas* (Imprenta de México por Ribera, 1763) y *Descripción en prosa y verso de las fiestas con que la ciudad de Zacatecas celebró la conformación del Patronato de Nuestra Señora de Guadalupe en toda América* (Imprenta de México en 1759) y; otro de filosofía natural, la *Metalogía o Physica de los Metales*, sin fecha (MS).

De acuerdo con las fechas de publicación de los textos, el momento de mayor producción literaria de Alexo de Orrio coincide con su estancia en Zacatecas, donde hemos advertido el papel que tomó dentro de la comunidad jesuita de la ciudad. Contamos con datos de algunas de sus obras. Por ejemplo, el *Elogio de Nuestra Señora de Guadalupe, jurada Patrona de los zacatecanos* fue escrito en la ciudad minera con fines específicos. En el año de 1750, la Compañía erigió una ostentosa iglesia dedicada a la Inmaculada Concepción. En la edificación, había varias advocaciones marianas, que incluía una imagen de la Virgen de Guadalupe, muy venerada por la población minera. En el mismo acto de inauguración, antes de la llegada del padre Orrio, el Rector del Colegio Diego José Abad García, enfatizó la presencia de la guadalupana en la vida de la ciudad, por lo que era factible y común que algunos clérigos escribieran elogios a una de las patronas de la

⁹⁵ *Ibid.*, 60.

⁹⁶ *Ibid.*, 60.

ciudad. No sabemos si el texto de Orrio fue por encargo o por iniciativa propia pero sin duda se circunscribe a la clase de literatura devocional.⁹⁷

El texto *Solución del Gran Problema sobre la población de la América después del diluvio y satisfacción al delirio de los preadamitas* (1763) es un texto erudito que expone un recuento histórico de la náutica en las culturas antiguas del Mediterráneo, para apoyar su tesis sobre la emigración de grupos humanos descendientes de Noé al continente americano y que explicaría su presencia mucho antes del encuentro con Europa. La historia antigua de México era un tema apasionante para muchos ilustrados del Nuevo Mundo, como lo señala la cantidad de escritos que se realizaron sobre el tema en el siglo XVIII que incluye el trabajo de otro destacado jesuita, Francisco Javier Clavijero y su *Historia Antigua de México* (1780).⁹⁸ Ciertamente, los letrados, en especial, los religiosos, estaban muy interesados en aclarar la presencia de la población americana dentro del esquema histórico de la Biblia, por lo que dicha obra se inserta en esta discusión. Además, señala el interés del autor por el análisis, la argumentación y la proposición de hipótesis nuevas que desarrollaría más en su último trabajo.

Finalmente, tenemos la *Metalogía o Physica de los metales*, el texto de Alexo de Orrio más extenso de filosofía natural y de mayor complejidad argumentativa que pone de manifiesto el nivel intelectual alcanzado por la orden. De principio a fin, la *Metalogía* muestra el singular estilo de investigación jesuita que incluye la disertación erudita, una compleja retórica experimental y la exposición lógica de los argumentos bajo un cuidadoso esquema deísta, todo enfocado hacia el horizonte de la sistematización del saber minero y fundamento de la nueva disciplina de los metales. En muchos sentidos, este último trabajo de Alexo de Orrio revela la diversidad y extensión de las redes que poseía la Compañía de Jesús durante el siglo XVIII que corrobora la opinión de Antonella Romano sobre la

⁹⁷ Vid. Miguel Ángel Castillo Ojera y Luis J. Gordo Peláez. “Versos e imágenes: culto y devociones marianas en el templo de la Compañía de Jesús en Zacatecas, México” en *Anales de Historia del Arte*. (Madrid: Volumen extraordinario, 2008), 307-339.

⁹⁸ Por ejemplo, Lorenzo Boturini en *Idea de una nueva historia general de la América Septentrional* de 1746; Xavier Clavijero en *Historia Antigua de México* de 1780; Mariano Fernández de Echeverría y Veytia en *Historia Antigua de México* inconclusa a su muerte en 1780; José Ignacio Borunda en *Clave general de jeroglíficos mexicanos*, etc.

voluntad de dotar a la orden de un *corpus* textual de referencia⁹⁹ así como la permanencia de una red cosmopolita de lectores y redactores de textos con proyectos específicos (como la propia *Metalogía*) puestos al servicio de la visión humanista de la orden.¹⁰⁰ Congruente con esta visión jesuita del conocimiento, Alexo de Orrio consideraba su trabajo con los metales como una investigación guiada por principios generosos que ayudarían al avance de la humanidad.

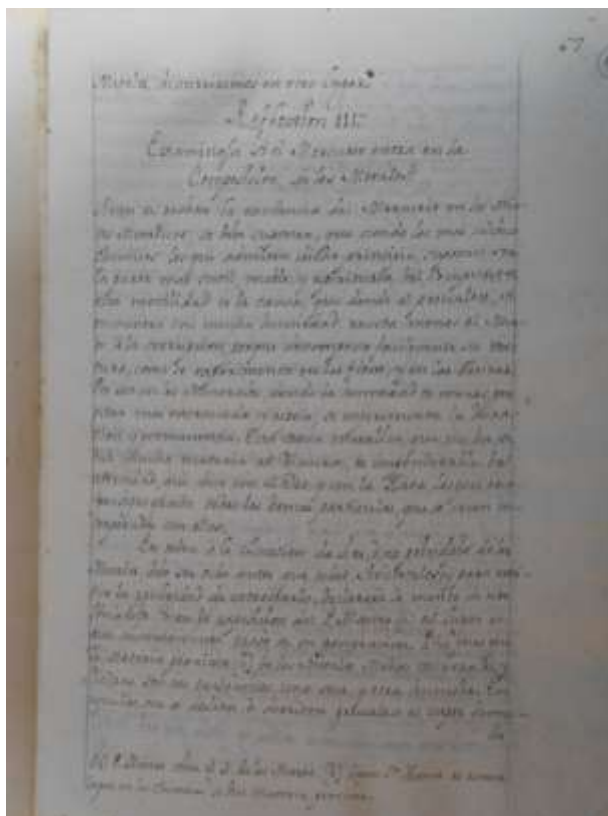


Figura I. Manuscrito de la *Metalogía o Physica de los metales* de Xavier Alexo de Orrio perteneciente a un fragmento ubicado en el Archivo General de la Nación, Ciudad de México.

Sin duda, la *Metalogía* se inscribe en el momento inicial de bonanza zacatecana que tuvo su máximo esplendor en las últimas décadas del siglo XVIII, después de la expulsión jesuita en 1767 (y del consecuente reparto de sus bienes), así como del apoyo decidido que le dio la Corona al gremio con la creación del Real Tribunal de Minería, la emisión de las

⁹⁹ Antonella Romano “Clavio: el surgimiento de la disciplina matemática” en *Artes de México. Los jesuitas y la ciencia. Los límites de la razón*. No. 82. (2005): 25.

¹⁰⁰ Vid. John W. O'Malley, *et al.*, *The Jesuits II: cultures, sciences, and arts, 1540-1773* (Toronto: University of Toronto Press, 2006).

Ordenanzas y la fundación del Real Seminario de Minería que aludimos en otro momento. Evidentemente, la elite minera zacatecana, desde la mitad de la centuria, ya demandaba una serie de conocimientos para alcanzar mayor productividad al menor costo; pero Alexo de Orrio no se orientó más hacia el conocimiento artesanal secreto, sino uno que se atribuyera características de abierto y sistémico, que asegurara el aumento de la producción a partir de conocimiento fidedigno y fundamentado teóricamente. En ese sentido, tanto la redacción de la *Metalogía* como la creación del Seminario de San Luis Gonzaga, constituyen parte del mismo proyecto de llevar las ‘luces’ a la ciudad.

Primera Parte. Capítulo II.

Libros y metales: las ‘metalogías’ en la tradición de los libros de los secretos.

Tipografía y metales: Los primeros tratados de minería y la tradición artesanal.

Aunque el principio de la imprenta fue humilde y rudimentario, el poder y el impacto que ha tenido en la transformación de la humanidad ha sido innegable y nos lleva a pensar de qué modo lo logró, qué procesos echó andar para ocupar un lugar central en la historia moderna. La imprenta fue un invento que trastocó profundamente la producción de conocimiento, tanto natural como humano y, quizás, fue el mayor punto de inflexión en la historia de la difusión de las ideas. Aunque generalmente se ha atribuido a Gutenberg la paternidad del invento (Maguncia-1450), lo cierto es que la imprenta fue resultado del trabajo de numerosos artesanos que estaban interesados en generar un mecanismo de reproductibilidad de textos de manera más rápida, eficiente y barata que las técnicas de los copistas y la xilografía ampliamente desarrollados en los siglos XIV y XV en Europa occidental.¹⁰¹ Y de hecho la imprenta, como lo señalaron Febvre y Martin, sólo se hizo posible hasta que los artesanos en metales, es decir, los herreros, lograron superar las dificultades técnicas que implicaba la creación de caracteres móviles fundidos en metal.¹⁰² Y es todavía más curioso cómo este invento que provino del mismo seno del conocimiento metalúrgico a la larga fue un elemento de transformación importante en su propio campo del saber. Dicho fenómeno constituye el propósito central del presente capítulo que pretende estudiar la relación entre conocimiento artesanal minero y la emergente tradición impresa.

A partir de este planteamiento, en las próximas páginas estudiaremos la fundación del género de literatura minera o ‘metalogías’ en los primeros siglos de la modernidad, a fin

¹⁰¹ Lucien Febvre y Henri-Jean Martin, *La aparición del libro* (México: Unión Tipográfica Editorial Hispano América, 1962), 41-42.

¹⁰² *Ibid.*, 50.

de examinar la transformación que vivió el conocimiento sobre metales en este periodo. Para ello tomaremos como guía los trabajos de la *Pirotechnia* (1540) de Vanoccio Biringuccio y *De Re Metallica* (1555) de Giorgio Agrícola que inauguraron una manera de estudiar, pensar y escribir sobre los metales que fue seguida por posteriores autores mineros y ejemplificaron el uso que podía darse a los libros impresos como mecanismo de difusión pero sobre todo de sistematización de conocimiento de secretos.

Nuestro enfoque de análisis parte de la premisa de que los libros impresos fueron un agente activo en la generación de conocimiento sobre la naturaleza y crearon intereses y relaciones diferentes sobre quienes escribían, quienes editaban y, finalmente, quienes leían.¹⁰³ Esta trayectoria en la literatura minera de Occidente muestra los problemas que tuvieron los autores mineros al plasmar un saber artesanal, esencialmente experimental, en un medio de reciente creación que, por un lado, se relacionaba con la tradición manuscrita erudita del periodo precedente pero, por otra, se vislumbraba como una herramienta eficaz para expandir conocimiento nuevo hacia fronteras impredecibles. En particular, el vínculo existente entre la Alquimia y la emergente tradición de libros artesanales debe destacarse. Por su trabajo directo con la materia, la Alquimia durante el Renacimiento se convirtió en un género filosófico y literario muy extendido que estuvo intensamente vinculado a los saberes gremiales.¹⁰⁴ La obtención de elixires y otra serie de materiales para distintos fines (medicamentos, tinturas, aceites, joyas, etc.) llevaban consigo la idea de que era posible adquirir conocimiento interno de las cosas, de que era posible conocer los secretos de la naturaleza, premisa arraigada en los tratados mineros.

En realidad, había escritos minero-metalúrgicos muy antiguos debido a su pertenencia a la tradición alquimista que tenía muchos temas de interés, todos vinculados a la perfección de la naturaleza mediante el trabajo de purificación y, en algunos casos, de fabricación de ciertas sustancias.¹⁰⁵ No obstante, el nombre de ‘metalogía’ que hemos tomado de la obra de Xavier Alexo de Orrio para designar al conjunto de tratados mineros

¹⁰³ Roger Chartier, *El orden de los libros. Lectores, autores, bibliotecas en Europa entre los siglos XIV y XVIII* (Barcelona: Gedisa, 2005), 11.

¹⁰⁴ William Eamon, *Science and the Secret of Nature. Books of secrets in Medieval and Early Modern Culture* (New Jersey: Princeton University Press, 1994), 3-9.

¹⁰⁵ *Vid.* Bernadette Bensusan-Vincent e Isabelle Stengers, *A history of Chemistry* (London: Harvard University Press, 1996), 25.

escritos desde la modernidad temprana proviene de la convicción de que a partir de ese periodo se constituyó una unidad temática con una serie de características narrativas, estilísticas y retóricas compartidas por numerosos autores mineros que llegaron hasta el autor de la *Metalogía* motivo principal de esta investigación. Como menciona Carmen Salazar-Soler en su estudio sobre el *Arte de los metales* de Alonso Barba, y que nosotros retomamos como una forma genérica de las ‘metalogías’, “son tratados construidos según el ‘modelo doxográfico griego’”. Esto significa que constan de dos partes, la primera generalmente teórica, donde se exponían las teorías sobre la formación de los metales, o bien la denominada metalogénesis usando fuentes de tradiciones muy diversas, clásicas, cristianas, árabes, etc. y; una segunda parte, más bien práctica donde se desarrollan los métodos de beneficio y aspectos de tecnología minera. Obviamente, dicha estructura muestra variaciones que dependieron del estilo e intereses de cada autor, pero se mantuvieron presentes en cada obra constituyendo corpus de conocimiento minero extensos.¹⁰⁶

Aunque se desconoce la impresión de tratados mineros incunables en Europa occidental, había obras antiguas y de la época que tenían referencias del trabajo con metales y eran bien conocidas por eruditos, alquimistas y algunos mineros.¹⁰⁷ En el Renacimiento, por ejemplo, sabemos que se conocían las descripciones de Plinio de su *Historia Natural* y *Meteorológicos*¹⁰⁸ de Aristóteles que trataba específicamente de minerales; ambos libros mostraban el conocimiento logrado en la antigüedad, sobre todo desde el punto de vista teórico. Sin embargo, aunque existe evidencia tanto material como escrita sobre el trabajo de metales, muchos de los aspectos concretos vinculados a la metalurgia permanecieron ocultos porque la mayoría de quienes poseían ese conocimiento no sabían escribir y tampoco les interesaba dejar evidencia escrita para divulgar los secretos del arte. Durante la baja Edad Media esta situación fue especialmente característica, pues sólo contamos con algunos textos.

¹⁰⁶ Vid. Carmen Salazar-Soler, “La Alquimia y los sacerdotes mineros en el virreinato del Perú en el siglo XVII” en el *Boletín de Instituto Francés de Estudios Andinos*, 30:3 (2001): 475-499.

¹⁰⁷ Vid. Lawrence M. Principe, *The secret of Alchemy* (Chicago: The University of Chicago Press, 2013), 9-27 y Sophie Page, *Astrology in Medieval Manuscripts* (Toronto: University of Toronto Press, 2002), 5-6.

¹⁰⁸ Vid. Aristóteles, *Acerca del cielo: Meteorológicos* (Madrid: Gredos, 1996).

Hacia 1100 y probablemente en Alemania apareció un largo tratado que describía la fundición y el trabajo de metales y aleaciones, junto con muchas otras operaciones involucradas. El autor era un trabajador metalúrgico que sabía escribir, y como era natural en esa época se trataba de un eclesiástico, el monje Teófilo. Su manuscrito titulado *Schedula diversarum artium* es la fuente más temprana que contiene descripciones sobre secretos de metales anterior al siglo XVI y existen sólo unas pocas copias de su texto.¹⁰⁹ Además, varios artistas en la modernidad temprana produjeron algunas representaciones del trabajo metalúrgico y proporcionaron información más o menos precisa sobre las técnicas empleadas. Para ilustrar esto podemos mencionar las descripciones de los fundidores de campanas de York del siglo XIV, el grabado de San Dunstan producido en su tienda de orfebrería por el Maestro anónimo del Gabinete de Ámsterdam y dos libros de casas artesanales alemanas que contenían algunas ilustraciones sobre fundiciones, entre otros trabajos de naturaleza semejante.¹¹⁰

Si bien *Bergbüchlein* fue el libro impreso más temprano sobre minería y temas afines publicado en Ausburgo entre 1505 y 1510 su impacto fue mucho menor que los tratados que analizaremos aquí como estudios de caso. A pesar de esto, es pertinente señalar que el libro contiene una interpretación interesante sobre el origen de los metales derivada de la teoría alquimista medieval predominante en la época y una serie de recetas metalúrgicas.¹¹¹ Sin embargo, la *Pirotechnia* de Biringuccio y *De Re Metallica* de Agrícola englobaron con mayor claridad los temas de interés de los autores mineros y su trabajo fue seguido por otros. Aunque hablaremos de ellos con mayor profundidad en las siguientes páginas nos gustaría enfatizar por ahora el hecho de que ambos tratados abrieron un campo de estudio que fue extendido durante los siglos siguientes y representaron un punto de inflexión en el saber minero-metalúrgico. En muchos sentidos, ambos tratados encarnaron dos procesos que estuvieron presentes en los textos mineros posteriores. Por un lado, la aspiración de asentar el conocimiento empírico adquirido con las minas y talleres de beneficio y, por otro, la pretensión de forjar conocimiento especulativo a partir de la

¹⁰⁹ Vid. J. G. Hawthorne y C. S. Smith, *Theophilus: On Divers Arts* (New York: Dover Publications, 1979).

¹¹⁰ Vannoccio Biringuccio, *The Pirotechnia*. Traducción de Cyril Stanley Smith y Martha Teach Gnudi (Nueva York: The American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, 1943), XII.

¹¹¹ John A. Norris, "Early Theories of Aqueous Mineral Genesis in the Sixteenth Century", *Ambix*, 54:1(Marzo 2007): 71.

reflexión y la comparación de fuentes escritas. En ambos casos la idea era plasmar todo aquello en un medio permanente y de relativa accesibilidad: el libro impreso.

Para Biringuccio y Agrícola, la imprenta les planteaba la oportunidad inédita de difundir su vasto conocimiento minero a públicos más amplios, posibilidad que prácticamente tenían vedada la gran mayoría de los artesanos de épocas anteriores. Por supuesto, libros con contenido de metales existieron antes de la invención de la imprenta, pero eran objetos de difícil acceso y de costos elevados que estaban destinados para fines específicos, pues muchos de ellos tenían propósitos intelectuales o se relacionaban con los métodos de estudio escolásticos.¹¹² De hecho, la aparición de la imprenta respondió a una demanda generalizada de libros que hacían cada vez más urgente la reproducción de textos de manera constante y sobre todo con precios más bajos.¹¹³

Pero Biringuccio y Agrícola no eran los únicos que relataron su conocimiento mediante la escritura de textos, muchos otros artesanos estaban haciendo lo mismo desde sus propias parcelas del saber. De hecho, desde la segunda mitad del siglo XV hubo una explosión de tratados artesanales con diferentes temáticas como tintorería, alfarería, farmacia, pintura, cosmética, entre otros, que tuvieron gran éxito en Europa. Evidentemente, toda esta literatura demandó un intenso trabajo de la imprenta para su difusión. Sólo por mencionar algunos libros que trataban aspectos de metales, contemporáneos a la publicación de la *Pirotechnia* y *De Re Metallica*, hallamos el *Trattati dell'oreficeria e della scultura* de Benvenuto Cellini (Florencia, 1568) para orfebres y

¹¹² Lucien Febvre y Henri-Jean Martin, *Op cit.*, 5-6. Si bien, durante los siglos XIII y XIV con la aparición de las universidades seculares se desarrolló un circuito muy prolífico de compra-venta de libros en torno a estos recintos, en la mayoría de los casos seguían siendo costosos por el tiempo y el trabajo que requerían. Y si las técnicas de copiado y fabricación fueron perfeccionadas durante este periodo como lo atestigua el surgimiento de grandes talleres altamente especializados en la elaboración de libros manuscritos se trataba de una tarea ardua que iba desde la obtención de materiales adecuados para la escritura, pasando por los problemas de fidelidad de los textos hasta la confección final del producto. Aunado a estos problemas, muchos talleres si no pertenecían a los monasterios que también se habían distinguido por su vocación de copistas durante la Edad Media, estaban al servicio casi exclusivo de las universidades cuyo conocimiento, en ambos casos, estaba basado en algunos textos de la antigüedad clásica, por supuesto la Biblia y toda clase de textos relacionados con el cristianismo como obras teológicas y filosóficas, derecho canónico, libros de horas, vidas de santos, catecismos, etc. Se trataba, valga la expresión, de una tradición de conocimiento basada enteramente en los textos, es decir, de un conocimiento libresco. De este modo, es indudable la importancia que los libros tenían en los círculos intelectuales y porque hacia el fin de la Edad Media fueron perfeccionadas las técnicas para la producción de libros manuscritos.

¹¹³ *Ibid.*, 17 y Roger Chartier. *Op cit.*, 41.

escultores, que refería técnicas de fundición y aleación de ciertos metales, o el texto de Jean Boizard quien también reseñó la fundición de metales en su compilación sobre información legal y regulaciones para la acuñación de monedas, el *Traité des monnaies...* (París, 1696). Asimismo, Saint Remy en sus *Memoires d'Artillerie* (1697) agregó algunos capítulos sobre las aleaciones de cobre con sus técnicas detalladas.¹¹⁴ Otras obras más generales, pero también pertenecientes a la tradición de los libros artesanales, fueron *Rechter Gebrauch d'Alchimei* (1531) que contenía recetas e información para elaborar desde cosméticos hasta medicinas y técnicas metalúrgicas y, el más completo de todos, *Secreti* de Alessio Piamonte, primero publicado en Venecia en 1555, y luego frecuentemente impreso y traducido.¹¹⁵ Todos estos libros, al igual que los de Biringuccio y Agrícola, pretendían plasmar conocimiento gremial en un medio material que rebasara las cuatro paredes del taller.

Ciertamente, la invención de la imprenta en el siglo XV dio un giro inesperado a la tradición oral de los gremios artesanales porque estableció un puente entre esta tradición y la cultura escrita que sirvió como mecanismo novedoso para difundir técnicas o secretos en un territorio tan dividido como el europeo de la baja Edad Media. Así, la imprenta dio un enorme impulso a la expansión y reconocimiento de los saberes generados en los talleres artesanales que básicamente se transmitía de manera presencial y en forma de secretos con escasa ayuda de manuscritos de los que pocas personas tenían acceso. De ahí que la producción literaria artesanal recibiera también el nombre de libros de secretos haciendo referencia a su origen.¹¹⁶ Una de las premisas subyacentes a los tratados artesanales o libros de secretos era que la naturaleza constituía un depósito de fuerzas ocultas que podían ser adecuadas a los intereses humanos, pero a diferencia de los tratados de magia y artes ocultas de la época, dichos libros estaban basados sobre pruebas experimentales concretas.¹¹⁷

¹¹⁴ Biringuccio, *Op cit.*, XVIII.

¹¹⁵ *Ibid.*, XIII.

¹¹⁶ *Vid.* William Eamon, *Op cit.*

¹¹⁷ Joaquín Pérez Pariente y Miguel López Pérez (Coordinadores), *Alquimia. Ciencia y pensamiento a través de los libros* (Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid- Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2005), 56, 113.

Las ‘metalogías’ fundadas por Biringuccio y Agrícola, constituyeron un terreno de transformación que pretendió hacer justicia a la tradición empírica gremial pero siguiendo las reglas de la tradición libresca¹¹⁸ ¿Cómo surgió el género de las metalogías? ¿Qué transformación se echó andar dentro del conocimiento artesanal minero al introducirse los impresos y las premisas del conocimiento experimental? ¿Cómo cambió el conocimiento gremial minero a la luz de la nueva filosofía natural y sus tecnologías de transmisión? Intentaremos dar luz sobre estos aspectos en las siguientes páginas.

Biringuccio y el gremio de los mineros.

Si atendemos a la cronología, el primer texto con propósitos expresamente minero-metalúrgicos en la tradición occidental fue la *Pirotechnia* de Vanoccio Biringuccio (1480-1539), un tratado artesanal escrito en lengua vernácula (italiano) y publicado por primera vez en la ciudad de Venecia en 1540. Este libro fue resultado de una larga experiencia del autor en las minas del norte de Italia y algunas de territorios alemanes donde llevó a cabo trabajo extenso en minería y metalurgia. Si bien la historiografía tradicionalmente ha reconocido las obras de Agrícola como las primeras en el ramo minero dada su profundidad, su mejor argumentación sobre el origen de los metales y su mayor difusión, la obra de Biringuccio refleja claramente un aspecto del saber minero en ese periodo: el papel del conocimiento artesanal en la construcción de una visión renovada de la naturaleza que restablecía la importancia de la experiencia directa, el uso de los sentidos y el trabajo en el taller y su relación cada vez más estrecha con la escritura.

La vida de Biringuccio siempre estuvo vinculada con el trabajo artesanal, pues desde el seno familiar tuvo cercanía con éste por el oficio de su padre como arquitecto y toda su juventud y adultez las dedicó al trabajo con metales, desde la extracción de los minerales en la mina hasta la adquisición de secretos para confeccionar piezas metálicas

¹¹⁸ Sin embargo, esto no significa que el estudio de los metales se haya ignorado en otra clase de textos, por el contrario, queremos insistir que los textos alquímicos en general traían y llevaban temáticas diferentes según los propósitos específicos del autor. Así, por ejemplo, era usual ver aspectos sobre el origen y la naturaleza de los metales en obras médicas, sobre todo aquellas vinculadas con la medicina paracelsiana que hacían uso de preparaciones metálicas para elaborar medicamentos.

con distintos fines. En este sentido, la *Pirotechnia* de Biringuccio representó un ejemplo de cómo los artesanos pretendieron plasmar su saber en un medio nuevo para ellos, el libro impreso. Este tránsito del conocimiento oral al manuscrito y luego al impreso se hizo visible desde la organización de su obra. A pesar de su estructura formal de capítulos y libros, todo el trabajo tiene el aire de un largo discurso espontáneo, expresado con el entusiasmo de un hombre que habla de manera informal a sus amigos sobre el trabajo que ha ejercido durante muchos años.

Biringuccio escribe de manera directa, como una persona práctica cuya vida ha pasado en el ejercicio activo de su arte y que no está muy interesado en precisiones gramaticales y sutilezas literarias.¹¹⁹ Este estilo de escritura denota un autor poseedor de habilidades más relacionadas con los saberes prácticos que con el conocimiento letrado, más cercano a la experiencia directa que a la literatura erudita.¹²⁰ Y así está expresado en el subtítulo de la *Pirotechnia*: “Diez libros en los que se trata completamente no sólo todo tipo de minerales, sino también todo lo que es necesario para la práctica de esas cosas que pertenecen a las artes de la fundición o colada de metales y todos los temas relacionados. Compuesto por el Señor Vanoccio Biringuccio de Siena.”¹²¹

El estilo conciso y claro de Biringuccio como si sólo se tratara de dar consejos útiles a su público no es más que un reflejo de los métodos de enseñanza imperante en el artesanado minero. Siempre usó el diálogo directo como si estuviera en una lección presencial, ante sus aprendices, sólo que éstos se habían transformado en lectores y el libro era el medio para hacer de su palabra una enseñanza vívida. Así lo demostró en cada una de las exposiciones de los secretos, como el del ‘aguafuerte’, compuesto imprescindible para varios tipos de beneficio, donde Biringuccio se dirigió a su público en un tono personal y práctico:

¹¹⁹ Biringuccio, *Op cit.*, XXIV.

¹²⁰ *Ibid.*, XXIV. Por ejemplo, las editoras señalan las discrepancias gramaticales de Biringuccio como en los pronombres relativos que los usó indiscriminadamente y con gran desparpajo. Lo mismo ocurrió con los tiempos verbales.

¹²¹ *Ibid.*, XXIV: “Ten books in which are fully treated not only every kind and sort of mineral but also all that is necessary for the practice of those things belonging to the arts of smelting or casting metals and all related subjects. Composed by Signor Vannoccio Biringuccio of Siena”.

No quiero dejar de describirte esto en su totalidad [se refiere a la elaboración de agua fuerte]. En primer lugar, quiero decirte el método para hacer estos ácidos efectivos y poderosos, de modo que pudieras llevar tu trabajo a más fácil perfección, y luego te enseñaré el método para proceder a hacer el trabajo [de beneficio o separación] con esto, llamando tu atención en los más grandes obstáculos que pudieran aparecer en tu camino, y también para enseñar cómo deben ser los ensayos para el oro, y, en breve, cada práctica ordinaria que es requerida para dar la perfección al oro por medio de este arte, consolidando y reduciendo a su verdadero y exacto color, en la medida en que, no obstante, mis alas cortas y débiles se puedan propagar.¹²²

Este pasaje, así como los diez libros de la *Pirotechnia* en su conjunto, constituyen, en efecto, un itinerario a través del saber artesanal minero que por primera vez se exhibía sistémicamente en un medio impreso. Esta manera de presentar los contenidos en el libro no es otra cosa que un recorrido a través de una galería virtual que abarca desde los aspectos más generales del conocimiento minero como consejos para hallar vetas explotables, hasta la descripción de técnicas muy específicas para crear objetos metálicos como armas de fuego, campanas, fuegos pirotécnicos, etc. Si algo la historiografía ha reconocido en la obra de Biringuccio y, con justa razón, han sido las referencias pormenorizadas que el autor hizo sobre ciertas técnicas, sobre todo aquellas relacionadas con el beneficio y fundición que constituían secretos medulares del gremio. Y aunque desconocemos las razones específicas del orden que Biringuccio le dio a su obra, es evidente que la organizó con una visión holística que fue de lo general a lo particular, con una perspectiva sistémica que el propio formato del libro alentaba.

Los primeros dos libros versan sobre aspectos básicos y generales de los metales, se proporcionan sus características distintivas y se enuncian los métodos de beneficio. Aquí,

¹²² *Ibid.*, 182. “I do not wish to fail to describe this thing to you in full. First I wish to tell you the method of making these acids effective and powerful so that you may bring your work to perfection easily, and then to teach you the method of proceeding to do the work with this, calling your attention to the greatest obstacles that may appear in your path, and also to teach how the assays are to be made for gold, and, in short, every ordinary practice that is required for giving perfection to gold by means of art, cementing it and reducing it to its true and exact color, insofar, however, as my short and feeble wings can spread.” [Todas las traducciones al español son mías].

Biringuccio hace evidente su sistema de clasificación basado principalmente en su experiencia pero guiado por la tradición que establecía una jerarquía que iba de los metales más perfectos que eran el oro y la plata, hasta los menos perfectos y los semimetales como el mercurio y el azufre. Además, como después se hizo frecuente en la literatura minera, Biringuccio incluyó en la catalogación metálica algunos compuestos que eran bastante comunes en la práctica minera como el antimonio, el vitriolo, las rocas cristales, etc. Todo este recorrido básico por la minería refiere su amplio trabajo adquirido en las minas de Friuli y Carnia en el norte de Italia en las primeras décadas del siglo XVI y en sus viajes por Roma, Nápoles y Sicilia durante sus diferentes exilios de su ciudad natal Siena.¹²³

El libro tercero más extenso que los dos primeros está dedicado a la preparación de los minerales para fundición y ensaye, que era la prueba para determinar la pureza de los metales ya beneficiados; además se hallan numerosas descripciones para refinar oro y plata. El siguiente libro, el cuarto, habla sobre la separación del oro en las menas de plata. Como se trata de un libro con temática específica, también refiere el método de ensaye pero con presiones mayores, además de que se proporcionan secretos para separar ambos metales mediante el uso de ácidos. Estos libros ilustran con particular detalle el conocimiento que Biringuccio adquirió en sus distintos oficios, ya fueran públicos o privados, como el monopolio que adquirió para la producción de salitre en el territorio de Siena o en su cargo como oficial en la casa de moneda de la misma ciudad donde fue acusado de haberla envilecido y causa directa de su primer exilio (1515).¹²⁴

A continuación, siguen los libros enfocados al arte de la fundición y la herrería y quizás constituyen la parte más interesante e ilustrativa de la *Pirotechnia* porque despliega un amplio conocimiento sobre el trabajo metalúrgico del autor. Por ejemplo, el libro quinto se refiere a las aleaciones formadas entre los metales, como la aleación de la plata con el cobre o del estaño con plomo, acompañadas de descripciones detalladas de cada caso. En tanto, el libro sexto trata sobre el arte de la fundición, es decir, sobre los secretos para beneficiar metales a gran escala. Aquí, Biringuccio también refiere las características de los moldes para la fundición y describe secretos para elaborar artillería y fundir metales para

¹²³ *Ibid.*, IX.

¹²⁴ *Ibid.*, IX.

campanas. En el libro séptimo el autor continúa con los métodos de fundición de metales pero enfocados a casos específicos. Por ejemplo, se relatan las técnicas para fundir metales en el hogar, en crisoles, en cucharones con carbón vegetal y fuelle, en hornos de viento, etc. Además, se proporciona una descripción para fabricar hornos de reverbero y técnicas de fundición de hierro para crear artillería. Al final del libro el autor habla de los modos de organización para mantener los hornos funcionando. Todos estos libros reflejan la profunda experiencia del autor en los talleres artesanales como los que visitó en Florencia, y después en Alemania durante su segundo exilio y, en general, en todas las ciudades donde viajó. Asimismo, refieren su trabajo en Roma como jefe de la fundición apostólica y director de la fábrica de artillería papal solicitado por el Monseñor Claudio Tolomei en nombre del Papa Pablo III hacia el final de su vida (1536).¹²⁵

En tanto, el libro ocho titulado “Del arte de la pequeña fundición” refiere, como su nombre lo indica, una serie de recetas para trabajar y moldear objetos en pequeñas cantidades. Reseña, además, la preparación de polvos para la fundición. Por otra parte, el libro nueve, titulado “Del procedimiento de varias obras con fuego” trata sobre el arte de la alquimia en general, del arte de la destilación, de la orfebrería y de la herrería. En esta parte se relatan métodos para preparar hilos de oro, para extraer partículas de oro y plata de las escorias de los minerales y procedimientos para hacer espejos emitidos en metal de campana. El penúltimo libro, el décimo trata “Sobre materiales combustibles artificiales y los procedimientos seguidos para fuegos artificiales para su uso en la guerra y en las fiestas” y contiene información detallada sobre todo relacionada con la artillería y la pirotecnia. Finalmente, el último capítulo titulado “Sobre el fuego que se consume sin dejar cenizas y es más poderoso que cualquier otro fuego...” es una disertación de carácter más filosófico sobre los secretos de la metalurgia y la alquimia aunque sin dejar a un lado su tono práctico, que muestra cómo la reflexión sólo viene después de la experiencia, como consecuencia de la práctica permanente.

Pero la importancia del trabajo de Biringuccio va más allá de la exposición de las técnicas metalúrgicas, nos remite al papel del conocimiento artesanal en el surgimiento de

¹²⁵ *Ibid.*, X.

la ciencia moderna y su creciente transformación a partir de la aparición de la imprenta. El conocimiento artesanal durante la Edad Media estuvo separado del conocimiento teórico y escolástico porque no se enseñaba ni se escribía sobre aquellos en las escuelas, como lo señalamos arriba. Bajo esta lógica clasificatoria, los artesanos no eran considerados ‘hombres libres’ de modo que el tipo de conocimiento que generaban era transmitido sólo por imitación y práctica, más que por libros de estudio. De ahí, la presencia de rituales muy circunscritos dentro de los gremios y las figuras bien definidas de los aprendices, oficiales y maestros que forjaban sus saberes dentro del taller, propiciando poca escritura sobre su conocimiento.¹²⁶



Figura II. Portada *De la Pirotechnia* de Vanoccio Biringuccio en su primera edición de 1540.

Esta actitud del artesanado medieval en parte explica las pocas referencias a Biringuccio en la literatura científica de la época y posterior. Es probable que la mayor popularidad de Agrícola, como veremos más adelante, fue el resultado de su enfoque más académico y el hecho de que él escribió en latín, la lengua de la educación en toda Europa, mientras que Biringuccio lo hizo en lengua vernácula y con una edición ciertamente

¹²⁶ Pamela H. Smith, *The Body of the Artisan. Art and Experience in the Scientific Revolution* (Chicago: University of Chicago Press, 2004), 7.

inferior.¹²⁷ Resulta convincente pensar que el hermoso formato que la casa editorial de Froben en Basilea dio a las obras de Agrícola era señal de que se trataba de ediciones de lujo, dirigidas a públicos más restringidos que podían pagar por ellas como clérigos con altos cargos, príncipes y burgueses interesados en las letras o bibliófilos cada vez más extensos en la Europa del siglo XVI.¹²⁸ En nuestra opinión, el formato más pequeño del trabajo de Biringuccio y su rústico estilo literario lo colocaron en una posición ventajosa para su difusión dentro de otros círculos de lectores menos adinerados pero quizás más arraigados a la práctica gremial.¹²⁹

Muchos artesanos locales durante la modernidad temprana prestaron atención a la producción impresa porque varios sabían leer y eran aficionados a la literatura de secretos. En cambio, las obras de Agrícola fueron digeridas por grupos más extensos, incluidos los eruditos, como lo muestra la cantidad de referencias bibliográficas existentes en todo el campo minero-metalúrgico, ya que logró integrar la larga tradición libresca sobre metales con práctica minera, de ahí que sus libros fueran atractivos a mayor número de personas interesada en estos temas y, ciertamente, diera un giro a la percepción que se tenía sobre el conocimiento minero.

En la opinión de Pamela Smith, artesanos como Biringuccio y todos aquellos individuos cuya actividad se relacionaba directamente con la práctica y el taller, consideraban al conocimiento, la experiencia y la producción de objetos estrechamente relacionados con el cuerpo. Es decir, para los artesanos el uso de los sentidos constituía la base de todo aprendizaje, de ahí la insistencia de la práctica permanente como clave en la obtención de conocimiento y en última instancia del éxito en cualquier arte, tal y como observamos en el pasaje anterior. A la noción de conocimiento subyacía la idea de que la certeza sobre las cosas estaba localizada en la materia y en la naturaleza y que, entonces, aquel podía ser obtenido mediante la experiencia.¹³⁰ Sin embargo, obtener conocimiento de la naturaleza no era una tarea sencilla, había que luchar para obtenerlo, y esto hay que

¹²⁷ Biringuccio, *Op cit.*, XVII.

¹²⁸ Lucien Febvre y Henri-Jean Martin, *Op cit.*, 108-112 y Roger Chartier, *Op cit.*, 45.

¹²⁹ Biringuccio, *Op cit.*, XVII- XVIII.

¹³⁰ Smith, *Op cit.*, 6.

entenderlo en sentido literal, para los artesanos había una lucha entre cuerpo y materia a fin de conseguir algo sobre sus secretos.

De ahí que artesanos como Biringuccio dieran suma importancia a la experiencia sensorial. En un primer momento había que desarrollar habilidades sensoriales que ayudaran a la identificación de ciertos efectos o fenómenos en la naturaleza como por ejemplo en la búsqueda de indicios para hallar yacimientos donde era necesario distinguir ciertos colores en las rocas, reconocer algún tipo de vegetación, indagar la presencia de fuentes internas de agua, o ciertos olores, etc. Pero en un segundo momento había que entablar una lucha directa con la materia a fin de entenderla, manipularla y transformarla. En el caso de la metalurgia este momento refiere sobre todo a las técnicas de beneficio y manufacturación de objetos donde había que practicar permanentemente para obtener buenos resultados. En la *Pirotechnia*, esta lucha era expresada en una serie de advertencias sobre los obstáculos que se harían presentes en la empresa minera y que había que afrontarlos con el trabajo constante y el dominio de secretos: “Como puedes entender a partir de las precauciones, este arte está sujeto a muchos peligros causando pérdida, porque cada pequeño error tiene mucha importancia y es imposible no encontrarse con algún obstáculo en muchas cosas que debes hacer”.¹³¹

Las descripciones que los artesanos hacían en sus obras sobre técnicas y secretos insistían fundamentalmente en que la práctica era una manera de ir maniatando a la naturaleza y que, en recompensa, nos dejaría ver un poco sobre sus secretos además de los beneficios materiales. Evidentemente, en esta lucha contra la materia y la naturaleza había una redención del practicante o del artesano y en un sentido más general del hombre. Por ello, para muchos artesanos como Biringuccio, quienes generaban toda clase de secretos, su trabajo dignificaba de manera notable al ser humano dentro del universo, posicionándolo como figura central de la creación divina. De hecho, en el interior del gremio de los mineros esto era especialmente importante porque el trabajo de purificación de metales, a pesar de ser una tarea difícil, traía cuantiosas recompensas y no sólo materiales, sino

¹³¹ Biringuccio. *Op cit.*, 191: “As you can understand from the precautions, this art is subject to many dangers causing loss, because every smallest error has much importance, and it is impossible not to encounter some hindrance in many things that you must do.”

también espirituales gracias al perfeccionamiento que se lograba de la naturaleza mediante el trabajo, como lo expresó Biringuccio en reiteradas ocasiones al referirse a la práctica constante y sus recompensas:

Ahora concluyo, además de lo que te he dicho sobre el descubrimiento y la extracción de los minerales y de todas las demás consideraciones, voy a decirte más, y os exhorto a ponerlo en práctica, pues ya que tengas una mena de metal por cuenta propia, ya de esta manera tendrás la posibilidad de extraer las riquezas supremas que anhelan y merecen tus méritos.¹³²

Dicha perspectiva representó un giro radical en la manera de concebir la producción de conocimiento sobre naturaleza, porque contrariaba la idea instituida por los escolásticos de obtenerlo fundamentalmente a partir de las autoridades antiguas y cristianas así como de las Sagradas Escrituras, es decir, a través del conocimiento libresco. Biringuccio era de aquellos artesanos que en realidad sentía poco respeto hacia la literatura erudita porque la consideraba limitante en muchos sentidos. Aunque estaba familiarizado con los textos clásicos y no estuvo negado en citar a Aristóteles y a Plinio sobre el origen y naturaleza de los minerales, las referencias a la literatura fueron escasas y algunas veces estaban dadas con cierto escepticismo como lo vemos en el siguiente pasaje:

...muchos son citados [se refiere a las autoridades] por los crédulos quienes avanzan en la autoridad de rumores en lugar de dar razones para un posible éxito o hechos que pueden ser demostrados. Entre otros, ellos citan a Hermes, Arnold Raymond, Geber, Occam, Craterrus, el santo Thomas, Piringinus y el hermano Elias de la orden de San Francisco, de los cuales yo no sé.¹³³

¹³² *Ibid.*, 23: "Now concluding, in addition to what I have told you concerning the discovery and mining of ores and all the other considerations, I will tell you more, and I exhort you to put it into practice by seeing that you have an ore of some metal of your own, because in this way you will have the possibility of extracting those supreme riches which you desire and which your merits deserve."

¹³³ *Ibid.*, 36: "But many are quoted by the credulous, who advance the authority of hearsay in place of reasons for possible success or facts that can be demonstrated. Among others they cite Hermes, Arnold, Raymond, Geber, Occam, Craterrus, the holy Thomas, Piringinus, and a Brother Elias of the order of St. Francis-which one I don't know."

Y más adelante Biringuccio expresa: “No tengo conocimiento que no sea el obtenido a través de mis propios ojos”.¹³⁴ Pero esta actitud, en absoluto exclusiva de Biringuccio era manifestación de un cambio importante dentro de la sociedad europea que estuvo emparentado con la invención de la imprenta y sus mecanismos de preservación y difusión del conocimiento.

Siguiendo los planteamientos de Pamela Smith, los gremios durante la modernidad temprana vivían un momento social importante porque en muchos casos eran ellos quienes generaban conocimiento nuevo sobre la naturaleza, a más de propagar su visión experimentalista y naturalista del mundo que sirvió considerablemente para el desarrollo de las ciencias experimentales en los siglos posteriores.¹³⁵ Y fueron los libros impresos precisamente uno de los medios materiales más activos en el proceso de difusión, valoración y reestructuración del conocimiento artesanal. De hecho, la propia escritura de libros constituyó una toma de conciencia de su lugar en la sociedad y fue una manera de hacerse notar como generadores y detentadores de conocimiento, constituyendo así un frente que miraba directamente hacia los escolásticos. En ese sentido, tanto la obra de Biringuccio como la de Agrícola, como veremos más adelante, representaron también un demanda a ese saber tradicional y usaron el mismo libro como una forma de ponderar su actividad artesanal.

Esto fue evidente si pensamos en la trayectoria de Biringuccio como un personaje estratégico para el desarrollo de los principados y reinos a los que prestó servicio como la República de Siena, Venecia, los territorios de Ferrara, Modena y Reggio e incluso en el papado cuando fue nombrado director de fundidor de municiones en los últimos años de su vida. En todo estos lugares, Biringuccio tuvo un rol importante como entendido en los secretos de los metales y denota la posición que muchos artesanos como él estaban adquiriendo como generadores de conocimiento útil que estuvieron en alta estima entre nobles y gobernantes de la época; su conocimiento constituyó la llave de entrada a las esferas de poder. Y los libros les abrían la posibilidad de mostrar su conocimiento a públicos mucho más extensos que en el pasado.

¹³⁴ *Ibid.*, 70 (Ilus): “I have no knowledge other than that gained through my our eyes”.

¹³⁵ Smith, *Op cit.*, 10.

Pero hay algo más que debemos señalar en la aparición de estos primeros libros sobre técnicas artesanales y particularmente mineras relacionado justamente con el conocimiento experimental que los artesanos poseían y que la imprenta ahora estaba difundiendo. De acuerdo con Pamela Smith, *artisanal literacy* eran aquellos escritos de artesanos que tenían como propósito la descripción de los procesos y las labores del taller. Pero dada su meta de mostrar este conocimiento práctico y utilitario asumían una parte ‘no-textual’, ‘no-verbal’ que estaba intrínsecamente unida a la experimentación y a la experiencia continua como hemos visto. Esto que en la actualidad llamamos ‘pericia’ es un conocimiento que sólo se adquiere con la experiencia directa y mediante ensayo y error.¹³⁶ Pero ¿cómo mostrar esta experiencia cotidiana vivida en el taller en un formato que parecía más cercano a la tradición de conocimiento libresco, sino es que su heredero? ¿Cómo hacer accesible al lector todo ese conocimiento experiencial sin pasar por alto el desarrollo de las habilidades sensoriales y técnicas? Recordemos que la imprenta nació fundamentalmente como un invento que pretendió coadyuvar la labor de los copistas y amanuenses que transcribían los textos ya consagrados para los estudiosos escolásticos.¹³⁷ Y si bien cada vez había más gente interesada en la adquisición de libros sólo con el transcurrir de los años fue que el arte de la tipografía se reveló como un invento con gran potencial de difusión, momento en el que fue acogido por otros sectores de la sociedad europea también interesados en el conocimiento, la literatura, la historia, la noticia, etc.¹³⁸

Pero a pesar de su potencial difusor, no dejaba de presentar ciertas limitantes en la transmisión de conocimiento de corte artesanal. Por supuesto, el problema de la pérdida de lo experiencial a la hora de transcribir técnicas, procedimientos de taller y secretos en general estaba presente desde los libros manuscritos, pero ahora tomaba mayor importancia porque lo que intentaron hacer muchos artesanos como Biringuccio fue mostrar el valor de su conocimiento, incluso situarlo por encima de lo establecido por las autoridades de la antigüedad clásica. Estas carencias de los textos impresos tuvieron que ser solventadas de alguna manera para hacer legítimo el conocimiento plasmado en el papel. En primera

¹³⁶ Vid. Harry M. Collins, *Tacit and Explicit Knowledge* (Chicago: University Chicago Press, 2010).

¹³⁷ Lucien Febvre y Henri-Jean Martin. *Op cit.*, 76. De hecho, los libros incunables copiaron el formato y el estilo gótico de los libros manuscritos para que no se hiciera notoria la diferencia.

¹³⁸ *Ibid.*, 76.

instancia y por obvias razones, los autores artesanos enfatizaron las descripciones de los procedimientos, haciendo hincapié en sus particularidades, o por lo menos esto fue visible en la *Pirotechnia* y también en *De Re Metallica* que proporcionaron datos bastantes precisos. Pero esto no era suficiente para situar el saber artesanal en un circuito nuevo de conocimiento que la propia imprenta estaba generando, se debían implementar otras estrategias, construir una retórica que diera cuenta, o por lo menos en parte, de lo experiencial, esto es, una retórica experimentalista. Por ello, tanto Biringuccio como Agrícola hacían constantes referencias a la importancia de los sentidos y de la adquisición de habilidades técnicas que debían asumir los practicantes para obtener éxito en sus industrias.¹³⁹ Dieron gran importancia a la experiencia dentro de los mismos textos en espera de que durante la lectura, entendida como una práctica autónoma, el lector pudiera actualizar parte del sentido de lo experiencial y recuperarlo. De este modo lo dejó ver Biringuccio en uno de sus pasajes:

...las montañas son las matrices de todas las riquezas más estimadas y el repositorio de todos los tesoros, y si tú sabes como abrir el camino a ellos con la ayuda de la buena suerte y la verdadera habilidad, no sólo tendrás éxito en llegar al centro de donde están las cosas ocultas, también, sin duda, te convertirás tan rico o más rico que las personas más renombradas, te adornarás con tu propio honor, autoridad y cada beneficio que la riqueza te traiga, presuponiendo la naturaleza benigna que es la más generosa para aquellos quienes la buscan, que tales cosas promete y cumple sus promesas en abundancia.¹⁴⁰

El conocimiento de las piedras, minerales, tipos de rocas, etc. era un conocimiento fundamentalmente empírico que no era sencillo transmitir mediante un escrito, ya que implicaba la vivencia directa para llegar a desarrollar las habilidades de observación y

¹³⁹ Vid. Giorgio Agrícola. *De Re Metallica*, traducción, introducción y notas de Herbert Clark Hoover y Lou Henry Hoover (New York: Dover Publications, 1950), 25, 42.

¹⁴⁰ Biringuccio, *Op cit.*, 21: "...the mountains are the matrices of all the most prized riches and the repository of all treasures, and if you know how to open the way to them with the aid of good fortune and true skill, you not only succeed in arriving at the center where such things are hidden, but also without doubt you will become as rich as the above-named persons or richer, and will adorn yourself with honor, authority, and every other benefit that riches bring, presupposing that benign Nature, who is most generous to those who seek her, promises such things and fulfills her promises abundantly."

diferenciación de los minerales. Y máxime sucedía con las técnicas porque era indispensable combinar habilidades sensoriales con experiencia dirigida. Tales características del conocimiento minero orillaron a los escritores de tratados a la construcción de una retórica experimental que pusiera de manifiesto esas cuestiones en un intento por llevar algo de los saberes artesanales al mundo del papel. Los filósofos naturales concebían un problema de la realidad y lo llevaban primeramente en términos de palabras y de manipulación de palabras; el artesano, por el contrario, miraba la realidad e inmediatamente la relacionaba con objetos materiales los cuales podían ser entendidos como un ‘lenguaje material’.¹⁴¹ Sin embargo, Biringuccio y Agrícola como muchos otros autores de la época lograron transitar de un terreno a otro, de lo experiencial a lo libresco, donde el texto impreso quedaba como una frontera que unía pero al mismo tiempo distinguía una tradición de otra. Estas características constituyeron parte central de la literatura minera y posiblemente de muchos otros tratados artesanales de la modernidad temprana dando lugar a una manera diferente de argumentación que enfatizaba la importancia de contrastar la experiencia, y particularmente la experimentación, con la literatura constituyendo parte de la práctica artesanal posterior a la invención de la imprenta, y así lo expresa el propio Biringuccio:

Debo decirte que con estudio diligente he mirado muchos libros que contienen tales cosas [sobre metales] y además he tenido discusiones con hombres de mucha experiencia, pero no me he abstenido de intentar hacer algunos experimentos por mí mismo a fin de entenderlos mejor. Además, he tenido cuidado de escuchar la opinión de los sabios y personas experimentadas, y los he escuchado sutilmente discutir si tales cosas son verdad o solamente sueños fantásticos.¹⁴²

Indudablemente, la imprenta abrió un modo diferente de transmitir y asentar conocimiento sobre la naturaleza. Pero esta transformación no fue un proceso sencillo,

¹⁴¹ Smith, *Op cit.*, 8.

¹⁴² Biringuccio, *Op cit.*, 37: “I must tell you that with diligent study I have looked at many books containing such things and not only have I had discussions with many experienced men, but I have not refrained from attempting to make some experiments myself in order to understand it better. I have also taken care to listen to the opinion of wise and experienced persons, as I have heard them subtly arguing whether such things are true or only fantastic dreams.”

hubo que moldear y ajustar muchos aspectos a las nuevas circunstancias que planteaba la propia imprenta y en un sentido más amplio la filosofía natural. Mientras los autores artesanos intentaban dar cuenta de su mundo a través de una retórica experimentalista, el propio libro potenciaba el conocimiento artesanal más allá de las estructuras gremiales y permitía la integración del conocimiento más erudito, el conocimiento libresco imperante durante el Medievo. Algunos de estos aspectos los estudiaremos a continuación.

Agrícola: entre el taller y la erudición.

Georg Bauer (1494-1555) mejor conocido como Georgius Agrícola es el autor del tratado sobre minería más completo y reconocido del Renacimiento, *De Re Metallica* (escrito en 1550 pero publicado en 1555). En nuestra opinión, todo su trabajo, pero en particular este libro muestran, además del acercamiento entre el conocimiento artesanal y el conocimiento libresco, la creación del nuevo género de literatura minera o ‘metalogías’. En muchos sentidos, *De Re metallica* constituye una verdadera obra maestra en materia minera y esto incluye desde su edición sumamente cuidada y de alta calidad hasta su contenido.¹⁴³ El libro trata una amplia gama de temas: formación y características de los metales; métodos para hallar vetas; planeación y construcción de socavones para minas; descripción de los diferentes métodos de purificación y de aleación usados en la región germana; noticias sobre administración minera; descripción de enfermedades relacionadas con la excavación y beneficio de metales y; aspectos de tecnología minera que incluía un extenso abanico de contenidos. Su estilo narrativo, estructura y temas de estudio posicionan a *De Re Metallica* como la principal obra fundadora del género de la literatura minera y, por lo tanto, una lectura obligada para otros autores mineros de épocas posteriores que siguieron su trabajo.

Como muchos otros renacentistas, Agrícola poseía un perfil dual entre letrado y artesano que significó un tránsito permanente entre el mundo de la erudición y el de los

¹⁴³ *De Re Metallica* fue publicada por primera vez por la prestigiosa casa editorial de Froben en la ciudad de Basilea en 1555. Sin embargo, Agrícola escribió una versión preliminar más sencilla que fue remitida a Erasmo en 1530 quien la editó e incluyó una carta de advertencia de aprobación que aparece al principio del texto. El título de este libro es *Bermannus, sive de re metallica*. Después de esta edición ya no fue publicada hasta que apareció *De Re Metallica* veinticinco años después.

gremios y que desembocó en una perspectiva distinta en el estudio de la naturaleza. Esta actitud era un fenómeno común alentado desde distintas trincheras del saber. Por ejemplo, si recordamos las ideas de Francis Bacon sobre la ‘nueva filosofía’ encontraremos la referencia a la conjunción entre teoría y experiencia como condición necesaria para la adquisición de conocimiento,¹⁴⁴ cosa contradictoria para los intelectuales de la vieja guardia y escolásticos quienes seguían la división tradicional del conocimiento, entre el erudito ligado a la reflexión contemplativa y el experimental ligado a la práctica de los gremios. Pero para personajes como Bacon o Agrícola esta división resultaba engañosa y limitante, pues de distintas maneras demostraron la posibilidad de incursionar en el orbe de la *praxis* a fin de acrecentar el conocimiento que se tenía sobre la naturaleza el cual, además, venía con beneficios materiales. Y así lo expresa la propia biografía de Agrícola.

Siendo hijo de un artesano, Agrícola desde los primeros años de su vida valoró la importancia del trabajo manual en su ciudad natal de Glauchau, Sajonia. Sin embargo, esto no le impidió interesarse por los estudios formales, pues entre 1514 y 1517 asistió a la universidad de Leipzig para convertirse originalmente en sacerdote y donde desarrolló su afición por el estudio del griego, el latín y la literatura clásica. Aunque desconocemos si terminó sus estudios universitarios en ese momento, su inclinación por el estudio se hizo evidente en 1518 cuando recibió su primer nombramiento público primero como subdirector de la escuela municipal de Zwickau y después como director donde enseñó precisamente lenguas cultas y escribió un pequeño tratado de gramática latina, además de impulsar una reforma educativa de corte humanista en la enseñanza de ese colegio (1520).¹⁴⁵

Sin embargo, pronto mostraría sus verdaderas aficiones: la minería y la medicina. Así, en 1522, Agrícola se trasladó de nuevo a Leipzig para estudiar precisamente medicina y ciencias. Esta vez, entró en contacto con círculos de humanistas con quienes intercambió ideas hasta el final de sus días y que fueron importantes para su desarrollo intelectual. Ejemplo de estas relaciones fue su vínculo con Erasmo con quien sostuvo una

¹⁴⁴ Vid. Francis Bacon, *Novum Organum* (Buenos Aires: Losada, 2004).

¹⁴⁵ Lutz W. Weber, “Georgius Agricola (1494-1555): Scholar, Physician, Scientist, Entrepreneur, Diplomat”, *Toxicological Science*. 69 (2002), 292-294.

correspondencia larga y fructífera. Impulsado por intereses eruditos, en 1524, Agrícola fue a Italia para estudiar filosofía, medicina y ciencias naturales donde recibió el título de doctor. Permaneció ahí por cerca de tres años visitando universidades como la de Bolonia, Venecia y probablemente la de Padua y llevando a cabo trabajo de observación y estudio sobre minerales, beneficio y medicina.¹⁴⁶ Evidentemente, toda la experiencia adquirida en estos viajes y su sentido crítico sirvieron de base para toda su producción literaria posterior.

A partir de este momento, Agrícola ya no abandonó sus estudios y trabajos sobre minería y medicina que combinó exitosamente. Hacia 1526, Agrícola regresó a Sajonia y poco tiempo después fue elegido como médico del pueblo de Joachimstahl una pequeña ciudad cerca de Bohemia y de un poblado llamado Erzgebirge, ambos sitios eran de los más prolíficos en minas de la región central europea. Además, en los alrededores había una serie de poblados mineros: Schneeberg, Geyer, Annaberg, y Altenberg, no lejos de Marienberg, Gottesgab, Platten donde Agrícola participó en la actividad minera en distintos grados y formas. Por un lado, estaba interesado en practicar el arte de curar, especialmente, aquellas enfermedades relacionadas con la práctica minera; pero por otro, quería poner a prueba lo que había estudiado sobre mineralogía mediante la observación sistemática de los minerales y la aplicación de los métodos para de beneficio. Como el propio Agrícola declaró después, gastó mucho de su tiempo en sus deberes médicos, en visitas a las minas y hornos de fundición así como a la lectura de autores griegos y latinos, en especial, aquellos que hacían referencia a la minería.¹⁴⁷

Otro evento que sin duda puso a Agrícola en una posición ventajosa en la generación de conocimiento minero fue haber contraído nupcias con la viuda de un oficial minero que lo convirtió en copropietario de unos yacimientos y le darían una perspectiva diferente de la actividad minera, ahora como empresario (1527). Pese a esto, hacia 1531, Agrícola se mudó a Chemnitz, Sajonia donde permaneció por el resto de su vida. Es muy probable que su cambio de residencia estuviera vinculado con la cercana relación que sostenía con el príncipe Maurice de Sajonia a quien Agrícola le dedicó varios de sus escritos. Pero además pronto se convirtió en el médico del pueblo y fue durante este

¹⁴⁶ *Ibid.*, 292-294.

¹⁴⁷ *Ibid.*, 292-294.

periodo cuando escribió sus mejores trabajos sobre mineralogía, metalurgia, legislación minera y otros tópicos como religión e historia.¹⁴⁸ Indudablemente, su destacada labor como propietario minero y médico en las distintas regiones mineras de Alemania, hicieron de Agrícola una figura destacada en el ámbito local, tanto desde el punto de vista económico como político y social. Varios años después, en 1546, Agrícola desempeñó un cargo público más cuando fue nombrado maestro de Chemnitz por el Duque Mauricio para su asistencia personal en la guerra de Schamalkalden en ese mismo año. Su muerte sorpresiva en 1555, mismo año de la publicación *De Re Metallica*, parece haber estado relacionada con una acalorada discusión religiosa. En una larga carta que su antiguo amigo Fabricius envió a Melanchthon se expresó sobre Agrícola de la siguiente manera: “Perdimos el 21 de noviembre a un distinguido ornamento de nuestra Patria, Georgius Agrícola, un hombre de inminente intelecto, cultura y juicio. Él no había sufrido previamente de alguna enfermedad, excepto la inflamación de los ojos que había traído sobre sí mismo por el incansable estudio y la lectura insaciable”.¹⁴⁹

Ciertamente, no hay mejores palabras para describir a un personaje cuya pasión era el conocimiento, la cultura y las letras. Pero fue precisamente esa combinación entre agremiado y erudito que lo ubicó en una posición estratégica en la generación de conocimiento minero como así lo muestra la estructura *De Re Metallica*. Toda su experiencia en las minas y en las bibliotecas culminó en la redacción de su extenso tratado que, por primera vez, proporcionó una visión global del arte de los metales. Dada su extensión y profundidad, es difícil hacer una descripción realista de la obra que contemple en su justa dimensión todo el conocimiento que aglutina. Sin embargo, existen algunos hilos conductores que muestran el alcance y derrotero de la obra en su conjunto.

El prefacio y los primeros dos libros, en realidad constituyen una introducción larga al arte de la minería. Es la sección más llena de referencias clásicas que muestra al máximo la educación erudita de Agrícola. Por ejemplo, en el Prefacio se describen las obras de los

¹⁴⁸ *Ibid.*, 292-294.

¹⁴⁹ Agrícola. *Op cit.*, XI: “We lost, on November 21th, that distinguished ornament of our Fatherland, Georgius Agricola, a man of eminent intellect, of culture and of judgment... He had previously suffered from no disease except inflammation of the eyes, which he brought upon himself by untiring study and insatiable reading...”

escritores antiguos y contemporáneos en la minería y la metalurgia, destacando sobre todos el trabajo de Plinio el Viejo. También hace referencias a la alquimia y aunque reconoce su importancia, Agrícola considera los escritos alquímicos poco claros y cuyas lecturas, en general, eran poco cuidadosas produciendo resultados fraudulentos. Por último, se dirige de nuevo a su público y a los príncipes Augustus y Maurice a quienes está dedicada la obra para enfatizar la riqueza que se puede obtener de este arte.

Ya en el libro primero, Agrícola habla sobre los argumentos a favor y en contra del arte de la minería. Explica por qué la minería no sólo era una cuestión de suerte y trabajo duro, sino consecuencia de un conocimiento especializado de la naturaleza que debía ser cuidadosamente aprendido. Aunque pocos llegaban a ser conocedores de todo el oficio y la mayoría se enfocaban alguno de sus aspectos, para el autor, un minero debía tener conocimiento de filosofía, medicina, astronomía, topografía, aritmética, arquitectura, dibujo y jurisprudencia. Del mismo modo, señala los peligros de la actividad minera, tanto económicos como físicos, y refiere una serie de inconvenientes o accidentes que pueden ocurrir si no se tiene el conocimiento y la pericia adecuados. Al final de este libro, Agrícola hace una reflexión sobre el significado de los metales para el desarrollo del hombre. Para él, los metales habían sido colocados bajo la tierra por Dios a fin de que el hombre los extrajera e hiciera uso de ellos. De esta manera, mostraba a la minería como una ocupación honorable y provechosa.

Los siguientes dos libros tratan sobre las características generales del minero y los secretos para el hallazgo de las 'venas' o vetas minerales que es el inicio de cualquier industria minera. Así, el libro segundo comienza con una serie de consejos dirigidos a los propietarios de minas. Por ejemplo, les recomienda vivir en los propios yacimientos y nombrar capataces competentes y bien instruidos para el cargo. En la siguiente sección, Agrícola señala las condiciones geográficas en las que los mineros debían buscar; generalmente recomienda buscar en montañas donde hubiera madera disponible para el combustible y un buen suministro de agua. Un río navegable y caminos buenos para llevar combustible y el material extraído eran aspectos de vital importancia. A esto le llama una 'zona sana' para la industria minera y muestra su profundo conocimiento sobre los

yacimientos mineralógicos. También da una serie de consejos para buscar vetas expuestas describiendo los efectos que los metales producían en la vegetación de los alrededores. Luego describe otras prácticas comunes dentro del gremio minero, como la ‘radiestesia’¹⁵⁰ con la ayuda de una ramita bifurcada para hallar vetas y que a propósito él rechaza como método poco confiable, así como la costumbre de nombrar las vetas o ejes de las minas con nombres simbólicos a fin de dar buena suerte a la nueva empresa.

El libro tercero constituye una descripción extensa de los diferentes tipos de vetas que se podían encontrar. Alrededor de 30 ilustraciones bien detalladas sobre las diferentes formas de vetas nutren vívidamente la experiencia del lector. Aquí, Agrícola también describe en detalle un instrumento matemático, una especie de ‘compás’ (*dimetientes* en latín) para determinar la dirección de las vetas. Al mismo tiempo, el autor rebate con mucho interés una serie de supersticiones alrededor de la riqueza de las ‘venas’ y la presencia de oro en los arroyos. Algunos autores afirmaban que las vetas situadas en direcciones específicas eran mucho más ricas que otras y para ello Agrícola ofrece varios contra ejemplos. De la misma manera, el autor argumenta por qué el oro no era generado en los lechos de los arroyos, ríos o corrientes de este a oeste como muchos pensaban, lo que muestra la confluencia de conocimiento empírico con reflexión mineralógica. Para él, el oro presente en los arroyos era arrancado de las vetas por la acción del agua, idea que estuvo presente en otros autores incluido Alexo de Orrio.

El libro cuarto, por otro lado, trata fundamentalmente de la delimitación de las vetas y las funciones de los administradores de minas. Agrícola inicia el libro describiendo el *Bergmeister* o administrador que se encargaba de la explotación de la mina en general y la importante tarea de delimitar el territorio en áreas llamadas *meers*. Agrícola describe las maneras de seccionar la mina para hacerla más productiva, todo de acuerdo con las características de las vetas. Aquí, también relata los roles de otros funcionarios en la regulación y producción de las minas. El resto del libro habla sobre las leyes en materia minera.

¹⁵⁰ “Sensibilidad especial para captar ciertas radiaciones, utilizada por los zahoríes para descubrir manantiales subterráneos, vetas metalíferas, etc.” Definición extraída del *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*, <http://lema.rae.es/drae/?val=radiestesia+> (acceso diciembre 20, 2013).

Por otra parte, el libro quinto habla sobre la excavación del mineral y el arte del agrimensor. Aquí, Agrícola expone los secretos para construir los complejos sistemas internos de las minas. Por ejemplo, la regla general cuando una veta debajo de la tierra se iba a explotar era comenzar con un eje y un cobertizo de madera con un molinete. Largueros y vetas transversales debían explorarse con túneles o ejes transversales o verticales si fuera el caso pero, en última instancia, la experiencia dictaba los tipos de túneles por construir. Agrícola deja en claro que la explotación de las minas en la realidad varía mucho y depende de las condiciones específicas. Por ejemplo, la dureza de la roca dictaba los tipos de herramientas para su explotación, si era suave se trabajaba con picos y requería apuntalamiento con madera; en cambio, en roca más dura generalmente se dividía el trabajo. Cuñas de hierro, martillos y palancas se utilizaban para romper ese tipo de rocas. Además expone una serie de secretos vinculados al laboreo de minas como las advertencias de los gases nocivos y las inundaciones en el interior de los socavones como problemas frecuentes. Asimismo, describe métodos para construir túneles de revestimiento y ejes con madera y aconseja excavar sólo si hay metales en abundancia dados los costos que implicaba la construcción de una mina. Este capítulo también incluye una pormenorizada descripción de los metales oro y plata y concluye con un largo tratado sobre topografía que muestra los instrumentos y las técnicas necesarios para determinar el curso de las vetas y los túneles.

El libro sexto describe las herramientas y maquinaria relacionadas con la minería. Agrícola presta mucha atención tanto a la representación tanto gráfica como escrita del repertorio de herramientas usadas en el laboreo de minas: ejes y pesas de distintos tamaños; utensilios de mano; diferentes tipos de baldes; carretas de tracción humana y animal; bombas para sacar agua o material de extracción y escombros, son algunos ejemplos de la extensa colección de herramientas presentadas por el autor. De igual manera, dedica varias páginas al diseño de máquinas para mantener la infraestructura de las minas como bombas y tuberías para desaguar las minas y ejes y fuelles para ventilarlas. En la parte final Agrícola autor proporciona información para la construcción de escaleras y ascensores (jaulas de metal). En conclusión, un pequeño manual de técnicas de construcción de máquinas mineras.

El resto de los libros *De Re Metallica* tratan sobre el tema del beneficio, que va desde la descripción de la técnica del ensaye hasta la preparación de distintos compuestos para llevar a cabo el beneficio. Así, el libro séptimo se ocupa de los aspectos generales de la técnica del ensaye. Al principio, el autor describe diversos tipos de hornos como copelas, crisoles y muflas y cuenta en detalle la preparación de las copelas y otros aditivos para la operación, como el plomo o el *aqua* (probablemente ácido nítrico). A continuación, Agrícola relata qué sustancias debían añadirse como ‘fundentes’ y que indicaban durante el proceso los metales que estaban presentes en la mena. En este lugar, se hace evidente el conocimiento altamente especializado que poseía el gremio minero para determinar la riqueza y variedad de las menas. La temperatura de la copela, el color que iban adquiriendo los minerales durante el ensaye, la cantidad precisa de aditivos, etc. eran conocimientos que requerían mucha pericia. Asimismo, se describen con detalle secretos para obtener éxito en el ensaye como la separación del oro y la plata mediante el *aqua*, la amalgama que se producía entre mercurio y oro y las aleaciones entre estaño y plata. Finalmente, se dan ejemplos aritméticos que muestran cálculos para dar cuenta del rendimiento del ensaye.

En tanto, en el libro octavo Agrícola ofrece una relación detallada del beneficio de diferentes metales. Para ello, incluye descripciones de los procesos involucrados en esta operación como la clasificación del mineral, el tostado y la molienda. El uso de agua para el lavado de minerales es discutido con gran detalle, así como el uso de canales de colada y mesas de lavado. También se muestran diferentes tipos de máquinas para la trituración y el lavado del mineral y se exponen las diferencias entre las técnicas de beneficio de acuerdo a los tipos de metales y diferentes regiones.

El siguiente libro, el noveno, avanza sobre los aspectos de la fundición de minerales a través del fuego. En primer lugar, Agrícola explica el diseño de los hornos en su gran mayoría contruidos de ladrillo o piedra blanca y con fuelles accionados mecánicamente. Se explica profusamente las partes y el funcionamiento de estos hornos que ilustra con puntualidad los distintos momentos de la fundición. Además, contiene otra serie de secretos para perfeccionar el beneficio de ciertos metales, como el uso de la copela para separar el

plomo del oro, el tratamiento que se le daba a la escoria que producía la fundición del metal, la fabricación de acero de crisol o la destilación del mercurio.

En tanto, los dos libros siguientes abordan temáticas parecidas pues se consagran a los métodos de separación de metales, aunque uno está enfocado al tratamiento del oro y el otro al de la plata. El libro décimo, por ejemplo, refiere de manera todavía más puntual el tema de la separación del oro con la plata y del oro y con el plomo. El libro inicia describiendo las técnicas de separación entre los principales metales preciosos (plata y oro) mediante el uso de ácidos. Aquí, como en cada uno de los procedimientos expuestos en el libro, Agrícola muestra el profundo conocimiento y dominio de las técnicas, como las de copelación o los métodos basados en el uso de sales o mercurio. Por otra parte, el libro décimo primero habla de la separación de la plata del hierro y cobre. Se relatan una serie de secretos para obtener esto mediante la adición de grandes cantidades de plomo a una temperatura precisa, la licuación del plomo con la plata y la repetición del proceso varias veces. Finalmente, el plomo y plata podían ser separados por copelación.

Por último, el libro décimo segundo constituye una especie de apéndice al exponer los secretos para la elaboración de varias sustancias vinculadas al beneficio de metales como sales, salitre, alumbre, vitriolo, azufre, betún, etc. En la segunda mitad de este libro, Agrícola relata la fabricación del vidrio y los métodos para su refundición, del que parece ser más entendido que en el proceso mismo de elaboración del vidrio, como el propio autor lo reconoce.



Figura III. Portada de *De Re Metallica* de Giogio Agrícola con el sello de la prestigiosa casa editorial Froben en su primera edición de 1556.

Como advertimos con esta breve síntesis, *De Re Metallica* fue un proyecto totalmente innovador en el campo de la minería. El estudio meticuloso de los yacimientos y los minerales expresan el valor que Agrícola le otorgaba a la experiencia; pero a lo largo del texto también advertimos el esfuerzo por introducir el conocimiento de los autores clásicos a su propia evidencia empírica generando explicaciones profundas sobre el universo minero y metalúrgico. Esto es uno de los aspectos más destacados del libro y en general de la obra de Agrícola, vincular conocimiento libresco con práctica minera que lo sitúa como fundador de las ‘metalogías. Recordemos que cuando Agrícola comenzó sus estudios sobre mineralogía y metalurgia, era un lector asiduo de los clásicos griegos y latinos que habían escrito sobre la composición de la tierra, las rocas y los minerales y no sólo representaron fuentes de conocimiento valiosas que debían difundirse y contrastar, sino sirvieron de modelos de análisis que podían ser mejorados, como lo expresó en todos sus textos y con particular ahínco en *De Re Metallica*.¹⁵¹

¹⁵¹ Vid. Agrícola, *Op cit.*, Introducción.

Para Agrícola, el deseo de generar conocimiento sobre metales y desarrollar diferentes procesos para producir objetos a partir de éstos, propició un interés cada vez mayor por comprender la naturaleza mineralógica, pero insertada en un marco de interpretación que sugería la interacción continua entre literatura y práctica. En la visión tradicional, la organización del conocimiento estaba basada por las autoridades antiguas y la teoría constituía el conocimiento certero fundado sobre silogismos o demostración geométrica. En contraste, la experiencia era un conocimiento particular que difícilmente podía ser parte del sistema deductivo y, por lo tanto, tenía pocas posibilidades de obtener la certeza que proporcionaba el conocimiento libresco.¹⁵² Sin embargo, para algunos estudiosos como Paracelso la relación entre literatura y práctica era inversa, idea seguida por otros intelectuales de la época incluido Agrícola.¹⁵³ En opinión de Paracelso la experiencia era la que determinaba la certeza del conocimiento porque ponía a prueba a la teoría, era un saber preciso y comprobable en el mundo material. Por supuesto, autores mineros como Agrícola y el propio Biringuccio también fueron partidarios de esta idea sobre la generación de conocimiento natural. Y así los expresó Agrícola: “Estas cosas [refiriéndose a las vetas mineralógicas] las cuales podemos ver con nuestros propios ojos y entender su significado a través de nuestros sentidos son más claras para ser demostradas que si las aprendemos por razonamiento.”¹⁵⁴

Sin embargo, a pesar de este reconocimiento de la práctica, al igual que Paracelso, Agrícola pensaba que era importante asentar todo ese conocimiento práctico sobre algo que fuera más estructurado y estable y que además sirviera como marco de interpretación. En el caso de Paracelso este papel lo jugó su teoría sobre la enfermedad que iba de la mano con su teoría de los tres principios (azufre, sal y mercurio) de gran éxito dentro y fuera de la medicina.¹⁵⁵ En el caso de Agrícola fue su teoría sobre la metalogénesis. Aunque Agrícola no estableció ningún método para vincular la literatura con la práctica, la interacción entre ambos tipos de conocimiento fue enriquecedora para los saberes mineros y la posterior

¹⁵² Bernadette Bensaude-Vincent y Isabelle Stangers, *Op cit.*, 26.

¹⁵³ Vid. Allen G. Debus, “Chemistry and the Universities in the Seventeenth Century”, *Estudios Avanzados*, 4:10 (Septiembre-Diciembre, 1990): 173-196.

¹⁵⁴ Agrícola, *Op cit.*, Dedicatoria: “Those things which we see our eyes and understand by means for our senses are more clearly to be demonstrated than if learned by means of reasoning.”

¹⁵⁵ Vid. Jolande Jacobi (edición), *Paracelso: Textos esenciales*, (Madrid: Ediciones Siruela, 1995) y Allen Debus, *The French Paracelsians* (Cambridge: Cambridge University Press, 1991).

producción de textos en este campo que siguieron su ejemplo ¿En qué consistían esas ideas sobre la metalogénesis y por qué ayudaron a cimentar el conocimiento de las técnicas de beneficio de corte artesanal?

La metalogénesis y el conocimiento libresco en la obra de Agrícola.

Gran parte de la obra de Agrícola previa a la escritura de *De Re Metallica* refleja un interés por entender el origen de los depósitos minerales, seguramente alimentado por la diversidad de yacimientos alemanes que tuvo oportunidad de observar y trabajar. Sus ideas sobre la formación de los metales o metalogénesis fueron seguidas por muchos autores interesados en el tema, por lo que no es arriesgado decir que asentó una corriente de pensamiento mineralógico que dominó por los menos durante todo el siglo XVII.¹⁵⁶ Hacia 1555, año de la publicación de *De Re Metallica* Agrícola había dejado un amplio repertorio de escritos sobre minerales: *De Ortu et Causis Subterraneorum* (1544), su primer trabajo de teoría sobre la Tierra; *De Natura Eorum quae Effluunt ex Terra* (1545), tratado sobre aguas subterráneas y gases; *De Natura Fossilium* (1546), exposición de su primer sistema mineralógico; *De Veteribus et Novis Metallis* (1546), una larga historia sobre los metales y topografía mineralógica y; *Rerum Metallicarum Interpretatio* (1546), un glosario de mineralogía y términos metalúrgicos del latín y alemán.¹⁵⁷

De acuerdo con esta lista de textos y sus contenidos es notable el trabajo de Agrícola sobre el origen de los metales que no está incluido en *De Re Metallica*. Sin embargo, aunque este tratado no muestra su teoría sobre la metalogénesis en extenso, sí hace alusión a ella en distintos momentos porque es un asunto directamente relacionado con la descripción de las técnicas de beneficio y sugiere que toda su producción impresa estuvo encaminada hacia la formación de un sistema que englobara todo el saber minero-

¹⁵⁶ Vid. John A. Norris, "Early Theories of Aqueous Mineral Genesis in the Sixteenth Century", *Ambix. The journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry*, 54:1. (Marzo, 2007): 69-86.

¹⁵⁷ Agrícola, *Op cit.*, Introducción. Como señalan Herbert Clark Hoover y Lou Henry Hoover, este libro es el resultado de una larga experiencia y meditación sobre los metales y la industria minera. Por ello, los textos arriba mencionados en realidad constituyen la reflexión más teórica o mineralógica de Agrícola, desafortunadamente poco accesibles, sin embargo, la edición preparada por estos autores ofrece amplias notas al pie de página donde rescatan fragmentos de dichos textos, donde se narra extensamente la formación de los metales.

metalúrgico. En este sentido, *De Re Metallica*, último texto de Agrícola y considerado por la historiografía como su obra maestra, constituye la culminación de un largo proceso de estudio que el autor llevó a cabo tanto en las minas como en las bibliotecas. Pero hay más, pues el trabajo de Agrícola indica la correlación de los dos grandes temas de estudio de la literatura minera en los siglos siguientes. Por una parte, descripción de los procedimientos de purificación que valoraban la habilidad técnica, el conocimiento artesanal sobre la naturaleza y el carácter utilitarista del conocimiento minero y, por otra, la metalogénesis que tomó relevancia dentro del emergente género para justificar teóricamente la actividad minera e interpretar las técnicas de beneficio.

Así pues, tanto la metalogénesis como las técnicas de beneficio se convirtieron en temas centrales y complementarios en los subsecuentes libros de minería. Y Agrícola constituye el mejor ejemplo para mostrar, además, la relación entre las teorías sobre la metalogénesis y las distintas tradiciones de pensamiento vigentes en la modernidad temprana que asentaron el marco de discusión sobre la naturaleza de los metales por largo tiempo.

Ahora veamos someramente en qué consistían estas teorías y argumentos anteriores a *De Re Metallica* (1555) y que fueron basamento para la reflexión sobre el tema de la metalogénesis. Las tres fuentes que explicaban los depósitos minerales y que contempló el propio Agrícola fueron el Génesis, los filósofos griegos y los alquimistas.¹⁵⁸ Aunque las Sagradas Escrituras seguían constituyendo una lectura obligada en el campo de las teorías de la Tierra y la metalogénesis, muchos intelectuales intentaban proporcionar mayor información sobre la formación de la Tierra y las entidades que lo poblaban. En el caso de los metales, si bien los autores aceptaban los metales como obra divina, las causas eficientes de su formación estaban puestas en explicaciones alquimistas, pues el Génesis no arrojaba suficiente información sobre los procesos constitutivos y la Alquimia era una tradición de profundo entendimiento sobre la materia.¹⁵⁹

¹⁵⁸ *Ibid.*, 43.

¹⁵⁹ Warren Alexander Dym, "Alchemy and Mining: Metallogenesis and Prospecting in Early Mining Book", *Ambix. The journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry*, 55:3 (Noviembre 2008): 234. El estudio realizado por el historiador Alexander Dym resulta revelador para entender el contexto en el que se

En cuanto al punto de vista de los antiguos griegos, la escuela peripatética y en particular la perspectiva de Aristóteles sobre la metalogénesis fueron ampliamente difundidas hasta el siglo XVIII. La perspectiva aristotélica sobre los metales retoma su teoría de los cuatro elementos y puede ser resumida de la siguiente manera: los cuatro elementos de la naturaleza tierra, agua, aire y fuego transmutables y nunca en estado puro estaban dotados de propiedades fundamentales que actuaban como una fuerza eficiente sobre la materia. Estas propiedades eran la sequedad y la humedad, el calor y el frío, que eran agentes activos y pasivos respectivamente, además de poseer pesadez o ligereza, de modo que la tierra era el más pesado y el fuego el más ligero. Estas propiedades activas y pasivas existían en combinaciones binarias, cada una de las cuales eran singulares; por ejemplo, la tierra era fría y seca, el agua era húmeda y fría, el fuego era caliente y seco y el aire era caliente y húmedo. La presencia y transformación de estos elementos en el interior de la Tierra producía dos tipos de exhalaciones; una ardiente y seca, probablemente en forma de gases, y otra fría y húmeda, probablemente en forma de vapores que eran las productoras de piedras en un primer momento y más tarde, bajo determinadas condiciones de las propias exhalaciones se condensaban y enfriaban generando las vetas minerales y los distintos metales.¹⁶⁰ Algunas de estas ideas fueron seguidas por Agrícola, en especial los cuatro elementos y los procesos de condensación.

Las ideas de Aristóteles generalmente se conocieron como la teoría de la doble exhalación y fueron el punto de partida sobre una serie de creencias que se construyeron sobre el origen de los depósitos minerales y sus causas eficientes hasta bien entrado el siglo XVIII. La teoría aristotélica de la metalogénesis tenía muchas virtudes, la primera de ellas era explicar el complejo proceso de producción de los metales en el interior de la Tierra respondiendo también a sus características perceptibles. Además, estas ideas difundidas a través de los libros dieron un marco de interpretación sobre el reino mineral que derivó en diversas teorías, posturas y discusiones que ponían énfasis en alguna de las hipótesis

desarrollaron las teorías de la metalogénesis desde el siglo XVI hasta el XVIII. Su trabajo reconstruye la genealogía de textos mineros que incluyen este tipo de exposiciones y muestra las discusiones teóricas que se desarrollaron en los textos. Aunque su estudio se enfoca sólo a la tradición europea, fundamentalmente alemana, es notable la trayectoria que delinea sobre las reflexiones llevadas a cabo en este campo y sobre todo resalta la importancia que tuvieron dichas nociones en el desarrollo del pensamiento mineralógico y alquímico todavía poco valorado por la historiografía de las ciencias químicas.

¹⁶⁰ Agrícola, *Op cit.*, 43.

aristotélicas como la interacción de los cuatro elementos, las características de las exhalaciones, la importancia de la temperatura, la formación de las matrices mineralógicas, etc. En este sentido, la tradición libresca, primero en manuscritos y luego en impresos fue pilar de toda la reflexión mineralógica en Occidente y en el surgimiento de los tratados mineros que no podemos pasar por alto.

Desde la Edad Media, alquimistas y astrólogos hicieron una revisión de los argumentos aristotélicos sobre la metalogénesis y construyeron teorías novedosas y diferentes que fueron registrados en libros de alquimia.¹⁶¹ Geber en el siglo XIII propuso la concepción de que todos los metales estaban compuestos por una proporción variada de azufre y mercurio, y luego los astrólogos contribuyeron con la idea de que la causa inmediata de los metales era la influencia de los planetas.¹⁶² Avicena por su parte hizo una síntesis de ideas alquímicas y aristotélicas para constituir su hipótesis sobre la metalogénesis que le daba un rol causal a los planetas, a los cuatro elementos clásicos, al mercurio, al azufre, y a las condiciones particulares de la tierra (llamados después ‘matrices’). En estas interpretaciones alquimistas el azufre casi siempre correspondía a la parte seca y sólida de los metales, mientras el mercurio correspondía a su parte húmeda y fusible. Así se instituyó una postura que consideraba a ambos elementos como la base de todos los metales, de ahí la defensa de su homogeneidad constitutiva que abría la puerta a la transmutación, como veremos más adelante. Sin embargo, como lo señala el historiador John Norris también tenía la virtud de explicar los metales en términos de composición química.¹⁶³ Desde la perspectiva de la alquimia cristiana, la obra *Sobre los Minerales* (1260) de Alberto Magno desarrolló una teoría sobre la generación de los metales que vale la pena esbozar brevemente para entender cómo se desarrollaron los argumentos de la metalogénesis en este periodo.¹⁶⁴

Alberto Magno fue un gran promotor del sistema físico aristotélico y constituyó una fuente muy socorrida los estudios sobre metales de épocas posteriores. Al igual que sus

¹⁶¹ John A. Norris, “The Mineral Exhalation Theory of Metallogenesis in Pre-Modern Mineral Science”. *Ambix. The journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry*, 53:1 (Marzo 2006): 47.

¹⁶² Agrícola, *Op cit.*, 44.

¹⁶³ Norris, “The Mineral Exhalation...”. *Op cit* , 45.

¹⁶⁴ Warren Alexander Dym, *Op cit.*, 236. Dym menciona la colección de antiguas recetas de Leyden que explicaban “el doble oro” (double gold) como una mezcla de cadmia (una mezcla de óxidos metálicos).

homólogos árabes, Alberto Magno utilizó la teoría de la doble exhalación, pero su intensa crítica de los autores antiguos y árabes seguidores de esta teoría lo llevó a buscar explicaciones alternas a muchas problemáticas derivadas de estas hipótesis que muestra, entre otras cosas, el ejercicio permanente de argumentación dentro de la tradición libresco que se heredó en el Renacimiento.¹⁶⁵ Por ejemplo, una de las discusiones centrales sobre la metalogénesis era determinar la composición química de cada metal a partir de sus condiciones de origen, tema que luego fue vinculado a la descripción y perfeccionamiento de las técnicas de beneficio. Como vimos, una de las consecuencias de la teoría de la doble exhalación también era considerar a los metales como una sustancia homogénea compuesta por una parte de tierra y otra de agua que se generaban a partir de vapores y de un proceso de cocción. De esta suerte, la existencia de los distintos tipos de metales estaba dada sólo por la variabilidad de los vapores. Aunque Alberto Magno también era partidario de esta hipótesis creía que cada identidad o tipo de metal estaba dado por las condiciones específicas de producción de las exhalaciones en grados de perfección:

Y desde los lugares huecos que contienen una mezcla de fuertes humos que salen a través de los poros, grandes, pequeños, mucho o poco, de acuerdo a la naturaleza de la piedra o tierra que los rodea; y en estos poros el aumento de humos o vapores se expanden hacia afuera por largo tiempo y es concentrado y reflejado; y ya que contiene la parte más sutil del material mezclado se endurece en esos canales, y se mezclan entre sí en forma de vapor en los poros y se convierte en un metal de la misma clase que el vapor.¹⁶⁶

En esta representación, la metalogénesis era un proceso mediante el cual los vapores gradualmente se transformaban y perfeccionaban hasta llegar a uno de los metales que, eventualmente, se solidificaban con la frialdad. Sin embargo, es importante enfatizar que este proceso de metalogénesis no era una ‘transmutación natural’, pues el oro en la vena no

¹⁶⁵ Manuel Castillo, “Alberto Magno: precursor de la ciencia renacentista”, <http://institucional.us.es/revistas/themata/17/05%20Castillo.pdf> (acceso junio 20, 2013).

¹⁶⁶ Norris, “The mineral exhalation...” *Op cit.*, 50. And from the hollow places containing such a mixture the force of the rising fume opens out pores, large or small, many or few, according to the nature of the [surrounding] stone or earth; and in these [pores] the rising fume or vapour spreads out for a long time and is concentrated and reflected; and since it contains the more subtle part of the mixed material it hardens in those channels, and is mixed together as a vapour in the pores, and is converted into a metal of the same kind as the vapour.

pasaba primero por un estado de plata. Más bien representaba un estado no uniforme de composición, purificación y digestión de los elementos en el interior de una masa de materia metálica única que resultaba de la capacidad variable de la roca circundante sometida a una larga cocción. Desde el punto de vista de Alberto Magno la metalogénesis no implicaba la transformación progresiva y aunque los metales de base fueron vistos como composiciones menos refinadas no se consideraban como formaciones imperfectas.¹⁶⁷ Siguiendo la interpretación del historiador John Norris sobre la teoría de Alberto Magno explica que cuando el vapor encontraba una roca huésped, como por ejemplo una roca porosa, toda la sustancia que la rodeaba y llenaba era evaporada; y estando concentrado en todos los poros se endurecía convirtiéndose en metal. Entonces toda la sustancia de la tierra circundante quedaba del mismo color del metal incorporado con la piedra o material próximo. Así, tomando como base las ideas aristotélicas y sus propias observaciones sobre la naturaleza de los metales y minerales, Alberto Magno fue capaz de usar la teoría de la exhalación mineral para dar cuenta de los orígenes, emplazamiento y complejidad constitutiva con gran detalle y lógica.¹⁶⁸ Este es un ejemplo de cómo fue avanzando la reflexión sobre el origen y composición de los metales en la tradición libresca.

En opinión del historiador John Norris, si bien la teoría aristotélica puso como punto de partida el medio acuoso a partir del cual se formaban los metales, el resto de las explicaciones variaron de manera importante desde la Edad Media y hasta el Renacimiento.¹⁶⁹ Con ello, evidencia la continuidad del tema de la metalogénesis en la tradición alquímica aunque generalmente se ha considerado a la doctrina aristotélica como total hegemónica, reproducida a lo largo de los siglos con pocas variaciones. Desde el punto de vista de Norris, en la modernidad temprana existieron dos escuelas o posturas distintas sobre la metalogénesis. Como advertimos, una derivada de la Alquimia árabe consideraba al mercurio y al azufre como los principios constitutivos de los metales que se generaban gracias a intrincados procesos de evaporación y condensación en las matrices mineralógicas.¹⁷⁰ La otra, que veremos a continuación, apoyaba la idea de que el agua era el

¹⁶⁷ *Ibid.*, 51.

¹⁶⁸ Norris. "The Mineral Exhalation...", *Op cit.*, 52.

¹⁶⁹ Norris. "Early Theories...", *Op cit.*, 72.

¹⁷⁰ Norris. "The Mineral Exhalation...", *Op cit.*, 44-46.

principal componente de los metales y suponía la existencia de un sistema hidráulico muy complejo en el interior de la Tierra que daba origen a las vetas mineralógicas. Sin embargo, como argumenta Norris, durante la modernidad temprana las ideas sobre la influencia del agua en la formación metálica ganaron adeptos, en perjuicio de la teoría alquimista medieval del azufre-mercurio como lo muestra el propio trabajo de Agrícola.¹⁷¹

Este sabio, en efecto, fue un intelectual más interesado en el estudio de los clásicos que en los alquimistas medievales, por lo que encontramos una distancia en algunos de sus postulados, sobre todo aquellos relacionados con la dupla azufre-mercurio como la base constitutiva de los metales y la posibilidad de la transmutación, ambos aspectos estrechamente relacionados. De acuerdo con Herbert Clark Hoover y Lou Henry Hoover, traductores de *De Re Metallica* al inglés, el pensamiento de Agrícola a este respecto estuvo inspirado sobre todo en fuentes clásicas: “Escasamente Agrícola menciona creencias ortodoxas; con la Alquimia no tenía paciencia. Sin embargo, no puede haber duda de que sus puntos de vista estaban intensamente coloridos por su profundo aprendizaje de los clásicos. Fue un buen seguidor a distancia de Aristóteles, Teofrasto, Stratón, y otros líderes de la escuela peripatética”.¹⁷²

En su texto *De ortu et causis subterraneorum* mencionado arriba Agrícola mantuvo una postura escéptica sobre sus predecesores y contemporáneos, y se estableció sobre una tentativa aristotélica pero renovada. Agrícola aceptaba la teoría de los cuatro elementos y sus propiedades binarias, así como la idea de que cada sustancia tenía una causa material operada por una ‘fuerza’ eficiente. Pero no estaba a favor de la teoría de las exhalaciones como lo quiso demostrar en este texto. A fin de explicar los procesos formativos de los metales, este intelectual generó una teoría alternativa basada en la presencia de canales formados por la erosión de las aguas subterráneas que eventualmente formaban las matrices mineralógicas. Estas fuentes o canales de agua eran de dos tipos. Podían formarse por la infiltración de las aguas superficiales, de lluvia, ríos y agua de mar, o bien, por

¹⁷¹ Norris. “Early Theories...”, *Op cit.*, 72-73.

¹⁷² Agrícola, *Op cit.*, Introducción: “Orthodox beliefs Agricola scarcely mentions; with the Alchemist he had no patience. There can be no doubt, however that his views are greatly coloured by his deep classical learning. He was in fine to a certain distance a follower of Aristotle, Theophrastus, Strato, and other leaders of the Peripatetic school”.

condensación de esas mismas aguas hacia las profundidades y que producía torrentes calientes en el interior de la Tierra.¹⁷³ Veamos un pasaje de *De Ortu* donde Agrícola declara la formación de estos canales:

Ahora voy con los canales en el interior de la Tierra. Hay venas y venillas que son llamadas ‘costuras de las rocas’. Estas sirven como recipientes o receptáculos para los materiales de los que se forman los minerales (*res fossiles*). El término vena está más frecuentemente dado al contenido de los canales, pero igualmente el mismo nombre es aplicado para los propios *canales*. El término *vena* es prestado del que se usa para los animales, pues así como sus venas se distribuyen a través de todas las partes del cuerpo, y es difundida la sangre desde el hígado a lo largo del cuerpo entero, así también las venas atraviesan el globo entero, y más particularmente en los distritos montañosos; y el agua corre y fluye a través de éstas. Las venas en la Tierra, tal y como las venas de un animal tienen sus propias venillas, pero en sentido contrario.¹⁷⁴

Finalmente, las paredes de esos canales estaban compuestas por ‘tierra’, ‘jugos solidificados’, ‘compuestos’, piedras y metales que eran constituidos y depositados por el agua y los ‘jugos’ circulantes en los propios conductos. La ‘tierra’ desde esta perspectiva comprendía una diversidad de tipos, arcilla, barro, ocre, margas, etc. y era el origen de las piedras, erosionadas y transportadas a través de los canales por la acción del agua. Éstas se formaban de los jugos solidificados (*succi concreti*) y eran generalmente aquellas sustancias solubles depositadas en los torrentes subterráneos. En tanto, los siete metales tradicionales como los minerales metálicos se debían al depósito y mezcla de otra clase de jugos y compuestos. Agrícola pensaba que debido al transcurso de las aguas por periodos prolongados de tiempo la materia mineral también fluía y producía ciertos líquidos que los

¹⁷³ *Ibid.*, 46. Ver fragmento del texto *De Ortu*.

¹⁷⁴ *Ibid.*, 47: “I now come to *canales* in the earth. There are veins, veinlets, and what are called ‘seams in the rocks’. These serve as vessels or receptacles for the material from which minerals (*res fossiles*) are formed. The term *vena* is most frequently given to what is contained to the *canales*, but likewise the same name is applied to the *canales* themselves. The term *vein* is borrowed from the used for animals, for just as their veins are distributed through all parts of the body, and just as by means of the veins blood is diffused from the liver throughout the whole body, so also the *veins* traverse the whole globe, and more particularly the mountainous districts; and water runs and flows through them... Veins in the earth, just like the veins of an animal have certain veinlets of their own, but in a contrary way.”

llamó ‘jugos’ (*succus*). Esta materia mineral eventualmente se convertía en combinaciones variadas de compuestos minerales que eran depositados fuera de los canales del sistema hídrico. Dependiendo de la cantidad y concentración de esos materiales podían parecer y ser cercanamente indistinguibles del agua pura, salvo por su densidad. Estos líquidos más concentrados se transformaban en una materia conocida como *gur* (masa líquida de materia mineral) y eran transportados y absorbidos por las fisuras subterráneas. Por obvias razones, su sistema involucraba la presencia de arroyos o torrentes a través de los cuales los líquidos fluían desde el más pequeño hasta el más largo de los canales (justo sobre la superficie de la Tierra). Evidentemente, una interpretación distinta de la teoría de las exhalaciones sostenida por muchos de sus contemporáneos entre ellos Paracelso.¹⁷⁵

Como es visible, el papel que tenían los ‘jugos’ en su teoría de la metalogénesis era fundamental y apoyaba la idea de que el elemento ‘agua’ era la base de todos los metales. Sin embargo, para Agrícola cada sustancia metálica tenía su propio ‘jugo’ y su propia causa eficiente. La primera era obviamente el tipo de ‘jugo’ pero la segunda era adjudicada a la temperatura que podía desencadenar distintos procesos. Había ‘jugos’ que se solidificaban por la acción del calor mientras otros por la acción del frío, como los metales que eran fusibles y fluidos al someterse a altas temperaturas y se cristalizaban a bajas. Como en el origen estos ‘jugos’ fueron generados por la solución de su particular sustancia, los metales también tenían su origen en combinaciones particulares fundamentalmente de agua, tierra y temperatura. De esta manera, aunque Agrícola generó una teoría distinta y novedosa sobre la metalogénesis no ignoraba la idea antigua proveniente de la teoría aristotélica de que los metales tenían como elemento principal el agua. Sólo por mostrar un ejemplo de la permanencia de esta idea en la literatura de metales, Teofrasto, autor leído y citado por Agrícola, resumió así el punto de vista de Aristóteles sobre las piedras y los metales donde ponía énfasis en este elemento:

De las cosas formadas en el interior de la Tierra algunas tienen su origen en el agua y otras en la tierra. El agua es la base de los metales, plata, oro y el resto; la ‘tierra’ de las piedras, desde las más preciosas hasta las más comunes. Todo esto se formó

¹⁷⁵ John A. Norris. “Early Theories of Aqueous Mineral...”, 73.

por solidificación de la materia pura e igual en sus partes constituyentes que se ha reunido en esa manera por el mero aflujo o por medio de algún tipo de percolación o separado... La solidificación es en algunas sustancias debido al calor y en otras al frío. Por lo tanto, “los metales son fríos y húmedos”. Las piedras, por otra parte, solidifican con el calor y no por licuación; por lo tanto, son “secas y cálidas” y participan en gran medida de la ‘tierra’.¹⁷⁶

Evidentemente, estos puntos de vista sobre el agua y la tierra como elementos constitutivos de los metales y las piedras, respectivamente, estuvieron arraigados en los textos mineralógicos y alquimistas de la modernidad temprana porque estaban de acuerdo con la lógica y la experiencia. Y el autor de *De Re Metallica* declaró esta conclusión apelando precisamente a estos aspectos:

Habiendo refutado las opiniones de los demás tengo que explicar de qué realmente están hechos los metales. La mejor prueba de que tienen agua en sus materiales es el hecho de que fluyen cuando son fundidos, y son solidificados por el aire frío o el agua. Esto, sin embargo, debe ser entendido en el sentido de que hay más agua en ellos y menos ‘tierra’.¹⁷⁷

El pasaje anterior, además de mostrar el alto desarrollo de idea sobre la composición metálica, muestra la fuerte tradición argumentativa proveniente de la tradición de conocimiento libresco. Ahora bien, independientemente de las variantes en las hipótesis sobre el origen de los depósitos minerales, todas se apoyaban en la noción de la Naturaleza como una agencia activa y dinámica que había que estudiar y entender, aspecto

¹⁷⁶ Citado en Agrícola. *Op cit.*, 44. Teofrasto, *Sobre las piedras*, I-VII. “Of things former in the earth some have their origin from water, other from the earth. Water is the basis of metals, silver, gold and the rest; ‘earth’ of the stones, as well the more precious as the common... All these formed for solidification of matter pure and equal in its constituent parts, which has been brought together in that state by mere afflux or by means of some kind of percolation, or separated... The solidification is in some of these substances due to heat and the others the cold. Therefore, the “metals are cold and damp”. Stones, on the other hand, solidify with heat and do not liquefy; therefore, they are “dry and hot” and partake largely of “earth”. This “earth” was something indefinite, but purer and more pristine than common clay. In discussion the ancient beliefs with regard to the origin of deposits, we must not overlook the import of the use of the word “vein” by various ancient authors including Pliny (XXXIII, 21), although he offers no explanations of the term”.

¹⁷⁷ *Ibid.*, 51. “Having now refuted the opinions of others, I must explain what it really is from which metals are produced. The best proof that there is water in their materials is the fact that they flow when melted, whereas they are again solidified by the cold of air or water. This, however, must be understood in the sense that there is more water in them and less ‘earth’”.

característico del pensamiento alquimista.¹⁷⁸ Y como podemos advertir, todas las ideas sobre la formación y composición de los metales, tanto las que defendían los principios de agua-tierra aristotélicos como la dupla azufre-mercurio eran un tipo de conocimiento fundamentalmente especulativo que, pese a estar animado por la permanente observación de la naturaleza, se desarrollaba en los libros. De hecho, la literatura minera hasta el siglo XVIII recibió una influencia importante del pensamiento alquímico que fue combinado con la tradición occidental antigua y cristiana y que configuró una manera de pensar en los metales sustentada en la escritura de textos. Personajes como Geber, Avicena y Alberto Magno en la Edad Media muestran ya teorías muy elevadas sobre la generación de metales que revelan la continuidad y el perfeccionamiento de ciertas ideas gracias a la perdurabilidad de la tradición libresca.

El desarrollo de las teorías mineralógicas y el propio trabajo con metales florecido en el seno de la tradición de los secretos y la alquimia durante el Renacimiento se convirtió en un tipo de literatura específica con sus propias discusiones e intereses. No es casual que en el siglo XVI, mismo siglo en que vieron la luz las primeras ‘metalogías’ aparecieran también las primeras obras maestras de autores alquimistas como *El libro de la destilación* (1512) de H. Brunschwich y *El cielo de los filósofos* (1525) de P. Ulstadt o bien, *Alchymia* (1597) de A. Libavius que constituyó probablemente la primera exposición sistemática de la alquimia de la época y en opinión de algunos expertos era un genuino manual de laboratorio.¹⁷⁹

Aunque Agrícola no fue partidario de la ortodoxia alquimista y siempre se mantuvo más cerca de las posturas de la antigüedad clásica, lo cierto es que sus explicaciones sobre los procesos de metalogénesis y de beneficio estuvieron sustentadas en nociones y principios alquímicos tales como la formación de los ‘jugos’ minerales o los procesos de cocción y congelación dentro de las matrices. Y esto es así porque la Alquimia no sólo era una doctrina, se trataba de un sistema de pensamiento sobre la Naturaleza de muy alto alcance que además reconocía aportaciones de otros sistemas, como el aristotélico.

¹⁷⁸ Violeta, Aréchiga, *Fuego y Vida. Fuentes del pensamiento químico de Buffon* (México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, 2007), 28.

¹⁷⁹ Joaquín Pérez Pariente y Miguel López Pérez (Coordinadores). *Op cit.*, 56, 130.

Asimismo, este interés por comprender la naturaleza de los metales dentro del marco de interpretación alquímico desembocó en un intento de clasificación y especulación sobre su constitución interna que trastocaría toda la estructura de los saberes minero-metalúrgicos artesanales gracias a la influencia de los libros impresos.

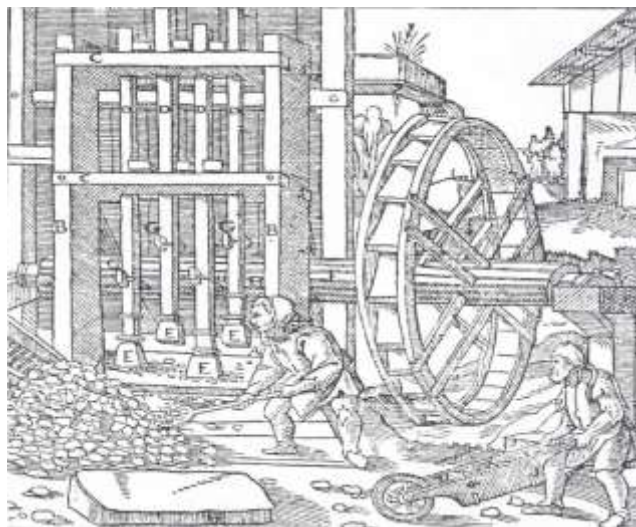


Figura IV. Ilustración de *De Re Metallica* (1555) de Giorgio Agrícola donde se muestra el laboreo de minas y maquinaria minera.

Conclusiones parciales.

¿Qué lecciones arroja este breve recorrido por las dos primeras ‘metalogías’ de Occidente la *Pirotechnia* y *De Re Metallica* y sus contextos de aparición? En primer lugar, nos gustaría destacar la nueva manera de representar el saber minero-metalúrgico que surgió con los libros impresos y dio paso a la creación de un género de literatura minera que se insertó en la tradición alquímica artesanal con características específicas y que hemos denominado con el nombre genérico de ‘metalogías’. Estos libros produjeron un cambio importante en el ordenamiento del saber minero porque, como mucha de la literatura alquímica del Renacimiento, vinculó la tradición de conocimiento artesanal y la librería constituyendo un conocimiento enteramente novedoso, plasmado en un medio igualmente novedoso. De aquí que las reflexiones siguientes estén encaminadas a la caracterización de este nuevo género en los albores de la modernidad.

Como advertimos en los tratados de Biringuccio y Agrícola, el encuentro de la tradición artesanal y la libresca produjo un movimiento interesante en la estructuración del conocimiento minero-metalúrgico presentado en el papel. Por una parte, se construyó una compleja retórica experimental que hacía justicia a la práctica artesanal minera, pero por otra, se explotaban las virtudes de la tradición libresca para crear una permanente tendencia a la sistematización y fundamentación de todo ese saber. Esta dualidad dio origen tanto a la estructura que asumieron los tratados mineros como a los temas principales de estudio que son a saber: la descripción de las técnicas y las teorías de la metalogénesis, cada uno correspondiente a una de las tradiciones involucradas.

Así, los libros mineros no sólo asumieron importantes funciones en la difusión de conocimiento, sino estuvieron implicados en la transformación del propio sistema de producción de conocimiento minero durante la modernidad temprana. En principio, estos tratados sirvieron como instrumentos de propagación del saber minero artesanal hacia públicos más amplios que incluían iniciados, mineros letrados, simples aficionados, filósofos naturales, etc. Pero al mismo tiempo estos libros constituyeron extensas ‘galerías virtuales’ que exponían esquemáticamente el conocimiento minero, algo inédito hasta ese momento y de gran impacto también, pues daban una visión completa y racional de los secretos del gremio. Por último, representaron espacios para la constitución de saberes diferentes o renovados que eran resguardados por los propios libros.

Sin embargo, pese a estas virtudes existió una tensión dentro de los textos mineros en su intento por recuperar parte del conocimiento práctico concebido en el taller y la mina que dio paso a la emergente retórica experimental. El problema de los libros mineros era dar cuenta de todo ese conocimiento en el papel a pesar de que su éxito radicaba precisamente en la práctica permanente *in situ*. De ahí, la importancia de enfatizar el rol estratégico de la experiencia y el desarrollo de habilidades relacionadas con el dominio de las técnicas en un intento de rescatar algo del mundo artesanal. El estilo narrativo, a juicio de los propios autores, ‘sencillo’ y sin demasiado adorno, con el propósito de explicar lo más claramente posible los procesos de generación, extracción y beneficio de metales, también fue parte de esa emergente retórica.

Pero si bien estos tratados artesanales suministraron toda clase de recetas e información práctica a la nueva clase de lectores y también fueron instrumentos centrales para difundir entre el público lego valores relacionados con las artes perfectivas tales como el experimentalismo y la importancia del conocimiento práctico, el propósito de estos libros también fue el de contribuir de manera seria al estudio de la filosofía natural, sistematizando, ordenando y reflexionando en torno a ese conjunto de saberes. De ahí la importancia de la metalogénesis como punto de anclaje para los saberes de carácter pragmático.

Como observamos con el amplio trabajo de Agrícola, el desarrollo de las teorías sobre el origen de los depósitos minerales era valioso porque representaba una vía para sustentar y reivindicar la actividad minera además de abrir una ventana para la discusión sobre la composición mineralógica. En este sentido, el papel del pensamiento alquimista fue de gran relevancia para el desarrollo de estas teorías que, pese a las distintas interpretaciones, tuvieron como trasfondo este modo de pensar y discurrir sobre la Naturaleza.

Sobre todo la obra de Agrícola nos lleva a pensar sobre dos aspectos que constituyeron el fundamento de las ‘metalogías’ como nuevo género. Por un lado, la importancia que tuvo desde el Renacimiento la especulación sobre la formación de los metales, es decir, el desarrollo del conocimiento especulativo y libresco dentro de los tratados minero-metalúrgicos y, por otra, su interacción con el conocimiento minero artesanal, con la exposición de las técnicas. Había que justificar técnica, moral y socialmente la labor minera, y no sólo desde la obiedad económica y la utilidad productiva, era importante la reflexión y la construcción de teorías para otorgar desde ahí, un lugar preponderante al conocimiento minero.

Esto representó un proceso por el cual se incorporó la epistemología artesanal a un nuevo discurso sobre la naturaleza que se extendió hasta el siglo XVII, cuando ‘los nuevos filósofos de la naturaleza’ quienes seguían mostrando la ambivalencia sobre el rol de la experiencia y los sentidos en la adquisición de conocimiento, lo dirigieron hacia la

institucionalización de la nueva filosofía empirista controlando su papel y alejándose de los artesanos y amateurs.¹⁸⁰

La publicación de las primeras metalogías coincidió con el inicio de la explotación minera en América, hecho que por sí mismo produjo un aumento de técnicas y textos mineros. Los textos producidos en el Nuevo Mundo también propiciaron el crecimiento de este género enriqueciendo notablemente los saberes minero-metalúrgicos con observaciones, métodos y análisis propios, generados en el Nuevo Mundo. Esta será la materia de nuestro siguiente capítulo.

¹⁸⁰ Pamela H. Smith. *The Body of Artisans. Art and Experience in the Scientific Revolution*. Chicago, University of Chicago Press, 2004. 367 p. (Ilus) p. 20.

Primera Parte. Capítulo III.

Las ‘metalogías’ en la tradición hispana y el Nuevo Mundo.

Observación, empirismo y conocimiento minero en América.

El conocimiento minero-metalúrgico en la América española tuvo un desarrollo significativo gracias al papel que adquirió la explotación de metales preciosos en la economía trasatlántica del Imperio. Por un lado, la riqueza mineralógica del Nuevo Mundo era un atractivo enorme para muchos peninsulares que anhelaban hacer grandes fortunas. Por otro, durante el siglo XVI, la sociedad europea demandaba mayor cantidad de metales, en especial preciosos, con fines suntuarios y de prestigio social, pero también para la acumulación de capitales necesarios para el creciente comercio.¹⁸¹ Y precisamente gracias al interés de la Corona, el desarrollo de la minería en América estuvo enmarcado en las necesidades del creciente imperio, donde la observación empírica y los métodos artesanales adquirieron un papel predominante a la hora de entender la naturaleza mineralógica americana y administrar sus recursos. Pronto la Corona Española y los mercaderes establecieron mecanismos para controlar económica y políticamente los yacimientos recién descubiertos y promover su explotación. De este modo, el Nuevo Mundo se convirtió en un espacio de posibilidad para el desarrollo del conocimiento minero y técnicas de beneficio, pero de forma general para el despliegue de habilidades empíricas y la producción de conocimiento nuevo de diversa índole: historia natural, medicina, cartografía, minería, etc.¹⁸²

Así, la explotación de yacimientos americanos generó una serie de conocimientos muy destacados en el ámbito minero, empezando por el método de patio creado en 1555

¹⁸¹ Vid. Peter Bakewell, *Minería y sociedad en el México colonial, Zacatecas 1546-1700* (México: Fondo de Cultura Económica, 1976), 11.

¹⁸² Juan Pimentel, “The Iberian Vision: Science and Empire in the Framework of the Universal Monarchy. 1500-1800” en *Osiris*. 2:15. Nature and Empire: Science and the Colonial Enterprise (2000):17-30.

por Bartolomé de Medina en Real del Monte, Pachuca.¹⁸³ Dicho método, como lo expuso Modesto Bargalló, uno de los principales historiadores de la minería en México, consistía en triturar las piedras con metal o menas hasta obtener una especie de harina, luego se colocaba en montones en el interior de patios al aire libre o techados donde se les agregaba agua, sal, magistral (mezcla de sulfatos de cobre y óxidos de hierro) y cal. Más tarde se añadía el azogue y se formaban ‘tortas’ que se revolvían de tanto en tanto, dependiendo de las características de las menas y que recibían el nombre de ‘repasos’. Finalmente, cuando el proceso de amalgamación estaba concluido se lavaban las ‘tortas’ y se separaban las amalgamas de plata-azogue para ser fundidas y separados los metales.¹⁸⁴

Por obvias razones, y dada la diversidad de yacimientos plateros en el territorio, se generó una producción literaria sobre el beneficio de plata mediante azogue prácticamente desde la colonización española en el continente. Desde los primeros años de colonización en la Nueva España hubo diversas obras que tocaron el tema minero, aunque más que representar libros específicos de minería formaban parte de historias naturales, documentos administrativos, relaciones, etc. que se desplegaron por el interés de explicar la exuberante naturaleza americana. En el caso novohispano, el Dr. Juan de Cárdenas escribió algo sobre el proceso de amalgamación en su *Primera parte de los problemas, y secretos maravillosos de las Indias*;¹⁸⁵ el Padre Acosta hizo lo propio en su *Historia Natural y moral de las Indias* (capítulo XII, libro IV);¹⁸⁶ el obispo Alonso de la Mota y Escobar después de observar la actividad minera en Zacatecas expuso en 1602 algunos aspectos del beneficio, y así, otros más se interesaron por dejar registro de lo que se llevaba a cabo en la minas novohispanas.¹⁸⁷ Por ejemplo, Fernández de Oviedo dejó registros de la minería en su *Historia Natural y General de las Indias* (1535) y en el Virreinato del Perú, Jorge de

¹⁸³ Vid. Bartolomé de Medina, “Códice Bartolomé de Medina” en Modesto Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial* (México: Fondo de Cultura Económica, 1955): 117-118.

¹⁸⁴ Modesto Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial* (México: Fondo de Cultura Económica, 1955), 130-135.

¹⁸⁵ Vid. Juan de Cárdenas, *Primera parte de los problemas, y secretos maravillosos de las Indias escritas por el Dr. Juan de Cárdenas, médico* (México: Pedro Ocharte, 1591).

¹⁸⁶ Vid. Joseph de Acosta, *Historia natural y moral de las Indias en que se tratan las cosas notables del cielo, y elementos, metales, plantas y animales dellas; y ritos, y ceremonias, leyes y gobierno, y guerras de los Indios* (Madrid: Casa de Alfonso Martín, 1608), Capítulo XII. Libro V.

¹⁸⁷ Bargalló. *Op cit.*, 128.

Fonseca escribió la *Relación sumaria de las minas de azogue que ay en estas provincias del Perú* (1622).¹⁸⁸ Tales referencias tempranas revelan el dinamismo que pronto tomó la actividad minera en el continente aunque fue hasta el siglo XVII cuando apareció el primer tratado de metales escrito en América. En la región de Potosí, Virreinato del Perú, donde se dio la mayor explotación minera española durante el siglo XVI, un clérigo de nombre Álvaro Alonso Barba redactó un extenso tratado que fue punto de referencia para los mineros americanos de épocas posteriores.

Todos estos textos mostraban, al igual que los tratados artesanales europeos, la importancia de la experiencia en la adquisición de conocimiento sobre la naturaleza además de otras características particulares que veremos más adelante. Empero, nos gustaría insistir en el papel que tuvo toda la producción impresa vinculada a la generación y difusión de conocimiento nuevo. Recordemos que para Occidente el Nuevo Mundo representaba una gran novedad, en todo sentido, motivo por el cual la generación de conocimiento era permanente y los libros impresos contribuían a su registro, difusión y resguardo para públicos y fines diversos. En general, los libros establecieron una red permanente de intercambio de conocimientos en ambos lados del Atlántico, pero además contribuyeron a utilizar los textos como estabilizadores de conocimiento y medios de difusión en lugares y públicos poco accesibles en siglos pasados.¹⁸⁹ Gracias a la multiplicación de los textos, los libros dejaron de ser un objeto precioso que debía consultarse en recintos específicos como bibliotecas. Ahora los lectores podían llevarlos consigo y de transportarlos fácilmente, a fin de consultarlos o leerlos donde fuera y a cualquier hora.¹⁹⁰ Esta movilidad de los textos también agilizó la circulación de conocimientos y para el caso de América suscitaron un fenómeno muy importante de retroalimentación entre el conocimiento proveniente de Europa ya fuera libresco o artesanal y los conocimientos ancestrales de los pueblos originarios del continente que convergieron en muchos textos como podremos observar en las propias metalogías americanas.

¹⁸⁸ *Ibid.*, 78.

¹⁸⁹ Adrian, Johns. *The Nature of the Book. Print and Knowledge in the Making*. (London: the University of Chicago Press, 1998), 11.

¹⁹⁰ Lucien Febvre y Henri-Jean Martin, *La aparición del libro* (México: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, 1962), 89.

Entonces ¿qué significó el descubrimiento de los yacimientos americanos en el emergente discurso de la nueva filosofía natural y por qué desembocó en una tradición de conocimiento tan importante? Como señaló Antonio Barrera-Osorio en su libro *Experiencing Nature: The Spanish American Empire and the Early Scientific Revolution*, el Nuevo Mundo fue un elemento clave para el desarrollo de la ciencia moderna, sobre todo en lo que confiere a la observación empírica y su relación con los intereses prácticos. La necesidad de conocer el emergente imperio estuvo ligada a su compleja administración y buen gobierno, y así quedó demostrado con la creación de la Casa de Contratación de Sevilla en 1503 como órgano gubernamental y administrativo que tuvo como propósito regular las prácticas llevadas a cabo para y por la Corona en el Nuevo Mundo.¹⁹¹

La observación intensiva de la naturaleza que se llevó a cabo en todo el territorio americano fue un factor significativo en la transformación metodológica y teórica que habían iniciado los intelectuales agremiados renacentistas, como advertimos en apartados anteriores. De hecho, como Barrera-Osorio sugiere, la observación empírica en América contribuyó considerablemente a la ruptura de la interpretación clásica del conocimiento y generó una serie de prácticas de observación y experimentación sobre la naturaleza muy significativas que desembocaron en la institucionalización de ciertos campos de estudio ligados a industrias específicas como la minería.¹⁹² Los emergentes grupos sociales de las colonias americanas como artesanos, burócratas, clérigos, militares, etc. generaban conocimiento muy diverso sobre la naturaleza, algunas veces con fines lucrativos, otras con fines administrativos y otras con fines intelectuales, pero muchos tenían en común el reforzamiento de la perspectiva experimentalista.¹⁹³

Ahora bien, también hubo hombres de letras que generaron conocimiento a partir de la combinación de su conocimiento libresco y práctica local, como ocurrió con el propio Alonso Barba mencionado arriba. Y es que no era sencillo trasladar todo el conocimiento

¹⁹¹ Antonio Barrera Osorio, *Experiencing Nature. The Spanish American Empire and the Early Scientific Revolution* (Austin: University of Texas Press, 2006), 14-15.

¹⁹² *Ibid.*, 5.

¹⁹³ *Vid.* Mauricio Nieto Olarte, *Remedios para el Imperio: historia natural y la apropiación del nuevo mundo* (Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia, 2000). Y del mismo autor el capítulo “La comprensión del Nuevo Mundo: Geografía e Historia Natural en el siglo XV” en Diana Bonnett y Felipe Castañeda, eds., *El nuevo mundo: Problemas y Debates* (Bogotá: Universidad de los Andes, 2004): 1-21.

generado cotidianamente en la mina al papel, sobre todo después de la colonización de América y el descubrimiento de yacimientos importantes en el norte de la Nueva España y en la región andina que generaron variedad de técnicas para explotar adecuadamente los minerales de cada territorio. Así pues, en este capítulo nos interesa mostrar dos procesos paralelos, pero estrechamente relacionados. En primer lugar, exponer rupturas y continuidades entre los textos mineros americanos y la tradición de libros de secretos y metalogías europeas. En segundo lugar, enfatizar el papel que tuvieron los tratados del nuevo mundo en la consolidación de un género metalógico local. Para ello, señalaremos algunos aspectos de los contextos de aparición de las obras, dado que la presencia de la política imperial y la propia constitución socio-cultural de las colonias españolas sumaron rasgos particulares a los textos. Entonces intentaremos responder ¿en qué círculos intelectuales y políticos fueron escritos estos textos? ¿Qué relación se estableció entre el conocimiento libresco occidental y la experiencia local? ¿Se desarrolló algún estilo específico en las metalogías americanas?

Álvaro Alonso Barba y su Arte de los metales (1637).

Aunque sabemos poco de la vida de Álvaro Alonso Barba, en especial antes de su llegada a América, se esboza un perfil interesante como hombre letrado inmerso en la estructura minera virreinal. Barba fue un hombre de mucha experiencia en el beneficio de los metales de la región andina, de donde se inspiró para escribir su obra mientras fungía como párroco de Potosí entre 1635 y 1637. Barba nació en uno de los primeros días de noviembre de 1569 en la Villa de Lepe (Huelva, España). De acuerdo con José María Barnadas, Alonso Barba estuvo “matriculado en un primer curso de Artes en el Colegio Mayor de Santa María de Jesús en Sevilla, para el curso 1585-1586. De los documentos de su Memorial de 1662, se deduce que viajó a las Indias en 1606, y además sabemos que era Licenciado (en Teología) como aparece en la portada de su *Arte de los Metales*.¹⁹⁴ Murió en Triana, Sevilla

¹⁹⁴ Álvaro Alonso Barba, *Arte de los Metales en el que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por Azogue: el modo de fundirlos todos, y como se han de refinar y apartar unos de otros* (Madrid: Imprenta del Reino, 1640). Los estudiosos de Alonso Barba señalan que su *Arte* fue redactado entre 1635-1637, aunque la primera edición data de 1540 en Madrid.

el 25 de octubre de 1662.¹⁹⁵ Como es sabido, su obra ha sido ampliamente reconocida en la historiografía de las ciencias por la descripción de la técnica de purificación que desarrolló en las minas potosinas conocida como el ‘método de cazo y cocimiento’ que, de igual manera que el método de patio empleaba azogue, pero en aquel se añadía calor para acelerar el proceso de amalgamación. Asimismo, el tratado de Barba tiene un lugar preponderante en la literatura minera virreinal por la cantidad de información técnica que ofrece sobre el laboreo de minas y beneficio de aquella región. Sin embargo, pocos estudios han destacado otros aspectos interesantes del *Arte de los Metales* que sugieren lecturas distintas, como su contenido teórico y alquímico que mucho se ha señalado pero pocas se ha analizado a profundidad.¹⁹⁶

Como lo afirma Manuel Castillo Martos, historiador de las técnicas y la cultura minera en el Imperio Español, muchas ciudades españolas como Sevilla, donde Barba estudió, constituían puntos de enclave y de tránsito de personas, mercancías y conocimientos entre los dos mundos, siendo terreno fértil para el intercambio de ideas y la generación de conocimiento productivo.¹⁹⁷ Además, las universidades ibéricas vivían un momento próspero, donde el humanismo tenía un papel importante en la formación de los estudiantes. Todo este bagaje tuvo reflejo en el pensamiento de Barba, como se muestra en muchos pasajes de su *Arte de los metales*. La reflexión que el autor llevó a cabo sobre el origen de los metales y su tratamiento técnico estaba anclado en la tradición del conocimiento de los artesanos letrados renacentistas, pero está robustamente enriquecida con la experiencia minera americana que le dieron un matiz muy peculiar a su trabajo.

Aunque desconocemos los motivos por los que Barba se interesó en la minería, es factible pensar que, una vez hecho el viaje a la zona minera más productiva del mundo en ese momento, siguiera su formación humanista e investigara las características de los yacimientos y metales, estudiara sus métodos de beneficio y finalmente los pusiera en

¹⁹⁵ Josep M. Barnadas, “Álvaro Alonso Barba (1559-1662): Investigaciones sobre su vida y obra”. *Isis*, 79:4 (Diciembre, 1988): 730-731.

¹⁹⁶ A este respecto vale la pena destacar el trabajo de Carmen Salazar-Soler sobre las ideas de Barba y Monsalve respecto a la metalogénesis donde se muestra un desarrollo profundo de conceptos alquímicos. *Vid.* Carmen Salazar-Soler, “La Alquimia y los sacerdotes mineros en el virreinato del Perú en el siglo XVII” en el *Boletín de Instituto Francés de Estudios Andinos*, 30:3 (2001): 475-499.

¹⁹⁷ Manuel Castillo Martos, *Bartolomé de Medina y el siglo XVI: un sevillano lleva la revolución tecnológica a América* (Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla-Departamento de Educación, 2001), 11.

práctica pues, en última instancia, era el propósito principal del conocimiento minero. Sabemos que Barba era gran observador y estaba interesado por las actividades laborales de las comunidades que asistía, además de ser lector de obras alquímicas, de textos medievales que tuvieran alguna información sobre metales así como de trabajos de otros metalúrgicos americanos como Bartolomé de Medina y Acosta. Finalmente, su obra *Arte de los Metales* se escribió por iniciativa y en cumplimiento de los deseos de Juan de Lizarazu, presidente de la Audiencia de La Plata, que tenía a Barba en gran estima aunque el libro se publicó por primera vez en Madrid.¹⁹⁸ En la dedicatoria del libro a Juan de Lizarazu, fechada el 15 de febrero de 1637 Barba expresa:

...no dudo que serán de provecho las advertencias que en él publico, y por lo menos siendo el primero que escribo en materias tan importantes, demás del ejemplo que doy para que se animen otros que alcancen más, pongo cimientos que levanten más aventajados discursos. Aunque propuse al principio tratar solamente del beneficio del [con] azogue juzgué después por necesario el no dejar lo que toca a la fundición, y por conveniente el zanjar los fundamentos del Arte de los Metales, con dar alguna noticia de las cosas minerales que con ellos se crían, para que de todo lo tenga Su Señoría, y los que por su mano participaran el fruto de este trabajo. [1ª ed.]¹⁹⁹

Hay varios aspectos que debemos señalar de la cita anterior que reflejan en buena medida los propósitos planteados por el autor del *Arte de los Metales*. En primer lugar, Barba consideró su obra una base para la escritura de futuros libros sobre materia metálica, que serían de gran ayuda para los agremiados americanos e interesados en el tema. En segundo lugar, Barba reveló el alcance de su obra, que fue de la escritura sobre el beneficio de plata por azogue como objetivo primero, hacia la descripción de otros métodos de purificación y la metalogénesis, que consideró importante ‘dar noticia’ de estos conocimientos. Ambos propósitos estaban estrechamente relacionados con la importancia que estaba adquiriendo la creciente tradición impresa en la difusión del conocimiento

¹⁹⁸ Modesto Bargalló. *Op cit.*, 30.

¹⁹⁹ Citado por Modesto Bargalló. *La amalgamación de los minerales de Plata en Hispanoamérica Colonial* (México: Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1969), 302.

experimental, gremial.²⁰⁰ Si bien Barba no habla de su obra como un fundamento para el campo minero, sí reconoce la importancia del registro de su experiencia para trabajos venideros y la posibilidad de difundir su conocimiento mediante la escritura de libros. Esta visualización, que ya aparece desde la obra de Agrícola, fue muy significativa en la construcción de una visión diferente del conocimiento minero que basaba parte de su legitimidad en la propia escritura de textos.

Pero veamos con mayor detalle la composición del *Arte de los Metales* para advertir algunas características que asumieron las metalogías americanas. La obra consta de cinco libros. En el primero Barba expone sus ideas teóricas sobre los minerales, sus cualidades y origen; además, señala la preparación de algunos productos y contiene amplias referencias de los yacimientos minerales bolivianos, así como indicaciones prácticas para su explotación. Del mismo modo, dedica algunos capítulos a dar consejos sobre la búsqueda, disposición y características de las vetas. El libro II, trata del “Modo común de beneficiar los [metales] de plata por azogue, con nuevas advertencias para ello” donde destaca la importancia del conocimiento sobre los minerales en el ejercicio del ensayista, dejando vislumbrar la disputa creciente entre mineros practicantes y mineros letrados que contendían por determinar su supremacía en este campo del saber.

El libro III “Se trata del beneficio de los (metales) de oro, plata y cobre por cocimiento” y está compuesto por dieciséis capítulos donde Barba describe el ‘método de cazo y cocimiento’ creado por él mismo y que le ha dado un lugar relevante dentro de la historiografía minera iberoamericana, retomado por muchos mineros e intelectuales posteriores de esta región como el Barón de Born y Humboldt más de un siglo después en sus pesquisas sobre la producción argentífera de la colonia. El libro IV versa sobre el “Beneficio de todos (los metales) por fundición”. Consta de veintidós capítulos que tratan de los diferentes tipos de hornos y de los materiales para su construcción. Describe hornos de harinas y de piedras, hornos donde se fundía con leña o con carbón y hornos elaborados para apartar y refinar metales. Además, Barba refiere los utensilios del fundidor y la preparación de los minerales. Más adelante, señala las pruebas de purificación en muestras

²⁰⁰ Vid. William Eamon, *Science and the Secrets of Nature. Books of Secrets in Medieval and Early Modern Culture* (New Jersey: Princeton University Press, 1994).

minerales (ensayos) por fuego y diferentes tipos de fundición, como en hornos de reverbero; fundición de ‘soroches’ (galena); fundición de mineral de hierro y beneficio del cinabrio. Al describir los hornos, Barba incluyó referencias sobre su práctica en las fundiciones donde residió.

El libro V consta de catorce capítulos dedicados a la refinación de los metales y su preparación. Aquí, Barba se ocupa del modo de preparar la ‘cendrada’²⁰¹ para refinar oro y plata. Señala la refinación de ambos y de otros metales, la separación de la plata y del oro del cobre, del oro de la plata (mediante agua fuerte). Relata un ensaye para averiguar si hay oro en la plata y de otros modos de apartar el ‘cimiento’. Termina con un capítulo sobre las aguas fuertes que deshacen y convierte en agua al oro. Como se advierte, los últimos tres libros tratan de técnicas y tecnologías mineras concretas practicadas en la región minera potosina. El despliegue de estos conocimientos fue importante para el creciente gremio minero americano que tomó la obra de Barba como ejemplo y portaestandarte de autoridad en el campo en buena medida dado por la mixtura entre su conocimiento mineralógico y su práctica extensa.



Figura V. Portada de *Arte de los Metales* de Álvaro Alonso Barba en su edición madrileña de 1640.

²⁰¹ Significa “asiento de ceniza que se pone en la plaza del horno de afinar la plata” en *Diccionario de la Real Academia Española*. <http://lema.rae.es/drae/?val=cendrada> (acceso septiembre 09, 2013).

Los dos primeros libros destacan la importancia del conocimiento mineralógico en la práctica cotidiana del ensayista y minero, y constituyen la parte más especulativa de la obra de Barba porque está enfocada al estudio de la composición metálica a fin de explicar los fenómenos químicos durante las técnicas de beneficio. En tanto, los últimos tres libros están destinados a las técnicas y tecnologías mineras concretas practicadas en la región potosina. Ahora bien, si observamos la estructura general de la obra de Barba, es posible visualizar un componente de experiencia directa, de práctica cotidiana y de habilidad técnica que la posicionan como una herramienta más en el trabajo minero, pero además engrosaba las filas de la tradición libresca gracias a la reflexión sobre la naturaleza de los metales que contribuía al entendimiento de los distintos tipos de vetas y de los posibles productos de purificación o creación artificial.

El papel que adquirieron estudios como el de Barba fue estratégico al interior del imperio porque contribuía de manera directa al conocimiento de las riquezas de los suelos americanos y, renovador hacia el exterior, porque difundía experiencia inédita que confrontaba las fuentes clásicas del conocimiento, contribuyendo así al desarrollo de un pensamiento crítico y experimentalista. Dicha difusión quedó plasmada en la traducción de numerosas obras americanas a distintos idiomas como italiano, alemán, francés e inglés desde las primeras décadas del siglo XVI, que muestran el interés de diversos grupos europeos por conocer la naturaleza americana.²⁰² La producción y difusión de textos americanos promovieron un entendimiento práctico del mundo natural como sucedió con los propios libros mineros, y particularmente con el de Barba, que contribuyeron al entendimiento de la constitución mineralógica del nuevo continente así como promovieron la implementación de técnicas metalúrgicas a gran escala.

²⁰² Gozaron de gran popularidad los compendios sobre América como la obra de Pedro Martir de Anglería *De Orbo Novo*; de Gonzalo Fernández de Oviedo. *Historia General y Natural de la Indias*; de Fray Bartolomé de las Casas, *Historia de las Indias*, entre muchas otras.

El Imperio español y los metales: Berrio de Montalvo y su Informe del nuevo beneficio.

Barba no era el único en América que discurría sobre materia minero-metalúrgica en la primera mitad del siglo XVII. Al igual que el *Arte de los metales*, que fue el resultado de la petición de un funcionario virreinal y el profundo interés del autor en el tema, en otras regiones mineras de la América española, también se generaron estudios y textos elaborados por letrados involucrados con la industria minera y la administración imperial con el mismo propósito de difundir los conocimientos y las técnicas de beneficio que asumían un lugar estratégico en la economía trasatlántica. Uno de esos textos fue el de Luis Berrio de Montalvo, Licenciado por la Universidad de Sevilla y Doctor por la de México,²⁰³ que fungió como Alcalde del Crimen en la Real Audiencia Corte y Cancillería de México, Asesor, Auditor General de Guerra y Juez Administrador de las minas del Virreinato de la Nueva España a más de su afición por la industria minera a la que dedicó todo su tiempo libre y esfuerzo intelectual. Su texto *Informe del nuevo beneficio...*²⁰⁴ salió a la luz tan sólo seis años después del *Arte de los Metales*, en 1643 y constituye un ejemplo interesante sobre los vínculos que se establecieron entre intelectuales agremiados y autoridades imperiales.

De acuerdo con María Luisa Rodríguez-Sala, la vida y obra de Luis de Berrio de Montalvo revela uno de los rasgos característicos de los letrados que desarrollaron actividades administrativas en la Nueva España durante los dos primeros siglos de la colonia: su vinculación con problemas regionales o locales.²⁰⁵ Su amplia investigación archivística sobre este personaje y sobre la que basaremos buena parte de nuestras opiniones muestra la compleja relación entre los letrados, la restrictiva administración

²⁰³ Maffei E. y Rúa Figueroa R, *Apuntes para una biblioteca española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y las ciencias auxiliares*, Vol. I (Madrid: J. M. Lapuente, 1871-1872), 77-79.

²⁰⁴ Luis Berrio de Montalvo, *Informe del nuevo beneficio que se ha dado a los metales ordinarios de plata por azogue, y philofophia natural a q reduce el método y arte de la mineria, para efectuar a todos la pérdida y confumido de azogue ya los artimoniofos, con las cuafas de que procede, que hafta oy no fe han alcançado, de que refultará mayor ley de plata, y ahorro de cofia; y poderfe dar fundicion a los metales fecos fin perderfe liga de plomo, ni el confumido ordinario de la greta, ó almártaga* (México: Imprenta del Secreto del Santo Oficio, 1643).

²⁰⁵ María Luisa Rodríguez-Sala, “Tres constructores de obras científico-técnicas de Minería y Metalurgia en la Nueva España del siglo XVII: Luis Berrio de Montalvo, Jerónimo de Becerra y Juan del Corro” en *Anuario de Estudios Americanos*. 57: 2 (2000): 633.

imperial y los técnicos mineros. Una vez establecido en la ciudad de México, Berrio de Montalvo pronto mostró interés por mejorar la situación minera novohispana que claramente atravesaba un momento de estancamiento debido sobre todo a la carencia de azogue.²⁰⁶ Hacia 1638, el virrey marqués de Cadereyta escribió al Consejo de Hacienda su preocupación por este problema que tenía detenida la producción de plata en numerosos Reales de Minas.²⁰⁷ El propio Berrio de Montalvo, preocupado por la imperante situación, pronto se involucró en los problemas mineros pero desde una doble posición como funcionario real, por una parte, y como administrador y empresario de minas por la otra.²⁰⁸ El 22 de septiembre de 1643 fue designado juez administrador de las minas de la Nueva España por provisión real. “Durante los siguientes meses de ese año debió haber conocido la existencia de unas olvidadas minas que se habían registrado en 1630 e hizo ensayar y probar el contenido de azogue “de sus metales”. Los resultados de sus ensayos parecían prometer que eran ricas”.²⁰⁹

Parte de la descripción sobre los trabajos y experiencias que se hicieron para el ahorro del azogue fueron relatados en su texto del nuevo beneficio. Desde los primeros meses de 1644, Berrio de Montalvo manifestó un interés decidido en hacerse cargo de la explotación de aquellas minas de azogue, así como por realizar experimentos con plata empleando el material extraído de ahí. Y como refiere Rodríguez-Sala, el mismo virrey expresó el interés de su protegido al escribir lo siguiente: “...se demuestra el hecho de que el licenciado Berrio, alcalde del crimen, ha tomado particular cuidado y estudio y afecto, llevando a su casa a Pedro de Mendoza para facilitarle las experiencias para la extracción del metal con menor pérdida de azogue”.²¹⁰ Durante este periodo y a pesar de su cargo oficial en la Real Audiencia, Montalvo dedicó parte de sus actividades a su principal interés intelectual, la explotación y administración de minas azogueras y su manejo para el beneficio de la plata. Su puesto de juez administrador de las minas de la Nueva España le

²⁰⁶ Vid. Mervin Lang, *El monopolio del mercurio en el México colonial (1550-1710)* (México: Fondo de Cultura Económica, 1977), 265-281.

²⁰⁷ Los reales de minas era la unidad económica de la minería virreinal. Eran regiones donde se explotaban yacimientos mineros y donde las autoridades, además de ejercer las funciones de gobierno, judiciales, fiscales y militares, debían aplicar las medidas conducentes al incremento de la producción de metales.

²⁰⁸ Rodríguez-Sala. *Op cit.*, 637.

²⁰⁹ *Ibid.*, 641.

²¹⁰ *Ibid.*, 641.

permitía involucrarse directamente con la actividad minera por lo que realizó numerosos trabajos de ensaye y administración de minas de mercurio situadas en el distrito de Ajuchitlán, a cuarenta leguas de la ciudad de México y rumbo a Michoacán. Estos yacimientos habían sido descubiertos y fundados en 1630 por el dominico Alonso Páez y su hermano don Cristóbal de Páez y Montoya pero en el momento en que Berrio de Montalvo llegó estaban abandonadas.²¹¹ Rodríguez-Sala señala que durante su primera estancia en las minas, la labor de Berrio que consistió en:

La ampliación de las vetas, el descubrimiento de nuevas minas dentro del mismo circuito, la fundación de poblados y la instrumentación de una adecuada explotación del material, a través de la construcción de los hornos adecuados. Para esta tarea técnica, Berrio siguió las recomendaciones de Jorge Bauer, el llamado ‘Agrícola’, expresada en su *De Re Metalica*. A ello aunó sus propias experiencias técnicas.²¹²

Es decir, sus actividades fueron muy extensas e iban desde la explotación de los yacimientos hasta tecnología minera que era retroalimentada con la lectura de otros textos mineros, actitud bastante extendida entre letrados y religiosos interesados en las artes útiles. Sin embargo, pese a sus esfuerzos por continuar con la explotación de mercurio novohispano que tanta falta le hacía fue limitada por la propia burocracia imperial que le impidió extender su actividad y estudios minero-metalúrgicos. Por ejemplo, hasta 1650 Berrio permaneció en la administración del real de la Concepción en Ajuchitlán momento en el que tuvo que volver a la capital a servir su plaza en la Real Audiencia. Su preocupación por el futuro de las minas lo plasmó en el “Informe” que rindió en 1651, en el cual pormenorizó sus actividades e insistió en la importancia de la extracción del azogue para la actividad minera de la Nueva España.²¹³

Al verse imposibilitado para volver de inmediato a las minas, Berrio de Montalvo solicitó ayuda al rey. Pidió directamente a la Corte que se le cambiara de puesto en la Real Audiencia para que pudiera asistir y administrar sus minas, pues el cargo de alcalde del

²¹¹ *Ibid.*, 644.

²¹² *Ibid.*, 647.

²¹³ *Ibid.*, 648.

crimen le hacía prácticamente imposible esta tarea. Expuso que la persona que había dejado como responsable del recién fundado real había perecido y las condiciones y producción de las minas había decaído notablemente, al grado de que la población fundada en la zona estaba casi despoblada. Sin embargo, la respuesta a esta solicitud fue negativa y se le dejó con su cargo aunque se le permitió seguir con la administración y explotación de las minas usando además delincuentes y los “bárbaros” del Cerro Gordo. Esta propuesta fue rechazada por Berrio, quien, más tarde consiguió que indios trabajaran voluntariamente y con paga de salarios.²¹⁴ Con estas vicisitudes Berrio de Montalvo continuó la explotación del real de la Concepción en Ajuchitlán hasta que finalmente, en 1656, “el virrey asentó que los expertos habían opinado desfavorablemente en relación a las posibilidades de extracción del material, en forma contraria a como lo había argumentado y probado Berrio”. Debido a esta situación éste último solicitó permiso para viajar a España a defender su caso y sus argumentos sobre la importancia del desarrollo de la minería azoguera novohispana. No obstante, como señala Rodríguez-Sala no hay constancia de que hubiera realizado tal viaje. En cambio, lo que sí está documentado es que en ese año, en el mes de septiembre, el rey le concedió en recompensa a sus servicios, el cargo de Oidor que disfrutó hasta su muerte en 1659.²¹⁵

Esta actitud ambigua de la metrópoli de permitir y alentar, por una parte, la explotación del mercurio en territorio virreinal y, por otra, impedir que Berrio de Montalvo, minero y letrado, expandiera este proyecto pese a la urgencia del metal líquido para la minería argentífera novohispana, fue una característica que permaneció por mucho tiempo en la administración colonial²¹⁶ y muestra dos aspectos interesantes de su política. El primero, que no siempre las voluntades apuntaban hacia la misma dirección ocasionando tensiones entre grupos políticos e intelectuales distintos y, el segundo, los vínculos estrechos que había entre la generación de conocimiento y la propia estructura administrativa del imperio. En este sentido, la escritura de textos y su publicación asumía un rol importante para hacer visible un conocimiento nuevo, y sobre todo introducirlo en redes de circulación extensas que podía ser sometido al juicio público. Para Berrio de

²¹⁴ *Ibid.*, 651.

²¹⁵ *Ibid.*, 652.

²¹⁶ *Vid.* Mervin Lang. *Op cit.*, 265-281.

Montalvo dejar testimonio escrito de sus trabajos y experiencias era valioso para llegar ahí donde el taller no llegaba, para que la gente interesada en la minería, tanto burócratas como letrados, estuvieran al tanto de técnicas nuevas que podían ser redituables en el territorio novohispano. En efecto, de nuevo estamos frente al uso del libro como herramienta de difusión y legitimación de conocimiento. Pero incluso desde el proceso de confección de las nuevas técnicas se estaban erigiendo protocolos para que las pruebas fueran sometidas a juicio público, tal y como está escrito en su *Informe del nuevo beneficio*.

El Informe sobre el nuevo beneficio y sus escenarios de demostración pública.

Como advertimos arriba, Berrio de Montalvo, hombre letrado y burócrata del imperio llevó a cabo numerosos ensayos para determinar la calidad del mercurio que él mismo producía en el método de amalgamación. Paralelo a estos trabajos, también tomaba parte en la certificación de otras innovaciones técnicas al beneficio con azogue que le eran solicitadas por las propias autoridades imperiales, de manera que varias veces también fungió como comisionado para autentificarlas, como ocurrió en con el método creado por Pedro García de Tapia y Pedro Mendoza Meléndez, con quienes había trabajado anteriormente, y dio origen a su *Informe sobre el nuevo beneficio*. Al inicio del texto, aparece una orden virreinal escrita por mandato del Rey Felipe IV:

Pedro Garcia de Tapia, y Pedro de Mendoça Melendez, ofrecieron el nuevo beneficio de los metales de azogue, fin perdida del, y hazerle en veinte y quatro oras, en los ordinarios, q fe labran con dilacion de tiempo, y perdida de dicho azogue; y aunque en los de las minas de Tasco ordinariamente fe labran reberberados con grande cofta y confumo, dicen que le harán fin dicha perdida, fi efto fe configuieffe, vno y otro feria de grande utilidad a mi fervicio y Real hazienda. Por lo qual Don Garcia Sarmiento de Sotomayor... deffeando en buen efecto os cometió y encargó la verificacion de lo referido, fobre lo que fe hizieron en las cafas de vuestra vivienda las experiencias y enfayes a que afistió el dicho mi Virrey con los Oydores de la dicha Real Audiencia, y otros miniftros, y aunque de

ellas fe ha prometido la tendrá todavía con vuestro informe, ha refuelto fe haga en los Reales de minas, donde los instrumentos son mas a propósito que los que pudieron prevenirse en esta Ciudad, donde fe ha conocido la bondad de dicho beneficio...²¹⁷

La serie de ensayos descritos en el *Informe del nuevo beneficio* fueron realizados en la casa del propio Berrio de Montalvo en la Ciudad de México, en presencia de las autoridades virreinales, el Virrey García Sarmiento de Sotomayor y Luna y los Oidores de la Real Audiencia. Además, estuvieron de testigos el alcalde mayor y tesorero de la caja de las minas de Taxco, Diego López de Carate, y un par de mineros: Juan Mejía Altamirano e Iván Velázquez de León. Como queda expresado en el pasaje anterior, el texto fue escrito para las minas de Taxco, dadas las dificultades que tenían sus minerales en el beneficio y hecho que muestra la preocupación por generar constantemente técnicas específicas para cada yacimiento que a su vez promovía la práctica permanente y el conocimiento sobre la manipulación metálica.

Pero esta clase de acontecimiento indica más que el interés por el descubrimiento del nuevo beneficio. Por un lado, muestra la relación cercana que había entre autoridades virreinales, los autores de textos mineros y los generadores de las técnicas de beneficio, que como hemos visto, podían estar encarnados en una misma persona, o bien, estaban estrechamente relacionados; por otro lado, pone de manifiesto quiénes entraban en el protocolo de certificación de los conocimientos mineros dentro del imperio español. El hecho de que Berrio de Montalvo fuera el portavoz del beneficio ante las autoridades virreinales testimonia su papel de intermediario, entre los agremiados de cepa y los administradores mineros. Sin duda, Berrio de Montalvo era un conocedor de la materia gracias a su experiencia como empresario y juez administrador de las minas novohispanas, pero además era un hombre letrado que conocía y valoraba el conocimiento libresco, la contrastación de argumentos y la reflexión alquímica, como lo dejó claro a lo largo de su *Informe*, donde es notable la cantidad de fuentes y teorías mineralógicas que dominaba, hecho que robustece la idea del papel que estaban adquiriendo los intelectuales

²¹⁷ Berrio de Montalvo. *Op cit.*, Presentación del texto. pág. [2]

pertenecientes a las cúpulas de agremiados como transmisores legítimos de los conocimientos mineros.

La ejecución de los ensayos frente a autoridades imperiales y personas del gremio, sugiere una apertura en la demostración del conocimiento que, para efectos de validación, era necesaria la presencia de testigos.²¹⁸ Ahora bien, como sucedía con muchas demostraciones experimentales en el siglo XVII, los testigos generalmente pertenecían a la elite política o eran eruditos, y en muchos casos formaban parte del mismo grupo, manteniendo los conocimientos bajo cierto sistema de seguridad y control. La audiencia bajo los cánones de la nueva Filosofía Natural experimental que está emergiendo puede entenderse en términos de una práctica de la exhibición en público y cuya retórica puede interpretarse precisamente como ese conjunto de afirmaciones para hacer del saber un asunto público, ligado al juicio de una audiencia.²¹⁹ Así, la relación directa que hubo entre quienes generaban las técnicas de beneficio y quienes las aprobaban y difundían promovían una audiencia estrechamente ligada a la estructura administrativa del propio imperio que a su vez proyectaba ese conocimiento a otros públicos. Como un ejemplo, en el siguiente pasaje tomado de la orden de Rey en el *Informe del nuevo beneficio* es evidente la manera en que las propias autoridades asumían el papel de difusoras de las innovaciones técnicas mineras:

...doy comifion, para que llebando en vueftra compañía a los dichos Pedro Garcia de Tapia y Pedro de Mendoça Melendez, vays al dicho Real de Minas de Tasco, y a los demas de Governacion de dicha Nueva Efpaña, y en ellos hareys todas las experiencias que mas convenientes os parecieren en fus metales, principalmente en los de dichas minas de Tasco, que parecen fon los mas dificultosos de beneficio y que vencidos segun los pareceres y declaraciones dichas fe verifica, en todos los demas de dicha Nueva Efpaña. Para lo qual, y que mas

²¹⁸ Simon Schaffer, “Filosofía Natural y espectáculo público en el siglo XVIII” en Juan Pimentel, ed., *Trabajos de cristal. Ensayos de historia de la ciencia, 1659-1900* (Madrid: Marcial Pons, 2011), 165. Otro trabajo que ilustra un caso mexicano sobre la importancia que adquirieron los debates y demostraciones públicas en la certificación de conocimiento natural en el periodo virreinal es el trabajo de Miruna Achim, *Lagartijas Medicinales. Remedios americanos y debates científicos en la Ilustración* (México: CONACULTA-UAM Cuajimalpa, 2008).

²¹⁹ *Ibid.*, 166.

cumplidamente hagays, lo que convenga a mi fervicio, os nombro por Juez Administrador de todas las dichas minas, para que las vifiteys ufando todo aquello que conforme a leyes, y cedula mias y mandamientos del gobierno, pueden y deben hazer los tales Juezes, teniendo la fuperintendencia y execucion de todo ello a mis Oficiales Reales, Justicias y Diputados de dichas minas, a quienes mando os afistan y guarden vuestras ordenes, asfi en lo principal de ehta comifion como en hazer proveer a los Mineros de todo aquello que lo devieren hazer dichos mis Oficiales Reales y justicias en el repartimiento de los azogues...²²⁰

Evidentemente, la presencia de la Corona en la propagación de textos mineros dibujaba trayectorias hacia dónde debía dirigirse el conocimiento minero y explica en parte la creciente institucionalización, que en el caso novohispano, tuvo su momento culminante en el último tercio del siglo XVIII.²²¹ Además, fuera de la petición hecha por el Rey, el propio texto señala más adelante lo provechoso que sería enviar al Virrey del Perú una copia del *Informe del nuevo beneficio* en colaboración con Pedro de Mendoza y Pedro García de Tapia, creadores del método. La propagación del texto de Montalvo en las minas potosinas además de mostrar el interés de las autoridades virreinales en difundir las innovaciones en materia minera, pone en evidencia las redes e intercambio de conocimiento que había entre distintos puntos del imperio español. Al igual que Barba, Berrio de Montalvo era un personaje vinculado a los distintos grupos que conformaban la industria minera: administradores, trabajadores, ensayistas, oficiales mineros, sabios interesados en el tema, etc. Esta posición singular y su propia formación humanista fueron la base para la redacción de su Informe, obra perteneciente a la tradición de tratados artesanales y con un notable nivel, que vale la pena describir con mayor detalle, a reserva de las referencias que haremos en apartados siguientes.

El *Informe del nuevo beneficio* asume una estructura semejante a la obra de Barba, aunque de extensión menor. Montalvo también inicia su libro con la formación de los metales, y constituye una sección larga con la exposición de numerosos pasajes de textos

²²⁰ Berrio de Montalvo, *Op cit.*, Presentación del texto. pág. [2]

²²¹ Miguel López Pérez, “La alquimia en el nuevo mundo: datos para su consideración” en *The Colorado Review of Hispanic Studies*, Vol. 7 (Otoño, 2009), 185-201.

clásicos, como Plinio, Estrabón, Aristóteles, Avicena, etc. Los siguientes capítulos están dedicados a los métodos de beneficio más antiguos, es decir, los métodos por fundición, siguiendo la estructura de los libros mineros europeos. Más adelante, describe la nueva técnica de beneficio, que en realidad es una variante del método de Patio, como sucedió en muchas regiones mineras del imperio español que generaron innovaciones técnicas al método tradicional que era más tardado. Prácticamente, se trataba del mismo procedimiento, con la diferencia de calentamientos y enfriamientos de la mezcla para acortar el beneficio. El texto también alude el beneficio de otros metales como el hierro y cobre. La recompensa proporcionada a los creadores del nuevo método fue la cantidad de seis marcos de plata por cada *mazo* de todas las haciendas que usaran su método. Desconocemos si este beneficio realmente fue efectivo a nivel industrial, pues aunque el texto es conocido, se desdibuja su éxito. ¿Qué sucedió entonces con ésta innovación? Bargalló sugiere que el método en realidad no fue tan efectivo a escala industrial y por ello no se usó extensivamente.

Ciertamente, los tratados mineros americanos tenían como uno de sus propósitos centrales adaptar el conocimiento ya comprobado por la tradición minera occidental y española a las condiciones particulares de las minas americanas. Este esfuerzo a la larga contribuyó a la creación de un vasto corpus de técnicas de beneficio dentro de un contexto gremial-institucional. Más aún, bajo estas circunstancias y como resultado de su cercanía a los círculos de poder, el conocimiento minero-metalúrgico colonial favoreció la inserción tanto de conocimiento especulativo que respaldara las técnicas de beneficio, pero en concordancia con evidencia empírica local a fin de mostrarlo ante las autoridades imperiales, como un conocimiento riguroso y que podía ser sometido al juicio público.

Alquimia y conocimiento experimental en las primeras 'metalogías' americanas.

Si los textos mineros iberoamericanos tuvieron alguna característica en común quizás sería el énfasis que pusieron en la experiencia adquirida en los yacimientos recién descubiertos. Sin embargo, tampoco se acotaron a la simple descripción de las técnicas y secretos, algunos de ellos tomaron en cuenta la tradición libresca, sobre todo la relacionada con la

filosofía química que trataron de integrar a los saberes locales a fin de hacerlos más fidedignos, en especial, ante la mirada y el juicio de la administración imperial, pues como hemos intentado mostrar, estaban estrechamente ligados. Este fue el caso de Barba y Berrio de Montalvo quienes como muchos mineros y ensayistas de la época eran seguidores de las doctrinas alquímicas y defendían consistentemente esa concepción del mundo. La alquimia era un tipo de pensamiento que tenía la capacidad de explicar muchos procesos de la naturaleza y del arte, gracias a su retroalimentación constante con la actividad artesanal y que los propios impresos también propiciaron. Esta filosofía consideraba a la naturaleza como fuerza creadora y transformadora que implícitamente valoraba la experiencia como mecanismo para entender tales fuerzas. Por ejemplo, era usual pensar en la presencia de la naturaleza como generadora permanente de los metales que era contrastada con testimonios de otros y observaciones directas, como lo muestra Barba en el siguiente pasaje:

Muchos con el vulgo, por ahorrarse dificultosos discursos dicen, que desde el principio del mundo crió Dios los metales de la manera que estén hoy y se hallan en sus vetas. Agravio hacen á la naturaleza, negándole sin fundamento en esto la virtud productiva que tiene en las demás cosas sublunares. Demás de que la experiencia en muchas partes ha convencido lo contrario: y por exemplo y prueba, baste lo que á vista de todos pasa en Ylua, isla que está junto á la Toscana, fertilísima de hierro, cuyas vetas, cayadas en toda la profundidad que se puede, se vuelven a llenar de la tierra y desmontes circunvecinos, y en espacio no mas largo que de diez ó quince años quando mucho, se trabajan otra vez de nuevo abundantísimas de metal, que en los desmontes y tierra se convirtieron. Lo proprio juzgan muchos que sucede en este rico cerro de Potosí, y por lo menos vemos todos, que las piedras que años antes se dexaban dentro de las minas porque no tenían plata, se sacaban después con ella, tan continua y abundantemente, que no se puede atribuir sino al perpetuo engendrarse de la plata.²²²

²²² Álvaro Alonso Barba, *Arte de los Metales en el que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por Azogue: el modo de fundirlos todos, y como se han de refinar y apartar unos de otros.* (1636) Reimpresión (Lima: Real Tribunal de Minería de la Ciudad de Lima, 1817), Libro I. Cap. XVIII, 36.

Desde hace algunas décadas, los historiadores de la Química han enfatizado la relación que existía entre la idea de naturaleza como fuente de generación permanente y la capacidad del hombre para entender e imitar estas fuerzas naturales creativas que promovía la experimentación y observación directa.²²³ Para alquimistas como Barba esto era de suma importancia y sacaban dos conclusiones al respecto. La primera, si la naturaleza cambiaba constantemente era porque existían fuerzas ocultas que producían estos cambios, entonces había que descubrirlas para saber el origen de toda transformación. La segunda, que emana de esta primera conclusión, era la posibilidad de utilizar dichas fuerzas a favor del hombre, que sugería la experiencia y la práctica dirigida para crear ciertos efectos o productos.²²⁴ Así pues, la concepción alquimista de la naturaleza involucraba el uso de los sentidos para generar conocimiento, perspectiva ampliamente extendida en América por la novedad de su naturaleza. La experiencia directa constituía parte esencial en la certificación del conocimiento mineralógico y ya no solamente las fuentes clásicas y los testimonios escritos.²²⁵ De nuevo era la interacción de ambas cosas lo que llevaría al intelectual u oficial minero a los saberes certeros. Por ejemplo, durante todo el siglo XVII existía una intensa discusión sobre el papel que tenía el azufre como elemento constitucional de los metales, idea que alquimistas y paracelsianos defendían con especial ahínco, y Barba, siguiendo la misma postura, apelaba a la experiencia directa con la multitud de tipos de vetas para determinar la verdad de esta hipótesis:

...se conoce manifiestamente la temeridad con que se arrojan á afirmar lo que no saben. No hay cosa mas experimentada entre los que tratan de metales, que la mezcla ordinaria que tienen de Azufre, y su abundancia en los minerales no es pequeña señal de su mayor riqueza. Baste por exemplo el Rosicler del famoso cerro de Sama Isabel del nuevo Potosí, en la rica provincia de los Lipes, que casi todo era plata, criado entre tanta abundancia de Azufre, que las casas ó peñas entre que se cria el metal, ardían en llegándoles las vetas encendidas. Todos los que llaman

²²³ Vid. William R. Newman y Lawrence Principe, *Alchemy Tried in the Fire: Starkey, Boyle, and the Fate of Helmontian Chemistry* (Chicago: The University Chicago Press, 2002), 92.

²²⁴ *Ibid.*, 92-95.

²²⁵ Barrera Osorio. *Op cit.*, 5.

Soroches, Mulatos y Negrillos, y los que tocan en Antimonio y Margarita, abundan de Azufre conocidamente, como se dirá adelante.²²⁶

Para los autores de tratados mineros, toda esta experiencia era interpretada desde una visión alquimista de la naturaleza que implicaba contrastar los hechos con la literatura ya acreditada y luego regresar a la experiencia para llegar a conclusiones más sólidas, esto es vincular teoría-práctica. Luego todo ese conocimiento era ordenado a través de los textos que exponían los secretos a un público más extenso que los agremiados locales. Otro pasaje donde Barba apelaba a la vinculación entre experiencia y teoría para determinar la certeza de un conocimiento fue en su descripción de los métodos para descubrir vetas que, a su juicio eran dos: ‘el arte o la forma’. El ‘arte’ consistía en realizar un ensaye con muestra del mineral que se sospechaba tenía la presencia de metales preciosos; la ‘forma’ consistía en llevar a cabo un reconocimiento de la vetas mediante las características del terreno que también brindaban indicios de metales, tales como el color de los cerros, la textura y resistencia de las piedras, incluso la vegetación. Ambos métodos implicaban un conocimiento empírico y práctica continua:

Demás de las vetas de metales que se descubren, y con que se encuentra acaso como queda dicho, halla otras la diligencia humana ayudada con el arte. Dan los colores de los cerros indicio no pequeño de si tienen ó no minerales en sus entrañas, como se dixo, en el primer capítulo de este tratado...²²⁷

De hecho, en el caso de Barba, la descripción de cada metal y sus tipos de vetas estuvo ligada directamente a su experiencia adquirida en la región potosina pues siempre apelaba a lo que había visto, tocado y ensayado y también era parte importante de la tradición alquimista. De este modo, primero expuso las características y propiedades del metal en cuestión y luego refería los lugares donde podía encontrarse, destacando rasgos de la geografía andina, aspecto que proporciona gran valor documental a la obra y muestra el conocimiento que llegó a tener Barba sobre los yacimientos mineralógicos en la región. Pero más allá de esto, encontramos el hecho de que se está constituyendo una concepción

²²⁶ Barba. *Op cit.*, Libro I. Cap. XXIV, 39-40.

²²⁷ *Ibid.*, Libro I. Cap. XXIV, 49.

del saber minero-metalúrgico donde experiencia implica práctica con la materia, al mismo tiempo que está surgiendo una valoración de ciertas habilidades que van desde la observación, hasta procedimientos técnicos muy específicos. El trasfondo de estos reclamos que tanto Barba como Berrio de Montalvo hicieron, tenía la convicción de que el conocimiento poseía un componente activo y en buena medida era un saber-hacer. Las habilidades adquiridas en la experiencia tenían un papel esencial a la hora de crear innovaciones técnicas de purificación o de aleación de metales. Por ejemplo, Berrio de Montalvo era enfático cuando hacía las aclaraciones sobre el nuevo método de beneficio mediante azogue. A su juicio, el desconocimiento del orden en que se debían colocar los materiales para preparar las menas había sido causa de que los procesos se retrasaran considerablemente. De acuerdo con las experiencias que relató, el magistral debía incorporarse primero porque le otorgaba el calor necesario a la mena. Después vendría la sal que le daría ‘estructura’ o temple y, finalmente, el azogue introducido de forma constante para incorporar todos los elementos.²²⁸

Evidentemente, Berrio de Montalvo, pero también Barba, consideraban que la certeza del conocimiento residía en el estudio directo de la naturaleza que constituía un punto de vista experimentalista propio de los artesanos y alquimistas. Pero hay más respecto a esta visión del mundo natural. Subyace una concepción de la materia como agente activo que, para conocer de ella, requería de la experiencia y, más particularmente, de la lucha entre cuerpo (a través de los sentidos) y naturaleza. Sin embargo, la apertura del conocimiento hacia la experiencia abría también incertidumbre hacia determinados aspectos de la materia en general y de los minerales en particular que hacía necesario el desarrollo de argumentos teóricos y más cuando se trataba de escribir textos mineros. Por ejemplo, Berrio de Montalvo consideraba que las fuentes tradicionales no explicaban con claridad los métodos de beneficio de los metales por fundición por lo que era necesaria la confrontación con la experiencia, pero después reconoce el papel de las fuentes clásicas en la certificación del conocimiento:

²²⁸ Berrio de Montalvo. *Op cit.*, 9 vuelto.

... y para el efecto de la de los minerales no fundibles ninguna claridad en sus reglas [refiriéndose a las fuentes clásicas]... Aunque de la especulación de ellas, hemos de sacar el verdadero conocimiento de los minerales, y metales, para darles todo el arte de su natural, en el beneficio de la fundición, y azogue.²²⁹

Por su parte, cuando Barba habla sobre la caparrosa muestra un conocimiento local importante y también lo confronta con la literatura clásica sobre tierras y metales, en la que se atribuye a la caparrosa características valiosas vinculadas al oro:

Es la caparrosa una substancia mineral muy semejante al alumbre; nacen muchas veces juntas y el modo de apartarlas es, que después de haber sacado de las piedras ó tierras en que se crían las legías de que se han de quaxar, se les mezcle estando cociendo cantidad de orines, y con ello se dividirá la caparrosa abaxo, quedándose el alumbre encima... Raymundo dice que tiene mucha vecindad con el oro, y que ambas tienen un origen y principio, y este quizá es el fundamento de lo que afirman algunos, que es señal donde se halla de minerales de oro, á que no corresponde la experiencia en muchas partes de aquestas provincias. Acompaña de ordinario al cobre y así se halla en tanta abundancia con los metales negrillos, que participan de él mucho, y de este material se causa el mal olor que de ordinario tienen sus labores.²³⁰

La exposición que Barba llevó a cabo sobre la caparrosa es característica de todas las descripciones sobre minerales y materias terrosas presentes en su *Arte*, y es notable su método de comparación y contrastación con la naturaleza, en este caso, con la singular naturaleza americana. En otros casos, la contrastación con lo que reportaban las fuentes clásicas constituyó otra herramienta para enmarcar el conocimiento americano como conocimiento genuino e innovador. Barba lo muestra en distintos momentos de su libro, en especial en aquellos casos donde se vinculaban nociones antiguas confirmadas por autores de renombre falseadas por su experiencia en las provincias andinas.

²²⁹ *Ibid.*, 10 vuelto.

²³⁰ Barba. *Op cit.*, Libro I. Cap. VI. p. 12-13.

Finalmente, la epistemología artesanal,²³¹ cuya máxima expresión es la obra de Paracelso, ciertamente fue extraída de la naturaleza a través de la experiencia corporal; y este nuevo compromiso directo con la naturaleza requería a la *scientia*, o teoría.²³² Dicho en otras palabras, Paracelso, pero también los autores de las ‘metalogías’, americanas o no, hicieron una inversión de los papeles que tenían la teoría y la práctica, donde la certeza del conocimiento no provenía de la teoría como anteriormente se pensaba, sino de la experiencia, pero era necesario el conocimiento especulativo para ‘estabilizarlo’ de alguna manera; así, la teoría siempre tendría que aludir a la práctica de alguna manera, pues una llevaba a la otra como quedó expresado en toda la literatura de secretos incluida la minera. Y para este último caso, la convivencia entre conocimiento libresco y experimental propició un estilo propio que justificaba la pertinencia de los saberes mineros para el crecimiento intelectual y económico del Imperio español.

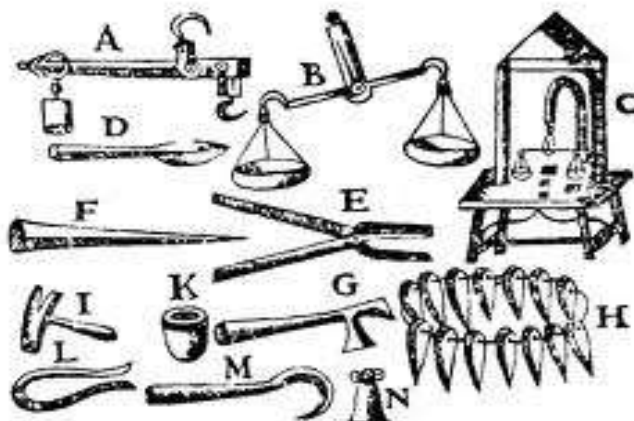


Figura VI. Ilustración del *Arte de los Metales* de Álvaro Alonso Barba donde se muestra diversidad de instrumentos para el beneficio de metales.

²³¹ Vid. Pamela Smith, *The Body of the Artisan. Art and Experience in the Scientific Revolution* (Chicago: University of Chicago Press, 2004), 8.

²³² Vid. Pamela Smith y Benjamin Schmidt, *Making Knowledge in Early Modern Europe. Practice, Objects, and Texts, 1400-1800* (Chicago: The University of Chicago Press, 2008).

La metalogénesis en las primeras metalogías americanas y la justificación de las técnicas de beneficio.

En muchos sentidos, el contenido minero-metalúrgico del *Informe del nuevo beneficio*, pero sobre todo del *Arte de los Metales*, representó un avance significativo respecto a los tratados mineros del siglo XVI que poco habían referido la descripción de las técnicas de amalgamación por azogue. De hecho, el texto de Barba fue el primer tratado exclusivo para el beneficio de menas de plata, como señaló Modesto Bargalló.²³³ Pero su trascendencia no se circunscribe a esto, como hemos advertido, había una preocupación seria por explicar el proceso de formación de los metales, y viene a consolidar estas obras no sólo como manuales de técnicas, sino como tratados. De acuerdo con la lectura de los textos de Barba y Berio de Montalvo y otros producidos en el mismo periodo como el *Tratado y discursos echos por el padre frai Miguel de Monsalve* (1617)²³⁴ y la *Breve Relación del Ensaye de Plata y Oro* de Gerónimo Bezerra un par de décadas más tarde (1671),²³⁵ parece haber existido una doble influencia teórica en la redacción de libros mineros y manuscritos relacionados posteriores a 1600. Por una parte, hay una presencia indudable de las teorías alquímicas y, por otra, un influjo de ideas aristotélicas que muestra la importancia de la tradición libresca en la comprensión de las técnicas de beneficio en la floreciente tradición impresa americana.

Pero ¿cómo se relacionaron ambas doctrinas al interior de los textos? Durante el siglo XVII y todavía durante el XVIII, la interacción y confluencia de doctrinas sobre la constitución de la materia y sus posibilidades manipulativas eran un fenómeno usual entre los círculos intelectuales, sobre todo en aquellos campos donde se requería tanto de explicación teórica como demostración empírica, siendo el caso de la minería o la medicina. Además, el aristotelismo tuvo lecturas distintas desde el Renacimiento y en las

²³³ Bargalló. *La amalgamación de los minerales de Plata en Hispanoamérica Colonial*. *Op cit.*, 303.

²³⁴ Miguel de Monsalve, *Tratado y discursos echos por el padre frai Miguel de Monsalve, predicador general de la Orden de predicadores aserca de la generacion de azogue y cómo procede del asufre, y de cómo el azogue es la quincta essencia del azufre, dirigido al mui illustre señor Juan de Solorsano Pereira del consejo de su magestad y su oidor en la Real Audiencia de los Reyes, y Gobernador de Guancabelica por el Rey Nuestro Señor*. 1617. Biblioteca Nacional de Madrid. J57, fols.557-561.

²³⁵ Gerónimo Bezerra, *Breve relacion del ensaye de Oro y Plata* (México: Impreso por Francisco Rodríguez Lupercio, 1671).

dos centurias siguientes que enriquecieron el panorama de la filosofía natural en general.²³⁶ La reflexión sobre la metalogénesis hecha por Barba y Montalvo dio un estatuto diferente a la serie de ensayos que realizaban los mineros en los numerosos reales de minas y, sin advertirlo, fueron ejemplo de la inserción de la reflexión especulativa o *scientia rationale* al campo gremial americano, al conocimiento minero artesanal. Como señalamos en otro momento, la teoría aristotélica sobre la formación de los metales, pese a mostrar limitantes, poseía gran potencial explicativo sobre las características y los fenómenos del reino mineral. No obstante, dada la experiencia acumulada de siglos de trabajo metalúrgico, era importante la articulación de todo ese conocimiento junto con la metalogénesis de inspiración aristotélica. La alquimia era la única capaz de aglutinar esa clase de conocimiento teórico y práctico, como lo señaló atinadamente Pamela Smith.²³⁷ Además, la teoría aristotélica de la metalogénesis tuvo continuidad a través de los tratados, que se escribieron desde la Alta Edad Media hasta la primera mitad del siglo XVIII.

El pensamiento alquímico constituyó una plataforma explicativa muy importante para las teorías de la Tierra y los procesos de amalgamación en los autores mineros americanos. Más aún, es visible una continuidad después de 1600 entre la alquimia y las ideas paracelsianas que renovaron las nociones sobre la constitución de los metales y sus posibilidades de transformación. Ahora conocemos algunas ideas que Barba señala en su *Arte* relacionadas con la formación de los metales:

Los que se han alzado con el nombre de filósofos, por entender en el conocimiento de las causas, dejando la materia prima por principio remotísimo de los metales, como lo es de todas las, demás cosas corporales del mundo, señalan otra, aunque también remota, que es cierta exhalación húmeda untuosa por una parte, y por otra una porción de tierra, viscosa y crasa, de cuya junta resulta una materia, que no solo lo es de los metales, sino también de las piedras; porque si la sequedad prevalece se engendran piedras; y si tiene mas de humedad pingue, se convierte en metal. Así lo sienten Platón, Aristóteles y sus sequaces.²³⁸

²³⁶ Allen G. Debus, *Man and Nature in the Renaissance* (Cambridge: Cambridge University Press, 1978), 2-3.

²³⁷ Smith, *The Body of the Artisan. Op cit.*, 7.

²³⁸ Barba, *Op cit.*, Libro I. Cap. XVIII. p. 35.

Como se revela en la cita anterior, explicar el proceso de metalogénesis constituía un problema central para los autores mineros porque era un asunto que escapaba de la experiencia directa y requería, esencialmente, de un esfuerzo reflexivo basado en los indicios de los propios yacimientos, así como de las fuentes escritas que reportaban información sobre el tema, aunque fueran de tradiciones diferentes. Por otra parte, escribir sobre la metalogénesis adquirió un rol importante en la explicación de las técnicas de beneficio que, pese a su solidez como conocimiento instituido (y quizás por esa razón), precisó de una mínima elucidación teórica dentro de la emergente cultura impresa. En especial, el proceso de amalgamación a partir del azogue despertó mucho interés entre letrados y agremiados americanos debido a las peculiaridades del procedimiento, por ejemplo, el hecho de que fuera un método en frío, característica rara para los beneficios tradicionales, o bien, que requería del mercurio, sustancia esencial en la formación de la materia y en particular de los metales, de acuerdo con las doctrinas alquimista y paracelsiana de gran aceptación en los círculos intelectuales del siglo XVI y XVII.²³⁹

Asimismo, es importante señalar aquí, el hecho de que Barba, Montalvo y en general los intelectuales interesados en el tema, buscaban en el conocimiento libresco el ‘entendimiento de las causas’, que es indicio del papel que tenían los textos en la comprensión de la naturaleza, unas veces como autoridades y otras como árbitros de conocimiento. Por ejemplo, las fuentes de donde Barba tomó inspiración para elaborar sus teorías sobre los metales fueron muy diversas. En un principio, hallamos las fuentes clásicas, específicamente las de procedencia aristotélica aunque hay influencias de platonismo. Sin embargo, después hallamos varias fuentes griegas, latinas y medievales como Plinio, Diodoro Euciente, Dioscórides, Empédocles, Galeno, Justino, Lucrecio, Albertus Magnus, Avicena, Raymundo (Ramón Llull), Rhazes, Juan de Rupecissa, Escribonio Largo, Stratón de Lámpsaco, Teofrasto, Arnaldo de Vilanova, etc. Además del grupo de fuentes modernas como Paracelso, Basilius Valentinus, Galileo Galilei y Girolamo Cardano. Es interesante que en el texto de Barba no aparezcan citadas fuentes propias de la tradición religiosa como Alfonso el Sabio o Santo Tomás. Por otra parte,

²³⁹ Vid. Allen G. Debus, “Chemistry and the Universities in the Seventeenth Century” en *Estudos Avançados* 4:10 (1990): 173-196.

como dijimos, las descripciones relativas al beneficio de amalgamación parecen ser resultado de prácticas observadas y perfeccionadas de manera directa, aunque Barba también reconoció el trabajo de Agrícola a este respecto. Evidentemente, la diversidad de fuentes muestra la orientación que tenían los autores de las ‘metalogías’ y su conocimiento sobre la tradición libresca que daría un matiz intelectual a la descripción de las técnicas de purificación, como ocurrió con el trabajo de Barba.

Sin duda, todo este conocimiento libresco fue puesto al servicio de la legitimación del saber minero a través de las teorías sobre la constitución metálica que derivó en dos tipos de explicaciones. Una era conocer la manera en que se habían generado o se generaban los metales en el interior de la Tierra, que remitía a los autores a la historia natural y a las teorías terrestres de la tradición libresca. La otra era dar cuenta de la composición de los metales, es decir, descubrir sus componentes básicos y si tenían algún elemento común, que llevaba a los autores a la reflexión alquímica. La manera en que se presentaban dichas explicaciones demandaba una articulación argumentativa meticulosa, convirtiendo a las ‘metalogías’ en un espacio de interacción permanente entre teorías terrestres y filosofía química dirigida hacia un entendimiento profundo de la materia, en particular de los metales. Sólo por traer a cuento un ejemplo, veamos el siguiente pasaje de Montalvo donde se vislumbra dicha interacción:

Crio Dios, en el principio del mundo, en el tercero día de fus obras, a la difpoficion de los quatro Elementos, por fus proprias fpheras, cada qual conforme fu calidad, pefo, y denfidad. El Ayre, q es menos denfo q los demas, y de calidad caliente, y humeda en fegunda parte, mayor. Siguiendofe el Agua, q es de calidad fria, y humeda y de dezima parte, mas denfa que el ayre, incorporandofe en el de la Tierra, y fequedad de fu redondez, formando venas por fus entrañas, y poros, quedando rodeada de la humedad del ayre, y del calor del fuego, y de los tres Elementos, y todos quatro de la circūferencia del ciclo, effepto, y libre de la corrupcion que ellos padefcen, por ser de naturaleza fuperior: por medio de cuya

vuelta, y luz, que con fus Planetas comunica, de Oriente a Poniente, en cada un dia, los conferba en fu fer...²⁴⁰

Ahora veamos una cita de Barba en la que explica la formación y características de los minerales, al mismo tiempo que vincula la tradición aristotélica con la Alquimia a fin de alcanzar un entendimiento más certero sobre el tema:

Los Alquimistas (odioso nombre por la multitud de ignorantes que con sus embustes los han desacreditado) con mas profunda y práctica filosofía, haciendo anatomía de los mixtos de naturaleza, reduciéndolos á sus primeros principios, discurren en la materia de los metales de esta manera. El sol, dicen, y todos los demás astros con su luz, ó propia ó prestada, rodeando continuamente la tierra, la calientan y penetran por sus venas con la sutileza de sus rayos. Quemada así por largo tiempo, se convierte también en otra sustancia también térrea, como vemos que la leña, y piedras se convierten en ceniza y cal. Esta tierra así quemada, mezclada y cocida con el agua, se transmuta en otra cierta especie, que contiene en sí algo de la substancia de sal y alumbre...²⁴¹

Barba continúa con su disertación sobre los metales:

Pero si el lugar fuere angosto y tan apretado, que las dichas dos exhalaciones humosas no tengan salida, buscándola por entre los resquicios y hendeduras de las peñas o lugar mineral, se engruesan y convierten en lo que llaman medios metales... Si subiendo estos vapores, se le opone alguna piedra tan dura, que no puede penetrarla, se convierten en perpetuos manantiales de agua... Pero, si transpasando las peñas hallan estos dos jugos, la margajita o azufre lavado, casi fijo... mezclándose con él, y por cocimiento sucesivo, se espesa en la mina, se endurece y hace metal. Este discurso es el de Bracesco, en la explicación de los Libros de Getro. Los más afirman ser la materia inmediata de los metales el Azogue, y Azufre,

²⁴⁰ Berrío de Montalvo, *Op cit.*, 3 recto.

²⁴¹ Barba, *Op cit.*, Libro I. Cap. XVIII, 37.

que la variedad de proporción en su mezcla, y de su mayor, ó menor purificación y eximimiento, resulta la diferencia que en los metales se ve.²⁴²

Como es notable, la defensa de la Alquimia llevada a cabo por Barba está fincada en su poder explicativo gracias a la confluencia de conocimiento libresco y observación permanente de la naturaleza.²⁴³ Este es sólo un ejemplo del modo en que se articulaban ambas formas de conocimiento con el propósito de potenciar el saber minero-metalúrgico como un saber que poseía una parte reflexiva importante. Pero Barba no era el único que se preocupaba por explicar la formación de los metales, Montalvo también desarrolló un relato interesante, basado en las exhalaciones pero dando un papel particular a los cuatro elementos de la naturaleza:

No es fin variedad de opiniones este punto: pero si bien se considera, todas ellas tienen reducción a este principio, y así lo doi con Aristoteles, diciendo por constante, que la materia de los minerales, y metales que cria la tierra, es de la exhalación que sale de los vapores della, y se recoge en sus entrañas, y en lo mas interior de las piedras, que les da ser vegetal. Con cuya frialdad se quaxa y endurece aquella exhalación, hasta hazerle metal. Llama pues al vapor quinto Elemento, medio entre el Agua, y el Ayre, en quanto a la sutileza de su substancia, porque lo es mas que el Agua, y mas grueso que el Ayre, y aunque se forma de tres Elementos, se refuelve por el Agua, y por Tierra, por el calor del Sol, aunque se encierra en las entrañas de la Tierra, ó elevado en lo alto della mas ó menos, conforme a las tres regiones del Ayre, media infima y suprema. Este vapor, es principio de muchas cosas, porque el que se eleva sobre la Tierra, lo es de los Cometas, y tempestades, de los círculos de la Luna, el Sol, y el Iris, vientos y truenos de las nubes, y rayos, y de las nieblas, granizo, nieve, escarcha, y rocío y estas son las cosas elementadas de la primera composición, pero el vapor que se encierra en las entrañas de la Tierra, es el que calienta el interior de las fuentes, del qual se engendran los cuerpos minerales, como el azufre, de cuya quema con se

²⁴² *Ibid.*, Libro I. Cap. XVIII, 37.

²⁴³ Salazar-Soler, *Op cit.*, 478.

calienta la tierra, y afsi mifmo fe engendran la piedra, y el azogue, que es el principio de todos los metales, y eftos elementados de fegunda compoficion...²⁴⁴

Como pudimos observar, es palpable la influencia aristotélica en las ‘metalogías’ americanas del siglo XVII respecto a la metalogénesis. Ideas como la presencia de los cuatro elementos, las exhalaciones vaporosas y las temperaturas cambiantes eran basamento argumentativo de la composición metálica y expresan los modos en que la doctrina aristotélica de la doble exhalación fue interpretada y articulada con la dupla azufre-mercurio de la filosofía alquimista. De acuerdo con Mar Rey Bueno, la alquimia del Medievo se extendió hacia Europa occidental a través del territorio español, gracias a las obras de los alquimistas árabes. Éstos fueron quienes especularon sobre los fenómenos que sucedían con la destilación de determinados compuestos metálicos y llegaron a la conclusión de que tanto el azufre como el mercurio eran elementos constitutivos por la presencia que tenían en los procesos destilatorios. Dichas suposiciones fueron resumidas y divulgadas hacia Occidente través de la obra de Avicena *De congelatione et conglutione lapidum*.²⁴⁵ Para el siglo XVI, Paracelso agregó a estos dos elementos, azufre y mercurio, un tercero: la sal, principio-propiedad que materializaba la fijación del fuego, la solubilidad y las estructuras cristalinas y cuya doctrina permaneció hasta el siglo XVIII como veremos con la *Metalogía* de Orrio.²⁴⁶

Así, cada uno de los elementos asumía un papel particular en la formación metálica. Por un lado, el azufre actuaba como el agente masculino, o semilla masculina; en tanto, el mercurio operaba como agente femenino, o una especie de matriz donde se engendraba el metal y, finalmente, la sal fungía como agente que permitía la solidificación o condensación del metal. Esta fue la postura dominante durante el siglo XVII, una mezcla de distintas teorías. En el siguiente pasaje, Barba refiere el fundamento de los metales, el azufre y el mercurio, y relata algunas de las características del azufre:

²⁴⁴ Berrio de Montalvo. *Op cit.*, 6 recto.

²⁴⁵ Vid. Mar Rey Bueno, *Los Señores del Fuego. Destiladores y espagíricos en la corte de los Austrias* (Madrid: Corona Borealis, 2002).

²⁴⁶ Vid. Allen Debus, *The chemical philosophy: Paracelsian Science and Medicine in the Sixteenth and Seventeenth centuries* (Nueva York: Curier Dover Publication, 1977).

Es el Azufre un mineral conocidísimo: engendrarse de una substancia terrestre untuosa y muy caliente, en tanto grado, que es tenido por la cosa mas parecida que hay entre los compuestos, al elemento del fuego. Llámalo los que tratan de la filosofía secreta de los metales, semilla masculina y primer agente de la naturaleza en su generación y dicen: que la diferencia que entre unos y otros hay, proviene de su varia purificación y mixtura con el Azogue; y ya ha sucedido, queriendo un boticario hacer Cinabrio, que se compone de solos estos dos materiales, hallarlos acaso convertidos en una plancha de finísima plata. Teophrasto Paracelso no acaba, después de muchas exageraciones, de mostrar las maravillas, que en el Azufre se encierran; y dice que por providencia particular de Dios no son públicos sus misterios.²⁴⁷

Y para reforzar estas ideas sobre la dupla azufre-mercurio como principio de los metales proveniente de la tradición alquímica erudita, Barba apelaba a la experiencia directa:

Dicen que los Alquimistas ignoran el modo con que la naturaleza cria y perfecciona los metales, y que yerran en decir se componen de Azogue y Azufre; porque á ser esto así, muchos rastros y señales se hallaran de ambas cosas en las minas de oro y plata, y de los demás metales, constando por la experiencia lo contrario. Poco importa lo primero, pues convenciera quando mucho, que de ordinario procedían mecánicamente, y no con principios científicos los que hicieron estas transmutaciones; pero no por eso se quitaba la posibilidad y verdad de ellas.²⁴⁸

Tanto Barba como Montalvo consideraban que la materia primera de la que están hechos los metales era el azufre y azogue, pero hay un rasgo que comparten ambos tratadistas y vale la pena destacar. La idea sobre la unidad de la materia, que aparece tanto en el *Arte* como en el *Informe del nuevo beneficio* y constituye uno de los postulados esenciales del pensamiento alquimista.²⁴⁹ Por ejemplo, Barba creía en la existencia de una

²⁴⁷ Barba, *Op cit.*, Libro I, 19.

²⁴⁸ Barba, *Op cit.*, Libro I. Cap. XVIII, 39.

²⁴⁹ *Vid.* Allen Debus, *The French Paracelsians. The Chemical Challenge to Medical and Scientific in Early Modern French* (Cambridge: Cambridge University Press, 1991), 102-134.

virtud productiva de los seres (bajo el impulso inicial del Creador) y una capacidad transformadora en la naturaleza que tendía a la perfección. Esta idea tomaba especial importancia en los procesos de formación metálicos, pues los metales imperfectos o viles, decía, se iban transformando en sus vetas en otros más perfectos o más nobles. Veamos la opinión de Barba al respecto:

...tiene tanta conveniencia la naturaleza del Azogue con la de los metales, que aunque no es ninguno de ellos, es convertible en todos, no solo por ser uno de los principios de que se compone, como los mas filósofos afirman, y prueba la facilidad con que con todos se une é incorpora, sino también porque con toda su substancia se transmuta en metal verdadero, que como los que de naturaleza nacieron tales, sufre los exámenes del fuego y del martillo.²⁵⁰

En efecto, una creencia común entre quienes discurrían sobre la composición de la materia en el siglo XVII y todavía durante el XVIII, fundamentada principalmente en la filosofía alquimista, era la unidad de la materia, que hacía posible la trasmutación de los elementos. Si la materia gozaba de un principio común o ‘materia primera’, ‘semilla’, ‘sustancia universal’, ‘caos’, etc., ésta podía adquirir diversas formas y bajo esas formas nuevas combinarse para producir cuerpos nuevos en cantidad indefinida. Y más aún, al gozar del mismo principio, la materia estaba en condiciones de transformarse en compuestos o *mixtos* diferentes si se daban las condiciones necesarias para que esto sucediera, que era fundamentalmente la tarea del arte alquímico.²⁵¹ De ahí, que muchos autores mineros apoyaran la trasmutación de los metales como una consecuencia natural de la unidad de la materia.

Finalmente, debemos señalar el uso que hicieron tanto Barba como Montalvo del conocimiento libresco para explicar la naturaleza de los metales como creación divina. Sin duda, la evidencia de los poderes de transformación y generación divinos en el mundo natural situaba también a la reflexión mineralógica en un sitio de privilegio epistemológico. Entender los procesos de la naturaleza, también era entender la obra divina, mediante la

²⁵⁰ *Ibid.*, Libro I. Cap. XXXIII. Pág. 69-70.

²⁵¹ Salazar-Soler. *Op cit.*, 479.

lectura directa del libro de la Naturaleza, tal como lo entendieron los renacentista europeos. Y más aún, trabajar sobre ella era cumplir los designios divinos obteniendo riqueza a través del trabajo humano. En este contexto, la Alquimia fue la filosofía más adecuada para el conocimiento minero-metalúrgico y los textos un vehículo no sólo legítimo sino el más virtuoso para mostrar estas lecciones.

Crisopoeya y metalurgia: la traducción del texto de George Starkey al español.

Como advertimos en el apartado anterior, el conocimiento sobre los metales en América, pero también en Europa, tuvo un momento de inflexión durante el siglo XVII. Al mismo tiempo que era importante emparentar las técnicas metalúrgicas con los emergentes métodos experimentales de la llamada ciencia moderna, los libros mineros surgieron como un espacio de reflexión mineralógica de primer orden. Ciertamente, para ese momento no había una postura entre los autores de las ‘metalogías’ y usaron los textos como lugares para defender y argumentar sus posturas. Mientras algunos filósofos naturales abogaban por los poderes del arte alquímico, especialmente por los procedimientos para transmutar metales en oro, otros negaban esa posibilidad buscando teorías alternativas de la metalogénesis a la par que iba creciendo un ambiente hostil hacia los creyentes de la piedra filosofal.²⁵² Para unos la metalurgia era una actividad diferenciada de la transmutación metálica porque conseguía la purificación de los metales sólo mediante técnicas apropiadas de síntesis y separación de los minerales en las menas que producía la naturaleza. En tanto, la transmutación de metales en oro de acuerdo con algunos autores era una actividad más elevada que la metalurgia porque tenía como propósito hallar los métodos precisos para convertir cualquier metal en oro y, por ello, requería de mayor disertación filosófica. Lo cierto es que hasta mitad del siglo XVII tanto el campo de la metalurgia como el de la

²⁵² Vid. William R. Newman y Lawrence M. Principe, “Alchemy vs Chemistry: The Etymological Origins of a Historiographic Mistake” en *Early Science and Medicine*, <http://www.jstor.org/stable/4130048> (acceso octubre 14, 2011).

transmutación metálica desarrollaron ideas profundas sobre la naturaleza de los metales y pertenecieron al mismo campo de estudio.²⁵³

Sin embargo, hacia la segunda mitad del siglo XVIII, el proceso de separación entre metalurgia y transmutación culminó en perjuicio de éste último, como así lo muestra la *Metalogía* de Alexo de Orrio y otros textos. Desde la centuria anterior, el término Alquimia que había abarcado un amplio espectro de conocimientos sobre la transformación de la materia comenzó a ser aplicado casi siempre para tópicos relacionados exclusivamente con la transmutación metálica o también llamada *crisopoeya*, de modo que Chimica fue orientado como el arte del análisis y la síntesis de los diferentes compuestos. La distinción entre Alquimia y Chimica comenzó a perfilarse en una serie de textos como el de Glaser, *Traité de la Chymie* publicado en 1663 y fue el primero que restringió el término “alquimia” como el arte de la transmutación de los metales equiparándola con la *crisopoeya* y sus saberes afines. Más tarde en 1675, la reconocida obra de Lemery, *Cours de chimie* que pretendía compendiar gran parte del saber químico, también habló de las acepciones de Alquimia y Chimica distinguiendo sus propósitos, aunque en la primera edición de su texto, la división entre ambos términos no significaba necesariamente un desprestigio de la primera, simplemente se trataba de demarcar sus objetivos. Fue hasta su tercera edición en 1679, cuando declaró sus ataques a la transmutación de los metales como proyecto fallido y la vinculó al término Alquimia.²⁵⁴ Aunque dicho proceso fue gradual, dio origen al sentido actual que reciben ambos términos.

Lo cierto es que muchas obras de finales del siglo XVII y principios del XVIII ligadas a los saberes alquímicos mostraron un creciente debate sobre los poderes de la *crisopoeya* respecto a la generación de oro. Como vimos con los autores de las ‘metalogías’ desde el Renacimiento, la transmutación era un debate antiguo y estaba vinculado a las ideas sobre la unidad de la materia que, para los defensores de la transmutación, representaba la posibilidad de generar metales distintos, más nobles, mediante tratamientos específicos en el taller y en el horno. El libro *El mayor tesoro. Tratado del arte de la Alchimia ò Chrysopoeya...* escrito por George Starkey, traducido y publicado en 1727 en la ciudad de

²⁵³ *Ibid.*, 40.

²⁵⁴ *Ibid.*, 42.

Madrid constituye un caso interesante para mostrar los argumentos que planteaban los simpatizantes de la trasmutación en el contexto de la ya extendida discusión sobre los alcances de la *crisopoeya*. En realidad, el tratado fue escrito en 1645, pero el hecho de que se hiciera una traducción en el siglo siguiente, indica la vigencia que tenían estos debates en las primeras décadas del siglo XVIII. Recordemos que a partir del cambio de dinastía en el Imperio español (1700) se desplegaron con mayor fuerza medidas para mejorar la producción de la industria minera, por ello se tradujeron y reeditaron diversas obras sobre metales de siglos anteriores como la de Starkey y la de Barba que estuvo presente hasta el final del siglo.

George Starkey nació en Bermudas en 1628 en el seno de una familia calvinista. Fue un alquimista, médico practicante y escritor de numerosos tratados y de comentarios de tratados alquimistas que fueron ampliamente difundidos en Europa; sus puntos de vista influyeron en sabios como Robert Boyle e Isaac Newton. Se cree que Starkey usó el pseudónimo de *Eirenaeus Philalethes* ('pacífico amante de la verdad'), pero no se ha definido completamente esta relación. Después de la muerte de su padre, la familia Starkey viajó a Nueva Inglaterra, donde continuó sus estudios y en 1643 ingresó a la Universidad de Harvard, momento en el que se introdujo a la filosofía alquimista. Posteriormente, en 1650 se estableció en Londres con su esposa Susanna Stoughton donde siguió practicando la medicina y la alquimia orientada a la producción de medicamentos; en 1665 fue víctima de la gran plaga de Londres y murió ese mismo año. Aunque se desconocen las razones por las que viajó a la isla británica, se cree que fue por las mejores condiciones de trabajo y la facilidad para obtener los instrumentos adecuados para sus experimentos.²⁵⁵ Según Newman y Principe, una vez instalado en Inglaterra, Starkey se ganó la reputación de alquimista y constructor de hornos para el trabajo alquímico. Además, era un personaje que tenía amistades tanto de la comunidad intelectual como de reformadores sociales, utopistas y filósofos naturales que influyeron en sus ideas sobre la naturaleza y el papel que tenía el conocimiento.²⁵⁶ Se dice que durante su estancia en Inglaterra regresó a la práctica médica

²⁵⁵ William R. Newman, "Starkey, George (1628—1665)," in *Oxford Dictionary of National Biography*, Mayo 2008, <http://www.oxforddnb.com/view/article/26315> (acceso Marzo 1, 2011).

²⁵⁶ Newman, William R. and Principe, Lawrence M., *Alchemy Tried in the Fire: Starkey, Boyle, and the Fate of Helmontian Chymistry* (Chicago: The University of Chicago Press, 2002), 8.

para solventar sus deudas generadas por sus investigaciones alquímicas que eran costosas, sin embargo, pese a estas dificultades nunca las abandonó.²⁵⁷ El más famoso de sus tratados fue *Introitus apertus ad occlusum regis palatium* publicado en 1667, después de su muerte.

Sus estudios, como los de muchos intelectuales de la época, abarcaron lenguas clásicas, teología, lógica, física, matemáticas, política e historia. Investigó la teoría corpuscular de la materia que tuvo un papel importante en sus trabajos a lo largo de su vida y lo coloca en un sitio destacado dentro de las teorías sobre la materia que se desarrollaron en las primeras décadas del siglo XVIII. También fue devoto seguidor de las suposiciones de la *iatroquímica* de Jean Baptista van Helmont quien sostenía, a diferencia de Paracelso, que la verdadera sustancia primaria era el agua. Asimismo, Starkey estuvo involucrado en la práctica metalúrgica dado su interés por la transmutación de los metales, así como por sus efectos curativos; de hecho, fue inventor de varios remedios usando el mercurio, pero muchos los mantuvo en secreto. Su trabajo destaca la relación que había entre medicina, alquimia y metalurgia.

Ahora veamos la estructura del texto *El mayor tesoro. Tratado del arte de la Alchimia ò Chrysopoeya*. La traducción castellana de 1727 comienza con una serie de documentos que refieren los procesos de aprobación de las autoridades españolas sobre el texto de Starkey. Esto parece indicar la atención que prestaba el Santo Oficio para determinar la publicación de tratados sobre transmutación metálica, que para ese momento, aunque despertaba inquietudes, no representaban textos peligrosos para censurarlos.²⁵⁸ El libro de Starkey es un tratado magistral de arte alquímico donde los argumentos sobre la transmutación están ligados directamente a la especulación teórica. El libro de Starkey es un pequeño tratado de arte alquímico donde los argumentos sobre la transmutación están ligados directamente a la especulación filosófica. En primer lugar, el autor expone los motivos del tratado y discute sobre la posibilidad de la Alquimia con el sentido específico de transmutación metálica como una práctica legítima e incluso deseable desde el punto de vista intelectual. Después de la defensa de la *crisopoeya*, refiere la formación de los metales

²⁵⁷ *Ibid.*, 93.

²⁵⁸ *Vid.* José Pardo Tomás, *Ciencia y censura. La inquisición española y los libros científicos en los siglos XVI y XVII* (Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1991).

basada en la ya mencionada teoría de las dos exhalaciones con algunos aspectos de las tesis medievales sobre la metalogénesis, específicamente del papel que tenían el azufre y el mercurio en la constitución química de los metales. Para Starkey era importante dar cuenta de la metalogénesis para brindar un marco de interpretación a los fenómenos que sucedían con los metales durante la experimentación, entre ellos el de la transmutación, considerado por el autor el punto más elevado del trabajo metalúrgico. Por ejemplo, en el siguiente pasaje, Starkey refiere la formación de la plata en las matrices mineralógicas y lo explica en términos de una transmutación natural:

...pero si faltan estos requifitos à fus principios [refiriéndose a las condiciones ideales para formar oro], por menos puros, por mas improporcionada cantidad de vn principio, que de otro, mayor, ò menor pureza, y digestion de la matriz, fe vnen, y digieren con defproporcion, y fegun esta, fe forman los metales mas, ò menos perfectos; de manera, que si el vapor del azufre fuere puro (aunque no del todo digerido, por lo que fe queda blanco) y encuentra en debida proporcion, y pureza el vapor mercurial, en vn lugar puro, ò matriz, y mediante fu difpoficion, fe vnen, y fe digieren, forman la plata.²⁵⁹

Evidentemente, las teorías sobre la metalogénesis, aunque con sus variantes, muestran una continuidad notable con los puntos de vista aristotélicos y de la alquimia medieval que fueron reinterpretadas dentro de la literatura minera. Más adelante, Starkey discutió sobre la naturaleza de los metales y su clasificación para vincularlos directamente con los propósitos de la *crisopoeya* concebido como un arte de creación, de perfeccionamiento a través del trabajo permanente en el taller. Esta manera de pensar en los metales como algo susceptible de ser clasificado a partir de sus características y comportamiento en el horno llevaba consigo también un interés genuino por entender y explicar su naturaleza interna que promovía la contrastación de casos, el registro de la

²⁵⁹ George, Starkey. *El mayor tesoro. Tratado del arte de la Alchimia ò Chrysopoeya, que ofrece la entrada abierta, al cerrado Palacio del Rey. Compuesto por æyren æo philaletha, cosmopolita, philofoppo, y adepto de la Piedra Philosophal. Traducido de latin en lengua castellana, por Theophlo, no Adepto, fino apto efcrutador del Arte. Ilustrado de varias questiones, que real, y phyficamente, con razones, y experiencias, de la tranfmutacion de los metales, evidencian la posibilidad de la Alchimia, y de vna Analyfis del mifmo Arte, para norte de fus aficionados y alumnos. Añadido con una Mantissa Metalurgica, que clara, è individualmente enfeña el modo de hazer los enfayes por fuego, y por azogue, muy útil, y provechosa para el beneficio de Minas. Y le dedica al excelentissimo Señor Duque de Arcos, &c.* (Madrid: 1727), 12.

experiencia propia, la lectura y crítica de las distintas teorías sobre la transformación de la materia, etc. En otras palabras, promovía la interacción entre conocimiento libresco y práctico y situaba al alquimista en una posición de privilegiada al dominar ambos campos y perfeccionar el trabajo de la naturaleza como Starkey así lo expresó:

...el Arte de la Alchimia no pretende criar el oro, ni la plata, como la naturaleza lo hace en las entrañas de la tierra, porque fus fuerças no pueden alcançar à efto, fino à perfeccionar (mediante la mifma naturaleza) la forma accidental metalica menos perfecta, cuya materia proxima contiene en si la potencia, y aptitud de adquirir forma mas perfecta; porque conociendo el arte que esta forma mas perfecta proviene de la mayor actividad del agente mafculino (que es el azufre) el cual por fu mayor pureza; con las demás difpoficiones, y requifitos neceffarios, hizo vna reaccion, y digeftion, en la qual diò con fu miction, el vltimo fer de color, y fixation à el azogue, formando el oro...²⁶⁰

En otro pasaje, Starkey refuerza esta misma idea de la Alquimia como actividad perfectiva de los metales, basada en la observación y el conocimiento profundo de la naturaleza:

Para conseguir el método como debe hacerfe efta exaltacion, necefsita el artífice confiderar las obras de la Naturaleza, y tener muy prefente el modo como opera, en el Reyno animal, y vegetable, para que defte vifible efecto, faque legitimas confequencias del, como à fu imitacion podrá exercer fus fuerças en el Reyno mineral, mediante el Arte, como para generar, ni educir, fino para perfeccionar los metales...²⁶¹

En efecto, en el pasaje anterior el trabajo de purificación constituye el principal mérito de la *crisopoeya* y de ningún modo transgrede el orden natural. De hecho, en el desarrollo de los experimentos de *El mayor tesoro...* se muestra una carga intensa de reflexión y conocimiento especulativo sobre cada uno de los pasos a seguir en los ensayos, aspectos que fueron ampliamente desarrollados en los textos mineros del siglo XVIII, como

²⁶⁰ Starkey, *Op cit.*, 24.

²⁶¹ *Ibid.*, 26.

tendremos oportunidad de ver más adelante. Por ejemplo, los trabajos arduos que Starkey llevó a cabo sobre el mercurio y constituyen parte central del tratado estuvieron volcados hacia la creación del ‘mercurio filosófico’ que era una sustancia necesaria para la producción de ciertos metales, pues como hemos visto, el mercurio se consideraba uno de sus componentes esenciales y conseguir su manipulación era la clave para generar otros metales más perfectos. Starkey consideraba la elaboración del mercurio filosófico una tarea esencial de la *crisopoeya* apuntando que “...el Arte Alchimico, folo puede de la materia metalica, depurada, y adaptada, educir el Mercurio philofofico, el qual como inicial de sèr próximo de los metales, es el que folamente los puede reducir, y refolver en su primera naturaleza metalica...”²⁶²

Como indicamos arriba, desde el siglo XVII el campo de la *crisopoeya* sufrió una transformación importante reflejada en los intentos de numerosos intelectuales por mostrarlo como un proyecto fallido y con poco fundamento teórico. De ahí el esfuerzo de autores como Starkey en defender los propósitos de este campo con argumentos y disertaciones filosóficas extensas, a fin de crear una distancia entre los filósofos alquimistas y los charlatanes que también alegaban la posibilidad de la transmutación pero sin conocimiento profundo sobre la materia llevando todo al fracaso y al desprestigio intelectual.²⁶³ Si Starkey discute algo, no es la imposibilidad de la transmutación metálica sino el lugar que ocupaban los charlatanes en todo esto, así como la necesidad de establecer fuertes lazos entre disertación teórica y práctica dirigida. Algo semejante ocurrió en la *Metalogía* de Alexo de Orrio, pues a pesar de estar interesado en demostrar la imposibilidad de la transmutación, adjudicaba su fracaso a los charlatanes y a la falta de rigor en el proyecto como veremos en el último capítulo. Veamos la opinión de Starkey sobre aquellos impostores:

Efta temeridad en el emprender, que exita la *ambicion*, no dexa refquicio por donde el entendimiento pueda hazerfe cargo del atentado que pretende; y aunque eftos fugetos no ignoran, que fi fe les dixeffe, que fe pufieffen à hazer vn par de

²⁶² *Ibid.*, 33.

²⁶³ *Vid.* Capítulo 6 de William Eamon, *Science and the Secrets of Nature. Books of Secrets in Medieval and Early Modern Culture* (New Jersey: Princeton University Press, 1994). Aquí el autor trata el espectáculo público, los charlatanes y su transformación durante el siglo XVII.

zapatos; responderían, que como lo avian de poder confeuir, no aviendo nunca experimentado, ni aprendido este oficio? Con todo esto, el interés los ciega totalmente, y persuade à que crean podrán confeuir la perfección de vn Arte el mas difícil, (que es el de la Alchimia), sin principios, estudio, maestro, ni experiencia.²⁶⁴

Sin duda, son interesantes los términos en los que el autor llevó a cabo su crítica. Es claro que la lucha no era contra la *crisopoeya* considerada un campo legítimo, sino contra los farsantes quienes pretendían dominar el arte sin conocimiento y juicio suficientes. La discusión de fondo era, entonces, revelar quiénes debían ser las personas acreditadas para generar conocimiento sobre metales y cómo debía difundirse, bajo qué reglas o medios. De hecho, Starkey se remitió a la etimología de la palabra Alquimia para sustentar la legitimidad de su campo de estudio y distinguirlo de otros saberes relacionados con la manipulación de la materia:

Alchimia, es nombre Griego, como quieren algunos; y Arabigo, ò Hebreo, como fienten otros: pero parece, que con mas fundamento se puede creer, que sea Hebreo, por la palabra Halichim, que significa fluir, ò fundir, la que corrompida se pronuncia Alchimia, que al presente en la comun inteligencia quiere decir *Arte Pyrotechnica*, ò de fuego, de resolver, y purificar los metales. Esta se divide en arte de fabricar oro, que se llama Chryfopoeya; y en Quimica, ò Efpagirica, que denota ser Arte de extraer, separar, vnir, y congelar. Lo que bastará para breve noticia de donde se dize, ò se origina el nombre de Alchimia, y lo que por él se quiere, ò se debe entender.²⁶⁵

Estas ideas sobre el significado de la Alquimia muestran varias distinciones que fueron debatidas por los autores del siglo XVIII y se relacionaron con el papel que tenía la *crisopoeya* dentro del ámbito de la transformación de la materia. Para Starkey, la Alquimia era un campo amplio que abarcaba el trabajo con fuego o pirotecnia y tenía varias ramificaciones. Así, la *crisopoeya* se ocupaba exclusivamente del trabajo con metales,

²⁶⁴ Starkey. *Op cit.*, 37.

²⁶⁵ *Ibid.*, 35.

mientras la *chimica* o *espagiria* era al arte de extraer, unir y separar los compuestos, pero ambos campos eran considerados legítimos.

Todo esto indica que durante el siglo XVI y XVII la *crisopoeya* y la metalurgia estaban unidas, o mejor dicho, eran un ámbito compartido de conocimiento. No obstante, los debates desarrollados desde la segunda mitad del XVII y la primera del siguiente giraron en torno al lugar que ocupaba la *crisopoeya* visualizada ya como un campo ilegítimo y que produjo una reorientación interna en los argumentos sobre el trabajo minero-metalúrgico que redujo los diversos enfoques o clases de estudio a la metalurgia. Mientras que la *crisopoeya* fue todavía más circunscrita al proyecto fallido de la transmutación de metales en oro, se abrió un campo de estudio sobre los metales que pretendía ir acorde con los principios de la nueva Filosofía Natural y que orientó una serie de saberes teóricos y prácticos a un ámbito de estudio abierto que se desarrollaría en paralelo y en convergencia con la industria minera.

Este nuevo enfoque situó el trabajo de los metales hacia un espacio de mayor apertura porque los intereses económicos estaban directamente relacionados con los procesos de purificación. De este modo, para las primeras décadas del siglo XVIII, quienes escribían sobre minería y metalurgia hicieron un esfuerzo cada vez mayor por distanciarse de la alquimia o mejor dicho de la *crisopoeya* (entendida en su concepción más circunscrita de transmutación de metales en oro) y así distinguir su trabajo de aquel como un conocimiento abierto y público. Aunque los autores dieciochescos reinterpretaron las teorías de la composición de la materia y la naturaleza de los metales desde una perspectiva alquimista, dieron un giro diferente a estos problemas al integrar una retórica experimentalista que validaba dichas teorías, y mostraba un sesgo entre quienes sólo ostentaban la práctica y quienes conocían las causas de los fenómenos de la purificación.

Hacia la transformación del conocimiento minero-metalúrgico. El caso de Gerónimo de Bezerra.

La transformación gradual del conocimiento minero-metalúrgico, de la que hablamos en el apartado anterior, fue un proceso que comenzó desde la segunda mitad del siglo XVII con un creciente interés por determinar el estatus de ese conjunto de saberes tanto técnicos como especulativos dentro de la nueva filosofía natural y la propia industria minera. El *Breve ensayo de oro y plata* de Gerónimo de Bezerra, publicado en 1671 a petición de un ensayador de la Real Casa de Moneda de la ciudad de México, constituye un ejemplo de este periodo de cambio dentro de los saberes mineros en el imperio español. No sólo se trata de un pequeño manual técnico donde se exponen los pasos a seguir del proceso de purificación metálica. Representa más bien una suerte de reflexión filosófica sobre el significado del *ensaye*. En el estilo más puro del barroco novohispano, el texto de Bezerra expresa la complejidad de la tarea del ensaye y lo sitúa como una herramienta poderosa para determinar la pureza de los metales, aspecto que analizaremos en las siguientes páginas. En los motivos de su obra, Bezerra señala lo siguiente:

Si los empeños de obedecer impellido, provienen las difculpas á los yerros, tánto fe granjeará de obfequio el intentarlo, quanto batallare en confeguirlo el deffeo; y mas quando en la prudente aceptación no fe haze lugar tanto el cumulo de la ofrenda, como la conftancia del animo del que ofrece. Mandame Umd. que le efcriba una Relacion fuccinta del Enfaye de Plata y Oro. Y paffando los limites de mis fuerças el precepto me dexa confufo temerofo: Pues de lo vno no me puedo eximir fin nota, ni lo otro confeguir fin riefgo; aquello me affegura el merito, y efto me embarca el logro. Que fi acierto dudofa defmaya la pluma, tambien el efpiritu fe alienta en las dificultades, ‘q pulfa, pues fe dedica al facrificio, reduziendo á breve fuma materia, que por lo dificil fe propufiera invencible, á no tener en Vmd. el alylo de Maeftro con muchas demoftraciones de entendido, y que quiso efcufarme de lo prolijo; porque ya en otra ocafion lo di á la prenfa, y folo en efta limitar mi ingenio á una

copia, que por alma de Arte fe defnuda la corteza, para que mejor fe atienda con lo formal de fus partes lo armonico de fu invencion.²⁶⁶

Evidentemente, para el autor del *Breve ensaye* era importante discurrir sobre el potencial que poseía el ensaye por varias razones. En primera instancia, porque Bezerra también formaba parte de la Casa de Moneda de la Ciudad de México como ensayador oficial y cuya tarea primera consistía en realizar diversos ensayos para establecer el valor de los metales que entrarían en el mercado intercontinental del oro y la plata.²⁶⁷ Por otra parte, pero relacionado con lo anterior, era importante para el autor señalar que el ensaye precisaba de técnicas y conocimientos profundos sobre los metales, es decir, que se trataba de una tarea que requería pericia en la materia y apunta ya hacia un creciente interés por instituir quiénes tenían esa autoridad. Dicha opinión no sólo estaba en el imaginario de Bezerra, el Doctor Joseph de la Llama, abogado de la Real Audiencia, colegial del Colegio de Nuestra Señora de Todos los Santos de México, ensayador y parte del jurado que aprobó la publicación del texto, pensaba algo semejante sobre el papel del ensaye y su divulgación por medio de la escritura que refuerza la idea que hemos apuntado sobre la importancia que estaba adquiriendo la cultura impresa en la construcción de conocimiento minero-metalúrgico: “Promptitud caudalofa, que penetre fu naturaleza, neceffita quien haze juicio del rico metal que inquiere, enriquecido ingenio de el conocer en juifiozo dictamen de el efcrivir.”²⁶⁸

Como su nombre lo indica, el *Breve ensayo* es un texto de apenas 24 páginas que se organiza en pequeñas secciones temáticas. En cada apartado, Bezerra emprende una reflexión sobre algún elemento o procedimiento de la técnica del ensaye. De este modo, tenemos apartados titulados ‘instrumentos del ensaye’, ‘aritmética’, ‘el peso’, ‘el fuego’, ‘la copella’, etc. donde se describe su función en todo el procedimiento y se señalan las dificultades que deben tomarse en cuenta para obtener éxito en la tarea. Sin embargo, la valorización del ensaye como dispositivo de generación de conocimiento es uno de los

²⁶⁶ Gerónimo de Bezerra, *Breve relación del ensaye de Oro y Plata* (México: Imprenta de Francisco Rodríguez Lupercio, 1671), ‘Motivos de este papel’.

²⁶⁷ María Luisa Rodríguez-Sala. “Tres constructores de obras científico-técnicas de Minería y Metalurgia en la Nueva España del siglo XVII: Luis Berrio de Montalvo, Jerónimo de Becerra y Juan del Corro.” Pág. 656.

²⁶⁸ Bezerra. *Op cit.*, “Aprobacion de Phelipe de Ribas y Angulo, Enfayador, y Balancario de la Real Caja de Mexico”.

aspectos más notables del texto de Bezerra. Desde el principio del texto el autor definió qué era ensaye en los siguientes términos:

Es el Enfaye (en su primera clausula) una clara demostracion de una obfcuridad ferena, aquella por conocida luz del entendimiento haze veridicos los que pudieran peligrar por falo indicios, y naufragar por contingencias; y esta defvanecefe, niebla álo perfpicaz de la inteligible forma, que en menudos atomos se cambia centella, quando la imaginacion turbada la rezeló inexpugnable campo de fombras.²⁶⁹

Evidentemente, en el pasaje anterior Bezerra consideraba la tarea del ensaye como una manera de desvelar alguna verdad con ‘templanza’. Para el emergente campo de estudio minero-metalúrgico con aspiraciones eruditas, esta actitud representaba un aspecto importante en la obtención de conocimiento certero sobre la naturaleza porque ayudaba al experimentador a mantener la imparcialidad y rectitud ante los hechos durante todo el procedimiento. Además, el ensaye se concebía como un tipo de entendimiento que hacía verídicos eventos que de otra manera sólo podían considerarse indicios de fenómenos sin mayores pruebas. Así, desde su posición como ensayador oficial y hombre letrado, Bezerra ponderó el ensaye como una actividad erudita que validaba intelectualmente los procesos de purificación de metales y demostraba la legitimidad de su trabajo bajo el aura de conocimiento experimental teóricamente fundamentado.

Esta disertación sobre el significado del ensaye se reafirmó en diversos pasajes del texto, por ejemplo, en su somera clasificación de los metales y sus técnicas metalúrgicas. Bezerra reconocía cinco especies del género metálico: Oro, Plata, Cobre, Estaño y Plomo. Aunque en su generación eran ‘divisos entre sí’, la diferencia constitutiva era imperceptible que hacía necesaria la aplicación de alguna técnica, en este caso, el ensaye para revelar los secretos de los metales y determinar su grado de pureza, máxime que se trataban de metales que habrían de convertirse en monedas o lingotes que se embarcarían hacia España como parte del quinto Real.²⁷⁰ De ahí la trascendencia del ensaye como una prueba para la

²⁶⁹ *Ibid.*, ‘Definición del Ensaye’.

²⁷⁰ *Vid.* Felipe Castro Gutiérrez, *Historia social de la Real Ceca de Moneda de México* (México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012), 30.

testificación de la ley que poseían los metales ya refinados haciendo alarde de la agudeza experimental:

...para que el Arte en su fatiga examine los secretos [de los metales], cuándo la unión artificial los equiboca, pues para esto se inventó el ensaye, curiosa demostración de la verdad, aunque agria dulce cura la que ofrece con lo más plausible, hasta llegar a la cumbre de su perfección, pues tal vez en los principios la ignorancia halaga, y la presunción finge, como ya vencidas las dificultades deste laberinto; de dónde ha resultado querer introducir opiniones fantásticas, cuyo fonido es un ayre compuesto en el cerebro, para 'que conmovido de aquellas imágenes chimericas, se prorrumpan en figuras fáciles de desvanecer, porque es misma vanidad las precipita.²⁷¹

El empirismo de Bezerra y su preocupación por escribir sobre métodos fidedignos para corroborar la pureza de los metales que entraban a la Real Casa de Moneda muestra ya una actitud diferente frente a la producción de conocimiento artesanal. Si bien el ensaye en absoluto era un método surgido de la nueva Filosofía natural y, por el contrario, había representado una característica del conocimiento metalúrgico y alquímico artesanales, es interesante la manera en que Bezerra lo posicionó como una herramienta intelectual indispensable para el saber minero. Ciertamente, dentro del estudio de los metales la experiencia gremial de antaño se fue vinculando poco a poco a la idea de método experimental y de razonamiento inductivo que intentaban consolidar la certidumbre del conocimiento minero-metalúrgico, tal y como lo muestra el texto del *Breve ensaye*.

Sólo la experiencia permanente y la cuidadosa cuantificación de los fenómenos unida a la reflexión teórica podían llevar al experimentador o erudito a un juicio sustentado y a la legitimidad de sus opiniones. Este cambio de actitud fue importante para el desarrollo de los saberes mineros hacia un campo de estudio teórico-experimental, de donde se derivarían todas las técnicas manipulativas. Por otra parte, la demanda de metales preciosos americanos por parte de la Corona era constante, de ahí la importancia de generar técnicas y

²⁷¹ Bezerra, *Op cit.*, 'Advertencia de los Metales'.

grupos de técnicos bien instruidos que contribuyeran a incrementar la producción minera del virreinato que pasaba por una franca crisis.²⁷²



Figura VII. Portada de la *Breve relación del ensaye de oro y plata* de Gerónimo de Bezerra (1671).

Conclusiones parciales.

Como advertimos, la escritura de tratados mineros en la tradición occidental fue orientada cada vez más hacia la constitución de un espacio de difusión y reflexión minero-metalúrgica que intentaba conjuntar conocimiento especulativo y práctico. En el caso de América, este propósito fue acompañado por un énfasis en la experiencia local que proporcionaba información nueva sobre las técnicas de beneficio que se generaban en el continente. Aunque las obras impresas en esta materia no fueron extensas, es evidente que el conocimiento minero estuvo presente en la agenda de intelectuales y autoridades imperiales desde los primeros años de dominio colonial y se expresó en los esfuerzos por difundir las innovaciones metalúrgicas en los distintos centros mineros, ya sea a través de textos o mediante la interacción de grupos de mineros y ensayistas, tareas que con el tiempo

²⁷² Vid. Mervin Lang, *El monopolio del mercurio en el México colonial (1550-1710)* (México: Fondo de Cultura Económica, 1977), 17-18.

se complejizaron. Pero estos propósitos se fueron complejizando conforme avanzó el tiempo. Por ejemplo, el estudio de la metalogénesis y la teorización sobre los procesos de purificación se convirtieron en más que una justificación de la práctica minera, constituyeron la oportunidad de ordenar todo el saber minero, como es visible en los textos mineros de la América española desde el siglo XVII. Mientras que el propósito de Barba fue compilar y cavilar sobre las técnicas llevadas a cabo en las minas potosinas, Bezerra treinta y cinco años después se preocupó más por instituir dispositivos metodológicos que fungieran de estabilizadores de las técnicas de purificación.

Pero si bien crecía la preocupación por sistematizar el saber minero hacia el inicio del siglo XVIII, llevar a cabo esta tarea no era cosa sencilla, en especial porque implicaba la unificación de distintas interpretaciones sobre la naturaleza de los metales que, pese a compartir rasgos comunes como la física aristotélica, las ideas de las exhalaciones y la importancia del dúo mercurio-azufre como basamento de los metales, había desacuerdo sobre el papel que tenía cada elemento, en la descripción específica de los procesos de formación, o bien, sobre cómo estaban constituidos internamente los metales que pudiera explicar su comportamiento físico y químico. Fue hasta la segunda mitad del siglo XVIII que se llevaron a cabo esfuerzos explícitos por generar consenso al respecto, aunque esto se lograría hasta finales de esa centuria con el establecimiento del Real Seminario de Minería (1792), en el caso novohispano. Uno de estos esfuerzos previos fue precisamente la *Metalogía o Physica de los Metales* del jesuita Xavier Alexo de Orrio que encausó su trabajo hacia la fundamentación y sistematización del saber minero-metalúrgico. Poco antes de la transformación que viviría el gremio en la región del Bajío donde Orrio escribió su obra apuntó lo siguiente:

En atencion a este comun beneficio, abriremos en esta Obra un nuevo Campo â nuestros Academicos Españoles, y â los floridos ingenios, de esta America, donde las mismas Reflecciones darán suficiente luz á la Physica, que se necesita, y en igual grado â la Mecanica. El fin, mirado â lo humano, no puede ser mas honesto, porque â la verdad y â que otro pueden dirigir su laudable estudio unos cuerpos ilustres patrocinado de la Real autoridad; sino â la investigacion de unos

secretos, cuyas consecuencias no es alguna especulación infructuosa; sino que se adelantan â hazer feliz al mismo Soberano con el alivio de los Vasallos?²⁷³

El nombre de ese nuevo campo de estudio que Orrio pretendía abrir era la “Metalogía” título de la obra y nombre que sugería para la nueva ciencia de los metales, entendida como una disciplina teórico-experimental, abierta y crítica. Desde esta perspectiva vale preguntarse ¿de qué manera Alexo de Orrio usó el libro para cumplir con sus objetivos de fundamentación? Más aún ¿qué características tenía la exposición y argumentación del autor para contribuir a la transformación del campo minero? Evidentemente, Alexo de Orrio como muchos letrados de la época vieron en la redacción de libros una herramienta útil para iniciar la fundamentación y racionalización del conocimiento natural y de las artes útiles en general. para el caso de la minería, la constitución de la materia metálica, la correlación entre teoría y práctica metalúrgica y, particularmente, la fundamentación del conocimiento mineralógico a la luz de la nueva filosofía natural representaron las problemáticas centrales de la *Metalogía*. Se trató de una apuesta a la transformación metodológica y la generación de principios que darían paso al desarrollo del *sistema metalógico* como campo de estudio científico.

En ese sentido, la *Metalogía* de Orrio fue heredera de la tradición impresa de los tratados mineros que empezó con el propósito de propagar el saber minero artesanal a diferentes públicos y desembocó en un instrumento importante para el afianzamiento de la floreciente filosofía experimental que prometía convertirse en el basamento de muchas áreas del saber y que requería de escenarios de exhibición.²⁷⁴ La *Metalogía* como obra de la primera mitad del siglo XVIII representa, desde nuestro punto de vista, un texto de coyuntura que refleja el complejo contexto en el que se dio la remosada renovación de la República de las Letras que tanto aludieron los sabios de la época. Así, el manuscrito de Alexo de Orrio marcó también el inicio de un largo y fructífero periodo de trabajo para entender la naturaleza y manipulación metálica.

²⁷³ Vid. Xavier Alexo de Orrio, *Metalogia o Physica de los Metales. En que se procuran describir sus principios, y afecciones Conforme â las mas sanas reglas de la experiencia, dirigida al mejor logro de la Minería de las Americas*. Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México (MS1546): Introducción.

²⁷⁴ Shaffer. *Op cit.*, 186-187.

Segunda Parte. Capítulo IV.

La *Metalogía* como ‘Nuevo Systema Metalogico’ para las Américas.

La solución desde el origen: el problema de la fundamentación y el papel de la ‘Physica experimental’.

En la segunda mitad del siglo XVII y primera del XVIII ya es posible distinguir una preocupación que impulsaba la escritura de trabajos sobre metales en el Imperio Español: la sistematización del conocimiento minero-metalúrgico. Tanto el interés de Bezerra por establecer el estatus epistemológico del *ensaye* frente a las autoridades virreinales (recordemos que fue un texto solicitado por éstas), y a sus distintos destinatarios, así como el interés de la Corona en traducir y publicar en territorio hispano tratados como el de Starkey y el de Barba donde se discutía sobre *crisopoeya* y se explicaban técnicas y conocimientos metalúrgicos, expresan el requerimiento que había tanto en el gremio minero como en la autoridad imperial de mejorar la producción minera mediante el conocimiento y la sofisticación de las técnicas de beneficio. Si bien, en el caso novohispano fue hasta la última década del siglo XVIII que fructificaron los esfuerzos por organizar y formalizar la práctica minera con la fundación del Real Seminario de Minería (1792), la creación de la *Metalogía* aparece como un antecedente directo de este proyecto. Treinta años atrás y desde la ciudad de Zacatecas, reconocida por su tradición minera, el jesuita Xavier Alexo de Orrio y director del nuevo Colegio Seminario San Luis Gonzaga se preguntaba cómo llevar a cabo el estudio de los metales que sirviera de sustento a la práctica minera:

La materia es la mas proporcionada para unos entendimientos sublimes, igual es el conocimiento de los Simples, de que se componen los Metales, estudio, que hoi emplea gran parte de la Physica experimental: la resolución de ellos â los primeros principios, no hablo de los mas remotos, por no echar al theatro la Manzana de la Discordia, sino de los mas inmediatos â nuestros sentidos: sus qualidades, tanto las

manifiestas, como las ocultas: las que menos philosophicamente llamamos Sympatias, como la del Mercurio con el Oro, y la Plata, y la Antypatia del mismo Oro con el Vitriolo. Despues de conocida la naturaleza de los Jugos, o Venenos, de que se forma uno de estos Mixtos, indagar, si además de los Beneficios comunes del Fuego, y del Azogue, se pudiera practicar otro menos costoso, para descubrir la maleza, de que salen inficionados los Metales. Finalmente, como sea manifiesto, que el sensible deterioro, y decadencia de este bastissimo Ymperio Mineral, consiste en gran parte, de haverse apoderado las aguas de las Minas mas ricas, no bastando las comunes industrias de sus desagues, puede sugerir la Mecanica tales artes para su evacuacion, que dexen libres los inmensos thesoros que hoy tienen sepultados, y aun en olvido.²⁷⁵

Es visible un cambio en la manera de percibir el campo de estudio sobre los metales, que expresa el problema central del conocimiento artesanal del siglo XVII: definir el estatus del conocimiento sobre la materia como una ciencia académica o un arte ligado a los gremios.²⁷⁶ Dentro de este contexto, Orrio comienza su obra con una consigna clara: investigar los metales desde sus principios, establecer las bases del campo ‘metalógico’ que, como quedó expresado en el pasaje anterior, implicaba el estudio de la materia y sus afecciones por medio de la ‘Physica Experimental’. En nuestra opinión, había una relación estrecha entre la idea de sistematización y el establecimiento de los principios que vendrían a ser una suerte de raíces de la ‘física de los metales’ propuesta por el autor, pero ello implicaba también, una transformación metodológica:

La Physica experimental, en que há mas de un siglo, que han fatigado sus ingenios, y penetracion las Naciones Extranjeras, sin perdonar â costos, ni trabajo; se halla todavia en estado de una Ciencia congetural, en orden â innumerables Phenomenos; pero sin embargo es el unico opoyo, en que se puede estrivar un Juizio bien reglado,

²⁷⁵ Xavier Alexo de Orrio, *Metalogía o Physica de los Metales. En que se procuran describir sus principios, y afecciones Conforme â las mas sanas reglas de la experiencia, dirigida al mejor logro de la Minería de las Americas*. Manuscrito. Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México (MS1546): Disertación II. ‘De la necesidad, que tiene España de dedicarse a la Physica Experimental, y a la Mecánica para el buen logro de sus Fructos’.

²⁷⁶ Agustí Nieto-Galán, “Between Craft Routines and Academic Rules: Natural Dyestuffs and the “Art” of Dyeing in the Eighteenth Century” en Ursula Klein y E. Spary, editores, *Materials and Expertise in Early Modern Europe. Between Market and Laboratory* (Chicago: Chicago University Press, 2010), 322.

para las mas seguras consecuencias: siendo cierto, que el investigar las fuerzas de la Naturaleza por este mhetodo, es mas util, y seguro, que inquirirlas por los libros; ô por mejor explicarme, nada debieramos deferir â los libros en esta materia, que no viniesse comprobado con el rigifo axamen de la Experiencia.²⁷⁷

Un aspecto debe considerarse del anterior pasaje que constituyó el eje metodológico del libro de Orrio: la fundamentación del conocimiento minero-metalúrgico. Este propósito, en nuestra opinión se hallaba estrechamente relacionado con el propósito de generar sistematizar todo el saber minero y transformar la producción minera de la región zacatecana y de todo el Imperio Español. Desde el comienzo, el jesuita revela las dificultades de la fundamentación pues implicaba asirse de algún plan, estrategia o método para echar andar los cimientos de la ciencia de los metales. Éste sería el papel de la física experimental como el propio autor lo señala. Ahora bien, aunque reconocía el rol central de la física experimental, también veía su grado de desarrollo que, a su juicio, se hallaba ‘en estado de ciencia conjetural’ y significaba que muchos fenómenos de la naturaleza no se habían explicado empíricamente y, por lo tanto, tenían un alto grado de especulación. No obstante, era considerada como el único camino posible para llegar al conocimiento verdadero sobre los metales.

Ante todo, se trataba de un proyecto ambicioso, aunque parece haber una directriz clara que apuntaba hacia el conocimiento empírico fundamentado teóricamente, actitud compartida por muchos sabios de la época como Feijoo y el movimiento de los novatores, que fueron fuentes de Orrio y quienes insistían en la comprobación de la teoría, aunque esta premisa no siempre fue llevada a cabo al pie de la letra, tal y como lo pregonaban en sus escritos. Pero ¿cómo mostrar empíricamente los fundamentos de los metales? Aunque existían ejemplos en las metalogías del Renacimiento que Orrio tomó en cuenta como *De Re Metallica* y el *Arte de los metales*, sin duda, la tarea de fundamentación seguía siendo difícil. En primer lugar, implicaba la unificación de distintas interpretaciones sobre la naturaleza de la materia y, particularmente, de los metales que como advertimos, era un terreno en disputa entre el mundo de los agremiados y el académico. En segundo lugar, si

²⁷⁷ *Ibid.*, Disertación II. “De la necesidad, que tiene España de dedicarse a la Physica Experimental, y a la Mecánica para el buen logro de sus Fructos.”

bien las teorías sobre la formación de los metales compartían rasgos comunes como la idea de la doble exhalación de inspiración aristotélica y la del dúo mercurio-azufre medieval-paracelsiana como basamento de los metales, había desacuerdo sobre el papel que tenía cada elemento en los procesos de purificación, y más aún, sobre cómo estaban constituidos internamente los metales que pudiera explicar su comportamiento físico y químico. Sobre este problema volveremos más tarde, cuando analicemos la segunda parte de la *Metalogía* y su escenario de demostración experimental.

Por ahora, enfatizamos el problema de la fundamentación del conocimiento minero-metalúrgico que se convirtió en el centro de los debates entre los distintos autores que se interesaban por su estudio. *El breve ensaye de oro y plata* de Gerónimo de Bezerra muestra el interés cada vez mayor en la creación de métodos fiables que permitieran establecer la pureza metálica. El *ensaye*, que no era otra cosa que una forma particular de análisis, es decir, una operación donde se separaban los elementos menos puros de los más puros de una sustancia, fue considerada por el oficial de la Real Casa de Moneda como elemento clave del estudio ‘metalógico’, porque establecía parámetros de análisis dentro de la práctica metalúrgica. Este trabajo, al igual que la *Metalogía* en el siguiente siglo, situaron al ensaye en una posición nueva dentro de la generación del conocimiento minero-metalúrgico, pues se vislumbraba como una herramienta capaz de alcanzar la anhelada sistematización a partir de la estandarización de la experiencia, aunque ello no significaba, en términos rigurosos, anular el problema de la fundamentación y el antiguo dilema experiencia-literatura, pues el ensaye, por sí mismo, tampoco podía subsanar los problemas sobre la estructura interna de los metales y la diversidad de posturas entre las autoridades en la materia.²⁷⁸ De ahí la necesidad de otros argumentos que coadyuvaran al proyecto de la fundamentación.

Sin duda, uno de esos caminos fue mediante el estudio de la metalogénesis dentro de una concepción de la naturaleza que explicara el surgimiento de los minerales y metales en términos de procesos de generación, separación e incluso destilación. Ciertamente, el estudio de los metales implicaba razonar robustamente sobre los procesos de formación

²⁷⁸ De hecho, este problema se solucionó relativamente hasta el siglo XIX con el desarrollo de instrumentos de laboratorio más sofisticados, pero aún se sigue debatiendo entre los químicos actuales.

metálica, donde los autores de épocas anteriores y contemporáneos a Alexo de Orrio coincidían en que ahí estaba la clave para comprender los procesos de purificación y así hacerlos más eficientes, o bien, alcanzar la anhelada trasmutación metálica que fue un proyecto de gran importancia hasta los albores del siglo XVIII. Esto los remitía al tema de la metalogénesis, y en un sentido más amplio, a las historias terrestres donde se enmarcaría dicho proceso.

En nuestra opinión, si Orrio quería echar andar los fundamentos del conocimiento minero-metalúrgico debía remitirse a la formación de la Tierra y de los metales para así lograr su objetivo. Para ello, el jesuita encausó sus primeros esfuerzos en la elaboración de una historia terrestre que sustentara la formación de las vetas y las características mineralógicas desde una perspectiva sistémica. A diferencia de sus antecesores escritores de libros mineros, que sólo exponían las ideas sobre la metalogénesis según las principales fuentes o las más aceptadas y reconocidas, la historia terrestre de Orrio pretendía sustentarse en el examen de los distintos argumentos que había al respecto, es decir, de las opiniones de los físicos antiguos (principalmente de Aristóteles) y modernos para sacar el juicio mejor sustentado. Y advierte lo siguiente:

Aunque para nuestro assunto bastara suponer la generacion de los Metales, de donde quiera que provengan las Materias componentes; con todo me pareció no ser agena de él, la noticia de los Criaderos, en donde los perfecciona la Naturaleza; y por consiguiente desembarazarla de algunos reparos, que sobre ella oponen los Modernos Physicos. Nuestra narracion sencilla, que en gran parte adoptó el ingenioso Descartes, tiene â su favor el apoyo de la Antigüedad.²⁷⁹

El campo de las historias terrestres pertenecía al ámbito más amplio de la historia natural que pocas veces ha sido relacionado con la escritura de las ‘metalogías’. Explicar la formación de las vetas era una tarea ineludible en la literatura minera, y no sólo para cumplir con el requerimiento formal de otorgar alguna elucidación sobre su origen, sino porque conforme se consolidó la tradición impresa en el gremio minero, dicho tema tomó

²⁷⁹ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación II. Reflexión II ‘Que desembaraza algunas dificultades contra este Systema’.

un papel central como intento de fundamentación.²⁸⁰ Así lo advertimos desde Agrícola hasta Starkey. El interés hacia las historias terrestres en aras de explicar la metalogénesis sirvió para posicionar el conocimiento minero, principalmente gremial, en el ámbito de la nueva Filosofía Natural, pues proporcionaba argumentos sobre los procesos de purificación y al mismo tiempo contribuía a la generación de una doctrina de los metales que sería la base de un futuro sistema que la propia literatura propiciaba. Y para ello Orrio echó mano de diferentes tradiciones de conocimiento sobre las historias terrestres que iban desde la perspectiva más secular representada por Descartes hasta las físicas sagradas más ortodoxas.

La constitución interna de la Tierra y el mundo como laboratorio.

Una vez expuesta la estrategia metodológica a seguir, a partir de lo que el autor consideró ‘la física experimental’ (que como veremos más adelante no excluía todos los aspectos de la doctrina aristotélica), Orrio hizo un planteamiento central tomado de la obra *Mundus Subterraneus* (1665) de otro notable jesuita, Athanasius Kircher que fue la base de toda su teoría terrestre y cimiento de su teoría sobre la composición de los *mixtos* o compuestos. Este planteamiento concebía la existencia de conductos subterráneos de agua (hidrofilacios), fuego (pirofilacios) y aire (aerofilacios en forma de vapores) que proporcionaban dinamismo a la Tierra y explicaban diversidad de fenómenos y procesos naturales. La presencia de estos conductos suponía dos cosas importantes. Por un lado, se veía al mundo como un sistema donde había unidad y todos los procesos estaban intrínsecamente relacionados y, por otro, se consideraba como una entidad generadora de procesos complejos. Orrio comenta lo siguiente en sus primeras consideraciones sobre el mundo como ente generador:

No de otra suerte la tierra, Madre universal produce, y conserva en su seno innumerables humores, y vetunes²⁸¹, que sirven â la generacion de los Metales, al

²⁸⁰ Warren Alexander Dym, “Alchemy and Mining: Metallogenesis and Prospecting in Early Mining Book” en *Ambix. The journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry*. 55:3 (Noviembre 2008): 236.

²⁸¹ En la actualidad, un betún se concibe como una mezcla de líquidos orgánicos, altamente viscosa, negra y pegajosa... Es la fracción residual, resultante de la destilación fraccionada del petróleo... La mayoría de los

sustento de los Vegetables, y alimento de los sensitivos. Obras tan nobles, y necessarias requieren tambien amplias Oficinas y Laboratorios, en que se preparen los Materiales correspondientes.²⁸²

La generación de ‘innumerables humores y vetunes’ y la idea del mundo con ‘amplias oficinas y laboratorios’ para llevar a cabo los procesos generativos descansan en la concepción renacentista de la Naturaleza que enfatizaba justamente su unidad y su capacidad de creación traducida en una serie de fuerzas que interactuaban todo el tiempo unas con otras y que daban origen a los fenómenos naturales.²⁸³ Desde la temprana modernidad y hasta bien entrado el siglo XVIII esta idea permeó distintas ramas del conocimiento, gracias a la influencia del pensamiento alquímico en la filosofía natural y su difusión a través de los libros.²⁸⁴ La metáfora del mundo como laboratorio que aquí aparece textualmente en el pasaje de Orrio es una idea que atraviesa la obra entera y que desembocó en dos directrices que desarrollaremos en las siguientes páginas, una de carácter metafórico que establecía semejanzas entre el mundo natural y los procesos alquímicos y, otra de carácter pragmático, que enfatizaba la posibilidad de imitación y separación de los *mixtos* en el alambique.

En efecto, la metáfora del mundo como laboratorio de Orrio se relacionó estrechamente con la creación de sustancias complejas que tuvo efectos significativos sobre los estudios de la metalogénesis. El énfasis en la materialidad de la naturaleza y la suposición de que operaba bajo ciertas normas con sus propios mecanismos e instrumentos para fabricar los distintos compuestos resultaba una interpretación apropiada para entender la formación de las vetas que era uno de los propósitos principales de su trabajo de fundamentación. Pero aún hay más. Si la naturaleza operaba como una suerte de laboratorio

betunes tiene azufre y varios metales pesados como níquel, vanadio, plomo, mercurio, cromo, arsénico, etc... los betunes pueden conservar plantas y animales que forman fósiles en las rocas.

²⁸² Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación II. Reflexión I “Acerca de la interior disposición de la Tierra, y sus oficinas para la generación de los mixtos.” El agua parece tener un papel importante en el tránsito de todos los mixtos que dan origen a las cosas que habitan la tierra, incluidos lo metales. Puede que esta preeminencia del agua se relacione con la doctrina de Van Helmont.

²⁸³ Allen Debus, *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*, Traducción de Sergio Lugo Rendón (México: Fondo de Cultura Económica- CONACYT, 1985), 19.

²⁸⁴ *Vid.* Philip R. Sloan, “Natural History, 1670-1802” en R. C. Olby. *et al. Companion to the History of Modern Science* (Londres: Routledge, 1990), 296.

generador de toda clase de *mixtos*, la labor del químico metalúrgico emergía entonces como la acción opuesta al separar y obtener los ‘principios próximos’²⁸⁵ de aquellos compuestos, y desde esa perspectiva pensar los procesos de purificación. Veamos esto con mayor claridad.

La teoría descrita por Orrio sobre los Hidrofilacios, Pirofilacios y Aerofilacios que argumentaba la existencia de conductos subterráneos de agua, fuego y aire, respectivamente, tenía en el centro de todo su discurso la representación del mundo como laboratorio. No es causalidad que desde las primeras disertaciones de la *Metalogía*, Orrio se haya remitido a la exposición de los Hidrofilacios o conductos subterráneos de agua y reclamara su existencia, pues sería cimiento de su teoría metalogenética desarrollada en las reflexiones siguientes y parte importante de su proyecto de fundamentación del campo metalógico. Por ejemplo, en los siguientes pasajes, Orrio muestra a los hidrofilacios como auténticos ‘laboratorios’ naturales, donde existen las condiciones de producción de los *mixtos* que daban origen a diversidad de objetos en el mundo:

Tales son en primer lugar los Hydrofilacios, ô receptaculos de las Aguas, que por grandes, y ocultos canales comunica el Oceano, y se mantienen en aquellos espacios estanques, para los efectos, que luego veremos. Quieren tambien muchos Physicos, que las aguas tienen otro continuado movimiento, en lo interior de la tierra, gyrando de Oriente â Poniente, y de Norte a Sur, desaguandose el Mar por una espaciosa boca, que forma el Polo Artico, bolviendo â introducirse por el opuesto Antartico; y esta perene succession quieren, que sea la que preserva al Mar de corrupcion.²⁸⁶

²⁸⁵ Vid. Ursula Klein, “Objects of inquiry in classical chemistry: material substances” en *Springer Science+Business Media B.V.*, Octubre 13, 2011, <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10698-011-9122-0> (acceso marzo 15, 2012), 8.

²⁸⁶ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación II. Reflexión I “Acerca de la interior disposición de la Tierra, y sus oficinas para la generación de los mixtos.” Orrio describe el movimiento circulatorio de las aguas en el mundo que va de oriente a poniente y de norte a sur, esto es, del Polo Ártico al Antártico. Si conectamos esta idea con lo expresado en el párrafo anterior, veremos que este movimiento de las aguas es semejante a la circulación de la sangre en los seres vivos.

Y más adelante explica cómo funcionan dichos conductos internos en la generación de los *mixtos*:

...Observa además otros misterios la Naturaleza, porque la copia de Aguas, que en muchas partes corre precipitada, obliga con su violencia a la que encuentra estancada, a que suba con mayor ímpetu a la parte exterior de la tierra, y como camina impregnada de la semilla prolífica de todos los Mixtos, ésta se difunde a todas partes siendo las aguas su vehículo, concurriendo con su virtud, y actividad a producir la variedad de especies que adornan el Universo. Uno de los eruditos que se inspiró profundamente en esta concepción fue Athanasius Kircher.²⁸⁷

Como el autor de la *Metalogía* reconoce, la representación de los hidrofilacios está inspirada en la obra *Mundus Subterraneus* de Kircher que fue una teoría que tuvo mucho eco en las historias terrestres de los siglos XVII y XVIII. Basada en gran parte en la filosofía alquimista y la teología siguiendo la tradición jesuita, *Mundus Subterraneus* constituye una de las obras más importantes sobre la constitución interna de la Tierra porque desarrolla la idea del Geocosmos, es decir, trata de explicar el funcionamiento del mundo oculto bajo la superficie terrestre.²⁸⁸ Como el historiador de las ciencias de la Tierra Horacio Capel señala, prácticamente todas las teorías sobre la constitución de la Tierra durante el XVII y XVIII, tanto las que hablaban en términos históricos como de composición actual caían en el campo de la llamada Física Sagrada, que era la explicación con argumentos científicos del relato de la creación del mundo transmitido por el Génesis.²⁸⁹ Durante ese periodo y anterior a éste, el debate teológico, las discusiones filológicas e históricas y los resultados de la observación empírica aparecían indisolublemente asociados en las teorías terrestres. Pero también empieza a desarrollarse una historia natural basada en la observación de la naturaleza que tenía una franca

²⁸⁷ *Ibid.*, Disertación II. Reflexión I “Acerca de la interior disposición de la Tierra, y sus oficinas para la generación de los mixtos.”

²⁸⁸ *Vid.* Carlos Solís Santos, “Erudición, magia y espectáculo: El juicio de la República de las Letras de Athanasius Kircher” en *ÉNDOXA: Series Filosóficas*. No. 19 (2005): 243-313.

²⁸⁹ Horacio Capel, *La física sagrada. Creencias religiosas y teorías científicas en los orígenes de la geomorfología española. Siglos XVII-XVIII* (Barcelona: Ediciones del Serbal, 1985), 8.

influencia alquímica. Esto suponía un cambio de gran trascendencia porque abría la posibilidad de introducir ideas diferentes y desarrollar argumentos aunque fueran encaminados a integrarse de manera general a la visión religiosa de la constitución del mundo.²⁹⁰ Quizás la obra de Kircher sea la más representativa al respecto pues incorpora muchas ideas antiguas y evidencia empírica a las teorías terrestres en aras de explicar la perfección de la creación divina. Vale la pena señalar algunos pasajes de su obra para entender sus hipótesis centrales y mostrar la continuidad de ideas en este campo de estudio. Kircher dice en el Prefacio de su libro:

Me di cuenta de que no faltaban en el curso de este siglo esclarecidos varones ilustres en el cultivo del estudio geográfico que se entregaron con gran esfuerzo y diligencia y sin perdonar gastos a explicar la faz externa del Geocosmos, en un intento noble y digno de la mayor alabanza y fama, pero nadie se dedicó a lo único que faltaba: la economía interna de la Tierra y los escondidos secretos de la naturaleza en los que nadie llegó a pensar siquiera...²⁹¹

En realidad, aunque Kircher no lo reconoce en esta cita, sí había teorías previas sobre la constitución interna de la Tierra desde los griegos y hasta el Renacimiento donde numerosos eruditos como Da Vinci y Bournet habían sostenido la existencia de una gran cavidad subterránea en el interior del globo terráqueo donde ocurría una actividad vigorosa.²⁹² Sin embargo, este tipo de estudios sí representaban un terreno complicado para ese momento porque no siempre era fácil sostener las hipótesis con escasa evidencia empírica, o bien, que dicha evidencia no contradijera a las Sagradas Escrituras sobre el origen de la Tierra. Pero en todo caso, y como Capel señala, a partir de la observación del mundo, los hombres podían elevarse al conocimiento de Dios mediante el conocimiento del perfecto funcionamiento de la Tierra.²⁹³ Y en ese sentido era imperante generar explicaciones que dieran cuenta de los mecanismos específicos de Dios para mantener el

²⁹⁰ *Ibid.*, 9.

²⁹¹ Athanasius Kircher, *Mundus Subterraneus* (Amsterdam: 1665), Prefacio, capítulo I.

²⁹² Leandro Sequeiros San Román, "El Geocosmos de Athanasius Kircher: Una imagen organicista del mundo en las ciencias de la Naturaleza del siglo XVII" en *Llul: Boletín de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*, 24:51 (2001): 755-808.

²⁹³ Capel, *Op cit.*, 10.

equilibrio del mundo y la Naturaleza. Así, la providencia se convirtió en tema esencial para el filósofo de la naturaleza y la observación empírica se valoró como medio para el conocimiento del mundo y para elevarse a Dios. Veamos otro pasaje de Kircher al respecto:

Una vez observadas todas las sobredichas obras de la naturaleza y sus prodigiosos efectos subterráneos, empecé a pensar qué fuerza podría haber en la economía subterránea para hacerla capaz de tan grandes y potentes cosas y muchas veces sonreía para mis adentros pensando en la falsa persuasión de los que creen que Dios hizo por casualidad el Geocosmos del limo de la tierra, uniendo fortuitamente el barro, más bien que por un plan perfectamente formado; estos mismos son los que creen que todo el interior de la Tierra es muy simple y que la naturaleza no tiene en su interior recoveco ni acueducto alguno, sino sólo limo y barro que tras el Diluvio se condensaron como un coágulo de queso al secarse y desprender el suero; por lo demás, creen que la Tierra es como un queso inútil y consolidado.²⁹⁴

Sin embargo, como advertimos en la cita anterior el relato bíblico de la creación planteaba numerosos problemas para explicar las estructuras y el funcionamiento interno de la Tierra. A esta clase de problemas se dedicó la denominada *literatura hexameral*, que tenía como propósito resolver cierto tipo de preguntas que iban desde la razón por la cual Dios había creado el mundo en seis días, hasta el mismo sentido de la secuencia, por lo que existían muchas interpretaciones al respecto.²⁹⁵ Por ejemplo, algunos eruditos como el propio Kircher, pero también Paracelso y Fludd explicaron el proceso de la creación mediante los procesos naturales que observaban en la Naturaleza. Otros usaban los números para entender el orden de la creación y algunos más usaron metáforas de Dios como gran artesano del mundo. Ésta última interpretación fue muy aludida entre quienes estaban cerca del taller pues ayudaba a moralizar sobre el valor del trabajo bien hecho y sobre la

²⁹⁴ Kircher, *Op cit.*, Prefacio, capítulo III. Sobre la exploración que hizo el autor al monte Vesubio y de las demás islas.

²⁹⁵ Capel. *Op cit.*, 29.

necesidad de imitar al creador.²⁹⁶ En el caso de Kircher se respaldó principalmente en la tradición alquimista receptora de muchas de estas ideas (antiguas y renacentistas) que tenían profundo entendimiento del mundo como una entidad creadora, como un organismo complejo, unitario e interconectado, con estados cíclicos y constituido de los elementos tierra, aire, agua y fuego aristotélicos que le daban dinamismo y forma, ideas que subsistieron hasta el último tercio del siglo XVIII. Por ejemplo, en la siguiente cita Kircher argumenta la existencia de los conductos internos de fuego como una entidad creadora:

Que en las vísceras de la Tierra existen abismos enormes llenos de fuego, lo demuestra la existencia de los montes de Vulcano, cuyo fuego no se deriva como cree el vulgo de la base de los montes, sino que tiene sus oficinas en las más profundas vísceras de la Tierra, sirviendo los montes como respiradero del hollín superfluo y para desahogar la fuerza de los calores internos, para que no terminen con la Tierra, y en este sentido ya los Santos Padres pusieron en el centro de la Tierra la sede de todos los abismos pirofiláticos, destinándola a cárcel eterna para castigar a los malos.²⁹⁷

Sin duda, la influencia de la denominada Física Sagrada muestra la historia de la constitución geológica con una fuerte inspiración del pensamiento religioso y teológico, pero no desprecia la evidencia empírica e incluso alienta la explicación de los procesos naturales en concreto como lo advertimos en la cita anterior.²⁹⁸ En este intento argumentativo sobre la composición y funcionamiento interno de la Tierra, la idea del mundo-laboratorio resultaba una tesis de gran fuerza para explicar racionalmente los fenómenos geológicos, y en el caso de los libros mineros la formación de los metales, pues aludía a la práctica del laboratorio o taller como elemento de entendimiento de los mecanismos de la Naturaleza elevando así su estatus epistemológico. Por ejemplo, en la siguiente cita Orrio describe los pirofilacios de Kircher y su papel en el dinamismo interno de la Tierra para apuntar la generación de los distintos *mixtos*:

²⁹⁶ *Ibid.*, 30.

²⁹⁷ Kircher, *Op cit.*, Libro II. Capítulo XIX.

²⁹⁸ *Vid.* Rachel Laudan, *From Mineralogy to Geology. The Foundations of a Science, 1650-1830* (Chicago: The University Chicago Press, 1987), 20-46.

Concurren assi mismo, y aun con mayor esfuerzo â la elevación de las aguas los Pyrofilacios, que son otras cavernas espaciosas, depósitos del Fuego, que algunos quieren sea el verdadero elemental. El P. Rirguerio,²⁹⁹ medita en lo interior de la tierra una grande concavidad, como tesoro de este activo Elemento, de donde se comunica â los demás Pyrofilacion... Para conservarse este Fuego de modo, que ni por falta de ayre se sofoque, ni por defecto de pabulo desmáye, éste se conducen las Aguas del Mar, y aquel se lo ministran los Aereofilacios, depidiendo el Viento por otros tantos fuelles, quantos son los Canales, por donde respiran. Además de los expressados Fuegos, hai también grande copia de otros ocasionados de la efervescencia, y lucha, que trahen entre si varias Materias opuestas, como sucede en la mezcla de Acidos, y Alkalis³⁰⁰, en los espíritus de Vino, con el agua Fuerte, y otros. Esta sucinta descripción me ha parecido suficiente, para imponer al menos instruido en las Maravillas de la Naturaleza que se irán explicando.³⁰¹

Ciertamente, Orrio tomó el sistema kircheriano del mundo para enmárcalo dentro de los propósitos de su proyecto de fundamentación de la ciencia de los metales y recuperó la idea de mundo como laboratorio para enfatizar los procesos de generación que, por supuesto, estaban relacionados con la idea de Dios como gran artesano del mundo. Aunque estas ideas del mundo - laboratorio tomaron fuerza durante todo el Renacimiento no fueron creación de esta época, pues la metáfora del mundo como gran alambique viene desde la alquimia medieval y se vio reforzada con algunas antiguas corrientes de pensamiento, como el organicismo que apoyaba la teoría de las exhalaciones de Aristóteles donde había procesos de destilación o síntesis de compuestos que se prolongaron tenazmente a lo largo de la edad moderna y todavía se encuentran activamente presentes en el pensamiento del siglo XVIII. Estas viejas ideas de procedencia clásica adoptaron un ropaje moderno y experimentaron sutiles modificaciones, que se convirtieron en novedosas teorías

²⁹⁹ Probablemente se refiere aquí al Padre Jesuita Kircher.

³⁰⁰ Dentro de la cosmovisión alquimia significaba 'disolvente universal'.

³⁰¹ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación II. Reflexión I 'Acerca de la interior disposición de la Tierra, y sus oficinas para la generación de los mixtos.'

terrestres.³⁰² Por ejemplo, en la obra de Kircher, pero también en la de Orrio la presencia de los distintos conductos internos de Agua, Aire y Fuego dentro de la Tierra que operaba como una suerte de matriz, no eran otra cosa que la imagen de normas alambiques y matraces donde se llevaban a cabo las operaciones de la Naturaleza. Veamos el siguiente pasaje de Kircher sobre los aerofilacios como espacios de creación:

Como el fuego y el agua no pueden subsistir sin el aire, el Geocosmos necesitó también unos aerofilacios que le sirviesen como pulmones y le permitiesen asimilar el agua y el fuego con sus cualidades de aumento y fuerza. Estos aerofilacios son unas ingentes cavidades cavernosas, llenas del elemento aéreo y dispuestas a fin de que el aire se comuniqué por varios conductos a los hidrofilacios y a los receptáculos del fuego. En el caso de los hidrofilacios, el agua, empujada por la presión del aire, rebosa en forma de fuentes y ríos. En los pirofilacios, el aire aviva el fuego y la Tierra se dispone a fines ulteriores por medio de la sublimación química.³⁰³

Orrio estaba interesado en las hipótesis de Kircher porque estaban en condición de explicar parte de la metalogénesis y la composición mineral que, como sabemos, eran temas ásperos dentro de la literatura minera, pero además proporcionaban un sistema unitario y racional que no contravenía las ideas religiosas y con posible evidencia empírica, elementos importantes en la tarea de fundamentación. Pero en particular la idea del mundo – laboratorio con grandes alambiques y matraces estimulaba a los eruditos a la observación y argumentación racional de la evidencia empírica para conocer más sobre las formaciones internas de la Tierra. Gran parte de esta argumentación se presentaba en una serie de debates sobre ciertos temas que causaban revuelo entre los sabios. Por ejemplo, el problema de la formación de los mares y la salinidad del agua marina al que Orrio le dedicó varias páginas, constituía un punto clave para sustentar la idea de que la Naturaleza era una entidad creadora, como si fuese un laboratorio natural.

³⁰² Vid. Sequeiros San Román, *Op cit.*, 765.

³⁰³ Kircher, *Op cit.*, Libro II. Capítulo XIX.

La preocupación por la salinidad del mar no era un debate nuevo en la literatura de historia natural. Algunos autores como Juan Pérez de Montalván en su obra *Para todos ejemplos morales, humanos y divinos en que se tratan diversas ciencias, materias y facultades...* (1632) se habían preguntado por este asunto y creían que se relacionaba con el proceso de creación de los mares.³⁰⁴ Para algunos, decía Montalván, se debía a la mezcla con alguna materia terrestre seca y adusta; otros señala, pensaban que el calor del sol había exhalado lo dulce y dejaba lo grueso, o bien porque Dios simplemente creó el mar salado desde el principio. Orrio también señala estas hipótesis y comparte la idea de la intrusión de materiales externos que cambiaban la textura y sabor del agua marina. Pero a diferencia de Montalván que no se decidió por ninguna hipótesis en particular, Orrio proporciona distintos argumentos para defender la ‘dulzura original del agua’, pues considera que su salinidad actual se debe al constante flujo de toda clase de ‘vetunes’ que le dan esa característica particular a través de los hidrofiliacos:

...no toda el agua, que sale del Mar por los Conductos subterráneos, es salada, antes si la mayor parte sale muy purificada del insípido Vetun, y Sal, de que no ha podido separarla el Arte, después de innumerables diligencias practicados por sujetos hábiles, en beneficio de la Navegación. Tengo por cierto, que lo mismo acontece con un buen numero de Fuentes, que se encuentran cercanas, y aun â las mismas orillas del Mar, sin que en los contornos se descubran cerros de donde puedan descender las Aguas, y no hallándose proporción, sino es subiéndolas del Mar, siendo por otra parte muy corto el intervalo, por donde han transitado, me arriesgo â decir, que su dulzura la trahen en la mayor parte adquirida desde su origen, ô desde la salida del Mar. Todo pareciera bien pensado, si pudiera allanarse el escollo, de que el agua del Mar, fuese â lo menos en el fondo dulce... el Agua del Mar con el mismo Vetun, ô humos resinosos, de que vá poco â poco despojándose con la frotación, deponiéndose entre las Arenas, cubre su fondo, y con las puntas de sus Sales precipitadas, estrecha sumamente los intersticios de las mismas Arenas, dexando difícil el transito â la Agua: y como quiera, que el peso de las Aguas

³⁰⁴ Vid. Cayetano Alberto de la Barrera y Leirado, *Catálogo bibliográfico y biográfico del teatro antiguo español...* (Madrid: Rivadeneyra, 1860).

superiores gravitan azia su centro, comprimen las inferiores, obligándolas â trascolocarse por las estrechissimas ruinas, saliendo de aquel embarazoso encostrado tan deslabadas de su Vetun, y sales, que en el corto gyro del enteramente dulces, y esentas del mal sabor que conservaban en el Mar.³⁰⁵

Como advertimos, Orrio pensaba que la salinidad del agua de mar no era de origen, y por lo tanto, podía ser eliminada mediante ciertos procesos naturales dando origen a las fuentes de agua dulce, y proporcionaba argumentos apoyándose en las opiniones de Gaspar Scoto, discípulo de Kircher, sobre la elevación de las aguas y su transformación en agua dulce. Para el autor de la *Metalogía*, los procesos de purificación del agua salada podían ser de dos tipos, filtración y evaporación. En el primer caso más bien ocurría un proceso de saneamiento donde los materiales más gruesos quedaban impregnados en las rocas permitiendo el flujo de agua al exterior libre de tales materiales. En el segundo caso, se trataba de un proceso más complicado, pues se requería de la acción solar y una serie de condiciones especiales, hasta el momento desconocidas, que provocaban el desprendimiento de las distintas sales del agua:

Pero es el caso, que no pudiendo negar, que el Sol dulzifica la agua en las Nubes, haciendo al Sol de substancia ignea, piensan formar aquel abajo un colatorio, ô un Alambique análogo con el del Cielo, y como aquel no corresponde en el efecto, fallan por su imposibilidad. Mas es de considerar, que el Sol es una causa universalissima, que hasta en la generación del hombre le conceden influxo; por consiguiente son incomprendibles los distintos modos, y variaciones, con que executa sus efectos este Planeta, y uno de sus mas admirables es el presente de endulzar la agua salobre con notable promptitud: no es mucho pues, que los hombres no hayan podido combinar hastaora el cumulo de circunstancias, que requiere el fuego para la dulcificación. Y sino han comprendido el mecanismo de aquel laboratorio de las Nubes, y sus Alambiques, tampoco será descredito de unos Physicos sagaces el confessar, que no alcanzan el modo, con que aqui abajo maneja

³⁰⁵ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación II. Reflexión III “En que se satisfacen las dificultades al *Espectáculo de la Naturaleza*”

la misma Naturaleza sapientissima sus colatorios, ô filtros para el mismo fin ô destino.³⁰⁶

En ambos casos es notable la idea del mundo como laboratorio ligada directamente a la visión deísta de la Naturaleza que unificaba razón y fe, pues había una interpretación diferente de las causas concretas que daban lugar a las fuentes de agua dulce y al mismo tiempo explicaban la perfección divina de la Naturaleza. Pero estas explicaciones dan otro paso al hacer hincapié en la necesidad de imitar los procesos naturales mediante el trabajo del taller, pues el trabajo no terminaba en la contemplación de la Naturaleza, sino en las posibilidades de usar el conocimiento sobre ella a favor del hombre. Orrio comenta lo siguiente sobre los esfuerzos del arte alquímico para desalar las aguas marinas:

Mas habiendo hallado inútil todo el camino de la filtración, apelaron los mismos sabios â buscarla por medio del Alambique, y aunque se adelanto algo ázia el fin pretendido; pero no lo bastante para remedio de la necesidad: porque aunque la Agua marina destilada sabe dulce al paladar, con todo la Sal, que aun le queda, causaba tan malos efectos, que bebida, contraían los Marineros ardor de orina, y al fin escoriaba, hasta arrojarla sangre embuelta con la misma orina. Pero bolviendo â la filtracion, dice el ya citado Valisnieri, que haciendo â la agua del Mar gyrar, y dar cien bueltas, por la arena, y por otras diversas tierras, nunca pudo conseguir mas, que la fatiga. De estos, y de otros semejantes ensayes, que omito por ser de la misma calidad concluye Briria con Guillelmino... luego razonablemente no se debe tener por imposible la misma mudanza, ô mediante la filtración, ô evaporación, sin embargo que ignoramos, como se maneja la naturaleza en su laboratorio.³⁰⁷

Esta imagen del mundo como laboratorio cuya raíz se encuentra en la concepción renacentista de la Naturaleza resultaba muy útil para los autores mineros que intentaban definir un estatus académico a su arte.³⁰⁸ Por una parte, contribuía a la explicación de varios procesos que sucedían en el ensaye como la separación (análisis) o unificación (síntesis) de compuestos donde era importante establecer vínculos con lo que se observaba en la

³⁰⁶ *Ibid.*, Disertación II. Reflexión IV “Dase satisfaccion a los fundamentos del P. Briria”.

³⁰⁷ *Ibid.*, Disertación II. Reflexión IV “Dase satisfacción a los fundamentos del Padre Briria”.

³⁰⁸ Nieto-Galán, *Op cit.*, 341.

Naturaleza a este respecto y, por otra, revestía el estudio de los metales como una labor fundamentada racionalmente en la experiencia y donde el propio ensaye se vislumbraba como una herramienta poderosa para establecer el grado de purificación metálica. Pero además, la idea del mundo como laboratorio contribuía a pensar en el proceso de formación de los metales como espacio epistemológico, generador de conocimientos teóricos y prácticos que eran aspectos medulares para un campo que pretendía adquirir un estatus epistemológico diferente e importantes ganancias monetarias.

La discusión sobre la salinidad de las aguas en la *Metalogía* fue la antesala para generar una teoría metalogenética inspirada en las tradiciones aristotélicas y alquímica, pero renovada con algunos planteamientos de la ‘física experimental moderna’. El papel del funcionamiento interno de la Tierra y de las sales sería central para entender los procesos de formación de la vetas.



Figura VIII. Interior de la Tierra con sus conductos internos de agua, aire y fuego, según Athanasius Kircher en su obra *Mundus Subterraneus* (1665).

La metalogénesis en la fundamentación de la ciencia de los metales.

Desde las primeras décadas del siglo XVIII, los autores mineros se interesaron por generar una discusión que ligaba distintos aspectos de los metales, como la composición química, los fenómenos de separación (análisis), o recomposición (síntesis) y el fenómeno de la afinidad metálica que eran claves para entender los procesos y técnicas de beneficio.³⁰⁹ Dichas preocupaciones se vieron plasmadas en el papel que desempeñó la metalogénesis como parte del marco explicativo que sustentaba a las técnicas de beneficio y a partir del cual se pretendía lograr la sistematización del conocimiento minero-metalúrgico como observamos en el caso de Alexo Orrio.

Si bien la visión de la metalogénesis reconocía una larga tradición de pensamiento que abarcaba desde el pensamiento antiguo, especialmente aristotélico, los letrados dieciochescos mostraron el problema de la composición de los metales y su posibilidad manipulativa desde una perspectiva que denominaron ‘crítica’ y que intentaba reinterpretar toda la reflexión mineralógica existente. Así sucedió con la *Metalogía* de Orrio, pero también con el libro de Sarriá *Ensayo de Metalurgia* y la Cátedra del Real Seminario de Minería a final del siglo. En cada caso es evidente la relación entre el estudio ‘crítico’ de la metalogénesis y la transformación metodológica del saber minero.

Como advertimos, desde la segunda mitad del siglo XVII se dio un momento decisivo con la aparición de interpretaciones generales sobre la estructura terrestre y su evolución que tendrían eco en las teorías sobre la metalogénesis. Hasta ese momento existían diversas filosofías de la naturaleza en boga, la aristotélica, la neoplatónica, la cartesiana, la atomista, etc. y todas intentaban explicar la formación de la Tierra, su estructura interna y su historia, sin que existiera consenso entre ellas.³¹⁰ Quizás, el sistema de Kircher, que Orrio reconoció en su obra, tuvo el mérito de integrar muchas ideas que se tenían sobre la conformación de la Tierra desde la perspectiva hermético-alquimista y mostrarlas como un sistema completo, como un campo de estudio que merecía ser detallado.³¹¹ Sin duda, gracias al desarrollo de las teorías terrestres durante todo el

³⁰⁹ Dym, *Op cit.*, 254.

³¹⁰ Laudan, *Op cit.*, 20-46.

³¹¹ Citado por Horacio Capel, *Op cit.*, 106.

Renacimiento el estudio de la metalogénesis se vio intensamente nutrido y se expresó con la aparición de multitud de debates sobre la composición metálica entre las distintas tradiciones de conocimiento.

Aunque las raíces de la historia natural se remontan hasta la época antigua, con textos como *Historia de los animales* de Aristóteles, *De Plantis* de Teofrasto y la magna *Historia Natural*³¹² de Plinio el viejo que definió muchas de las características que tuvo este campo del saber desde la Antigüedad hasta el Renacimiento, el tema de la constitución de la Tierra planteaba problemáticas más complejas.³¹³ Pero la reforma metodológica de Francis Bacon fue de profunda importancia para el desarrollo de la historia natural en general gracias a sus formas de entendimiento. Una de las preocupaciones de Bacon era sistematizar varias ramas del conocimiento en un ordenamiento natural de aprendizaje, relacionando cada una de sus formas con las principales facultades humanas, es decir, la memoria, la imaginación y la razón. Dentro de estas categorías puso a la historia natural en un lugar diferente de las características que asumía la filosofía natural. Para Bacon, la historia natural se emparentaba con los otros tipos o géneros de historia como la historia sagrada o eclesiástica, es decir, era una tarea fundamentalmente de memoria, y por lo tanto, estaba separada de la filosofía natural que era una actividad de razonamiento.³¹⁴

Sin embargo, aunque Bacon consideraba a la historia natural como una tarea fundamentalmente de la memoria, sus estudios en esta materia difieren de la historia pliniana por su espíritu crítico y el escepticismo con el que trata los informes. Asimismo, Bacon puso mayor énfasis en la sistematización inductiva, es decir, en las observaciones empíricas como base importante para el trabajo de historia natural, donde se buscaban las explicaciones causales. Este entendimiento de la historia natural se institucionalizó en las investigaciones hechas por la Royal Society de Londres. Ahí, aspectos de la historia baconiana como el estudio de los vientos, el color y una serie de fenómenos secretos de la

³¹² Su prolijo contenido en 37 libros basado en observaciones y testimonios que abarcaba información de muy diverso tipo, cosmología, astronomía, geografía, antropología, zoología, obstetricia, farmacología y mineralogía estableció un modelo 'enciclopédico' sobre el cual los autores del Renacimiento se inspiraron y copiaron. Además, se estableció dentro de esta tradición una preocupación por hacer aplicable la información que ofrecía.

³¹³ Philip R. Sloan, "Natural History. 1670-1802" en R. C. Olby, *et al.*, *Companion to the History of Modern Science* (Londres: Routledge, 1990), 296.

³¹⁴ *Ibid.*, 295.

Naturaleza y la Tierra eran expuestos. Bacon aportó a la historia natural la idea de sistematización, de creación de una clasificación de objetos naturales para un ‘sistema natural’ muy importante durante los siglos XVII y XVIII. Sin embargo, la historia baconiana no implicaba una preocupación profunda por la temporalidad o los procesos temporales, más bien, estaba dirigida a una colección sincrónica y a la organización. Esta visión de la historia natural constituyó una tradición fuerte en Europa, incluso se convirtió en la tradición dominante para los siglos siguientes que se reforzó con el proyecto de clasificación de Linneo y difundido en mucho tipo de literatura.³¹⁵

Sin embargo, a la par de la tradición dominante, se generó una concepción de Historia Natural diferente. Esta segunda tradición tenía un sentido histórico más profundamente desarrollado y buscaba una causa entendible de los objetos naturales en términos de génesis histórica que en su forma moderna comenzó con los escritos de los filósofos herméticos del Renacimiento, quienes estaban preocupados por formular una física sagrada sobre premisas químicas distintas de las ciencias griegas y sus tradiciones.³¹⁶ En efecto, algunos de los exponentes más destacados de esta segunda tradición en historia natural fueron Paracelso, Robert Fludd, Athanasius Kircher y Joan Baptista van Helmont quienes generaron teorías racionales para explicar tanto la materia como la presencia de fósiles, terremotos, volcanes, montañas e inundaciones como procesos históricos que involucraban mecanismos químicos. Estos intentos de vincular categorías ‘científicas’ con la cronología de las Sagradas Escrituras, fueron desarrollados desde San Agustín, quien escribió *De genesi ad litteram* y dio un modelo para la lectura del Génesis que fue seguido por muchos eruditos durante el Renacimiento dentro del campo de la Física Sagrada que mencionamos arriba. Sin embargo, este tipo de historias carecían de poder sistemático necesario para mostrar todos los casos individuales.

René Descartes ocupa un lugar central en la tradición de la historia natural gracias a su libro *Principios de Filosofía*, donde creó una historia secular de la formación del sistema solar y de la Tierra. La formación de la Tierra actual era concebida como resultado de mecanismos acordes a leyes naturales que constituían las causas segundas de la creación.

³¹⁵ *Ibid.*, 296.

³¹⁶ *Ibid.*, 297-298.

La teoría terrestre de Descartes estaba constituida por una serie de especulaciones que consideraban la creación de la Tierra como una acumulación gradual de materia en el centro de un vórtice, inicialmente formado por una estrella que gradualmente se enfriaba para formar la Tierra sólida. El enfriamiento continuaba a medida que el globo se consolidaba produciendo grietas en la superficie, liberando agua subterránea y formando los continentes y las montañas. Los minerales eran formados por procesos similares.³¹⁷ La obra de Descartes constituyó un punto de inflexión importante porque muchos lectores vieron en sus proposiciones un carácter histórico del desarrollo de la Tierra sin aludir directamente la versión del Génesis. Aunque el trabajo de Descartes pertenecía a un ambicioso proyecto de filosofía, su trabajo sí denotaba especulaciones de historia natural, y en opinión de Philip Sloan, vislumbró una concepción nueva en el estudio sobre la formación terrestre presentada como un recuento histórico y genetista donde el actual estado de cosas era resultado de la acción de leyes naturales. Estas ideas tomaron relevancia en los autores de teorías terrestres en el siglo XVIII que se vieron fortalecidas con la reinterpretación de las teorías atomistas y newtonianas.³¹⁸

Como vimos en este somero panorama, hallamos distintas tradiciones de conocimiento que intentaban explicar la constitución de la Tierra tanto en términos históricos como de su composición mostrando perspectivas dispares que no era sencillo conciliar. Una de ellas se interesaba por la creación de un sistema de los objetos naturales que pudiera explicar su diversidad y constitución. En tanto, la otra tradición se interesaba en explicar el proceso de formación histórica que nos permitiera saber cómo es que la Tierra había llegado a ser tal y como la conocemos. El resurgimiento de estas interpretaciones y la toma de conciencia sobre la postura contraria, implicaron que durante el siglo XVIII no existiera una concepción unitaria dentro de la historia natural y las teorías terrestres.³¹⁹ Estamos frente a dos programas de investigación distintos, con agendas y suposiciones opuestas y, que además, designaban a sus investigaciones como la teoría terrestre más adecuada. Este era el horizonte cuando Orrio escribió su *Metalogía*.

³¹⁷ *Ibid.*, 298.

³¹⁸ *Ibid.*, 299.

³¹⁹ *Vid. Laudan. Op cit.*, 22-46.



Figura IX. Disposición de los conductos internos según Athanasius Kircher en *Mundus Subterraneus* (1665).

Consciente de la problemática que representaba abordar éstos temas, Orrio intentó hacer una interpretación revisionista de las distintas teorías terrestres para llegar a una postura sólida y explicar el proceso de metalogénesis acorde con los principios de la ‘física experimental’ que era uno de sus objetivos principales. Sin embargo, aunque insistía en ello, lo cierto es que una vez que Orrio aceptó la teoría de Kircher sobre los conductos internos, el resto de sus argumentos sobre la composición de los *mixtos* tenía que reforzar de algún modo esta teoría, porque además todos los esfuerzos estarían encaminados a la constitución de los metales en las vetas desde una perspectiva sistémica. Aunque Orrio usó principalmente las concepciones aristotélicas y alquimistas de la materia, como los autores mineros anteriores lo habían hecho, lo cierto es que no dejó de lado el análisis de la filosofía cartesiana y las tesis mecanicistas que consideraba teorías metafísicas, pero como parte del enorme teatro del conocimiento debían ser tomadas en cuenta en su revisión crítica.

La diferencia esencial que advertimos en el texto de Orrio, respecto de las ‘metalogías’ anteriores, es que colocó la discusión de la constitución de los *mixtos* dentro de las teorías terrestres y la introdujo como parte central de la metalogénesis en un intento por comenzar la racionalización del saber minero. Todo este conocimiento quedaría

enmarcado dentro de la ‘física experimental’ enfocada a los metales aunque, como dijimos en otro momento, su concepto de este campo incluía algunos aspectos de la filosofía aristotélica que desarrollaremos más adelante, por lo que tomarla como piedra de toque en este debate no contradecía los designios de la ‘física experimental’ y se mantenía fiel a los propósitos de la orden jesuita basada en las enseñanzas del estagirita. Obviamente, el autor de la *Metalogía* también contemplaba la incorporación de ideas de las ‘doctrinas modernas’, cartesiana, gasendista, paracelsiana, newtoniana, etc. porque desde su punto de vista ‘dan mayor luz sobre ciertos fenómenos de la naturaleza’. Orrio expresa de la siguiente manera el estado de cosas sobre las teorías de la formación de los metales:

Reconocido el Mundo interior de un modo, el mas sencillo, y perceptible, en que tiene poco, que tropezar el entendimiento, entramos poco â poco en el Reyno Mineral, y teatro de las maravillas, cuyas causas remotas, y elementales, aunque las veneramos debajo del velo, en que las reserva la Naturaleza, burlándose de la inquisición humana, todavía daremos algunas pruebas de su ninguna utilidad para el fin de la investigación científica en el modo, que nos la proponen la mayor parte de los Philosophos. Nada dixo Aristóteles mas conforme al buen uso de los principios, y su conocimiento, que enseñarnos â buscarlos por la vía de la Resolución; porque qué otra cosa puede componer â un Mixto³²⁰, sino aquello mismo, que se halla en su disolución? Sin embargo es preciso confesar, que este Filosofo se dexó llevar demasiado de la sutileza metaphysica,³²¹ abstrayendo tanto de la materia sensible, que no es perceptible su ser, sino â la sutileza del entendimiento. El hecho mismo ha comprobado, que aquella su máxima en general, contenía la solidez necesaria para el examen de la verdad, que debe ser el objeto de una Ciencia racional, aun quando desplace su aplicación: porque luego que el gran Bacon de Verulamio, abandonando las máximas comunes de las Escuelas, tomó el partido de innovarlas, fue

³²⁰ Era un nombre genérico de nombrar a los compuestos.

³²¹ Culpa a Aristóteles de caer en la metafísica.

observando el método de la resolución, entablando una *Physica* sensible exempta de las abstracciones, y arreglada únicamente a los efectos de la Experiencia.³²²

Con estas palabras, Orrio abrió su tercera disertación, “De las causas intrínsecas, o Principios, que Concurrer a la Generación de los Metales” donde comienza el complejo debate sobre la constitución de los *mixtos* o compuestos, para enfocarse después a la problemática de la formación de los *mixtos* metálicos. Evidentemente, Orrio reconocía los límites del conocimiento humano sobre los secretos de la Naturaleza, y también advertía que en el estudio del ‘Reyno Mineral’, todavía había mucho trabajo por hacer y mucha incertidumbre. En este punto reconoce el papel fundamental de Aristóteles como autoridad intelectual que proporcionaba herramientas metodológicas de estudio a través de la ‘Resolución’. Los métodos aristotélicos eran fundamentalmente dos, la *inducción simple* que parte de generalizaciones construidas a partir de la experiencia corriente y el argumento de autoridad y, la *resolución* que es el análisis del fenómeno en cuestión, reduciéndolo a sus propiedades esenciales descartando todas las posibilidades.³²³ Probablemente, Orrio se refiere aquí a la *resolución* con un doble sentido, como análisis de las distintas doctrinas existentes y como el propio análisis de los *mixtos* en la experimentación. De hecho, Orrio insistía en la generación de conocimiento basado en la experiencia sensorial y reconoce el alcance de Aristóteles quien creó un conocimiento demasiado abstracto, sólo asequible al entendimiento, de ahí la importancia de tomar en cuenta algunas proposiciones de las doctrinas modernas, en aras del avance del ‘campo metalógico’.

¿Es la *resolución* o análisis la contraparte imprescindible para entender los procesos creativos de la Naturaleza? Hay elementos para pensar que sí, pues aunque la Naturaleza también poseía procesos de descomposición de *mixtos*, como el caso de la desalación del agua marina que Orrio apuntó, lo cierto, es que la virtud primordial del proceso formativo de la Tierra fue haber generado los distintos tipos de compuestos que habitaban el mundo. De ahí que Orrio insistiera en la *resolución* como mecanismo propicio para conocer la composición o los ‘principios próximos’ de los metales. De este modo, la constitución

³²² Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación III. “De las causas intrínsecas, o Principios, que Concurrer a la Generación de los Metales”. Aquí Orrio hace referencia a la reinención de la resolución baconiana, que forma parte del método experimental.

³²³ Vid. J. Hirschberger, *Historia de la Filosofía*, Tomo II (Barcelona: Herder, 1974).

interna de los *mixtos* metálicos, la metalogénesis y las propias técnicas de beneficio estaban vinculadas en torno al estudio experimental de la *resolución* o análisis. Y las alusiones al funcionamiento de la naturaleza como laboratorio fueron acompañadas de las ideas del estudio experimental que referían indirectamente aquella imagen.

Pero esta renovación de las teorías terrestres vinculada a la generación de sustancias complejas requería de un desarrollo teórico importante que estaba en disputa entre los eruditos de filosofía e historia natural. Un recurso poderoso para explicar procesos tan complicados como la metalogénesis era suponer a la Naturaleza como una agencia sustantiva, como intermediaria entre Dios y las creaturas individuales, idea que provenía en, buena medida, de la tradición filosófica alquimista. Una consecuencia de esta noción era animar otra serie de ideas sobre la generación y comportamiento metálicos como aquella de su crecimiento y maduración permanente en el interior de la Tierra, como si se trataran de cierto tipo de entidades vivientes.³²⁴ Esta idea permaneció hasta el siglo XVIII como lo muestra la obra de Orrio quien apoyaba la visión vitalista de los metales y discurría sobre éstos como entidades que crecían constantemente en ‘las entrañas de la Tierra’ gracias a la presencia de la ‘virtud seminal’ o ‘semilla’ que fungía como elemento activo:

Bien puede ser, que los Principios ô Elementos, que establece la Chymica, en quanto â ser materias necessarias de todo Mixto, no estén expuestos â menores dificultades, que los de Aristóteles; pero contraídos â los Metales sobre ser perceptible la Materia tienen â su favor la Experiencia en las resoluciones, por donde se viene en algún conocimiento del compuesto, según las especies sensibles, que ministran. No han faltado quienes den por assentado, que los Metales los crió Dios desde el principio de el Mundo en el modo, y forma, que hoy se registran en sus Vetas; pero si por este camino se pretende excluir la nueva producción de ellos, es hacerle injuria â la Naturaleza, que perpetuamente exercita su Actividad, y Virtud en semejantes producciones. Crió sin duda entonces los Metales, porque no havia de omitir la producción de unas criaturas, que en belleza, y duración tanto contribuyen â la pulcritud del Universo; pero al mismo tiempo dexó en la tierra la virtud

³²⁴ Sloan, *Op cit.*, 302.

seminal, para que los fuese nuevamente criando. Assi es constante, que procedió aquel Sabio Hazedor en la generación de las Plantas, y Arboles, criándolos no solamente en el estado perfecto de fructíferos; sino también con sus respectivas semillas para la propagación, como consta del Capitulo primero del Génesis...³²⁵

Ciertamente, no se trata sólo de una metáfora, sino de toda una concepción del mundo natural y material inspirada en el ideal de la generación constante. Dicho ideal también enmarcaba el trabajo experimental con aspiraciones académicas como el análisis o *resolución* que se convirtió en una prueba confiable al realizar la operación opuesta a la llevada a cabo por la naturaleza, separando los compuestos. Aquí se muestra la reinterpretación de la idea renacentista de naturaleza como una entidad dinámica (en especial cuando enuncia la ‘virtud seminal’) encausada hacia el símil de la naturaleza como fábrica de sustancias que pueden ser analizadas sistemáticamente, dando continuidad a la idea del mundo-laboratorio.

Pero la idea de la generación permanente de los metales tiene su raíz en la teoría sobre el crecimiento de las rocas que, de manera general, se relaciona con dos tradiciones antiguas. Por un lado, con la aristotélica, que aceptaba la generación espontánea como mecanismo de formación de organismos simples a partir de materias no vivientes, y aceptaba también la generación de piedras por la acción de la ‘virtud seminal’. El pensamiento medieval había aceptado estas tesis a través de los árabes, principalmente de Avicena y Alberto Magno con el resurgimiento del aristotelismo durante el siglo XIII, cuando se relacionó esa virtud mineralizante con la influencia del sol y de las estrellas. Continuando esta tradición, durante el Renacimiento y el siglo XVII, desde Paracelso hasta Agrícola no dudaron en aceptar la acción del jugo lapidífico o petrificante (*succus lapidificus o lapidencens*) convertido también en ocasiones en gas petrificante (*aura petrificata o lapidifica*).³²⁶ Por otra parte, en la tradición platónica y hermética, que edificaba su cosmovisión sobre las profundas relaciones de semejanza entre todos los seres

³²⁵ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación III. Reflexión I. ‘Sobre los Elementos Químicos’.

³²⁶ Vid. Horacio Capel, “Organicismo, fuego interior y terremotos en la ciencia española del siglo XVIII” en *Geo Crítica. Cuadernos críticos de Geografía Humana*, 12: 27-28 (Primavera, 1980), 95.

y todas las partes del cosmos, también actuaban fuerzas del mismo tipo y el *spiritus plasticus* obrando en el interior de la Tierra podía dar lugar a la aparición de objetos y sustancias con formas o imágenes semejantes a otras que tenían funciones muy diferentes.³²⁷ La mutabilidad de los elementos y la idea de su maduración lenta y progresiva hasta formar la sustancia más perfecta, el oro, eran como es sabido, un principio esencial de la alquimia y conducía también a la idea de generación y cambio de los minerales.

Por ejemplo, una visión organicista de la Tierra inspirada en estas ideas aparece justamente en el *Mundus Subterraneus* del padre Kircher quien admitía la formación de una gran variedad de sustancias ‘en el útero del Globo terrestre’, producidas ‘por la potencias de la sal, junto con las fuerzas de los demás elementos’. En la concepción de Kircher los ‘minerales o fósiles’ podían generarse en el interior de la Tierra y una *vis petrifica*, o ‘fuerza petrificadora difundida por todo el cuerpo del Geocosmos’ daba lugar a la constitución de diferentes clases de piedras y a la formación de imágenes diversas como figuras geométricas o formas orgánicas animales y vegetales en las profundidades, mientras que la *panspermia* o *vis seminalis* se elevaba a semilla universal de todas las cosas, incluyendo los minerales, y a fuerzas creadora y organizadora del mundo.³²⁸

Evidentemente, estas antiguas tradiciones, vigorosas en el Renacimiento, permanecieron todavía con gran fuerza durante el siglo XVII y constituyeron el fundamento último de las tesis sobre la generación de las rocas y de los minerales en autores del XVIII como el padre Feijoo en el *Espectáculo de la Naturaleza* y Orrio en la *Metalogía*. De hecho, Orrio insistía en esa ‘virtud seminal’ que denominaba bajo distintos nombres a fin de indicar la presencia del principio activo en la naturaleza estrechamente relacionado con la Providencia, como lo indica en el siguiente pasaje:

Desde que el Espíritu Divino baxó sobre las Aguas, las hizo deposito de las mayores maravillas mezclando entre aquellos Christales las semillas, que havian de servir de Materia â la Creación de las Plantas, de las Aves, Reptiles, Metales, y hasta de los mismos Cielos, como con S. Gerónimo, y Theodoreto exponen casi todos los

³²⁷ Capel, *Op cit.*, 111.

³²⁸ *Vid.* Horacio Capel, “Organicismo, fuego interior y terremotos en la ciencia española del siglo XVIII”, 95.

Antiguos Padres aquel, *Spiritus Domini ferebatur super Aguas* del Chronista Moyses. Del mismo sentir parece fue el Antiguo Filosofo Tales de Milesio, â cuya opinión subscribieron muchos discípulos, que reconocieron en el Agua el principio universal de todas las Generaciones. Mario Victorino se explicó con bastante elegancia, diciendo, que aquel Soberano Espiritu se empleaba en dar vida â las Aguas, depositando en ellas la Virtud prolífica de los Mixtos.³²⁹

En efecto, hallamos en el pensamiento de Orrio la presencia de un principio activo que se encontraba en todo compuesto natural, idea que tuvo consecuencias importantes en el entendimiento de los procesos de generación y descomposición de los *mixtos*. Por ejemplo, Orrio consideraba que si un compuesto verdaderamente podía recuperar sus cualidades perdidas, debía atribuirse a la actividad y vivacidad de alguno de sus principios activos. Éstos serían cualidades cruciales para entender el proceso de generación metálica, pero además abría nuevas posibilidades de técnicas de purificación en el taller.

Como en los autores mineros de los siglos anteriores, Orrio reconocía la teoría aristotélica de la doble exhalación y la tesis paracelsiana de los elementos azufre, mercurio y sal como elementos esenciales de los metales. Sin embargo, hay dos aspectos que entran en juego y proporcionan un matiz diferente a la teoría de Orrio: la importancia de la agencia del agua a través de los hidrofilacios permitiendo la solidificación de los metales. Para este jesuita, el agua junto con las sales eran los elementos esenciales para la metalogénesis. Los hidrofilacios al mantener contacto estrecho con los pirofilacios formaban una serie de vapores internos, muy semejantes a los descritos por Aristóteles que fungían como elementos activos para la constitución de las vetas:

...muchissimas de las Vetas de Plata, por donde en otro tiempo corrieron las Aguas, vehículo de las dichas Materias, se encuentran del todo obstruidas al presente, con tan evidentes señales de haver sido por allá su primitivo curso como lo indican las Vetas, que los Mineros llaman cintas, ô Encares; y consiste su formación, en que llenándose el cauce, que daba passo â la Agua, se ve esta obligada â buscar otro camino, como lo haze, declinando un tanto de la dirección, que lleva la Veta

³²⁹ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación III. Reflexión I. ‘Sobre los Elementos Químicos’.

principal; pero trayendo de ella su Nacimiento: no de otra suerte, que las ramas de un Arbol, respecto de su tronco, siendo este un hecho tan vulgar, como comprobante, de que la misma Agua es la conductora de aquellos jugos, como lo es el tronco, y la Rayz del que se ministra â sus Ramas.³³⁰

Y más adelante confirma la idea:

...pero su circulación [refiriéndose al agua] por los Conductos subterráneos se comprueba con suficientes experimentos en esta América, donde la mitad del Mundo es subterráneo, y demasiado frecuentes las ocasiones de descubrir los Canales, por donde circulan. Digo demasiado frecuentes; por ser este el mayor estorvo para el trabajo de las Minas: porque generalmente las mismas Betas de Plata son los Conductos por donde ellas transitan...³³¹

En realidad, esta hipótesis de la acción del agua en la metalogénesis tampoco era del todo nueva. La tesis sobre la influencia del agua en el origen de todas las cosas la encontramos desde el pensamiento griego, en la filosofía de Tales de Mileto quien dio importancia especial a este elemento como primer principio generador y, así fue seguido por Aristóteles en sus tesis mineralógicas y algunos autores cristianos del Medievo y de manera más directa en la obra de Agrícola y Palissy. En las propias físicas sagradas el agua tenía un papel importante tanto como elemento de generación de la vida durante el Génesis como elemento de regeneración en el pasaje del Diluvio. Kircher de manera muy semejante a Orrio señaló la interacción de los conductos subterráneos en la formación de los vapores responsables de las formaciones mineralógicas recuperando así la tradición clásica. Para el autor del *Mundus Subterraneus*, gracias a la unión de la tierra y el agua surgían todas las cosas, la vida animal y vegetal, así como la mineral, de modo que la tesis sobre el crecimiento de los metales en el interior del planeta y se reproducían como los vegetales no le era ajena.

De acuerdo con Agrícola, los minerales también eran resultado de complejos procesos que involucraban este elemento. Como señalamos en el segundo capítulo, para él

³³⁰ *Ibid.*, Disertación III. Reflexión V. ‘...una Objeción, y se conuerda con Aristóteles con los Modernos’.

³³¹ *Ibid.*, Disertación II. Reflexión II. ‘Que desembaraza algunas dificultades contra este Systema’.

los metales se generaban entre los huecos y las grietas entre las rocas preexistentes rellenando esos espacios y, durante su proceso de formación, el agua ejercía su fuerza generativa a través de la *enhidra* o ‘piedra de agua’, que era una especie de ‘aguas congelativas’ que se encargan de precipitar y endurecer los productos que se encontraban disueltos. Los minerales transparentes (cristal de roca, por ejemplo) eran una prueba de ello, pues se consideraban productos de congelación. Durante el Renacimiento no se conocía la cristalización, de modo que toda solidificación se consideraba una especie de congelación, del mismo modo que el hielo se forma por la congelación del agua.³³²

Y al igual que Agrícola, otros naturalistas empezaron a interesarse por la explicación del origen de los metales tomando como elemento eje al agua. Un ejemplo es Bernard Palissy (1510-1590) quien también refería un sistema de formaciones minerales y metálicas a partir de la presencia de líquidos circulantes en las entrañas terrestres y que fueron expuestas en su libro *Discursos admirables sobre la naturaleza, las aguas y las fuentes* publicado por primera vez en París en 1586. Con una amplia trayectoria como experimentalista y filósofo natural Palissy estuvo muy interesado por los fenómenos de la congelación a partir de soluciones salinas, por lo que su teoría recuperó parte de esas observaciones. Las ideas de Palissy sugerían que las aguas que contenían sales, indistinguibles del agua pura en cuanto a percepción, pero no en sabor y composición química, eran las responsables de las materias minerales mediante procesos de congelación. Él refería esta clase de aguas como aguas ‘congelativas’ o ‘germinativas’.³³³ Para Palissy, la cristalización estaba vinculada con el fenómeno de la congelación, pues había observado cómo las estructuras de cristales se formaban a bajas temperaturas y se deshacían con la acción del calor. Evidentemente, su punto de vista sobre la formación de minerales involucraba, al igual que en Agrícola, la idea de canales de aguas afluentes. Y para ello se basaba también en la observación de la naturaleza como los distintos colores y texturas de las piedras que en su opinión eran un indicio de la afluencia de las aguas internas y su papel

³³² Vid. Giorgio Agrícola, *De Re Metallica*. Traducción introducción y notas de Herbert Clark Hoover y Lou Henry Hoover (New York: Dover Publications, 1950), 74.

³³³ John A. Norris, “Early Theories of Aqueous Mineral Genesis in the Sixteenth Century”, *Ambix*, 54:1. (Marzo 2007): 81.

en el transporte y sedimentación de rocas y minerales.³³⁴ A partir de estas reflexiones, Palissy consideraba que los metales se generaban y congelaban por la humedad que podía ser vista en las minas. Además, concedía un papel singular al azufre y al mercurio; el primero fue presentado como una materia aceitosa presente en las ‘aguas minerales generativas’, mientras que el mercurio era una materia acuosa y salada y base constitutiva de todo metal.

Sin embargo, aunque para Palissy como para Agrícola y otros sabios, la generación metálica era un proceso continuo, el primero sustentaba la idea de que se trataba, ante todo, de un proceso físico que no era equiparable con el desarrollo de los seres vivos como las plantas. Estos supuestos sugerían la existencia de un tipo de semillas minerales producidas a partir de soluciones salinas que crecían de manera mecánica y derivaban en los distintos metales. Una hipótesis muy novedosa para su tiempo que probablemente tuvo alguna influencia en autores como van Helmont y de manera indirecta en el propio Alexo de Orrio.

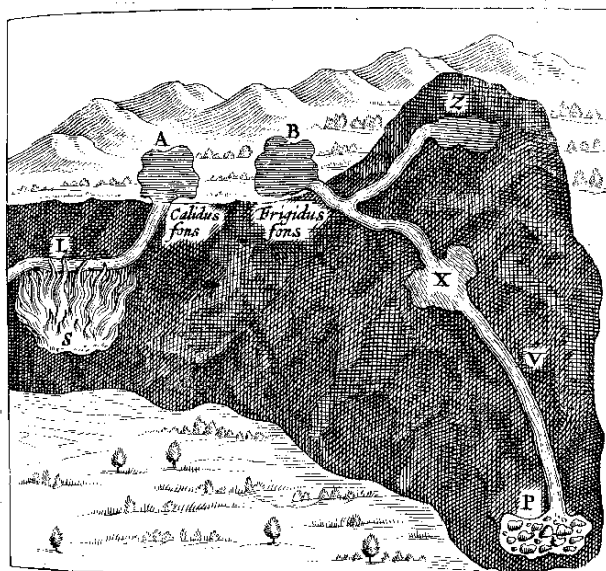


Figura X. Imagen sobre la interacción de los conductos internos de fuego y agua en la producción de los metales según Athanasius Kircher en *Mundus Subterraneus* (1665).

³³⁴ *Ibid.*, 82.

Evidentemente, las filosofías helenistas, hermética y de la propia tradición cristiana no sólo apoyaban la creencia en la unidad de la naturaleza sino que desarrollaron sistemas explicativos muy elevados sobre procesos naturales sin perder la perspectiva holística. La creencia en la relación macrocosmos-microcosmos y de que el hombre había sido creado a imagen y semejanza del mundo mayor, con verdaderas correspondencias entre uno y otro, mantenía la visión unificada de la Naturaleza en todos los órdenes.³³⁵ Pero esta visión se vio arremetida por el paso de la Nueva Filosofía Natural que el propio Orrio aludió y llevó como estandarte del conocimiento sobre los metales. En particular, la denominada ‘física experimental’ a la que hacía referencia constantemente era también un terreno diverso, no consolidado que intentaba plantear una relación distinta entre la reflexión especulativa y experiencia que habían llevado estas tradiciones de conocimiento. Pero si bien se planteaba una nueva relación, muchas ideas tuvieron continuidad y sirvieron para consolidar otro ambicioso proyecto de fundamentación desde una posición diferente.

La clasificación de los mixtos y el conocimiento experimental.

La idea de conocimiento experimental que Orrio sustentó en la *Metalogía* era un elemento clave para fundamentar el ‘campo metalógico’ y desde ese punto proceder con la sistematización de los saberes existentes y la generación de otros nuevos. Pero, como advertimos en páginas anteriores, este experimentalismo deviene de una concepción de la Naturaleza que surgió en la modernidad temprana gracias al notable interés que adquirió la Alquimia durante este periodo y que se reflejó en una creciente confianza en la observación, así como en una tendencia gradual hacia lo que entendemos actualmente por experimentación, es decir, una verificación rigurosamente planeada y repetible de la teoría que se denominó *Scientia experimentalis*.³³⁶ Veamos la opinión de Orrio sobre el concepto de los metales vinculado estrechamente al trabajo experimental:

Una infinidad de partículas de toda especie, tamaños, y figuras, que el Fuego ô la Materia sutil estrahe de las aguas se depositan en los poros, y concavidades de la

³³⁵ Debus, *Op cit.*, 37.

³³⁶ *Ibid.*, 19.

Tierra, de cuya unión, ô mixtión resulta la varia combinación de cuerpos, largos, redondos, blandos, duros, lisos, asperos, puntiagudos, obtusos; y de estos las Sales, las Gomas, los Azeites, Azufres, Mercurios, y Naphtas, de que trahen su origen las Piedras, y Metales. Los Metales son aquellos cuerpos sólidos, que sin embargo, de su dureza, se sugetan sin perder su forma â la actividad del Fuego, derritiéndose; y â la violencia del Martillo, estirándose, qualidades, que los distingue suficientemente de las Piedras, que en igual dureza no admiten las dichas modificaciones. Conforme fuere la mezcla de estos jugos entre si, son también los Metales, que de ella se engendran, de Oro, Plata, Cobre, Plomo, Azogue, Estaño, y Hierro. Un Hierro artificial se fabrica, ô finge de la mezcla de la Tierra, Vitriolo, y Azufre: y assi todos los otros Metales, ha descubierto el Analysis, que contiene Azeites, Azufres, Tierras, y Sales: lo que también se conforma â la razón; porque los Metales algunos se funden, otros se estiran al precepto de varios instrumentos: y ciertamente, que ellos no obedecieron con tanta docilidad, â no contener su mezcla muchas de las partículas sobredichas: estas olando por diversos canales de la Tierra, con que se incorporan, van formando las vetas de los Metales.³³⁷

Es indudable el esfuerzo de Orrio por vincular reflexión especulativa y experiencia con el propósito de ahondar en el conocimiento de los metales. Si bien el trabajo metalúrgico involucraba invariablemente la práctica de donde surgieron las diversas técnicas de beneficio, lo cierto es que desde la aparición de la tradición impresa y la difusión de las teorías de la metalogénesis a un círculo más extenso de eruditos y agremiados, era cada vez más importante el uso la experimentación como demostración de la teoría. De hecho, Orrio también perseguía este ideal, pues sabía que el desarrollo de la reflexión especulativa podía constituir la fundamentación del ‘campo metalógico’ siempre y cuando estuviera racionalmente unida a la experiencia. Veamos de qué manera llegó a ese planteamiento.

³³⁷ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación III. Reflexión IV. ‘Declarese la naturaleza de los Metales, y su diversa composición’.

Como vimos en capítulos precedentes, la filosofía química que viene desde el Medievo se vio fortalecida con las ideas Paracelsianas del XVI y ambas ponían acento en la experimentación como la fuente más importante de conocimiento, pues ella hablaba de la constitución de las cosas, de la materia y del mundo. Los alquimistas, que tenían una fuerte preocupación por develar el plan divino como fin último de sus pesquisas, incitaban a sus seguidores a acercarse e incrementar su conocimiento de Dios mediante la lectura del libro de la Naturaleza. Para los escolásticos de la Edad Media, la lectura del libro sagrado o de la revelación, es decir, la Biblia era el único camino de conocimiento certero de Dios. De ahí la importancia que adquirió la Teología en la interpretación de las sagradas escrituras durante ese periodo. Sin embargo, para los alquimistas del Renacimiento y siglos posteriores, la Naturaleza constituía otra fuente valiosa de conocimiento de Dios, pues aquella era su obra y había vestigios de su actividad por todo el orbe. Este punto de vista incitaba a los hombres no sólo a la contemplación del mundo exterior sino al entendimiento del plan divino mediante el estudio de las fuerzas de la naturaleza donde estaba plasmada la voluntad divina. Estamos frente a las bases de la transformación metodológica que se daría en el siglo XVII y XVIII.³³⁸

La lectura del libro de la Naturaleza desencadenó varias posturas que convergieron en la nueva Filosofía natural. Evidentemente, una de ellas fue el empirismo que además se vio reforzado con la valoración del conocimiento gremial-artesanal que hemos ilustrado en los capítulos anteriores. Otra fue la generación de un pensamiento especulativo sobre los procesos naturales de gran envergadura, donde la observación de la naturaleza era una forma de servicio divino, un verdadero vínculo con la divinidad.³³⁹ En particular, el papel que tuvieron las órdenes religiosas en la difusión de estas ideas debe ser destacado. Distintas órdenes entre ellos los dominicos y más tarde los jesuitas tuvieron un papel importante en el desarrollo de la idea de la contemplación de la naturaleza. Muchos de sus preceptos estuvieron basados en la filosofía tomista que trataba de conciliar razón y fe en aras de adquisición de conocimiento y que, ciertamente, desencadenó en dos actitudes

³³⁸ Debus, *Op cit.*, 19.

³³⁹ Debus, *Op cit.*, 21.

diferentes pero no ajenas.³⁴⁰ Una de ellas, daba importancia especial al desarrollo de la teología como el estudio para entender e interpretar la palabra de Dios y la otra enfatizaba la lectura del libro de la Naturaleza para comprender a profundidad el plan divino. Incluso, en el marco de la Iglesia unificada y homogénea del Concilio de Trento hubo concepciones diferentes sobre las formas de adquirir conocimiento que tuvieron gran importancia en los distintos campos del saber.³⁴¹ Ambas posturas aparentemente separadas e irreconciliables estuvieron unidas dentro de la Filosofía alquimista y se consolidaron durante el siglo XVIII con la inquietud de generar conocimiento teórico-experimental dentro de los florecientes círculos académicos.

En particular, y como advertimos en el primer capítulo, la orden jesuita a la que Orrio perteneció, se fundó con el objetivo específico de defender los preceptos de la Iglesia romana ante el embate del protestantismo, pero también mostró una actitud bastante receptiva de ideas en la adquisición de conocimiento. Muchos de ellos vieron a la naturaleza desde el punto de vista de la utilidad y así lo evidencian cantidad de cursos y tratados en los que enseñaban decididamente que todo lo que existía sobre la Tierra estaba encaminado a un fin.³⁴² En el caso de los textos mineros, desde la modernidad temprana se hizo evidente el interés de los religiosos por conocer sobre los procesos de purificación metálica y las obras de Barba, Montalvo, Orrio, entre muchos otros son muestra de ello. En el Imperio español, el papel de las órdenes religiosas fue especialmente importante porque además de ser portadores de gran parte del conocimiento libresco, muchos tenían posiciones estratégicas en las estructuras económicas del imperio que los hacía poseedores de conocimientos prácticos y locales de gran valor, tanto en medicina y herbolaria, como en artes útiles como la minería. El caso de los jesuitas, que señalamos al principio de la investigación, tuvo un rasgo especial pues ejercían gran poder terrenal en las distintas regiones donde se congregaban gracias a sus colegios y haciendas. Estas características hacían de muchos religiosos un grupo destacado generador de conocimiento experimental, que se preocupó por la lectura del Libro de la Naturaleza y que no se mantuvo al margen de

³⁴⁰ Vid. Carmen Salazar-Soler, "La Alquimia y los sacerdotes mineros en el virreinato del Perú en el siglo XVII" en el *Boletín de Instituto Francés de Estudios Andinos*, 30:3 (2001): 480.

³⁴¹ Capel, *Op cit.*, 13.

³⁴² Citado por Horacio Capel, *Ibid.*, 33.

las discusiones sobre la reforma metodológica durante el siglo XVIII desarrollando distintas posturas sobre la fundamentación del conocimiento natural.

Orrio como elemento de este grupo se interesó por la fundamentación del conocimiento minero metalúrgico a través de la lectura del Libro de la Naturaleza. Pero esto iba a ser una tarea particularmente difícil por el momento que atravesaba el campo de los saberes sobre la transformación de la materia en general. Interpretar la naturaleza no era sencillo, pues el código divino no era transparente a la mente humana, había que hacer un verdadero esfuerzo intelectual para llegar a una correcta interpretación y al conocimiento. Y si se trataba de la composición de la materia que era piedra angular en el entendimiento del Geocosmos, el problema se convertía doblemente complicado, pues los resultados de la práctica muchas veces no coincidían con lo establecido por el conocimiento libresco y además ¿quién podía garantizar que se trataba de una interpretación correcta? Este fue el problema central no sólo de los autores mineros, sino de todos los eruditos interesados en el estudio de la composición de la materia durante el siglo XVIII.³⁴³

En efecto, para los químicos de diverso talante, mineros, farmacéuticos, tintoreros, entre otros, el debate sobre las teorías de la composición de la materia y sus métodos de estudio era de gran importancia para la sistematización del conocimiento químico y para ganar crédito dentro de los círculos académicos, dentro de la nueva República de las Letras. Muchas de estas cuestiones se tradujeron en una serie de problemas metodológicos, particularmente en los sistemas de clasificación de las sustancias donde había múltiples interpretaciones basadas en los sistemas que cada erudito construía. Esta fue la crítica principal de sus detractores quienes señalaban la falta de un conocimiento organizado y fidedigno y la vaguedad de algunos términos para explicar las transformaciones químicas. En particular, el tema de la *crisopoeya* o trasmutación metálica causó mucho revuelo y como hemos visto en las primeras décadas del XVIII el proyecto ya no gozaba de buena aceptación.³⁴⁴ Pero debemos insistir en que antes de que se diera la sistematización del conocimiento químico era necesario establecer cierto consenso sobre la composición o

³⁴³ Ursula Klein y Wolfgang Lefèvre, *Materials in Eighteen Century Science* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2007), 44.

³⁴⁴ Mauricio Beuchot, *Filosofía y Ciencia en el México Dieciochesco* (México: UNAM-Facultad de Filosofía y Letras, 1996), 7-8.

estructura interna de la materia. La elaboración de tablas como las que hizo Etienne-Francois Geoffroy a principios del XVIII y que Orrio tomó como modelo para sus experimentos de calcinación en metales, fue un primer paso para la sistematización de las sustancias, pero las discusiones sobre la estructura interna de la materia también estaban presentes, y era un terreno donde confluían muchas doctrinas, algunas de inspiración antigua (especialmente atomista y aristotélica) y otras provenientes de la física moderna.

En la *Metalogía* es notable el desarrollo de ideas sobre la constitución de la materia a la hora de explicar los procesos de formación y purificación metálica. Orrio partió de una revisión crítica de las distintas ‘doctrinas’ sobre la constitución de la materia con el propósito de sacar las conclusiones ‘más acorde a la experiencia’ mostrando argumentos a favor y en contra así como evidencias empíricas en la medida de lo posible. Y comenta lo siguiente:

Hoi en día son tantos los Partidarios de la Filosofia, contendientes unos por la Aristotélica, otros por la Cartesiana, y no pocos por la Chimica, que ha llegado la guerra hasta alterar los Elementos, que haviendo estado en pacifica possession por muchos siglos, reducidos al numero quatro, la Chimica añadió otros tres, en su Sal, Azufre, y Mercurio; Cartesio, y Gassendo en sus particulares Systemas, la Materia sutil, y globulosa, y finalmente los Átomos. No negaré, que estos grandes hombres, han explicado, por diferentes caminos, muchos Phenomenos con mas limpieza, y menos abstracción, que los Aristotélicos; pero en razón de Systemas tienen mucho mas, que trabajar los Discípulos, para llevar a cabo, y ablandar tanta dureza, como prometen sus Machinas Autómatas, y otros efectos particulares. Mas no por esso dexa de ser necesidad el insultarlos con el apodo de Noveleros, pues también la Filosofia Aristotélica fué en algún tiempo Moderna, y mal vista, y sino, que se lo pregunten â Platón, que desamparó â Aristóteles después de haverle debido veinte años de Magisterio: fuera de que, si esto es achaque de la Physica, se espera, que irá sanando de él, con el tiempo. Lo mismo debe entenderse del partido contrario, que zabiere â la de Aristóteles, con el poco salado dicerio de Vancia; pues siendo gran parte de la Moderna no mas, que una resurrección de los Átomos de Demócrito, y

Epicuro, bastante edad cuenta para que se dispense el que venga al teatro con muletas.³⁴⁵

A partir de la premisa de que hay distintas interpretaciones sobre la materia, Orrio introdujo los principios aristotélicos a través del método de la *resolución* que no era otra cosa que una forma de análisis químico dado que era dividir los compuestos mediante alguna técnica para llegar a sus partes constitutivas. Pero hay un aspecto interesante que debemos destacar en el pensamiento de Orrio sobre la experimentación y el aristotelismo. A lo largo de toda su obra y especialmente en la primera parte donde se exponen los problemas metodológicos y la metalogénesis, no cabe duda de la preeminencia de la doctrina aristotélica, sin embargo, Orrio no hizo una lectura ortodoxa del estagirita, por el contrario, impugnó a los escolásticos por quedarse sólo en los silogismos y el discurso vacío y no llevar a cabo las premisas del maestro griego, que ciertamente incitaban a la observación y la experimentación. La misma idea de la *resolución* no era otra cosa que una reinterpretación de su significado metodológico para situarlo en el nivel de las exigencias de la Nueva Filosofía Natural sin alejarse en sentido estricto del aristotelismo defendido por los jesuitas. Esto de inicio nos muestra la diversidad de interpretaciones que había sobre el aristotelismo y las doctrinas modernas en general dentro del pensamiento intelectual español, que estuvo lejos de ser un monolito como la historiografía tradicional lo ha sugerido.

Pero además, muestra la originalidad del pensamiento de Orrio en este sentido, pues pone los métodos aristotélicos como parte del conocimiento experimental, reactualiza su significado y también lleva a cabo una crítica a ciertos puntos de su doctrina por no haber llegado a ser totalmente clara a la experiencia sensorial. Dicho de otra manera, bajo un marco de filosofía natural aristotélica se hallan asimismo las premisas de la Física experimental o moderna, como la llama el autor. Ahora bien, consecuente con esta postura, en el examen de las ‘causas intrínsecas de los *mixtos*’ Orrio apoyaba las ideas aristotélicas que, como vimos en otras ‘metalogías’ tampoco era una actitud aislada, sobre todo si se

³⁴⁵ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación III. Reflexión I. “Disputante de los Elementos Aristotélicos.”

trataba de los cuatro principios, Aire, Fuego, Tierra y Agua con sus correspondientes cualidades de calor, frío, humedad y sequedad (aunque cuestiona éstos dos últimos como primeros principios) para mostrar cómo se estructuraban internamente los *mixtos*: “Para proceder pues, con mayor claridad, en orden al examen de las causas intrínsecas de los Mixtos, en quanto tales, pongome de la banda del Estagyrita, con sus quatro principios de Ayre, Fuego, Tierra, y Agua, los que dice, hazer correspondencia â las que llama quatro primeras qualidades Calor, Frio, Humedad, y Sequedad.”³⁴⁶

Pero aceptar la presencia de los cuatro elementos como principios de la materia no resolvía el problema sobre su constitución. Aunque para muchos experimentales había evidencia de estos elementos por los resultados que arrojaba el trabajo en el alambique (una parte humosa, una líquida, una térrea y una ardiente), su clasificación sobre cómo se hallaban en el interior del *mixto* era muy difícil de demostrar. Además se hallaba toda la discusión en torno a la permanencia de las sustancias perfectas en los *mixtos* y el problema de qué era la *substancia* de un compuesto y cómo distinguirlo del *accidente*, ambos debates tradicionales dentro del aristotelismo. Orrio señala estos debates y menciona las opiniones de Averroes y Avicena y sus discípulos al respecto:

Unos, siguiendo â Avicena, quieren, que las formas de los Elementos perseveran enteras, y en su perfecto ser, y que solo se remiten del todo sus qualidades. Averroes, y sus discípulos, son de parecer, que las dichas Formas permanezcan, pero castigadas, ô disminuidas en su ser, siendo capaces de admitir mas, y menos. Añaden, que el Compuesto no consta entonces de muchas Formas, porque de las Elementales assi castigadas, y diminutas, resulta la Forma propia, y especifica del Mixto, por lo que no puede decirse, que sea mera alteración de qualidades. Añaden, que tampoco los Elementos conservan mas propias definiciones, ni especies: porque en virtud de la misma disminución dexaron de ser Agua, Ayre, Fuego, y Tierra, y comenzó aquel todo â ser Oro, Plata, Palo, &^a.³⁴⁷

³⁴⁶ *Ibid.*, Disertación III. Reflexión I. “Disputante de los Elementos Aristotélicos.”

³⁴⁷ *Ibid.*, Disertación III. Reflexión I. “Disputante de los Elementos Aristotélicos.”

Evidentemente, Orrio se pregunta si las formas de los principios elementales se mantienen en su perfección substancial o no. De acuerdo con el estagirita esto no sería posible: “dice Aristoteles, que las Especies son como los Numeros, y como estos son incapaces de admitir mas ó menos cantidad de unidades lo mismo les sucede â las Especies, y Substancias”.³⁴⁸ En la opinión de Orrio, los Elementales y los Mixtos no operarían de la misma manera, ya que los primeros tienen mayor resistencia ante el cambio por ser justamente Elementos básicos. Tampoco apoya la idea de todos los elementales en el mixto que era una tesis común en la Alquimia de la época.

Después de desarrollar los argumentos sobre los ‘elementales’ y ‘mixtos’ según las interpretaciones de los árabes respecto a la doctrina aristotélica, Orrio concluye que ninguna de estas posturas es adecuada: “ha sido necesario escoger la disputa mas proporcionada, para dar â conocer, que ninguno de los extremos nos promete jugo alguno ô materia verdadera, sobre que pueda trabajar la verdadera Physica experimental”³⁴⁹. De este modo, prosigue con la exposición de las doctrinas de los físicos modernos donde reconoce algunas figuras de la erudición española, el Dr. Martín Martínez, el Dr. Piquer, el ilustre Feijoo y Tomás Cerdá destacando su ingenio en materia de los Principios o Elementos al difundir las doctrinas modernas. Y enseguida sintetiza la teoría de René Descartes sobre la formación del universo y el mundo en relación a la formación de los primeros elementos:

Renato Descartes de Nación Francesa en la tercera parte de sus Principios supone, que quando Dios crió la Materia universal, para sacar de ella las obras de la Naturaleza, le dió al mismo tiempo â esta Massa todo el movimiento, que aun existe, y existirá dividido en todas las criaturas: En virtud de este movimiento impresso por el Criador, compone toda su idea de esta suerte. Dividiendo primeramente en partes casi iguales toda aquella mole, comenzó â agitarse, revolviéndose cada qual alrededor de su proprio Exe, y juntamente todas en torno del Centro común: de aquí según el mecanismo de este movimiento, con que unas partes chocaban contra otras, resultó lo primero aquel menudissimo polvillo, ô serrín, el qual iba llenando todos los intersticios, ô pequeños vacios que dejaban las

³⁴⁸ *Ibid.*, Disertación III. Reflexión I. “Disputante de los Elementos Aristotélicos.”

³⁴⁹ *Ibid.*, Disertación III. Reflexión I. “Disputante de los Elementos Aristotélicos.”

partes chocantes entre si, acomodándose â qualquiera figura; y esta materia subtilissima es el primer elemento cartesiano, de donde tuvieron su principio el Sol, y las Estrellas fixas. Siguiose también, en que fuerza de los choques, y repetida colisión se desmoronassen los ángulos de la Materia, y viniessen â parar en unos globillos, ô bolillas redondas; no de otra suerte, que un pedazo de palo en manos del Oficial, aplicándolo al torno y quebrándole los ángulos, y prominencias, viene â quedar en forma de bola. Pues estos globos, ô materia globulosa es el segundo elemento cartesiano, del que se fabricaron los Cielos. Por ultimo aquellas partículas ramosas, y ásperas, que quedaron de la quebrazon de los Ángulos, ô raeduras de la Materia, son el tercer principio, ô elemento, de que se formó la Tierra, los Planetas, y Cometas.

Como es claro en el extenso pasaje, la teoría cartesiana sobre la creación del cosmos y geocosmos tenía rasgos interesantes para los intelectuales dieciochescos, pues planteaba una tesis distinta basada principalmente en dos ideas. Por una parte, la idea de movimiento y extensión de la materia que resurgía la visión mecanicista de la Naturaleza y, por otra, la idea de la acción de Dios sólo como causa inicial a través de la ‘virtud de movimiento’ que impregnaba a la materia y permitía su desarrollo prácticamente independiente de los distintos entes corpóreos. Ambos supuestos tuvieron especial interés para los filósofos naturales porque explicaban de manera secular muchos procesos constitutivos de la materia sin aludir a la visión organicista que muchos alquimistas habían asumido. Por ello, durante el siglo XVIII hubo un resurgimiento de las teorías sobre la creación del cosmos siguiendo el estilo secular cartesiano que se reforzaron con la reinterpretación de las antiguas teorías atómicas y corpusculares. El problema central que estaba detrás de estos debates era el interés por mostrar el ámbito de conocimiento sobre la materia como parte de la Nueva Filosofía Natural, como un saber fundamentado en la experiencia. Desde nuestra perspectiva, exhibir estas discusiones era importante para los propios fines de fundamentación del ‘campo metalogico’ que el autor se propuso, pues cualquier intento de crear un sistema de conocimiento sobre los metales debía explicar su constitución interna, más allá de los procesos de metalogénesis. De este modo, los argumentos que abonaban al

proyecto mecanicista también tuvieron cabida en la *Metalogía* y de hecho, tuvieron un papel central para la crítica y posterior construcción de la nueva doctrina de los metales. Por ejemplo, en el siguiente pasaje, Orrio siguió con la exposición de las ideas cartesianas y su relación con la teoría atómica destacando las características de la materia según estas posturas:

La doctrina de M^r. Descartes assienta, que la Materia considerada en si misma, y prescindiendo de las diversas modificaciones de las partes, es toda de una misma especie;³⁵⁰ y que lo que haze la diferencia especifica de los cuerpos, es solamente la diversa configuración, la situación diversa, y los distintos movimientos de las partes en dichos cuerpos. Lo mismo dice Gassendo en la diversa configuración de su Atomo, que son de quantas figuras son imaginables.³⁵¹ En esta atención podrá muy bien decirse, que aquellas primeras Materias, que supone ser las Elementales, tienen una figura simple, y primordial, que no dice composición, ô lo que es lo mismo, que aquellas partículas, ô Átomos tienen figuración;³⁵² mas no configuración, que es de donde dimana la distinción de especies. Mientras que estos subtilissimos Vamentos no se unen entre si â componer un todo, quedan en el puro ver de Elementales, y sin suficiente principio, que los distinga específicamente, no siendo todavía sensible su diversa figuración.³⁵³

Tanto Descartes como Gassendi defendían la homogeneidad de la materia a partir de la cual se constituían todos los compuestos gracias a la sola disposición de los átomos que, como advertimos en la cita anterior, eran los elementos básicos de la materia. Para Gassendi, quien retomó la idea de los átomos de Leucipo y Demócrito decía que eran eternos e increados y en opinión de Orrio estaba de acuerdo con Aristóteles de que “esta Materia Atomista es ingenerable, é incorruptible, y principio de todos los Entes naturales”. Pero difería del estagirita en que no admitía accidente alguno pues aunque hablaba de

³⁵⁰ Descripción del origen y naturaleza de la materia según Descartes. Monismo.

³⁵¹ Abajo fuera del texto dice: Daniel Gab. en viage al Mundo de Desc. 2 p.

³⁵² Las materias primeras, elementales ó átomos, de acuerdo con Gassendo, tienen figuración, pero no configuración, de donde provienen las diferentes especies. Orrio no especifica la distinción entre ‘figuración’ y ‘configuración’.

³⁵³ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación III. Reflexión II. ‘En que se examinan los Principios, o Elementos de los Modernos Physicos.’ En este párrafo Orrio explica la idea de Gassendi sobre la formación de la materia y el problema de nombrar y distinguir a la materia primera.

generación, corrupción y alteración de la materia, éstas no constituían producciones realmente nuevas dentro de los átomos. Y respecto de las generaciones eran consideradas como mutaciones “de todo el cuerpo sensible, en otro cuerpo sensible distinto, ô nuevo”. De aquí, “que la diversidad específica de dos Cuerpos no dependa de algunas formas substanciales, sino de la diversa combinación de los Átomos, ô de la misma intrínseca de ellos”.

La distinción entre las cualidades primarias o propiedades de los átomos y las cualidades secundarias fue el foco de multitud de debates sobre filosofía natural, teología y física sagrada porque constituían la base para explicar los fenómenos de la materia en el taller. Aristóteles pensaba que cada sustancia elemental (tierra, agua, aire y fuego) estaba en la composición del *mixto*, y dentro de esa composición particular se producía una transformación interna de los elementales. Pero como vimos esta postura no era sostenida por los corpularistas.³⁵⁴ Una pregunta frecuente era cómo saber si una sustancia que había sido destruida y se convertía en un nuevo componente, también se destruía su forma esencial o había alguna continuidad al respecto. Esta pregunta fue retomada por varios químicos y representaba un problema serio en la interpretación de los compuestos, como una existencia potencial de los elementos o como una composición actual.³⁵⁵ En opinión de Orrio la teoría corpuscular era incapaz de guiar el trabajo del taller o laboratorio porque sus argumentos resultaban muy abstractos para la experiencia, a diferencia de la teoría de los cuatro elementos aristotélicos que era ampliamente aceptada por los resultados del alambique. Orrio señala estas deficiencias de la siguiente manera:

Con todo para crédito de estos Systemas, ô mas bien de sus Ynventores, debo hazer una prevención muy útil, y es, que quando estos hombres grandes discurren arreglados â sus Principios, deduciendo de ellos toda la Maquina Mundial, y explicando sus phenomenos, no se ha de presumir, que ellos intentan hazer demostrables los tales principios, ni su verdadera existencia; sino que supuesta aquella Hypotesi, con ella se puedan explicar, y componer todos los efectos

³⁵⁴ Ursula Klein, “Objects of inquiry in classical chemistry: material substances” en *Springer Science+Business Media B.V.*, Octubre 13, 2011, <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10698-011-9122-0> (acceso marzo 15, 2012), 10.

³⁵⁵ *Ibid.*, 10.

physicos, que experimentamos en la Naturaleza. La falta de esta reflexión, creo, que ha sido la causa principal, de que no solamente la plebe de los Philosophos, pero aun otros de carácter, no hayan sabido apreciar el merito de estos Autores, pues siendo sin el debido examen sus ideas, ¿Como, dicen, hemos de persuadirnos, que la materia, que Dios crió para principio de los Entes, sea estriada, ni globulosa? Quien ha de creer, que Cartesio adivinó la calidad, y figura de aquella Massa primordial, que Dios sacó de la nada, y con ella fabricó el Mundo baxo aquellas Leyes mecanicas, que él se propone?

Sin embargo, una de las consecuencias de las teorías atómicas era considerar a un compuesto como una separación o combinación de partículas, las cuales eran invariables e incorruptibles. Y en ese sentido contribuía a la transformación metodológica que intentaba relacionar el conocimiento especulativo con la práctica pues distintos procesos químicos bien podían ser explicados a partir de esos principios, sobre todo aquellos relacionados con la síntesis o análisis de los compuestos como la evaporación, rarefacción, condensación y disolución.³⁵⁶ Los propios *chimicos* de este periodo fueron quienes comenzaron a pensar en las sustancias como partes que podían restablecer sus principios próximos y que significó un cambio en la perspectiva sostenida por muchos alquimistas del siglo anterior. Estas ideas visualizaban a los compuestos o *mixtos* como descendientes de diferentes constituyentes donde la naturaleza los creaba de tal manera que constituían un cuerpo coherente en todas sus partes, siendo accesible al estudio analítico, es decir, a la separación.³⁵⁷ Si bien Orrio llevó a cabo la crítica tanto al sistema aristotélico como a las doctrinas modernas por no satisfacer plenamente los requerimientos de la Física experimental sí reconoció el trabajo hecho por cada uno y señaló la importancia de trabajar en el laboratorio alrededor de estas doctrinas:

...pues aunque queramos hacerle mucha gracia â los Physicos Estrangeros; nunca podremos entrar en los pocos solidos fundamentos, en que se fundan algunas de sus

³⁵⁶ Ursula Klein y Wolfgang Lefèvre. *Op cit.*, 50.

³⁵⁷ *Ibid.*, 50.

especulaciones, y mucho menos en sus consecuencias. Por lo demás, tengo por cierto, que la España necesita de aplicar su conato â ciertos puntos de la Physica, que le tengan mucha cuenta, y cuya materia pretendo señalar en esta Obra. Pero si me preguntas, que Systema Moderno, será bien seguir para su alcance? Responderé que ninguno en el estado presente; porque todos tienen algo bueno, y mucho despreciable; sino que el conato se ponga en examinar la misma Naturaleza en que quanto lo permitan sus principios.³⁵⁸

Ciertamente, Orrio sugiere el estudio experimental de los *mixtos* para determinar la presencia de los primeros principios como basamento para comprender la composición de cualquier ente corpóreo. Sería la experiencia la que determinaría la verdad de las teorías sobre la composición de la materia en disputa, que eran la aristotélica y la cartesiana-gassendista. Pero como advertimos en páginas anteriores, Orrio señaló el método de la *resolución* aristotélica como el más apropiado para indagar los principios que concurrían en la constitución de los metales, y que evidentemente se refería al análisis químico. El puente que estableció entre el método aristotélico y el método experimental moderno de inspiración baconiana fue una estrategia ingeniosa para discurrir sobre el conocimiento de los metales en términos experimentales sin alejarse de su propia tradición. Orrio se situó en una perspectiva refundacional sobre el tema de los *mixtos* y desde esa posición privilegiada y bajo una actitud crítica y templada en la que siempre insistía, procedió al examen de los argumentos que habrían de explicar la constitución de la materia. Esta postura claramente ilustrada no sólo muestra el espíritu crítico de los miembros de la orden jesuita, sino revela la construcción de una nueva autoridad intelectual basada en el dominio del conocimiento experimental pero fundamentado en la razón. Y así lo expresa Orrio al final de la disertación donde intenta conciliar las tesis aristotélicas con las modernas, rechazando el juicio de los *chimicos* contemporáneos que negaban la presencia de los principios químicos y aristotélicos:

³⁵⁸ Alexo de Orrio. *Op cit.*, Disertación I. ‘Conclusión’ de la ‘Apologetica. Cotejo de la Literatura Española con la Extranjera’.

Yo aunque pudiera, no tomaré semejante partido; porque a la verdad, este modo de opinar cierra totalmente los caminos ordinarios, y mas ciertos de la Experiencia, siendo el Fuego el Ynstrumento mas común, de que ella se sirve para la invención de innumerables especies, y phenomenos, que a otra qualquiera actividad quedarán ocultos.³⁵⁹ Yo daré a su tiempo bastantes pruebas de la existencia del Mercurio en la composición de la Plata, que es blanco de esta Obra. Digo finalmente, dando por verdaderos, y bien averiguados los alegados experimentos [sobre la volatilidad del mercurio en los *mixtos*], que en quanto a penetrar la naturaleza substancial de los entes, por el medio resolutorio, o mediante el discurso, nadie puede salir de fiador en Systhema alguno; pero como quiero que, sin llegar a estos términos, adonde quizás hasta ahora solo há penetrado el entendimiento Angélico, hai señales perceptibles de las causas materiales próximas, como de las eficientes, que son las que pueden conducirnos a un conocimiento el mas practico, que se permite a nuestra limitación, éstas serán las que desde ahora podrémos para termino fixo de nuestras Reflexiones.³⁶⁰

Para Orrio como para muchos autores mineros y filósofos químicos en general, la *resolución* o análisis era una prueba donde podían mostrarse algunos de los elementos básicos de los compuestos y que correspondían más o menos con las características de cada uno de los cuatro principios aristotélicos o los tres paracelsianos y que ciertamente referían el proceso inverso de generación de los mixtos en la naturaleza. Como dijimos, los resultados del análisis siempre arrojaban una parte térrea, alguna parte humosa y algún líquido mediante la acción del fuego que les hacía pensar a los experimentales que estaban en presencia de esos principios. Por ello Orrio cuestiona: “Quien no reparará, que quando estos hombres hábiles [refiriéndose a los filósofos modernos, Boyle, Hoffman, Geoffroy, etc.] presumen destronar los principios Chimicos, y los Aristotélicos, con sus mismos

³⁵⁹ Abajo fuera del texto dice: Veasse empugnado este discurso en Lemer. *Curso Chimico*.

³⁶⁰ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación III. Reflexión V. ‘...una Objeción y se conuerda con Aristóteles con los modernos’.

experimentos los confirman, y dan a conocer, que son los mas conformes a la Experiencia?”

Pero si bien la *resolución* o análisis proporcionaba cierta evidencia sobre los componentes básicos de los mixtos, tampoco estaba en condiciones de demostrar que sus resultados eran efectivamente dichos componentes y no resolvían el antiguo problema experiencia-literatura que, en última instancia era el núcleo de toda la problemática del conocimiento sobre la materia desde la temprana modernidad. No obstante, tomó un papel importante para generar la idea de ‘transformación metodológica’ que muchos intelectuales interesados en la materia querían consolidar. El propio Orrio sabía la importancia que tenía establecer algún dispositivo experimental que contribuyera a consolidar el trabajo del *chimico* metalúrgico en el terreno de la Nueva Filosofía Natural y desde ahí iniciar la sistematización. Pero como hemos visto, no era fácil alcanzar un consenso sobre los resultados del análisis, de tal suerte que las discusiones siguieron aunque muchos *chimicos* usaban las distintas teorías para explicar unos y otros aspectos de los fenómenos de la experiencia.

Por ejemplo, Orrio consideraba que las doctrinas de Aristóteles y de los autores modernos podían llegar a un consenso siempre y cuando hiciéramos una distinción entre causa primera (*natura naturans*) y causa segunda (*natura naturata*) que muchos filósofos naturales retomaron para la lectura del libro de la Naturaleza sin aludir constantemente a la figura de Dios en sus explicaciones. Siguiendo esta consideración, Orrio dividió la materia en dos clases, la materia *primo prima* y materia *secondo prima*. La primera derivaba en una reflexión especulativa sobre la materia, sobre sus funciones y constitución que estaba fuera de la experiencia y que había sido la tarea fundamental hecha por Aristóteles. En tanto, la segunda derivaba en un estudio experimental, vinculado a las características sensibles de la materia y cuyo tema era efectivamente el de los físicos modernos. De este modo, el autor de la *Metalogia* reconocía la pertinencia de ambos tipos de estudio en la fundamentación del conocimiento minero-metalúrgico que mantenía la vigencia de la doctrina aristotélica y estimulaba el dominio de la física experimental enfocada a los metales. Y concluye al respecto:

Y si hemos de hablar con desembarazo, y con la libertad, que permiten estos asuntos, haremos la Justicia, que se merece, al Estagyrita, de quien solamente se diferencian los Experimentales Chemicos en trabajar sobre la Materia segunda perceptible por alguno de los sentidos, quando aquel Filosofo, remontandose mas allá de lo sensible, investigó la Materia primigenia, ô primo prima en un estado donde solo tiene jurisdicción el entendimiento: éste fondeó con acierto los senos de la Naturaleza, dexando una instrucción científica, para pasto delicioso de la Alma; los otros han trabajado sobre el cimiento, que él echó, edificando una Physica mecánica, útil, y provechosa â la Sociedad: en una palabra, aquel merece todo aplauso, por haver dexado abierto el camino en un Systhema racional, y verdadero, pero especulativo; estos son dignos de alabanza en haverle seguido por un método practico, por mas que presuman, y afecten disentir de las máximas de este hombre grande.³⁶¹

Pero aunque Orrio estableció una solución para el estudio de la composición de la materia sin renunciar a las aportaciones de los filósofos modernos, esto no eliminaba el problema profundo dentro de la tradición minera sobre si los metales compartían una composición básica. Esto había sido una preocupación central desde la temprana modernidad como lo advertimos en los distintos autores mineros quienes habían discutido sobre la metalogénesis para indagar si la constitución metálica tenía alguna base común. Dichas cuestiones tenían un lugar significativo dentro de las metalogías porque ahí estaba la respuesta a la posibilidad de la trasmutación metálica que era un debate antiguo y del que había posiciones contrarias al respecto. Por ello, no bastaba enunciar los argumentos sobre la constitución metálica, era preciso demostrarlos en la experiencia sensible y esa fue la tarea fundamental de la *resolución* o análisis para los intelectuales dieciochescos quienes lo posicionaron en el centro de toda la discusión.

De esta manera, el impulso que se le dio al conocimiento experimental a través de la *resolución* como dispositivo legítimo para adquirir conocimiento sobre la materia llevó a eruditos como Alexo de Orrio a considerar a las sustancias como entidades que podían ser

³⁶¹ *Ibid.*, Disertación IV. ‘Examinanse las cualidades, de que estan afectos estos Principios’.

estudiadas y organizadas dentro de sistemas de clasificación y, por ello intentaron crear métodos de estudio más precisos destacando aspectos cualitativos de los compuestos que sirvieron de especulación para el desarrollo de tesis más sofisticadas sobre el comportamiento de la materia, antesala de la nomenclatura nueva.³⁶² Por otra parte, el cultivo de la física experimental enfocada a los metales también se encaminaba al esclarecimiento de la transmutación, pues se creía que a partir de la experimentación y el análisis químico era posible descubrir los componentes básicos de los metales y establecer si tenían una base común o no, asunto que veremos en el siguiente capítulo.

Conclusiones parciales.

A manera de una breve recapitulación, expondremos los puntos más importantes hasta ahora expuestos de la *Metalogía* de Xavier Alexo de Orrio vinculados a la fundamentación y racionalización del conocimiento minero y los argumentos que el autor usó para resolver los problemas de fundamentación.

El primer punto que nos gustaría destacar es, sin duda, el uso que Orrio le dio al texto como herramienta de fundamentación y que rebasó el papel de exposición y difusión del saber minero-metalúrgico que los tratados mineros habían adquirido desde el Renacimiento. En nuestra opinión y, a partir del estudio del género de los tratados mineros, el propósito de la *Metalogía* fue constituir una base para la fundamentación del conocimiento minero a partir de las propias posibilidades que los textos generaban, es decir, mediante el uso de estrategias argumentativas provenientes de la tradición libresca que fueron revalorizadas y revestidas de una nueva retórica experimental en la búsqueda de un estilo propio de disertación mineralógica.

Usando al texto como estrado, Orrio apostó por la ‘física experimental’ como el campo más indicado para iniciar la fundamentación del conocimiento minero que, en desde nuestra perspectiva, tendría como segundo objetivo sistematizar todo el saber mineralógico

³⁶² Maurice Crosland, *Estudios históricos en el lenguaje de la química* (México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1988).

existente que estuviera acorde con las exigencias de la nueva Filosofía Natural. Sin embargo, este intento de fundamentación llevó a Orrio al replanteamiento de diversos problemas relacionados con la génesis y características de los metales, donde recuperó diversas teorías antiguas sobre la formación interna de la Tierra y la formación de los metales que tenían una clara inspiración aristotélica y alquímica. La recuperación de estas doctrinas fue vinculada al intento de transformación metodológica que daría paso al desarrollo del campo metalógico como un campo de estudio abierto y experimental.

Por otra parte, es preciso señalar la importancia que adquirió la discusión sobre la composición interna de los *mixtos* o compuestos dentro de la *Metalogía*. Orrio debatió con las diversas escuelas y tradiciones filosóficas sobre la materia a fin de hallar la más adecuada con el espíritu de la física experimental y que, desde su perspectiva, era la física aristotélica a la que añadió diversas nociones alquímicas. En este debate, también destacó la idea de que la Naturaleza poseía mecanismos de fabricación de sustancias muy variadas, de forma similar a lo que sucedía en el laboratorio o taller. De ahí, que Orrio usara la imagen del laboratorio para referirse a los procesos químicos de la Naturaleza y establecer una correspondencia entre el mundo como laboratorio y el análisis químico.

Esta correlación entre naturaleza y *resolución* o análisis se mostró de varias maneras en el tratado de la *Metalogía*. Por una parte, hallamos la alusión directa a la *resolución* como una forma acreditada, legítima e incluso deseable de conocimiento de la constitución de la materia y, por otra, el uso de metáforas sobre el funcionamiento de la naturaleza que expresaban entonces la pertinencia del estudio químico. La idea de que la Tierra funcionaba como una especie de enorme laboratorio generador de sustancias complejas, fue usada con frecuencia por los sabios de la época para referirse a la composición de los *mixtos* (compuestos) y de ese modo enmarcar el análisis como una tarea experimental imprescindible para el estudioso de la materia.

Segunda Parte. Capítulo V.

La *Metalogía* como teatro crítico y el estudio experimental del mercurio.

Debate sobre la trasmutación metálica.

Durante el siglo XVIII, la trasmutación metálica se convirtió en un tema incómodo para muchos letrados y experimentalistas vinculados con el conocimiento minero. Este distanciamiento entre *crisopoeya* y metalurgia se convirtió en un escenario de disputa que pretendía demostrar la independencia y legitimidad del conocimiento químico dentro de los esquemas de la nueva filosofía natural.

Aunque los argumentos centrales que sustentaban la idea de la trasmutación eran consecuentes dentro de la doctrina que apoyaba la homogeneidad constitutiva de los metales (como lo sugirieron Barba y otros autores), desde la segunda mitad del siglo XVII se comenzó a dudar sobre la posibilidad de producir oro en el laboratorio.³⁶³ Por una parte, las teorías prevalecientes sobre la formación de los metales recuperaban la teoría aristotélica de la doble exhalación inspirada en los cuatro elementos (tierra, agua, aire y fuego) y que ayudaba a entender la metalogénesis en términos de proceso. Por otra parte, estas teorías retomaban los principios de la alquimia paracelsiana que consideraba el azufre, la sal y el mercurio como elementos esenciales de constitución metálica y que contribuía a entender la metalogénesis en términos de composición química. Debido a la ausencia de un consenso sobre el proceso de producción metálica en la naturaleza, la variedad de interpretaciones podían animar la idea de la trasmutación, pero también podían negarla.

De acuerdo con Paracelso, la presencia de los tres principios daba a todos los cuerpos una base común pese a sus atributos específicos (manifiestos y ocultos), de modo

³⁶³ Maurice Crosland, *Estudios históricos en el lenguaje de la química* (México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1988), 147.

que quedaba abierta la posibilidad a la transmutación metálica.³⁶⁴ Sin embargo, el propio Paracelso no consideraba transmutables a sus principios y muchos alquimistas posteriores tomaron esta idea para sustentar que era difícil pensar que una vez mezclados los principios en los distintos cuerpos en proporciones específicas fuera posible constituir otro cuerpo diferente.³⁶⁵ También la teoría aristotélica podía proporcionar ideas a favor y en contra de la transmutación. En esta teoría, la metalogénesis recaía en un proceso complejo de exhalaciones húmedas y secas que tenían lugar en matrices que determinaban la generación de los diferentes metales. Esto hacía factible pensar en los metales como objetos perfectibles que podían trabajarse y perfeccionarse en el taller emulando ciertas condiciones del proceso de formación. Sin embargo, también había quienes consideraban imposible reproducir las condiciones tan específicas para generar metales preciosos en el taller.

Como hemos visto, este debate era antiguo y fue importante durante la Edad Media y la modernidad temprana, pues tenía repercusiones de diferente índole. Desde el punto de vista teórico y filosófico explicar los procesos de purificación metálica y de transmutación constituyó un campo fructífero para desarrollar teorías sobre uno de los temas más ásperos de la alquimia, que además requería de profundo conocimiento sobre la constitución de la materia, mineralogía, historia y filosofía natural, de modo que era reservado para el pensamiento alquimista de altos vuelos. Desde el punto de vista técnico y práctico significaba mejorar la producción de metales preciosos puros que constituía una empresa costosa. E incluso desde el punto de vista moral, el debate sobre la transmutación tenía consecuencias serias. Para algunos la creación de oro por nuestros propios medios representaba una blasfemia y un desafío directo a la creación divina, en cambio para otros, era considerada como una tarea superior.³⁶⁶ Además, la idea de transmutación estaba muy arraigada en el pensamiento alquimista, y no sólo entre aquellos que se dedicaban al trabajo con metales, sino también entre los espagiristas y artesanos quienes vinculaban la idea de

³⁶⁴ Vid. Allen Debus, *The Chemical Philosophy. Paracelsian Science and Medicine in the Sixteenth and Seventeenth centuries* (Nueva York: Curier Dover Publication, 1977), 8.

³⁶⁵ Silvia Manzo, *Entre el atomismo y la alquimia: la teoría de la materia de Francis Bacon* (Buenos Aires: Biblos, 2006), 98.

³⁶⁶ Warren Alexander Dym, "Alchemy and Mining: Metallogenesis and Prospecting in Early Mining Book" en *Ambix. The journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry*. 55:3 (Noviembre 2008): 240.

trasmutación con el cambio y la mutación constante de la naturaleza que se manifestaba de muchas maneras, por lo que no era un tema menor.³⁶⁷

Pero mientras las opiniones en torno a la trasmutación metálica se agudizaban a lo largo del siglo XVII, la postura en su contra ganaba partidarios alegando inverosimilitud y aludiendo los permanentes fracasos en el laboratorio.³⁶⁸ Ya en la segunda mitad del XVIII, cuando Alexo de Orrio escribió la *Metalogía*, la postura sobre la trasmutación metálica casi siempre era de rechazo, pero la crítica hacia el tema seguía teniendo un papel importante en la generación de conocimiento sobre los metales de corte teórico-experimentalista. Evidentemente, parte del esfuerzo de fundamentación que Orrio emprendió en la primera parte de su obra estaba dirigido en demostrar que no existía tal homogeneidad entre los metales y, por lo tanto, tampoco existía la trasmutación metálica. De manera contraria a muchos autores renacentistas, Orrio pensaba que había una ‘específica distinción de los metales entre sí dadas en sus condiciones de origen (de ahí la teoría de las matrices vinculada a los conductos subterráneos) que hacía imperante el estudio de los principios y ‘materias segundas o prosimas’ de los minerales mediante pruebas de laboratorio tales como la *resolución* o análisis.

Pero además, resolver el problema de la homogeneidad metálica para invalidar la trasmutación tenía un peso importante en el desarrollo del segundo argumento central de la *Metalogía*: determinar la relación que había entre plata y mercurio. Si bien el primer objetivo de Orrio fue echar los fundamentos de la ciencia de los metales, su libro también se planteó una finalidad práctica que era mejorar el sistema de purificación de plata a través del azogue. Esto requería explicar el proceso de amalgamación en términos teórico-experimentales sin caer en argumentos sobre la trasmutación y ofrecer una serie de demostraciones que lo hicieran fidedigno. Además, implicaba concebir una serie de procesos complejos dados en la naturaleza, específicamente en las matrices mineralógicas que requerían alguna vinculación con la experiencia sensible y de laboratorio. Para ello, Orrio intentó explicar la constitución particular de los metales y buscar argumentos que

³⁶⁷Allen Debus, *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*, Traducción de Sergio Lugo Rendón (México: Fondo de Cultura Económica- CONACYT, 1985), 20.

³⁶⁸Allen G. Debus, “Chemistry and the Universities in the Seventeenth Century” en *Estudios Avanzados* 4:10 (1990): 173-196.

contribuyeran a la distinción de las materias próximas que formaban su constitución, como lo advertimos en el siguiente pasaje:

Hasta qué no será difícil convenir con los mas sabios, y juiciosos Professores de la Chimica: pero este es el punto, desde donde comienzan â dividirse los investigadores de la Piedra Filosofal, asegurando, que todos los Metales convienen en tener una misma Materia próxima con unidad especifica, y que solamente difieren segun su mayor, ô menor perfección accidental; pero no siendo nuestro animo hazer partido con los Adeptos de la Chrysopeya, teniendo por cierta la notable, y especifica distinción de los Metales entre si, se haze preciso buscar esta diversidad desde los principios, assentando, que las Materias segundas, y prosimas; v. g. la Sal, el Sulfur, y el Mercurio son diferentes en cada uno de estos Mixtos Metalicos, no de otra suerte, que el Sal, y el Azeite, que se extrahe de las Plantas son entre si diversos; a proporción, que ellas se diversifican.³⁶⁹

Es interesante observar los términos en los que Orrio planteó la transmutación metálica, pues como advertimos en las líneas anteriores, la polémica sobre la existencia de una base común entre los metales debía dirimirse con la crítica contrastada y la experiencia directa. De esta manera, la idea de corroboración experimental estaba directamente ligada a la resolución de querellas interpretativas sobre los fenómenos de la transmutación. A partir de este planteamiento, Orrio trató este problema desde dos perspectivas. Por una parte, proporcionó argumentos conjeturales, es decir, retomó algunas explicaciones sobre las condiciones de producción metálica en la naturaleza que contravenían las ideas de la homogeneidad y por consiguiente de la transmutación. Por otra parte, llevó a cabo una crítica directa hacia algunas autoridades como Alonso de Barba quien apoyaba la idea de la homogeneidad constitutiva de los metales. Este trabajo de crítica y demostración tenía como propósito posicionar sus propios argumentos como de mayor solidez. Observemos la crítica que le hizo a Barba:

³⁶⁹ Xavier Alexo de Orrio, *Metalogía o Physica de los Metales. En que se procuran describir sus principios, y afecciones Conforme â las mas sanas reglas de la experiencia, dirigida al mejor logro de la Minería de las Americas*. Manuscrito. Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México (MS1546), Disertación IV. 'Examinanse las qualidades, de que estan Afectos estos Principios'.

El Licenciado Dⁿ. Alvaro de Barba refiere uno, ú otro caso singular, que si viniera calificado con las circunstancias, que hoi requiere la escrupulosa critica fuera muy apreciable,³⁷⁰ dice, “que manipulando un Artifice de Cinabrio, que se compone de estos dos Materiales Azufre, y Mercurio, se halló repentinamente entre las manos con una plancha de Plata. El otro caso mas raro le refiere assi: el humo, dice, del Azufre ayuda â quajar el Azogue, y convertirle en Plata, de que hai muchos testigos de vista que aquesta Providencia”. Yo sin embargo de la mucha autoridad, que logra este hombre versadissimo en la Facultad, no me atrevo â salir por fiador de la verdad, de ambos casos, los que en otro lugar haré mas verosímiles, conformándolos con la razón.³⁷¹

De acuerdo con Orrio, el hecho de que Barba fuera una autoridad en el campo metalúrgico, como lo reconoció en pasajes anteriores, no era suficiente para asentar conocimiento fidedigno, en última instancia, eran necesarios la crítica y el escrutinio experimental. Por esta razón insistía en la comprobación de la evidencia reportada por Barba que llevaría a cabo mediante una serie de ejemplos que veremos a continuación. Sin embargo, es importante destacar que los detractores de la transmutación en la modernidad temprana, quienes también impugnaban la homogeneidad de los metales, no lo consideraban un debate vacío, ni a sus adversarios como inferiores, simplemente eran partes en disputa.³⁷² En tanto, Orrio rechazó toda esta doctrina porque a su juicio era un proyecto fallido, vinculado a la superchería, la superstición y la ignorancia, que alejaba a los estudiosos de las luces del conocimiento. De hecho, en el siguiente pasaje Orrio se refiere a la Alquimia en su sentido circunscrito de transmutación metálica o *crisopoeya* y la sitúa como un campo ilegítimo de conocimiento, comparado con la también devaluada astrología. Para ello, toma la opinión del Dr. Martín Martínez:

Entre las muchas discreciones del D^f. Martin Martínez no tiene el inferior lugar la que se lee en boca de un Filosofo Septico sobre esta Materia [refiriéndose a la transmutación]. Dice, que assí como de la utilissima, y deleitable Profession de la

³⁷⁰ Abajo fuera del texto dice: Barba, *Arte de Metales*.

³⁷¹ Alexo de Orrio. *Op cit.*, “Declarafse la calidad de los tres Principios Azufre, Agua, y Tierra”.

³⁷² Read J. *From Alchemy to Chemistry* (New York: Dover Publications, 1995), 25.

Astronomía, sacó la supersticiosa curiosidad una Hija bastarda, que es la Astrología; así de la provechosa, y loable arte de la Espagyrita sacó la codicia crédula la línea espuria de los Alquimistas: y añade, que de quantos há conocido dedicación â ella, no encuentra uno solo, que haya medrado por este camino.³⁷³

Como advirtieron William Newman y Lawrence Principe en su artículo sobre el error etimológico e historiográfico entre Alquimia y Química, a partir del siglo XVII comenzó a darse la separación entre ambos términos que limitó el campo de la Alquimia al proyecto de la transmutación metálica o *crisopeya* y la Química al de la destilación y purificación de sustancias.³⁷⁴ No obstante, el hecho de que Orrio rechazara categóricamente la transmutación metálica, de ningún modo significó el rechazo de los principios de la Alquimia como sistema de filosofía natural, pues como hemos visto, sobre ellos montó toda su teoría metalogénica. Más bien había una ambigüedad respecto al término Alquimia que englobaba muchos aspectos y de los cuales Orrio sólo se separó de la *crisopeya* o el arte de transformar metales bajos en preciosos, del que tenía una opinión a todas luces negativa. De la misma manera, Orrio rechazaba la idea antigua sobre el principio común o semilla primera que baja origen a los metales pues también abrían la puerta a la transmutación:

El fundamento, y como primer móvil, en que estrivan las operaciones de la Chrysopeya es una suposición para ellos inconcusa, que la Materia próxima de todos los Metales, que es aquella semilla de que tienen su principio, ô incremento, es una misma en todos con unidad específica; porque la Naturaleza, dicen, en su primera intención pretende siempre producir el metal mas perfecto, que es el Oro; del qual solamente se distinguen los demás en la mayor, ô menor deocion, y depuración de la Materia Metaliza.³⁷⁵

³⁷³ Alexo de Orrio. *Op cit.*, Disertación V. “De la Chrysopeya, y Piedra Philosophal; con cuya ocasión se haze nuevo Examen del Mercurio”.

³⁷⁴ Los mismos textos de la temprana modernidad explican de donde proviene la diferencia entre alquimia y química. Muchos autores hacían hincapié en el “al” de alquimia como señal del elevado estatus que poseía la actividad de purificación y destilación de los mixtos o sustancias. Por otra parte, era común encontrar en los textos diversas clasificaciones de la alquimia/química, que pretendían esclarecer el amplio espectro de campos que comprendía.

³⁷⁵ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación V. Reflexión I. “En que se proponen las Operaciones que pueden favorecer a la Chrysopeya”.

En efecto, algunas interpretaciones sobre la metalogénesis que hemos aludido someramente y que Orrio señaló en la cita anterior concebían la transmutación desde el proceso de formación metálica. Por ejemplo, el alquimista del siglo XVII Pierre-Jean Fabre, médico de Castelnaudary y autor de *Manuscriptum ad Fridericum* (1690) describía la relación de los principios azufre, mercurio y sal en términos muy semejantes a la transmutación: “Queda entonces que el Azufre de los Filósofos es el calor natural del Mercurio, no se separan nunca y es solamente por él que el Mercurio alcanza su madurez y su perfección y se transforma en oro”.³⁷⁶ Bajo esta concepción todos los metales eran considerados resultado de la mezcla de esos elementos, principalmente de azufre como principio activo y masculino y del mercurio como principio pasivo y femenino que, en calidades y cantidades diferentes, explicaban la diversidad e imperfección de los metales. Sólo el oro y la plata estaban constituidos por tales principios en sus formas más puras. Para Orrio interpretaciones de esta naturaleza le parecían erráticas, por ser demasiado generales, poco creíbles y además porque pasaban por alto las condiciones de generación de las vetas. Y lo expresó de la siguiente manera:

Todo el conato de estos [refiriéndose a los adeptos de la *crisopoeya*] es buscar su Elixir en el Azufre, y Mercurio exaltando mecánicamente, y en que fixan la virtud transmutativa, para conseguir el Oro artificial... Del Azufre, â quien llaman Agente Masculino, y del Femenino, que es el Azogue, presumen haver formado una Analogía forzosa del Reino Animal, al Mineral, para que sin mas diligencia, que su comistion resulte aquel Feto aureo tan deseado.³⁷⁷

Para contravenir estas ideas sobre los principios femenino y masculino, y en general, sobre la homogeneidad química de los metales, Orrio retomó la tesis de los cuatro elementos aristotélicos, que a su juicio era ‘más verosímil’ y era consecuente con su sistema terrestre que ilustramos en otro momento. En particular, la Tierra tenía un papel imprescindible en la generación de las vetas dada su intensa relación con los conductos

³⁷⁶ Citado en Carmen Salazar-Soler, “La Alquimia y los sacerdotes mineros en el virreinato del Perú en el siglo XVII” en el *Boletín de Instituto Francés de Estudios Andinos*, 30:3 (2001): 482-483. Fuente original: P. J. Fabre. “Manuscriptum ad Fridericum” en *Rationalité de l’Alchimie au XVII e Siècle* (Paris: Vrin, 1992 [1690]), Cap. IX, 159.

³⁷⁷ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Reflexión II. “Son insuficientes los alegados experimentos para favorecer a la Chrysopeya”.

subterráneos que daban forma a las distintas matrices. Sin embargo, el hecho de que la Tierra fuera la causa efectiva de los metales implicaba explicar por qué razón no se generaban en todas las regiones del mundo. La respuesta que Orrio dio a este problema fue sostener que había diferentes tipos de Tierra o elemento pasivo en el Geocosmos y que sólo algunas tenían la capacidad de fungir como matrices dando origen a los distintos metales:

... y assi es preciso recurrir, â que la Tierra, ô principio passivo, que desecha la Alquimia, y adoptan los Espagyricos, no es una misma en todo el Geocosmo: en unas partes se prepara fácilmente, haziendo Matriz proporcionada para la generación del Oro; en otras se dispone mejor para la producción de la Plata; otras son aptas para el Hierro, y assi para los demas Metales. La misma variedad han observado los curiosos en la formación de las Piedra Esmeraldas, Rubies, y Diamantes; y todo con admirable acuerdo de la Sabia Providencia, para que dando unas tierras lo precioso, y otras lo útil, se entablasse la comunicación de las Naciones mas distantes... En atención â la solidez, que manifiesta ésta nuestra doctrina, debe en primer lugar notarse, que no toda la tierra es proporcionada para la generación Metálica... No hai que cansarnos; la Tierra es muy etherogenea, y tales son también los frutos, que produce gustando su inclinación de multiplicar las especies, que conducen al ornato del Universo.³⁷⁸

Es evidente que los argumentos de Orrio sobre la formación de las vetas no estaban claramente dirigidos hacia la demostración experimental, pese a su insistencia en el asunto cuando discutió la imposibilidad de la transmutación metálica. Más bien, Orrio hizo una apuesta por la descripción del ‘proceso generativo’, es decir, intentó esclarecer el problema de la naturaleza y diversidad constitutiva de los metales mediante la representación de las condiciones específicas de las matrices que, desde su punto de vista, eran las causas eficientes de su formación. Sin duda, este tipo de explicación era legítimo y sólido para Orrio y los letrados dieciochescos porque formaba parte de un estilo de conocimiento experimental que mostraba evidencia mediante descripciones, argumentos de autoridades

³⁷⁸ *Ibid.*, Disertación V. Reflexión II. “Son insuficientes los alegados experimentos para favorecer a la Chrysopeya”.

contrastados y reportes de otros experimentalistas, aspectos que veremos a detalle a lo largo de este capítulo.

Por ahora, nos gustaría enfatizar el hecho de que para Orrio era importante explicitar las condiciones de generación metálica con el propósito de crear un campo de estudio mineralógico abierto, que siguiera el desarrollo de las teorías sobre la metalogénesis a partir de la recopilación de datos y experiencias directas y de otros. De hecho, este era el trasfondo del alegato con la Alquimia que, en opinión del jesuita, constituía un conocimiento oculto, de difícil acceso para el público y además lleno de un lenguaje esotérico que oscurecía otro tanto los complejos procesos de los metales. La idea de presentar los argumentos de manera ordenada, a través de la descripción lógica y sustentada en autoridades o la experiencia, tenía mayor peso a la hora de considerar un conocimiento sólido a no. A partir de estas ideas, Orrio concluyó el asunto sobre la diferencia entre los metales aludiendo a la descripción y juicios de autoridades en la materia:

Tomemos según esto, por lo mas verosímil, que según fuere la Tierra, por donde transitan esos Jugos Minerales, serán â correspondencia los Mixtos, que de ellos se engendren; porque para cada uno se prepara distinto seno, no solo de la Substancia de la tierra; pero también de su calor: en esta Matriz recibe el Compuesto el temperamento debido â cada principio; la Naturaleza señala la precisa dosis necessaria, para que no degenere, ni por excesso, ni por falta en la cantidad de los Jugos; determina el color correspondiente â la Piedra, ô Metal, para que halla mejores disposiciones en la Materia aglutinada, y este conjunto de circunstancias tan menudas, y regladas es insuperable por el Arte. Añadiremos el Juizio de M^r. Lemerí: El Metal, dice este habil Chymico, ‘es la parte mas digerida de los Jugos, la mejor ligada, y mas cozida de los Minerales. Parece, que la fermentación obra, como el Fuego, separando en la producción del Metal las partes terreas, y gruesas â los lados, como en la Copella se separan las impuridades del Oro, y de la Plata. Para

la producción de los Metales, añade, se necesita un grado particular de fermentación, el qual no se halla en todas las tierras'.³⁷⁹

Pero además, esta postura era congruente con la perspectiva aristotélica que Orrio pretendía recuperar, ya que la Tierra como elemento primario, en sus cambios accidentales, daba origen a los metales. El cambio accidental, como el término lo indica, suponía la modificación de algún accidente de la sustancia, la pérdida o la adquisición de una característica (en el caso de los metales, dada por los conductos subterráneos), sustituyendo una forma accidental por otra. Este tipo de cambio podía ser local, cuantitativo o cualitativo. Dentro de la metalogénesis, el cambio accidental consistía en el aumento o la disminución de la cantidad en una sustancia, que sucedía a partir de la interacción entre tierra, agua, aire o fuego, y que determinaba la formación de los distintos metales.

Finalmente, los metales desde la perspectiva de Orrio se debían a las diferentes condiciones de producción, esto es, a la constitución de la Tierra que, en sus accidentes, formaban matrices mineralógicas. Esto significaba, entre otras cosas, que no había transmutación posible, tomando así distancia con los “adeptos” de la *crisopoeya* considerado un campo ilegítimo y poco riguroso. Sin embargo, Orrio observaba que la plata y el mercurio representaban un caso particular dentro de la familia de los metales y era necesario esclarecerlo, sobre todo porque el propósito del libro era entender el proceso de amalgamación, y desde esa perspectiva, generar técnicas que aprovecharan mejor la relación estrecha entre ambos metales y además evitaran el desperdicio del metal líquido. Este será el tema de nuestro último apartado.

³⁷⁹ *Ibid.*, Disertación V. Reflexión II. “Son insuficientes los alegados experimentos para favorecer a la Chrysopeya”.



Figura XI. El círculo de la trasmutación durante el Renacimiento.

Etimologías antiguas, concepciones nuevas: El mercurio como plata líquida.

Como hemos insistido en diversos momentos de nuestra investigación, el papel que tenía el azogue como agente de amalgamación era esencial para la explotación de las minas novohispanas. A partir del establecimiento del Monopolio Imperial del Mercurio en marzo de 1559 el suministro del metal líquido se convirtió en una tarea particularmente problemática para la Corona, pues a pesar de disfrutar de ricos yacimientos de mercurio en la península, era muy difícil sostener un abasto abundante y continuo del metal para los numerosos reales de minas americanos. Esta situación fue el principal problema de la minería novohispana durante el siglo XVII y tampoco dejó de serlo durante la primera mitad del XVIII, cuando todavía las deficientes técnicas de explotación en Almadén y sus fluctuantes administraciones entre eficientes e ineficientes impedían un abastecimiento adecuado de azogue.³⁸⁰ La obvia dependencia en el abastecimiento de mercurio bajo la cual se hallaba la minería se refleja, en el hecho de que la “edad de plata” de la segunda mitad del siglo XVIII coincidió con un aprovisionamiento abundante de mercurio, que llegó a ser

³⁸⁰ Vid. Lang, Mervin. *El monopolio del mercurio en el México colonial (1550-1710)* (México: Fondo de Cultura Económica, 1977), 30-31. Y Rafael Dobado González. “El monopolio estatal de mercurio en Nueva España durante el siglo XVIII” en *Hispanic American Historical Review*. 82:4 (Noviembre 2002): 685-718.

de 16 mil quintales, es decir, unas cinco veces más que lo recibido de mediados a fines del siglo anterior.³⁸¹

Pero la *Metalogía*, que aún corresponde al momento precedente de máximo esplendor de la minería novohispana, puso sus objetivos en la resolución del problema del mercurio, ya que además de insuficiente, era costoso y había demasiado desperdicio en los procedimientos de beneficio ya instituidos. Esta fue la primera razón de Orrio para estudiar el fenómeno de la amalgamación como problemática central del campo metalógico, que dada su magnitud, implicaba el estudio de ambos metales desde el punto de vista físico-químico. Obviamente, en los textos metalúrgicos el tema de la amalgamación tuvo relevancia dentro y fuera de la tradición española, pero explicar el proceso nunca fue fácil. Las dificultades estaban relacionadas con el antiguo problema de interpretación de la alquimia, donde había un claro conflicto para explicar fenómenos tan singulares como la amalgamación y donde casi siempre cada autor sugería su propia respuesta. Incluso, los trabajos sobre trasmutación abonaron ideas valiosas sobre la relación entre ambos metales, aunque casi siempre la propia idea de trasmutación metálica terminaba con posibles explicaciones distintas a falta de una interpretación unitaria.³⁸²

Entonces ¿cómo explicar la relación singular y estrecha que había entre plata y mercurio? Antes de la ‘revolución química’ la mayoría de los autores hablaban de ella en términos de simpatías y afinidades.³⁸³ La noción de afinidad se encuentra implícita en muchas obras de alquimistas y espagíricos que abordaron cuestiones relativas a la unión y descomposición de las sustancias, a los intercambios, sustituciones, precipitaciones, volatizaciones, etc. Estos procesos, en efecto, parecían reflejar la existencia de ciertas tendencias, más o menos ostensibles y violentas, ejercidas entre los diferentes componentes de la materia, cuya manifestación más clara tenía lugar cuando en un proceso químico, una sustancia desplazaba o sustituía a otra.

³⁸¹ Mervyn F. Lang, *El monopolio estatal del mercurio en el México colonial (1550-1710)* (México: Fondo de Cultura Económica, 1977), 30-31.

³⁸² Modesto Bargalló, *La amalgamación de los minerales de Plata en Hispanoamérica Colonial* (México: Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1969), 300.

³⁸³ Vid. Ursula Klein y E.C. Spary, eds., *Materials and Expertise in Early Modern Europe: Between Market and Laboratory* (Chicago, University of Chicago Press, 2010).

Durante el siglo XVIII, el influjo de las ideas aristotélicas sobre que lo ‘semejante atraía a lo semejante’ y la teoría de las afinidades extendida por la obra de Étienne-Francois Geoffroy fueron útiles para pensar muchos fenómenos de la materia, incluido el de la amalgamación. Lejos de la opinión convencional, ese siglo presenció un resurgimiento importante tanto de ideas como símbolos alquímicos (muchos de ellos reinventados), como lo mostró la tabla publicada por el propio Geoffroy en 1718 titulada *Tables des différents rapports observés entre différentes substances* y que ratifica el papel de los impresos en la reorganización y estandarización del conocimiento sobre la materia.³⁸⁴ Este trabajo puede considerarse como el inicio de una línea de investigación que dominó la teoría de las reacciones químicas en el siglo XVIII y se basaba en la idea de afinidad. Muchos químicos dieciochescos siguiendo el ejemplo de Geoffroy diseñaron ‘tablas de afinidades’ que delineaban el grado de afinidad entre una sustancia química y otra, destacando las relaciones que había entre ellas.³⁸⁵

Pero el trabajo de Orrio no se limitó al uso de las teorías sobre la afinidad para explicar la relación plata-azogue. Además de esto, el jesuita lanzó una hipótesis distinta, inspirada en la terminología antigua del mercurio que lo concebía como ‘plata líquida’, debido a sus características físicas perceptibles. Y apuntó lo siguiente: “Mas, desde tiempo inmemorial, está el Azogue en possession de llamarse Plata: el Latino de nombre Argentum vivum, Plata viva, por su movilidad; el Griego Hydrargyros, lo mismo, que Plata fluida: y Aristoteles Argyros Chitós, Plata líquida, y hasta nuestros dias se conservan con aprecio estas nomenclaciones, sin haverles disputado su propiedad...”³⁸⁶

³⁸⁴ Vid. Georges S. Rousseau, “Science books and their readers in the eighteenth century” en I. Rivers, ed., *Books and their readers in eighteenth-century England* (Leicester: Leicester University Press), 197-237.

³⁸⁵ Crosland, *Op cit.*, 270. Aun cuando, el fenómeno de la afinidad era bien conocido, lo verdaderamente original de la explicación de Geoffroy fue la justificación de tales desplazamientos. Para esto consideró la idea de relación entre sustancias, que en realidad encubría una explicación en términos de atracción claramente derivada de la teoría de Newton. Una fuerza de atracción, que más tarde se denominaría afinidad era, por tanto, la responsable de la combinación de las diferentes especies químicas. La acogida de estos nuevos planteamientos por parte de los círculos intelectuales no fue unánime, y muchos demostraron bastante reticencia, ya que simpatizaban más con las teorías corpusculares de corte cartesiano para explicar los fenómenos químicos.

³⁸⁶ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación V. Reflexión IV. “El azogue por su naturaleza pide el estado de solido, y no de fluido”.

Para introducir al lector en la relación que había entre ambos metales, Orrio retomó la idea de la composición de los mixtos, donde tanto los principios aristotélicos (tierra, agua, aire y fuego) como paracelsianos (azufre, sal y mercurio) estaban presentes en cada mixto en distintas proporciones. A partir de esta suposición, el jesuita señaló la presencia del mercurio como principio y parte constitutiva de los mixtos y posteriormente destacó sus características químicas (como la volatilidad y diversidad de tipos) que contribuía a entender su hipótesis central sobre la enorme semejanza entre la constitución química de la plata y el azogue. Veamos primero el pasaje sobre la presencia del mercurio como principio:

Establecidos ya los cinco principios sensibles, que se demuestran por la operación *analytica*, debesse entender, que no es una misma la cantidad, ô dosis de estos elementos para todos los compuestos naturales; como ni es igual, sino muy diversa su calidad: en unos está en predominio el Sulfur, en otros el Mercurio, en otros la tierra, &. de que resultan diversissimas mezclas de cuerpos dissimilares: el Mercurio, y el Azufre de unos se distingue de los otros en su mayor, ô menor *exassitud*, decocción, depuración, &. Más, si la tierra, y la agua se consideran en su pureza natural, será una misma en todos los compuestos: pero no assi la Sal, el Sulfur, y el Mercurio, de los que puede decirse, que son tantas las especies, como son varios los compuestos, que de ellos resultan.³⁸⁷

Con este antecedente sobre la presencia del mercurio-principio en todos los mixtos, Orrio estuvo en una posición más favorable para sostener que dicho principio existía en abundancia en los metales nobles, es decir, en el oro, la plata y el mercurio que explicaba su indiscutible afinidad. Recordemos que lo semejante atrae a lo semejante:

Este principio mercurial dá también claro testimonio de su existencia en la Plata, explicándose bastantemente en aquella innata inolinacion con que la abraza como también al Oro, y no â otros Metales; lo que me haze discurrir, que la semilla de

³⁸⁷ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación IV. Reflexión III “Examinasse, si el Mercurio entra en la composición de los metales”.

estos dos nobles Mixtos tiene por lo menos, grande afinidad entre si, y con el Mercurio, y mucho menor con los de los otros³⁸⁸

La hipótesis que Orrio presentó aquí no era un argumento secundario, pues sustentaba que el mercurio-principio formaba parte importante de la constitución de la plata, el oro y el propio mercurio como mixto, explicando así su afinidad. Como veremos a continuación, esta idea no era en absoluto nueva, sin embargo, como el propio autor de la *Metalogía* reconoció, pese a la cantidad de escritos sobre metales, pocos se habían enfocado al estudio de la relación existente entre el mercurio y aquellos metales preciosos y, específicamente, había una ausencia de estudios vinculados a la naturaleza del mercurio, que debía ser el eje de toda la investigación sobre metales de ese momento. El propio Orrio señaló la presencia de mercurio en casi todos los hornos de fundición de metales para demostrar la relación química entre oro, plata y azogue. Y como advertimos en el pasaje de Vitrubio, era una experiencia muy aludida entre los textos mineros desde tiempos antiguos.³⁸⁹ Los rastros que dejaba el azogue en los instrumentos de beneficio, así como su presencia en forma de vapores durante el proceso de purificación constituían una evidencia sólida para demostrar la existencia de azogue dentro de la estructura química de la plata. Orrio comentó al respecto:

...es preciso decir, y sospechar, que concurren las mismas causas; pero como quiera, que en la fundición, no hai mas Azogue, que el que de suyo trahe la Plata, parece mas que verosímil, que este es uno de los ingredientes constitutivos de ella, según las reglas generales, de que la Resolución debe ser la pauta para el discurso, tanto en el dictamen de Aristóteles, como de la Chimica.³⁹⁰

De hecho, había numerosos testimonios sobre la presencia de mercurio en las vetas de plata así como sobre su cualidad como agente purificador que, a lo largo de la tradición

³⁸⁸ *Ibid.*, Disertación IV. Reflexión III “Examinasse, si el Mercurio entra en la composición de los metales”.

³⁸⁹ Desde la época romana hay testimonios de esto. Por ejemplo Vitruvio (90-20 a. C.) escribió: "Cuando el mineral que se ha recogido del taller, debido a su gran cantidad de humedad se pone en el horno para secar. El vapor, que es producido por el calor del fuego, cuando se condensa en el piso del horno, resulta ser azogue. Y cuando el mineral es quitado, la gotas que se depositan gracias a su pequeñez, no pueden ser recogidas, y por eso son barridas en un vaso de agua; ahí se juntan y se unen". *Vid.* Jaime Wisniak, “The history of Mercury. From discovery to incommodity”. *Revista CENIC Ciencias Químicas*, 39:3 (2008): 147.

³⁹⁰ Alexo de Orrio. *Op cit.*, Disertación IV. Reflexión III “Examinasse, si el Mercurio entra en la composición de los metales”.

de historia natural y más tarde la minero-metalúrgica, proporcionaron ideas para explicar el proceso de amalgamación. Por ejemplo, ya en Plinio (23-79 d. C.) encontramos datos de esta clase, proporcionando además una descripción detallada sobre el cinabrio y el azogue:

Hay además un mineral que es encontrado en estas vetas de plata que contiene un 'humor', en gotas redondas, que siempre es líquido y se llama mercurio. Actúa como un veneno en todo y penetra cualquier recipiente con maligna corrupción. Todas las sustancias flotan en su superficie, excepto el oro, que es el único que se atrae a sí mismo... para separar el propio mercurio del oro éste es derramado sobre pieles ... y se exuda a través de ellas... y deja el oro en estado puro... Minio o cinabrio es de gran importancia entre los pigmentos hoy en día... La mina más famosa es la de Almadén... donde se entregan a Roma alrededor de 2 000 libras por año... el precio de venta se ubica en 20 millones de sestercios (equivalente a cinco denarios)... En las minas de cinabrio de Almadén, la vena de arena es pura, esto es, sin presencia de plata... Los pulidores de cinabrio en los talleres de empaque llevan en sus rostros máscaras sueltas de piel para evitar la inhalación del polvo... que es muy pernicioso. El cinabrio es además utilizado en los libros de escritura y para hacer rótulos luminosos o inscripciones en la pared, en mármol e incluso para tumbas... *Hydragirium* o azogue artificial se hace de dos maneras, golpeando minio rojo en vinagre con un mortero de cobre, o bien, se pone en una cáscara de hierro... en sartenes... cubierto con una tapa... y luego se enciende fuego a las cacerolas.³⁹¹

Sin duda, la relación existente entre plata, oro y mercurio fue un hecho bien conocido desde la antigüedad, como lo advertimos en la cita anterior. Estas experiencias

³⁹¹ Citado en Wisniak, *Op cit.*, 148. "There is also a mineral found in these veins of silver which contains a humor, in round drops, that is always liquid, and is called quicksilver. It acts as a poison on everything and breaks vessel by penetrating them with malignant corruption. All substances float on its surface except gold, which is the only thing that it attracts to itself... to separate the quicksilver itself from the gold it is poured out on to hides... and exudes through them... and leaves the gold in a pure state... Minium or cinnabar is of great importance among pigments at the present day... The most famous mine being that of Almadén... as about 2 000 pounds per year are delivered to Rome... the price of selling it being fixed at 20 sesterces (equivalent to five denarius) a pound to prevent its going beyond limit... In the cinnabar mines of Almadén the vein of sand is pure, without silver... Persons polishing cinnabar in workshops tie on their faces loose masks of bladder skin to prevent their inhaling the dust... which is very pernicious. Cinnabar is also used in writing books, and it makes a brighter lettering for inscriptions on a wall, or on marble, even in tombs... Hydragirium or artificial quicksilver is made in two ways, by pounding red lead in vinegar with a copper pestle in a copper mortar, or it is put in an iron shell... in pans... covered with a... lid... and then a fire is lit under the pans."

relatadas, poco a poco se convirtieron en ideas más estables relacionadas con la naturaleza y cualidades del mercurio, a todas luces una sustancia singular. De hecho, es interesante observar como numerosas opiniones sobre el mercurio permanecieron vigentes durante largo tiempo, y que muchas veces la novedad de las explicaciones estuvo puesta en la manera de mostrar los argumentos, como sucedió con el trabajo de jesuita Alexo de Orrio. Por ejemplo, el alquimista árabe Geber (699-756 d. C.) hizo importantes aseveraciones sobre el mercurio, algunas de las cuales perduraron a través del Renacimiento y se mantuvieron hasta el periodo en que se escribió la *Metalogía*, es decir, hasta el siglo XVIII.

Geber fue uno de los primeros alquimistas en proponer que el mercurio, al igual que el azufre, eran la ‘esencia’ de todos los metales. A partir de esta hipótesis se deducía que cada especie estaba compuesta por proporciones variadas de ambos elementos, una suposición muy semejante a la de Orrio y muchos autores mineros, referente a la formación metálica. Y a pesar de que Geber no reconocía al mercurio como un metal en el sentido estricto de la palabra (como la mayoría de los autores del Medievo y de la modernidad temprana), consideraba que era una sustancia de gran trascendencia para la composición de compuestos en la naturaleza y, en el curso de sus muchos experimentos, logró preparar diversos precipitados sublimando mercurio. Geber también habló sobre algunos procesos como ‘ablandamiento de oro’, por lo que sin duda estuvo familiarizado con las propiedades mercuriales para la formación de amalgamas.³⁹²

La idea del mercurio como un semimetal, como una sustancia previa a los metales o como esencia metálica, sin llegar a ser completamente un metal, también estuvo presente en los libros sobre metalogénesis y técnicas de beneficio durante la modernidad temprana, sobre todo porque contribuía a explicar su afinidad con el oro y la plata así como sus características de agente purificador. Una muestra de la circulación que tuvieron estos planteamientos la hallamos en el libro de Biringuccio, *Pyrotechnia*, donde decía:

El mercurio es un cuerpo que se constituye de materiales líquidos y fluidos, casi como el agua y tiene una blancura resplandeciente; tiene por naturaleza una viscosidad, y una sustancia sutil que desborda en abundante humedad y frialdad

³⁹² Wisniak, *Op cit.*, 148.

juntas. Esta composición, en opinión de los alquimistas filósofos, es una cosa que está muy dispuesta a convertirse en metal, de hecho, ellos piensan que es la semilla original de todos los metales. Cuando se carece de calidez y sequedad, o del tiempo específico que requiere, no se puede congelar y así permanece en la forma que lo vemos, como una cosa imperfecta sin convertirse en un metal.³⁹³

Y continúa:

Estos astutos investigadores también lo han llamado mercurio en consideración de sus propiedades, tal vez por su parecido con el planeta de cuyas acciones lo colocan entre los dioses y los hombres, de acuerdo con las historias de los poetas. Los alquimistas de la opinión citada arriba desean probar a toda costa que el mercurio es verdaderamente un defecto de la naturaleza por lo que esperan remediarlo con su arte... Entre sus notables cualidades tiene además, la capacidad de mantener suspendido como una cosa ligera cualquier metal que se coloca en la parte superior del mercurio en un recipiente, y lo mantiene arriba, permitiendo que flote. Una excepción de esto es el oro, que en lugar de mantenerse en suspensión, se adentra hasta el fondo... Se utiliza para muchas cosas en medicamentos a causa de su frialdad. Y se numera entre los venenos. Tiene la propiedad de contraer los nervios de aquellos trabajadores que extraen los minerales si no son muy cuidadosos, y hace que los miembros de los que continuamente lo manejan se debiliten y paralicen. Mezclado con plata y después de destilado se hace cinabrio, y del mismo modo, mezclado con sal amoníaco se convierte en lo que comúnmente es llamado sublimado corrosivo o plata dura.³⁹⁴

³⁹³ Citado en Jaime Wisniak. *Op cit.*, 149. "Quicksilver is a body that consists of flowing and liquid materials, almost like water with a shining whiteness; it is composed by Nature of a viscous, subtle substance with an overflowing abundance of moistness and coldness together. This composition in the opinion of the philosophic alchemists, I a thing that is very disposed to become metal, indeed they say that it is the original seed of all metals. When it lacks the warmness and dryness or the specific time that they require, it cannot congeal and so remains in the form that we see as an imperfect thing without becoming a metal..."

³⁹⁴ Citado en Wisniak. *Op cit.*, 149. "These clever investigators have also called it mercury in consideration of its properties; perhaps because of its resemblance to the planet of him whose actions place him between gods and men, according to the poets in their stories. Alchemists in the opinion cited above wish to prove at all costs that quicksilver is truly a defect of Nature so that they can hope to remedy it with their art... Among its other notable qualities it also has this, that it holds suspended as a light thing any metal that is placed on top of it in a vessel, and bearing it up, allows it to float. An exception is gold, which it embraces and instead of

Incluso Orrio fue heredero de esta idea sobre la naturaleza inacabada del azogue, pues en más de una ocasión, se refirió a éste como una ‘plata imperfecta’, ‘no bien cuajada’, o ‘plata líquida’ debido a su errático proceso de formación dentro de las matrices.

Digo pues, que ésta, que Aristoteles llama Matriz del Azogue, donde se recoge liquido, verisimilmente no es el Seno, ô Criadero suyo: sucede, que de las mismas Vetas, en que se cria la Plata, quando el fuego no puede superar la humedad, de modo, que llegue â quaxarse el Esperma, queda una Plata imperfecta, y sin fixacion, ya porque la abundancia de dicha humedad no admite union tan estrecha del betun, ya porque ella misma embota las partículas salinas, que afianza las partes entre si. En este estado de lubricación, con la mucha pessantez, que participa aquel todo la Agua, se desliza, y precipita â buscar el lugar mas depresso: â que se añade, que dividiéndose aquel Espiritu en sutilissimas partículas, ni há menester rimas para su descenso; sino que le basta encontrar la tierra algo floxa para bajar muchos estados desde su verdadera Matriz, hasta que topa impedimento su curso, donde rebalsado persevera, hasta que le encuentran en aquel estado de fluidez mientras nuevos agentes lo mazizan, reduciéndolo â aquel temperamento, â que por si solo no tiene virtud, para aspirar: y â falta de ésta Reflexión, pueden llamarse Matrices del Azogue, las que realmente no son”.³⁹⁵

De hecho, Orrio también retomó la opinión de Barba sobre la transformación del mercurio en ‘plata fina’ para sustentar su teoría sobre la imperfección del metal líquido, y dar más evidencia sobre la estrecha relación que había entre los metales:

El mismo Barba propone otro fenómeno, que puede ayudar â deponer algunas preocupaciones, y es que el Azogue común se convierte en Plata fina, de lo que hai tantos testigos de vista, añade, en estas Provincias del Perú, que fuera temerario arrojamiento el desmentirlos â todos. De un hombre de su carácter, y calidad, que

holding it in suspension, it draws it into itself to the very bottom... It is used for many things in medicine on account of its coldness. It is numbered among the poisons. It has the property of contracting the nerves of those workers which extract it from ore, if they are not very careful, and it makes the limbs of those who continually handle it weak and paralysed. Mixed with silver and then distilled it makes cinnabar, and likewise mixed with salt ammoniac it makes what is commonly called corrosive sublimate or hard silver”.

³⁹⁵ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación V. Reflexión IV. “El azogue por su naturaleza pide el estado de solido, y no de fluido”.

exhibía en aquella misma Provincia, donde podrían desmentirlo millares de hombres cuerdos, si lo traxera por testigos de una falacia, y donde su libro de Metales há logrado tanto sequito, haze mas, que probable el assunto: â que se debe añadir, que este curioso Ynvestigador no fue alguno de los Adeptos de la Crisopoeya, sino un rígido examinador de la Plata, de sus principios, gomas, y vetunes.³⁹⁶

Es interesante el manejo que Orrio hizo de los testimonios de Barba en distintos momentos de la *Metalogía*.³⁹⁷ Como vimos en el capítulo anterior, Orrio estaba en contra de la postura de Barba respecto a la transmutación, e incluso propuso llevar a la crítica y a la experiencia directa las hipótesis que aludían ese tipo de cambio. En tanto, en el pasaje anterior, donde Barba también enunció un proceso de transmutación del mercurio en ‘plata fina’, el jesuita consideró válido su testimonio aludiendo a su buena reputación y al raciocinio de los otros como árbitros objetivos del evento descrito. Aunque esta actitud resulta un tanto contradictoria en el tratamiento que Orrio dio a los testimonios, demuestra que, efectivamente, creía en la singularidad de la relación entre plata y mercurio dentro del mundo mineral; fenómeno ausente entre los otros metales, descartando así, la idea de transmutación en su sentido más amplio.



Figura XII. Símbolos alquímicos del azufre, mercurio y la sal durante la modernidad temprana.

De hecho, para robustecer su planteamiento sobre la singularidad del azogue como ‘plata líquida’, Orrio se apoyó en la opinión de otra autoridad en la materia, Robert Boyle (1627-1691) quien decía: “Que no hai en todo el Reyno de los Minerales Metal â un mismo tiempo mas mudable, y menos transmutable, que el Azogue; mas fácil de variar en si

³⁹⁶ *Ibid.*, Disertación IV. Reflexión III “Examinasse, si el Mercurio entra en la composición de los metales”.

³⁹⁷ *Vid.* Álvaro Alonso Barba. *Arte de los Metales en el que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por Azogue: el modo de fundirlos todos, y como se han de refinar y apartar unos de otros* (1636) Reimpresión (Lima: Real Tribunal de Minería de la Ciudad de Lima, 1817), Libro I. Cap. X., 19.

mismo, y mas difícil de convertirse en otro.”³⁹⁸ Las características físico-químicas del mercurio, específicas y únicas en su tipo, eran evidencia importante para sostener que no era posible la trasmutación en otros metales, y más si esta opinión estaba apoyada por un erudito en la materia. Sin embargo, esta misma evidencia sobre el color, la textura y la afinidad con la plata, contribuía a pensar en la relación de semejanza existente entre ambos metales, explicitada a través del proceso de metalogénesis: dadas las condiciones necesarias, privativas del ‘laboratorio’ de la Naturaleza, el mercurio podía llegar a su estado perfecto y madurar en el preciado metal blanco. Pero esto no significaba trasmutación alguna ya que, en sentido estricto, plata y azogue eran una misma cosa.

Por otra parte, es preciso señalar la existencia de un lenguaje ambiguo para determinar el mercurio como principio y mercurio como mixto. En los primeros pasajes, Orrio hizo referencia del mercurio-principio como base de la constitución química del oro, la plata y el propio azogue. En los siguientes, más bien hablaba del mercurio-metal y su presencia dentro de la plata, sobre todo cuando refirió los residuos en el interior de los hornos de fundición y en los yacimientos. Esta postura imprecisa sobre el azogue dificulta su aprehensión dentro de la obra, pero fue un recurso útil para transitar de un nivel de discusión a otro, del nivel de la composición química elemental, al nivel de *mixtos* o compuestos.

Como hemos advertido, la relación química entre mercurio y plata no era desconocida, pues desde épocas antiguas se había sugerido un cercano parentesco. Sin embargo, el tema de la amalgamación seguía siendo un debate abierto para letrados y experimentalistas. Y más durante el siglo XVIII, momento en que muchos eruditos se esforzaron por mostrar el conocimiento químico como un campo de estudio crítico, basado en la experiencia. Aun cuando Orrio se inclinó hacia la antigua idea del mercurio como plata líquida para justificar la singular afinidad entre ambos metales, tenía que enfrentar un problema antes de salir victorioso de la querrela ¿Cómo explicar el complejo fenómeno de la amalgamación dentro de un campo de conocimiento abierto sobre los metales?

³⁹⁸ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación IV. Reflexión III “Examinasse, si el Mercurio entra en la composición de los metales”.

El teatro crítico y el mercurio.

Sin lugar a dudas, la resolución sobre la naturaleza del mercurio en aras de demostrar su parentesco con la plata constituyó otro punto central de la *Metalogía*. Por esta razón, Alexo de Orrio puso especial interés en la exposición de sus argumentos y de la evidencia, pues sabía que esto era crucial para sentar las bases de un campo de estudio metalógico de corte académico-experimental. La manera en la que el jesuita organizó sus demostraciones se asemejaba a una puesta teatral, donde cada escena representaba un argumento a favor de su hipótesis, había puntos de conflicto y contraejemplos, y al final llegaba un desenlace donde quedaba resuelto el problema y demostrada la hipótesis en cuestión. Inspirado en el trabajo de Benito Gerónimo Feijoo, el *Teatro Crítico Universal*, obra erudita y crítica de la Ilustración, Orrio creó su propio ‘teatro crítico’ sobre el mercurio retomando aquel modelo de examen de conocimiento.³⁹⁹

De hecho, este tipo de explicación fue muy común durante el siglo XVIII, tanto por filósofos de la naturaleza, como químicos, naturalistas, etc. Muchos estudiosos de ese periodo consideraban que presentar evidencia a través de la exposición de una serie de casos relacionados, con el propósito de esclarecer un problema, era una manera legítima y rigurosa de asentar conocimiento sobre el mundo natural.⁴⁰⁰ Ciertamente, esta tipo de argumentación perteneció a una práctica bastante desarrollada durante el Renacimiento: la historia experimental. Como Ursula Klein, historiadora de la cultura material química ha sostenido en diversos trabajos, en la modernidad temprana la “historia experimental” (*historia experimentalis*) fue un estilo de experimentación colectivo que se desplegó paralelamente a la filosofía experimental y fue ampliamente difundida en los textos sobre el conocimiento de la materia.

La ‘historia experimental’ de los siglos XVII y XVIII vinculada al conocimiento sobre la materia fue una tradición de experimentación, escritura y enseñanza que evolucionó alrededor de una multiplicidad de problemas involucrados directamente con las sustancias químicas. Como la historia natural, la historia experimental coleccionaba,

³⁹⁹ Vid. Benito Gerónimo Feijoo, *Teatro crítico universal* (Madrid: Cátedra, 2006).

⁴⁰⁰ Vid. Miruna Achim, *Lagartijas Medicinales. Remedios americanos y debates científicos en la Ilustración* (México: CONACULTA-UAM Cuajimalpa, 2008), Capítulo IV.

describía y ordenaba hechos relacionados a la dimensión perceptible de objetos y procesos particulares. Pero mientras la historia natural estaba preocupada por la observación y colección de objetos “dados por la naturaleza”, la historia experimental reportaba fenómenos generados por la intervención del hombre dentro de la naturaleza, es decir, por fenómenos generados tanto en las artes y oficios como en los laboratorios académicos.⁴⁰¹ Veamos brevemente el origen de este tipo de conocimiento, con el propósito de entender mejor lo que Orrio hizo con el debate sobre el mercurio.

Francis Bacon y Robert Boyle fueron dos de los principales portavoces de esta tradición de conocimiento en la modernidad temprana.⁴⁰² Para Bacon, en su sentido original la historia experimental era, antes que todo, una colección y descripción del conocimiento factual existente desarrollado en las artes y los oficios. Se trataba de un inventario sobre operaciones y experimentos en su sentido más amplio y era complemento de la historia natural. Robert Boyle, siguiendo a Bacon, además argumentó que los hombres letrados debían coleccionar tantos hechos como fuera posible sobre todo de los generados por los artesanos y comerciantes, pues también daban luz sobre los fenómenos de la naturaleza.⁴⁰³

Además, el énfasis de ambos sobre los artefactos técnicos y las operaciones estaba insertado en un movimiento cultural que revaloraba el papel jugado por los métodos y las técnicas artesanales en la adquisición de conocimiento natural. Como vimos en capítulos anteriores, los tratados técnicos de los siglos XV y XVI sobre máquinas, alquimia, arquitectura, navegación, instrumentos militares y balística, destilaciones, y por supuesto sobre minería y metalurgia, fueron la voz de una nueva actitud que cuestionaba la escolástica tradicional que dividía el trabajo manual del teórico, la naturaleza del arte y el conocimiento certero (*episteme*) de la tecnología (*techne*). Si bien muchos textos fueron escritos por intelectuales, siempre recuperaron alguna herencia pragmática proveniente del conocimiento gremial. Con el paso del tiempo, tanto la tradición histórica como el experimentalismo baconiano afianzaron el desarrollo de la historia experimental como un

⁴⁰¹ Klein y Spary, *Op cit.*, Introduction.

⁴⁰² Bacon perfiló sus ideas sobre la historia experimental en su texto titulado *Preparativos hacia una historia natural y experimental* que fue publicado en 1620, en el mismo volumen que el *Novum Organum*. Robert Boyle hizo esfuerzos por demarcar la ‘historia experimental’ de su contraparte, la filosofía experimental en su libro *Historia experimental de los colores* publicado 1664.

⁴⁰³ Klein y Spary, *Op cit.*, Introduction.

estilo de experimentalismo que terminó por institucionalizarse como conocimiento práctico de corte académico hacia la segunda mitad del siglo XIX.

En sus primeras etapas, la historia experimental era una mera colección de fenómenos generados en experiencias, ensayos, etc. que además eran presentados con la mayor libertad de acción, es decir, el experimentador podía agregar nuevas experiencias, recolectar nuevos datos, sin necesidad de que se supiera exactamente el rumbo que tomaría todo aquello.⁴⁰⁴ A diferencia de la filosofía experimental, la historia experimental se abstenía de la reducción, la unidad conceptual y la investigación de las causas ocultas. Durante el siglo XVIII y las primeras décadas del XIX, la historia experimental tuvo un discernimiento especialmente importante en el campo de química porque representó la exploración extensa de muchos productos del alambique. En la química de este periodo, la historia experimental significó una colección de fenómenos o hechos acerca de un gran número de sustancias particulares de todas las áreas posibles de práctica, que provenían desde el taller artesanal y la vida cotidiana hasta la vida académica de un laboratorio.⁴⁰⁵

De muchas maneras, Alexo de Orrio fue partícipe de esta tradición de conocimiento que uso intensamente en el debate sobre el mercurio, en especial, cuando generó su propio ‘teatro crítico’ para demostrar la semejanza estructural entre el metal líquido y la plata. En general, para los intelectuales dieciochescos como Orrio era difícil establecer los diferentes tipos, especímenes o variedades de sustancias que eran su principal objeto de estudio.⁴⁰⁶ Dicho problema se traducía en la necesidad de generar una serie de experimentos y pruebas que ayudaran a determinar los distintos componentes y diversidades de una sustancia. En el caso de Orrio, cuyo problema central era el mercurio, fue estudiado como una sustancia pura a partir de una serie de demostraciones que establecieron sus características y estatus como azogue (plata líquida) y como plata (mercurio fijo), ambos metales variedades de una misma sustancia.

⁴⁰⁴ Philip R. Sloan, “Natural History, 1670-1802” en R. C. Olby, *et al. Companion to the History of Modern Science* (Londres: Routledge, 1990), 298.

⁴⁰⁵ Vid. Agustí Nieto-Galán, *Colouring Textiles. A history of Natural Dyestuffs in Industrial Europe* (Boston: Boston Study in Philosophy of Science, 2001), Capítulo 1.

⁴⁰⁶ *Ibid.*

En este sentido, la historia experimental química fue de gran utilidad para cumplir los objetivos de Orrio. Concebida con la preparación, usos prácticos y propiedades de las sustancias, tales como el color, olor, gusto, la consistencia, las propiedades físicas medibles y las propiedades químicas visibles, la historia experimental estaba en condiciones de revelar el cercano parentesco entre mercurio y plata. En opinión de Klein, el desarrollo de la historia experimental en los estudios sobre la materia significó una extensión de los objetivos de la historia natural (que era la clasificación de los objetos naturales) hacia el laboratorio químico, pues los dominios clásicos de ese campo (botánica, zoología y mineralogía) se convirtieron en preocupación de muchos intelectuales vinculados al estudio de la materia, y que al final hicieron mucho más que una simple colección de hechos y experimentos relacionados con una sustancia en particular.⁴⁰⁷ Aunque Klein enfatiza que la mayoría de estos experimentalistas se enfocaron a la dimensión perceptible de los materiales y de las operaciones llevadas a cabo, algunos otros, como el caso del jesuita Alexo de Orrio, intentaron visibilizar las causas o entidades imperceptibles (tales como las partículas, fuerzas, átomos, y otros objetos típicamente filosóficos) que dieron a su historia experimental un estatus más elevado, el estatus de ‘teatro crítico’ usando la propia terminología de Orrio. Así, sus objetivos oscilaron entre el conocimiento de filosofía natural y la historia experimental.⁴⁰⁸

⁴⁰⁷ Ursula Klein, “Objects of inquiry in classical chemistry: material substances” en *Springer Science+Business Media B.V.*, Octubre 13, 2011, <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10698-011-9122-0> (acceso marzo 15, 2012), 44.

⁴⁰⁸ *Vid.* Nieto-Galán, *Op cit.*, Capítulo 1.

TEATRO CRITICO UNIVERSAL,

ó Discursos varios en todo género de materias,
para desengaño de errores comunes:

ESCRITO

POR EL MUY ILUSTRE SEÑOR

D. Fr. BENITO GERONIMO FEYJOÓ Y MONTENEGRO,
Maestro General del Orden de San Benito,
del Consejo de S. M. & C.

TOMO SEGUNDO,
NUEVA IMPRESION,

En la qual van puestas las adiciones del Suplemento en sus lugares.



MADRID. MDCCLXXIX.

Por D. JOACHIN IBARRA , Impresor de Cámara de S. M.

Con las licencias necesarias.

A costa de la Real Compañía de Impresores , y Libreros.

Figura XIII. Portada del *Teatro Crítico Universal* en su edición de 1779 de Benito Gerónimo Feijoo.

Con la idea de ‘teatro crítico’ en mente, Orrio desarrolló tres demostraciones para sustentar el vínculo entre plata y azogue, tesis central de la *Metalogía*. En los dos primeros casos se apoyó en el método de la analogía, mientras en el tercero, usó el de la resolución y así ratificar sus planteamientos. El orden en que estudiaremos los casos será de menor a mayor profundidad. En el primer caso, el jesuita estudió la relación entre plata y azogue como una relación casi magnética; en el segundo caso trató la semejanza entre ambos metales como la relación que mantenían el vino y el vinagre y; el tercero analizó el efecto de las sales en la formación de la plata, como agente indispensable de su fijación o ‘coagulación’.

a) *La relación plata-azogue como virtud magnética.*

El primero de los casos que Orrio expuso fue la similitud que, a su juicio, existía entre el fenómeno del magnetismo y el de la amalgamación, ambos, eventos de importante

singularidad y que habían generado sin número de afirmaciones sobre su origen.⁴⁰⁹ Su propósito era, entonces, demostrar con evidencia empírica por qué eran prácticamente análogos ambos fenómenos. Para tales efectos, el jesuita primero describió las características de la ‘virtud magnética’ y la distinguió de la ‘virtud eléctrica’, otro tema de interés para los sabios del XVIII, y después los comparó con el fenómeno de la amalgamación, dando mayor fortaleza a sus argumentos.

En opinión de Orrio, había muchas diferencias entre la virtud magnética y la eléctrica y las enumeró de la siguiente manera. La primera diferencia era que la atracción eléctrica podía ser un fenómeno común a muchos cuerpos mientras que la magnética era un fenómeno que sólo se encontraba en el imán y el Hierro. La segunda diferencia consistía en que la ‘virtud eléctrica’ no se comunicaba con otro cuerpo mediante el contacto y al parecer la otra sí. La tercera diferencia era que la ‘virtud magnética’ no necesita de calor como la aquella. La cuarta diferencia radicaba en que la ‘virtud eléctrica’ se suspendía por la interposición de cualquier cuerpo que no permitiera la atracción, mientras que eso no ocurría con la ‘virtud magnética. Y la última diferencia sostenía que la atracción eléctrica era indiferente a las distintas partes del cuerpo, mientras que en la magnética siempre se atraía “la parte boreal de la piedra a la Austral de Hierro”. Después de esta somera descripción de las diferencias entre una y otra virtud, Orrio hizo una analogía con la atracción existente entre la plata y el mercurio que vale la pena citar:

La atracción del Mercurio, aunque concuerda con la Eléctrica, en suspenderse por la interposición de otro cuerpo extraño, y en no obrar por parte determinada del cuerpo atraído, conviene con la Magnética en ser su Virtud â pocos, y determinados cuerpos; en la firmeza, con que se incorpora, y mantiene unido con el atractivo; en que se une con el calor, y con el frio. Donde se debe notar en orden â esta ultima circunstancia, que en los Patios, ô incorporaderos de la Plata con el Azogue, se experimenta constantemente, que en tiempo de frio se rinden los montones con mas morosidad; y con mayor brevedad en estación caliente; pero la causa de este, y otros

⁴⁰⁹ Vid. Rafael Martín Landrove, “Primeras observaciones de los fenómenos eléctricos y magnéticos” en *Evolución del Pensamiento Científico*, <http://fisica.ciens.ucv.ve/~rmartin/hfishtm/heyml.html> (acceso enero 16, 2013). Y E. Whittaker, *A History of the Theories of Aether and Electricity* (New York: Dover, 1989).

phenomenos, debe atribuirse â otros principios, que después tendrán su lugar, y poco, ô nada perciven los Azogueros.⁴¹⁰

Para desarrollar más el razonamiento sobre la similitud entre magnetismo y amalgamación, Orrio recurrió a la opinión autorizada de otro jesuita, Gaspar Scoto (1608-1666) quien consideraba que el magnetismo se debía a dos causas que no eran otra cosa que dos tipos de semejanza: semejanza de naturaleza con el otro, y la semejanza accidental. Así pues, Orrio tomó como base las opiniones de este autor y siguió desarrollando sus ideas sobre el fenómeno de la afinidad y la atracción de los cuerpos:

En este supuesto, creo, que nada se há dicho mas bien fundado, que atribuir este fenomeno â las dichas partículas similares:⁴¹¹ la primera debe mirarse, como Raiz, y principio, de que pende aun en otros cuerpos la amistad, é inclinación, con que propenden â sus semejantes, de donde se originó aquel axioma, *Simulia geudent similibus in natura*: y es la razón, porque todo ente una vez producido anhela â su conservación, y resiste de todos los modos posibles â su destruccion; mas como, uniéndose con sus semejantes, aumentan la Virtud resistente, para defenderse, de aí es, que con una inclinación innata se busquen mutuamente en hallándose desembarazados, y sin impedimento. Pero la atracción actual se executa por la comixtion de las partículas homogéneas, que se hallan en el atraente, y el atracto, exhalando estos cuerpos unos espíritus muy sutiles, y entre si parecidos, que pasando los unos al Cuerpo estraño, y los de este â aquel, se causa el mutuo congreso de los cuerpos entre si. El Sabio, P. Maignan es otro de los que explican la atracción del modo arriba dicho. No quiero decir, que este es el cierto, porque todavía no se percive, como puedan esos espíritus ser tan penetrativos, que interpuesta una mesa de Mármol, entre el Yman, y el Hierro, como acontece con el que se muestra en el Escorial, todavía se busquen, se unan, y abrazen essas partículas similares; y mucho menos, siendo este el obice, que dicho P. Schoto

⁴¹⁰ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación IV. Reflexión III “Examinasse, si el Mercurio entra en la composición de los metales”.

⁴¹¹ Se trata de una combinación de la teoría de las afinidades con la teoría corpuscular, actitud muy común en el siglo XVIII.

sienta, y opone contra la doctrina de Carthesio; bien que en el mecanismo de este es sin comparación mas difícil la salida.⁴¹²

De nuevo, es importante insistir la manera en que Orrio presentó y usó la evidencia. Como hemos visto, el método de la analogía para entender fenómenos comunes en la naturaleza era una herramienta recurrida por Orrio, quizás en parte porque pertenecía a los métodos aristotélicos del que era un asiduo seguidor, pero también porque ayudaba a generar una perspectiva crítica sobre los eventos naturales. Por otra parte ¿cómo construir una opinión fundamentada sobre el fenómeno de la atracción metálica sin caer en excesos teóricos? Para el jesuita, como para muchos intelectuales del momento, a través del reporte de experiencias directas y de otros sujetos acreditados que, en conjunto, pudieran asentar cierto tipo de hechos, o características sobre un objeto o sustancia, en este caso, sobre los metales.⁴¹³ Finalmente, comparar el fenómeno del magnetismo con el de la amalgamación también muestra el interés por clasificar los eventos físico-químicos, sobre todo aquellos donde era difícil determinar sus causas debido a su singularidad. Y hemos de insistir en esto, para la emergente tradición experimentalista de corte académico era importante estandarizar tanto los hechos como los métodos de estudio, para distinguir entre la experiencia casual y la evidencia científica. De ahí la necesidad de mostrar casos análogos, describir experimentos, comparar fenómenos, etc. En una palabra, como sostuvo Juan Pimentel en su libro *Testigos de mundo*, había que “disciplinar la mirada”.⁴¹⁴

En efecto, la heterogeneidad prevaleciente entre las distintas teorías sobre la materia y los fenómenos del alambique debía ser compensada con la rigurosidad en los métodos de análisis que diera acceso a interpretaciones más fidedignas de los experimentos, razón por la cual constituyó un aspecto en el que insistieron con ferviente devoción los experimentalistas dieciochescos.⁴¹⁵ Si bien una manera habitual de entender los fenómenos de la atracción metálica era mediante la teoría de las afinidades, como acabamos de

⁴¹² Alexo de Orrio. *Op cit.*, Disertación IV. Reflexión IV. “De la Virtud Magnetica del Azogue que respecto de la Plata”.

⁴¹³ Vid. Juan Pimentel, *Testigos del mundo: literatura, ciencia y viajes en la Ilustración* (Madrid: Marcial Pons Ediciones de Historia, 2003), 47.

⁴¹⁴ *Ibid.*, 47.

⁴¹⁵ Vid. Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stangers, *A history of Chemistry* (London: Harvard University Press, 1996), 55.

observar en la cita anterior, no había restricciones muy claras sobre el uso de términos provenientes de otras doctrinas, algunas de origen mecanicista, que ayudaban a entender los fenómenos en distintas escalas al hablar de partículas, átomos y fuerzas atrayentes o bien, como en este caso, de ‘espíritus muy sutiles’ que se desprendían de aquellos metales y producían la atracción entre sí. Finalmente, para Orrio el caso de la atracción magnética no era útil sólo para ilustrar un fenómeno parecido, sino era parte importante de las pruebas, del examen meticuloso que serviría para entender la afinidad entre el mercurio y la plata, como lo expresó de la siguiente manera:

La antecedente Reflexión no es, como parece, algún Episodio de el asunto principal; sino un examen, que por cierta analogía; nos conduce derechamente â desembarazo de una grave dificultad; porque en el Mercurio se observa una adhesion tan firme con el Oro, y con la Plata, que no es más tenaz la del Yman con el Hierro. En verdad, que no encuentro experiencia, que comprueve la atracción estando la Plata distante, mas que una ú otra, que propondré después; pero el mutuo acceso, é incorporación de esta con el Azogue, arguye tanta semejanza entre los Metales, que sino es una misma la substancia â lo menos el Azogue está cargado de partículas de Plata, y ésta impregnada de las del Azogue. Muchos son los que al Yman compregenden en el numero de los Metales junto con el Hierro; porque como dice el Sapientissimo Dechales, *Magnes est dictor Ferri vena*, no es otra cosa que el Yman, que una Vena de Hierro mas defecádo, y puro, que el de las Vetas ordinarias, de donde naturalmente se colije, que solo algunos accidentes son los que distinguen al uno del otro; y esto mismo es lo que concebimos de la Plata, y del Mercurio, es â saber, que la Plata no es mas, que un Mercurio fixo, solido desecado de sus muchas humedades, y el Mercurio una Plata fluida, donde prevalece la humedad: aquella bien mezclada con el Azufre desecante, y con los Sales, que la solidan; y éste manteniendo embotadas las partes salinas, y sin exercicio de unir. Es tan amigable esta reciproca inclinación, que juntándose con los Montones, o Caxones innumerables partículas de tierra, y de Metales distintos con el Oro, y con la Plata, â

todas las desecha, ô consume, y después victorioso el Azogue, logra su incorporación con ella.⁴¹⁶

Ciertamente, la inquietud de Orrio por establecer el tipo de vínculo entre plata y mercurio estaba inmersa, por un lado, en la generación de métodos de estudio confiables y, por otro, en la preocupación más generalizada sobre el establecimiento de las sustancias puras e impuras que constituyó el problema central de la química durante todo el siglo XVIII.⁴¹⁷ El ejemplo sobre el imán como producto de una vena más ‘desechada’ de hierro sugería la idea de que ambos metales eran un mismo tipo de sustancia, y que el imán sólo manifestaba una variedad distinta. Para el jesuita, la naturaleza en su función de laboratorio estaba en condiciones ideales para generar una diversidad de compuestos a partir de sustancias puras, justo lo que sucedía en la metalogénesis, y al parecer, también en la generación del imán y del mercurio. El problema entonces era demostrar esta hipótesis con experiencia fundamentada, y además poder distinguir entre una sustancia pura de sus variedades, tanto en el laboratorio como en la naturaleza, por lo que era un problema teórico, pero también metodológico y práctico.⁴¹⁸

Como era de esperarse, el problema de las sustancias puras e impuras, también tuvo eco en la remozada disputa sobre la transmutación. Por ejemplo, para Orrio, la generación de nuevos mixtos a partir de transformaciones entre los metales era explicada en términos de variedades de una sustancia pura. Para justificar esta suposición, Orrio se apoyó en algunas nociones de autores mecanicistas quienes creían en la presencia de ‘distintivos externos’ de los entes, muy parecidos a los accidentes aristotélicos, los cuales si eran sometidos a algún tipo de alteración explicaban muchas de las transformaciones de los cuerpos metálicos sin llegar a considerar la idea de una auténtica transmutación.⁴¹⁹ Veamos la opinión de Orrio:

De esta doctrina tomarémos por ahora lo que se nos concede, conviene â saber, que la mudanza de algunos pocos accidentes, ô qualidades no induce novedad específica

⁴¹⁶ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación IV. Reflexión V. “Aplicación de la antecedente Reflexión al Assunto”.

⁴¹⁷ Klein, *Op cit.*, 9-10.

⁴¹⁸ Klein, *Op cit.*, 17.

⁴¹⁹ El tema sobre las sustancias y accidentes es muy recurrente en el pensamiento aristotélico y puede advertirse en varias de sus obras. Por ejemplo en *Del cielo, De la Generación y la Corrupción, Física, Meteorológicos*.

en el Compuesto; sino la del conjunto de ellas, y como sea cierto, que en el Azero, y Hierro, de que se fabrica, no solo no hai mudanza del conjunto de accidentes; sino precisamente una leve diversidad, debe concluirse, que en doctrina de estos Modernos, el Hierro trasmutado en Azero solamente padece alguna alteración de sus Moléculas; no verdadera trasmutación.⁴²⁰

Y continúa argumentando sobre las diferencias exclusivamente cualitativas entre el Hierro y el imán:

...porque siendo, como diximos, el Yman *ditior ferri vera* no mas que un Hierro con los poros expeditos, para el recesso, y acceso de sus partículas, ô efluvios; y el Hierro un Yman menos depurado, y por esso de poros mas obstruidos, se echa de ver, que son unos meros accidentes los que distinguen semejantes Mixtos, sin llegar â diversificar las Especies; ni figura cuerpos visiblemente diversos.⁴²¹

Este fenómeno que ocurría entre el Hierro y el imán ejemplificaba la presencia de una misma sustancia con su diversidad de accidentes, y era útil para sustentar que el Azogue y la Plata también mantenían una relación semejante. A diferencia de lo que Klein postula sobre la separación existente entre las teorías sobre la materia y las prácticas cotidianas en el laboratorio,⁴²² Orrio sí llevó a cabo un esfuerzo por vincular la evidencia física y química perceptible, y lo que sucedía a niveles microscópicos con el objetivo de entender las distinciones entre sustancias puras y sus variedades (o accidentes usando la terminología aristotélica). Como lo observamos en el pasaje precedente, el jesuita refirió las formas de las partículas o ‘efluvios’ que explicaban los accidentes en las sustancias. Si bien estas reflexiones sobre las partículas eran parte de las actividades filosóficas de los químicos del siglo XVIII y contribuían a su reputación dentro de la elite ilustrada, para Orrio también tenían un rol importante dentro de la interpretación de los experimentos y la

⁴²⁰ Alexo de Orrio. *Op cit.*, Disertación V. Reflexión III. “Satisfacense las dificultades alegadas a favor de los Alquimistas.”

⁴²¹ *Ibid.*, Disertación V. Reflexión III. “Satisfacense las dificultades alegadas a favor de los Alquimistas.”

⁴²² Klein. *Op cit.*, 10. En opinión de Klein, la vinculación entre las teorías atómicas y la práctica con las sustancias se fue transformado sólo hasta la década de 1830 con el trabajo de los químicos orgánicos que establecieron relaciones estables entre una teoría invariable y cantidades específicas de sustancias.

práctica de identificación y clasificación de sustancias que constituía parte de la racionalización del saber minero.⁴²³

Pero si el Azogue y la Plata compartían una misma basa o sustancia ¿cómo explicar la persistente fluidez del primero? Argumentar sobre esta característica tan distintiva del mercurio representaba una clave importante para sustentar la unidad sustancial de ambos metales, por lo que era necesario seguir abonando ideas al respecto. El primer argumento de Orrio fue retomar la idea aristotélica sobre la tendencia de la Naturaleza a conservarse, y en un sentido más concreto a conservar sus cualidades más significativas. Orrio lo señaló de la siguiente manera:

Nos es patente la constancia, con que los Entes procuran mantenerse en possession de algunas qualidades, que perdidas tal vez, en fuerza de la mayor actividad de los Agentes, que la circundan, las buelven â recuperar con la remoción sola de aquellos enemigos; y de aquí infiere el entendimiento, que hai en aquella substancia algún principio oculto, que para su estado connatural pide la dicha qualidad; assi lo experimentamos en la Agua caliente, que sin mas diligencia, que apartarla del fuego, recupera la frialdad. Porque â que fin en la Naturaleza, que busca su conservación, tanto empeño por reparar el Accidente perdido, sino se hallára mejor con él, que con su privación?.⁴²⁴

Y a fin de enfatizar la idea sobre la persistencia de ciertas cualidades, Orrio señaló el siguiente axioma: “el restaurar la qualidad perdida, es antecedente legitimo, de que el Mixto la radica, y pide para su connatural estado; mas el no recuperarla, no arguye defecto de exigencia, sino de virtud en el dicho compuesto”.⁴²⁵ El hecho de que un cuerpo, ente o sustancia perdiera una cualidad no significaba en absoluto que dejara su ‘connatural estado’, esto es, su naturaleza primera, y por el contrario, podía constituir una virtud particular de ese compuesto. Tales ideas venían a cuento para construir el siguiente argumento de Orrio: el mercurio pedía recuperar su cualidad perdida, la solidez. Desde su

⁴²³ *Ibid.*, 10.

⁴²⁴ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación V. Reflexión IV. “El azogue por su naturaleza pide el estado de solido, y no de fluido”.

⁴²⁵ *Ibid.*, Disertación V. Reflexión IV. “El azogue por su naturaleza pide el estado de solido, y no de fluido”.

punto de vista, la solidez presente en la sustancia de la plata también estaba presente en la del mercurio, pues recordemos, en el fondo eran una misma sustancia, pero el mercurio la había perdido en su proceso de constitución dentro de las matrices mineralógicas. Sin embargo, el propio Orrio sabía que no era suficiente con enunciar el principio de conservación de las cualidades, antes bien, tenía que ofrecer otro tipo de pruebas experimentales que contribuyeran a explicar la persistente fluidez del azogue. Y a esto nos abocaremos en el siguiente apartado.

b) La mutación entre vino & vinagre y plata & mercurio.

Como en toda historia experimental, Alexo de Orrio debía presentar una serie de casos y experiencias que ayudarían a sustentar la unicidad química entre plata y azogue. Si bien el primer caso había puesto énfasis en la enorme semejanza química entre ambos metales que explicaba su indiscutible afinidad, el segundo estudio pondría énfasis en la diferencia, es decir, pretendía explicar ¿por qué eran perceptiblemente distintos la plata y el azogue si en el fondo eran el mismo tipo de sustancia? ya en el último pasaje sobre el magnetismo, Orrio sugirió la idea de que las sustancias tendían a conservar algunas cualidades, sobre todo aquellas muy significativas y persistentes que le serviría para entender por qué el azogue tenía la condición de líquido, o mejor dicho, si ese estado de fluidez era su verdadero estado natural. Para cumplir con tal objetivo puso sobre el escenario otro caso, el de vino y el vinagre.

Para establecer la relación entre las sustancias y sus variantes, es decir, entre vino & vinagre y plata & mercurio, Orrio desarrolló la idea sobre el fenómeno de la putrefacción. Recordemos que durante el siglo XVIII, una práctica muy socorrida entre los experimentalistas fue el estudio de fenómenos comunes, algunos presentes en la vida cotidiana, que ayudaban a entender procesos verdaderamente complejos dentro de los talleres y laboratorios (con ayuda del sentido común), como el caso de la putrefacción de ciertas sustancias.⁴²⁶ Además, eran evidencia valiosa para la construcción de historias

⁴²⁶ Ursula Klein y Wolfgang Lefèvre, *Materials in Eighteen Century Science* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2007), 19.

experimentales químicas porque generaban extensas colecciones de hechos que tarde o temprano llevarían al entendimiento de procesos ininteligibles de la naturaleza. De acuerdo con Orrio y retomando la doctrina de Aristóteles sobre el fenómeno de la putrefacción, había dos clases, la putrefacción total (*secundum totuon*) y la putrefacción parcial (*secundum partem*). Con el propósito de ilustrar mejor las diferencias entre uno y otro, dio algunos ejemplos que citamos aquí:

La primera acontece, quando el compuesto de tal suerte se corrompe, que llega â resolverse en los elementos, hasta que no queda de él cosa perceptible, sino es la tierra: de ésta especie es la resolución, que padecen las Frutas, y otros muchos solidos; porque evaporado su calor natural, el húmido radical vá saliendo â la superficie exterior, donde por fin se consume, hasta llegar â aquella tierra seca ya sin jugo alguno. La segunda se percibe en aquellos Mixtos, que son fluidos, y con exceso aqueos, donde no puede executarse tal corrupción, como acaece en el Vino, porque en él se junta con exceso la humedad, y es muy corta la parte seca, de que se compone: mas como, el calor estraño no puede obrar contra la sequedad, sino contra el húmido, como éste abunda tanto en el Vino, no puede extraerse del todo, por lo que siempre queda la substancia húmeda unida con la parte árida, en que consiste la essencia del Mixto.⁴²⁷

Como hemos advertido, la putrefacción total terminaba prácticamente con todos los elementos constituyentes del mixto, y sólo dejaba su parte más seca que, dentro de los esquemas de interpretación aristotélico y alquimista era el elemento Tierra. Este tipo de putrefacción pertenecía a los compuestos sólidos, y como ejemplo claro se hallaba la putrefacción de las frutas. En tanto, la putrefacción parcial era un fenómeno de los mixtos fluidos o líquidos que sólo consentían la putrefacción de algunas de sus partes debido a su constitución extremadamente húmeda, que impedía la corrupción total. De acuerdo con este razonamiento, la putrefacción del Vino era sin lugar a dudas de tipo parcial, entonces, resultaba pertinente preguntarse si en aquella descomposición, el vino perdía su forma substancial de vino, y si este cambio debía llamarse una transformación total o sólo una

⁴²⁷ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación VI. Reflexión V. “Sobre la mutación del Vino en Vinagre”.

mera alteración. De nuevo está presente la preocupación de Orrio por definir el estatus de las sustancias y sus variantes con evidencia empírica perceptible. Para comprender mejor este fenómeno, el jesuita relató un experimento de Galeno que explicaba la putrefacción parcial del vino:

El modo de esta mudanza en Vinagre, conforme à la Medicina Galénica en el Libro IV. de *simplicibus medicamentis*, es dividiendo el Vino en quatro partes distintas: la primera son aquellas hezes terreas, que se precipitan al fondo: la 2. es aquella, parte sutil, à que llamamos flor, que al principio nada sobre el Licor, y despues descende. La 3. es la substancia aquosa mezclada con la del Vino. La 4. finalmente es la substancia del Vino. Hecha esta división, ô supuesta, el Calor estraño excita la efervescencia, principalmente en las partes aqueas, que es quando la flor dicha sobrenada, y se buelve à precipitar, en cessando aquella ebullición. Concluye pues Galeno, que la conversión (si puede llamarse assi) del Vino en Vinagre, es putrefacción no de todo el Vino; sino tan solamente de las partes húmedas, y aquosas, que están mezcladas con la substancia del Vino; de modo, que evaporada dicha agua, y corrompida, lo que queda se llama Vinagre; queda empero, dice la misma Substancia de Vino con disminución del Calor proprio, y natural, que extrajo el estraño, y ésta disminución haze, que aquel Vino quede en estado de frio, como lo es el Vinagre.⁴²⁸

A partir de la reflexión anterior sobre el vinagre como una ‘mera alteración del vino’, Orrio sugirió la idea de que el azogue podría ser una mera alteración de la plata:

De aquí es, que no siendo de tanta fuerza la variación de tal qual accidente en la Substancia del Mixto, que haya de arrastrar con sigio una mutación perfecta, y total por vía de indubitable antecedente; lo mismo, y en los propios términos nos será licito filosofar acerca de la variedad, que encontramos entre aquellos dos Metales, ô por hablar mejor, entre los dos distintos estados de la Plata, de quien siendo propria, y connatural la Solidéz, debe decirse, que ô bien la inercia de los mismos,

⁴²⁸ *Ibid.*, Disertación VI. Reflexión V. “Sobre la mutación del Vino en Vinagre”.

déxe sin quaxar el Mixto, la Materia es una misma en ambos casos, y la propria, que quando se solida.⁴²⁹

La analogía que Orrio estableció entre ambos pares de sustancias fue muy provechosa para explicar la persistente fluidez del mercurio sin considerarlo una sustancia distinta a la plata. Asimismo, pretendía ser congruente con su visión de la metalogénesis, pues la generación del mercurio radicaba, entonces, en la producción de sus ‘accidentes’ dentro de las matrices mineralógicas, o mejor dicho, era fruto de un proceso de putrefacción parcial originado por las condiciones extremas de humedad en determinadas vetas. Si bien este caso contribuía a explicitar las condiciones de generación del mercurio como una variante de la plata, seguían siendo, fundamentalmente, gracias a causas externas a la propia sustancia de la plata como el propio Orrio declaró: “Aristoteles... dice, que ésta corrupción del calor natural proprio en qualquiera Mixto húmedo, proveniente del calor ambiente, â externo”,⁴³⁰ por lo que también debían ser explicitadas, como lo expuso en el siguiente caso.

Pero antes de iniciar con el tercer escenario del ‘teatro crítico’ sobre el mercurio, es preciso hacer algunas puntualizaciones historiográficas sobre los términos que Orrio usó en la interpretación de la evidencia empírica. Hasta aquí hemos seguido, en buena medida, los argumentos de Klein sobre la primacía de las sustancias o los materiales sobre la teoría dentro del trabajo químico experimental. Sin embargo, pese a esta preponderancia que ratificamos en más de un sentido, diferimos en su suposición sobre la ausencia prácticamente total de explicaciones de tipo teórico, o mejor dicho, de la desvinculación existente entre las distintas teorías sobre la materia, la influencia de la filosofía aristotélica y las experiencias o experimentos reportados.

En opinión de Klein, las sustancias materiales fueron un objeto de investigación excepcional para los físicos aristotélicos. Bajo esta perspectiva, Orrio como muchos físicos aristotélicos, estudiaban las sustancias materiales dentro de un contexto mucho más amplio de preocupación vinculado con el mundo físico, la metafísica del ser y del cambio, de modo

⁴²⁹ *Ibid.*, Disertación VI. Reflexión V. “Sobre la mutación del Vino en Vinagre”

⁴³⁰ *Ibid.*, Disertación VI. Reflexión V. “Sobre la mutación del Vino en Vinagre”.

que no había relación directa con el trabajo experimental, y por eso, habría que tomarse más en cuenta el contexto práctico de conceptos como sustancias químicas. Esta tesis rebate directamente la postura de Bernadette Bensaude-Vincent quien sustenta la importancia que tuvo el aristotelismo dentro de la investigación química experimental durante el siglo XVIII.⁴³¹

En el caso de Orrio, cuyo problema central era entender la composición química de la plata y el mercurio (como sustancia pura) y, a partir de esto, establecer el estatus del segundo (como una variedad) no quedaron fuera las interpretaciones teóricas dentro de la demostración empírica. De hecho, hay una combinación constante de trabajo empírico y reflexión sobre la materia, aunque no siempre eran del todo claros los niveles de interpretación. Y si bien Klein reconoce la interacción entre ambos tipos de trabajo, sugiere que entendamos a las sustancias como entidades constructoras (building-blocks) de compuestos que dieron una nueva concepción de sustancia y del trabajo de laboratorio, en contraposición con la postura de Bensaude-Vincent quien considera que la reinterpretación de la filosofía aristotélica tuvo un peso muy importante en la transformación de ciertos conceptos sobre la materia,⁴³² donde encajaría mejor la actitud de Alexo de Orrio.

Finalmente, los químicos del siglo XVIII identificaron y clasificaron sustancias de muchas maneras. Sin embargo, gracias a esta situación, tampoco había un sistema de clasificación simple que pudiera ser la base del conocimiento sobre la composición atómica y la estructura molecular. Por ello, la búsqueda de pruebas experimentales confiables y otra serie de dispositivos como las famosas tablas de afinidad que pretendían generar un orden jerarquizado entre los fenómenos del alambique, contribuyendo así a toda la racionalización del saber químico.⁴³³

⁴³¹ Klein, *Op cit.*, 8. Y Bernadette Bensaude-Vincent, “The concept of materials in historical perspective” en *NTM. Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften*, 19:1 (Febrero, 2011): 107-123.

⁴³² Klein, *Ibid.*, 8. Y Bensaude-Vincent, *Ibid.*, 107-123.

⁴³³ Klein y Lefèvre, *Op cit.*, 55.

c) *Las sales y la solidez de la plata.*

En su afán de explicar la naturaleza del mercurio, las exposiciones antecedentes apuntaron un hecho que daría la vuelta a toda la argumentación: la verdadera naturaleza del mercurio no era la fluidez, sino la solidez. Una vez establecida la relación existente entre ambos metales como una misma sustancia que presentaba una variante específica llamada mercurio, Orrio tenía que demostrar en el propio ‘teatro crítico’ su tendencia a la fluidez en estado ambiental, una vez hecho el beneficio. Para sostener la uniformidad química entre mercurio y plata era importante demostrar que, por lo menos en un principio, compartían las mismas características, una de las cuales, más que evidente era la consistencia física, es decir, la solidez que gozaba la plata. De ahí, Orrio apuntó:

Digo pues, que el Azogue, ô Mercurio pide por su Naturaleza antes el ser solido, que líquido. El Azogue pide ser Plata: luego pide la solidez. Que pida ser Plata, quando menos, parece, que lo hemos hecho ver, atribuyéndole los mismos principios intrínsecos, y variando solamente en pocos Accidentes, debe pressumirse, que anhela por su adquisición, buscando su estado connatural.⁴³⁴

De esta manera, no sólo se ratificaba la idea de unidad entre la composición química de la plata y el mercurio, sino que también se afirmaba a éste último con un anhelo a recuperar su ‘estado connatural’, es decir, la solidez. Y continúa:

De los alegados experimentos, y doctrinas que hemos producido en ésta Reflexión, se forma con bastante solidez, â mi entender, el siguiente discurso en los mismos términos, con que se nos pretendía hazer la demostración contraria. En la incertidumbre, del qual sea el estado natural, y connatural del Azogue, el medio, que puede ocurrir mas proporcionado, es registrar el seno, ô Matriz, donde se cría; porque siendo allí el Agente Operatriz la Sabia Naturaleza, há de producir el efecto en toda su perfección substancial, y accidental; pero es assi, que de los alegados irrefragables experimentos, y observaciones consta, que la Matriz produce solido el Azogue: luego la solidez es su estado connatural: y siendo cierto, que todo ente

⁴³⁴ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación V. Reflexión IV. “El azogue por su naturaleza pide el estado de solido, y no de fluido”.

anhela por el natural temperamento debido â su Naturaleza, se concluye con evidencia la exigencia pretendida; y por consiguiente, que el Estado de fluidez en el Azogue, le es violento, y preternatural.⁴³⁵

De nuevo vienen a cuento las condiciones de generación de los metales en el interior de la Tierra que debían constituir parte del objeto de estudio de la ciencia de los metales, dada su importancia para entender la diversidad mineralógica, o bien, usando la terminología aristotélica, para explicar la generación de los metales en sus accidentes.⁴³⁶ A fin de explicar el insólito fenómeno de la fluidez del azogue pese a su verdadera naturaleza sólida, Orrio se remitió al problema más general sobre la dureza y fluidez de los cuerpos. Para el jesuita, como para muchos chimicos de la época, la dureza era producto de las “sales propias de cada especie” ya que se trataba de un principio presente en todos los cuerpos, manifiesto constantemente en el análisis y admitido por todos los experimentalistas del XVIII.⁴³⁷ Para Orrio “los Sales con su figura ramosa, uncinosa, y pungente, es suficiente anzuelo, para cazar, y enlazar infinitos atomos, de que está lleno el Universo, no habiendo en todo él, mas que unos vacuolos solo perceptibles por los efectos”.⁴³⁸



Figura XIV. Representación del ‘ensaye’ en *The Pirotechnia* (1540) de Biringuccio.

⁴³⁵ *Ibid.*, Disertación V. Reflexión IV. “El azogue por su naturaleza pide el estado de solido, y no de fluido”.

⁴³⁶ *Vid.* John A. Norris. “Early theories of Aqueous Mineral Genesis in the Sixteenth Century” en *Ambix*, 54:1 (Marzo 2007): 69-86.

⁴³⁷ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación VII. Reflexión V. Qual sea la verdadera causa de la Dureza en los Compuestos corpóreos no vivientes.

⁴³⁸ *Ibid.*, Disertación VII. Reflexión V. Qual sea la verdadera causa de la Dureza en los Compuestos corpóreos no vivientes.

Las sales durante los siglos XVII y XVIII constituyeron un campo de investigación experimental muy fructífero para los emergentes químicos académicos, porque generó la sofisticación de muchos procesos de análisis. La sal como principio, proveniente de la filosofía paracelsiana, se convirtió en un tema de interés para experimentales y letrados porque se aspiraba determinar todas las categorías posibles mediante pruebas experimentales. Por ejemplo, apareció la denominada sal neutra que estaba formada por una parte ácida y otra alcalina y contribuía a entender la idea de intercambio entre cuerpos correspondientes, es decir, la afinidad. Asimismo, las sales servían para explicar varios fenómenos relacionados con la solidez de los compuestos, especialmente con la dureza y los fenómenos que ahora consideramos de cristalización. Dada la presencia de pequeños cristales en los productos destilados se pensaba que constituían alguna clase de principio dotado de funciones específicas en la estructura perceptible de los compuestos.⁴³⁹

Por ejemplo, otro campo donde se desarrolló intensamente el estudio de las sales a través de métodos experimentales fue en las investigaciones sobre las aguas minerales. En el caso de la Nueva España, su estudio no fue raro porque era un territorio poseedor de abundantes termas y manantiales que, desde la época prehispánica, se les atribuyeron propiedades medicinales.⁴⁴⁰ Sin embargo, durante el siglo XVIII el estudio de las aguas minerales tuvo un auge importante relacionado, por una parte, con la generación de conocimiento con fines prácticos como el caso de la minería, y por otra, porque promovía el trabajo intelectual de los químicos vinculado a la generación de métodos experimentales legítimos.⁴⁴¹ Así pues, la investigación de las aguas minerales con fines terapéuticos tuvo como consigna descubrir los principios químicos causantes de los efectos curativos, de manera semejante al estudio de los principios próximos de los metales que Orrio apuntó. Esto significaba el estudio experimental de las sustancias, acompañado de una profunda interpretación de los resultados.

⁴³⁹ Vid. Bensaude-Vincent y Stengers, *Op cit.*, 55.

⁴⁴⁰ Vid. Luz Fernanda Azuela, "Los estudios de las aguas minerales en México en el siglo XIX y su impacto en la ciencia y la sociedad" en Patricia Aceves, ed., *Farmacía, Historia Natural y Química intercontinentales* (México: UAM-Xochimilco, 1995), 242.

⁴⁴¹ Parte de esta atención fueron las noticias que eventualmente aparecían en las gacetas y diarios referentes al tipo de tratamiento hidrológico, además de diversas investigaciones que se elaboraron con el mismo propósito como el *Estudio sobre las Aguas termales de Atotonilco, Cuitzeo de los Naranjos y Tzinápécuaro* escrito por el Dr. José Martínez publicado a mediados del siglo XVIII.

El análisis químico en los numerosos tratados sobre aguas minerales producidos en el XVIII se situó como eje central de todo el examen y muestra la preocupación por racionalizar el saber químico artesanal alrededor de métodos experimentales confiables. Veamos, sólo a modo de ejemplo, la opinión de uno de estos autores sobre la importancia del análisis como método de reconocimiento de algunos principios, como las sales. El Dr. Pablo de la Purísima Concepción Beamont, autor del tratado de las aguas de San Bartolomé en 1772, hizo una vinculación entre el estudio de las termas y la realización del análisis como una manera para afianzar conocimiento:

...hecha el analysis de orden Superior, para exponer no con elegancia, que no puedo, fino con folidéz fus principios, ufos, y virtudes. Daré noticia individual de ella, rechazando fabulas, ufando de la mayor claridad en fu explicación phifica, y no teniendo en la relacion de fu efpecifico modo de operar en nuestros cuerpos, otra mira, que la de el bien Publico.⁴⁴²

La meta de los experimentalistas químicos dieciochescos era casi siempre doble. Por un lado, era estudiar la composición de los materiales, y por otra, separar los componentes útiles, tarea que hoy en día sigue teniendo importancia en muchas áreas de la Química. Y como hemos advertido, el Dr. Pablo de la Purísima mostró ambos propósitos ligados a la idea de análisis químico, cuya eficacia estaba fundada en el privilegio de la observación y la experiencia directa como su mayor fortaleza argumentativa, ideas que también aparecen en el pensamiento de Orrio. El estudio de las aguas minerales se vinculaba particularmente con el estudio de las sales porque era una convención general considerar que ese tipo de aguas debían sus propiedades curativas a determinados tipos de sales.

De acuerdo con los médicos Joseph Dumont y Pablo de la Purísima, ambos estudiosos de las aguas minerales y coetáneos de Orrio, las propiedades medicinales de las aguas se debían a la presencia de algunos tipos de sales que tenían la facultad de descomponer tumores, excesos humorales, así como de mitigar otra clase de padecimientos como el reumatismo, la sífilis, la gota, entre otros, restableciendo así el equilibrio corporal

⁴⁴² Juan de la Purísima Concepción Beamont, *Tratado de el agua mineral caliente de San Bartolomé* (México: Imprenta del Br. D. Joseph Antonio Hogal, 1772), 9.

mediante la secreción y la sudoración.⁴⁴³ Siguiendo sus argumentos, las sales presentes en el agua lograban entrar en el cuerpo y al combinarse con las “partículas” nocivas eran arrastradas por el propio flujo hídrico hasta hallar salida a través de la sudoración, todo esto gracias a las altas temperaturas. Tanto las aguas del Peñol como las de San Bartolomé, que constituyeron sus objetos de estudio, poseían un alto contenido salino, pero dada la gran diversidad de estos flujos, era imprescindible establecer su tipo específico. En última instancia, parece que en ambos casos, había una combinación de un elemento ‘azufroso’, con otro ‘alcalino’ que permitía su estado de *sal neutra*, apropiada para el uso terapéutico. Veamos lo que piensa Joseph Dumont al respecto:

No ay que estrañar la abundancia de la expreffada Sal neutra, en la qual, la naturaleza ha andado providas pues es la Sal mas temperada, más amiga, y proporcionada a nueftra machina, y la que imita las Sales de nueftra cuerpo como conforta del sabor falto de la orina, y del fudor: lo contrario paffa con los accidos, y alcalinos puros, y feparados, pues es conftante obfervacion que fi le inyecta en la venas de un animal el efpitiru de Nitro o de Vitriolo, fe coagula la sangre y se figue fu mueste repentina.⁴⁴⁴

En diversos momentos de sus tratados, ambos médicos mencionaron algunos compuestos comunes a principios del siglo XVIII, conocidos por sus propiedades medicinales y muchos identificados como tipos de sales: la Sal sebrifuga, el *Anodinum minerale*, el Antimonio diaforético, la Sal diurética, la Sal catártica de Glouber y el Tártaro emético son algunos de la larga lista que constituyó un pormenorizado conocimiento sobre las formaciones y compuestos que se catalogaron durante ese periodo. En tanto, las sales que Orrio refirió en la *Metalogía* estaban más vinculadas con la sal como principio, aquella que daba estructura a los compuestos, y de la cual también se hicieron múltiples estudios como sustancia. Ciertamente, la doctrina sobre las sales en relación a la dureza de los

⁴⁴³ Nicolás de Torres y Joseph Dumont, *Virtudes de las Aguas del Peñol, reconocidas y examinadas de orden de la Real Audiencia por el Real Tribunal del Protho-Medicato, cuyo dictamen fe publica para que los que padecen las enfermedades, que son eftas Aguas puedan curarfe, gozen de su beneficio* *Virtudes de las Aguas del Peñol* (México: Imprenta de la Biblioteca Mexicana, 1762). Este tratado fue escrito a encargo del “Excelsícimo, Ilustrísimo Señor D, Francisco Antonio Lorenzana de el Consejo de S. M. Dignísimo Arzobispo de México, y electo de Toledo, Primado de las Españas, Canciller Mayor de Castilla” según lo declara el propio autor de la obra. *Ibid.*, 15.

⁴⁴⁴ Torres y Dumont. *Ibid.*, 16.

cuerpos fue muy útil para sustentar las causas de la solidez de los metales en el proceso de metalogénesis, donde tenía un papel muy importante en la fijación de las partículas primitivas y átomos metálicos que permitían la solidificación en el interior de las matrices terrestres. Asimismo, a partir de la presencia o ausencia de dichas sales era posible entender por qué el mercurio perdía el estado sólido después de su beneficio. Veamos lo que Orrio dijo sobre el efecto que tenían las sales en la dureza de los cuerpos y del éter o Materia Sutil en su desunión:

...digo pues, que a la constitución de los Cuerpos duros concurre mayor copia de partículas uncinosas, a quienes ligan las Salinas, y siendo todas, y las mas muy aptas para el enlace, se forma un fuerte tejido; pero no tan solido, y continuo, que no queden muchos vacuolos infinitamente pequeños, por donde penetra la Materia sutil, que aunque tira a la desunión, las partes se resisten fuertemente por su trabazón.⁴⁴⁵

A partir de las ideas corpularistas sobre las distintas formas de las partículas, Orrio explicó las causas físicas de los cuerpos duros, blandos y fluidos. De acuerdo con esta doctrina había diferentes tipos de partículas que daban tales características: ramosas y unciosas predominantes en los cuerpos duros; angulares o estriadas predominantes en los cuerpos blandos y, redondas para los fluidos. Pero la forma de las partículas, a juicio de Orrio, no eran la única causa de la dureza de un cuerpo, insistimos, también estaba dada por la presencia de sales que constituían especies de rejillas que eran mucho más resistentes al unirse con las partículas ‘unciosas’, como lo declaró en el pasaje anterior. Con el propósito de brindar mayores argumentos sobre la tendencia a la solidez del mercurio, Orrio mencionó otro caso relacionado con los fenómenos de la frialdad y de la congelación en el agua que podían dar luz sobre la fluidez del azogue. Para Orrio, la congelación no era un fenómeno exclusivo de la frialdad como lo consideraría la física moderna, podía darse por diferentes causas. La más importante estaba relacionada con la presencia de sales:

⁴⁴⁵ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación VII. Reflexión V. Qual sea la verdadera causa de la Dureza en los Compuestos corpóreos no vivientes.

Creo pues, que quien haze el juego principal en ésta Maniobra son las Sales: favorécelo assi la experiencia; pues por muy crudas, que sean las noches de Ynvierno, no se congela el Agua, sino es, que de la [ilegible], ô Mar glacial se nos embié un Norte frio, y en extremo seco; ni por medio de la Nieve, si no se le junta el Nitro de qualidad muy seca. Por ésto discurría yo, que la congelación de las Regiones Polares, ô circumpolares, no se debia atribuir â la innata exigencia del Agua... Por tanto estas reconoceremos por causas precisas, y suficientes de la congelación, y nos servirán, para determinar tanto el actual fluidez del Mercurio, como la exigencia, y conato â solidarse.⁴⁴⁶

Y concluye sobre el asunto:

...concurrén primeramente la frialdad de el agua, la del Sal, y la del lugar, que son los preparativos necesarios para la congelación: son estos preparativos unos removentes del Fuego, ô de la materia etherea, que reside en todos los cuerpos, particularmente en los fluidos: disponense pues todos los Materiales fríos, esto es, muy descargados de aquella Materia, que agita su movimiento intestino, y quedan muy cercanos, y expuestos â la quietud; hecha la mezcla de la Agua, y de la Sal, es preciso, que en aquel conjunto se intente mas la frialdad hasta un grado cercano â la Congelación, como lo demuestra la escarchea de las Corcheras...⁴⁴⁷

En definitiva, Orrio reinterpretó el papel de la Sal como agente ‘fijador’ de la materia, siendo una clara herencia paracelsiana ampliamente desarrollada en el siglo XVIII.⁴⁴⁸ En particular, le interesaba estudiar los fenómenos de la congelación porque era un fenómeno presente en el proceso de formación metálica. Recordemos que la teoría aristotélica sobre los metales suponía que éstos se generaban por condensación y congelación de los vapores y materiales presentes en las matrices terrestres.⁴⁴⁹ Además, si Orrio lograba explicar la congelación también estaba en condiciones de explicar la formación del mercurio y su particular naturaleza líquida, de ahí su insistencia en el influjo

⁴⁴⁶ *Ibid.*, Disertación VI. Reflexión II. “Determinase la causa de la Congelación”.

⁴⁴⁷ *Ibid.*, Disertación VI. Reflexión II. “Determinase la causa de la Congelación”.

⁴⁴⁸ Vid. Allen G. Debus, *The French Paracelsians. The Chemical Challenge to Medical and Scientific Tradition in Early Modern France* (Cambridge: Cambridge University Press, 2002).

⁴⁴⁹ Vid. Aristóteles, *Mineralógicas* (Madrid: Gredos, 1996). Y John A. Norris. *Op cit.*, 69-86.

de las sales en los procesos de congelación. Para terminar con el tema de la persistente fluidez del azogue, Orrio enfatizó las ideas sobre las formas de las partículas elementales y de las sales en la constitución química del mercurio. Para esto, siguió apoyándose en las opiniones de Descartes y Gassendi: “Convienen los Carthesianos con los Gassendistas, en que la Fluxibilidad de los cuerpos consiste en la pequeñez, é igual figura de sus partículas, ô de sus atomos...”⁴⁵⁰ Y luego trae a cuento las propiedades físicas del Mercurio:

Viniendo pues â la investigación del Azogue, parece lo primero constar de partículas homogéneas, ô similares, cuya figura es de menudas esferas, ô globulillos, porque la delicada movilidad, que representa, pide una figura la mas dispuesta al movimiento, qual es la esférica; â lo mismo nos induce el ser, que de qualquiera suerte, que se vierta este fluido, luego anhela por la misma figura orbicular; y quando se trascola por algún lienzo, cedado, &^a. se observa un aguazero de bolitas perfectissimas. De esto mismo se concibe con claridad la facilidad de evaporarse este material â la presencia del Fuego, porque introduciéndose en sus vacuolos, lo enrarece, hasta sutilizarlo en tan menudos átomos...⁴⁵¹

El pasaje anterior el jesuita apuntó un hecho importante que abría nuevas líneas de investigación sobre el mercurio. El hecho de que el azogue debiera su condición a la ausencia de cantidades suficientes de sales y a sus partículas que impedían la solidez después del beneficio, sugería continuar la investigación experimental tomando como base el fenómeno de la divisibilidad del azogue, cuyo conocimiento y dominio traería mejor aprovechamiento de este metal en los métodos de beneficio, y así también traería beneficios económicos para mineros y el virreinato en general. A partir de este planteamiento, Orrio señaló la composición y comportamiento químico del azogue y declaró sus interesantes conclusiones:

Y procediendo â dar mas clara noción de este Metal misterioso, y raro, hallamos, que â mas de un sutilissimo Azufre, que le acompaña en corta cantidad tiene el predominio de las Sales cuyas puntas, y ángulos se conservan embotados por la

⁴⁵⁰ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación VI. Reflexión IV. “Resuelven la causa de la actual fluidez del Azogue”.

⁴⁵¹ *Ibid.*, Disertación VI. Reflexión IV. “Resuelven la causa de la actual fluidez del Azogue”.

humedad, motivo, porque no pueden aquellas unir sus Moléculas lubricas, y resbaladizas. Estas son unas legítimas deducciones primeramente de su gravedad específica, en la que solo cede el Mercurio entre todos los Metales, al Oro; y es constante entre los Physicos, que las Sales son las que dan la gravedad, y peso â los Mixtos, entrando â la parte de la humedad. Lo segundo de ser éste un Fluido tan exquisito, que teniendo la humedad bastante, para fluir, no la tiene para humedecer, como los líquidos; porque la sequedad de las Sales le impide los efectos de mojar: son pues un conjunto, ô agregado de dos enemigos, de los cuales ninguno prevalece manteniendo cada qual su derecho necessitando de otro tercer agente, que disuelva el equilibrio. Esto me haze muy verisímil lo que en otro lugar alegamos del Licenciado Barba, y es, que el humo del Azufre cuaja con facilidad el Azogue y le convierte en Plata; porque no hallando mas diversidad entre estos dos Metales, que la falta de fixacion, puede el humo del consumir alguna parte de la humedad excedente, y dexar obrar â las Sales el efecto de solidar la massa hasta el grado de consistencia, que requiere la Plata, para sufrir el Martillo.⁴⁵²

Entre otras cosas, Orrio consideraba que el mercurio era un mixto muy singular porque se hallaban dos principios contrarios conviviendo y manifestándose: el azufre y las sales. Esta naturaleza tan particular del azogue, quizás sin parangón en la Naturaleza, a más de su importancia para el desarrollo de la minería trasatlántica eran motivos suficientes para emprender estudios experimentales profundos que hicieran de su singularidad un hecho científico abierto, comprobable teórica y empíricamente. De nuevo, estamos frente a un esfuerzo por descifrar el significado de la Naturaleza y, en este sentido, era una invitación directa al estudio del libro de la Naturaleza que insistieron tanto los primeros modernos y los propios ilustrados durante el siglo de las luces.

Finalmente, este trabajo intenso sobre las sales, como de otras sustancias, muestra de qué manera se hacía química en el siglo XVIII. Si bien el análisis obtuvo una posición nueva dentro de la generación del conocimiento sobre la materia, pues se vislumbraba como una herramienta capaz de alcanzar la anhelada sistematización con base en la

⁴⁵² *Ibid.*, Disertación VI. Reflexión IV. “Resuelven la causa de la actual fluidez del Azogue”.

experiencia, aunque ello no significaba, en términos rigurosos, anular el antiguo dilema experiencia-literatura, también se afianzaron otros tipos de demostraciones empíricas de corte académico.⁴⁵³ En todo caso, la nueva dimensión del análisis, pero también la historia experimental a través de la colección de casos, argumentos y experimentos (muchos de ellos eran análisis) sobre sustancias químicas lograron establecer una idea de ‘transformación metodológica’ dentro del campo de la *chimica* que contribuyó a cimentar las concepciones de materia, sustancia y compuesto dentro de los esquemas de la nueva Filosofía Natural.

América y el desarrollo del ‘campo metalógico experimental’.

Después de este largo recorrido sobre el conocimiento minero-metalúrgico que abarcó desde la formación de las vetas hasta las características físico-químicas de los metales, Orrio terminó el primer tomo de la *Metalogía* con una reflexión hacia el futuro de la ‘física de los metales’. Toda la investigación previa apuntaba al desarrollo del estudio experimental del azogue y la plata como un campo de conocimiento estratégico para el desarrollo económico de América. En una especie de parábola, el jesuita retomó el tema de inicio, la metalogénesis, pero esta vez abordándolo con los argumentos ya corroborados en el ‘teatro crítico’. Y al mismo tiempo que generaba una conclusión sobre la relación plata-azogue insistía en las características que debía tomar el ‘campo metalógico’ como un espacio abierto, de crítica y de interrelación permanente entre el conocimiento libresco y la experiencia arbitrada. Veamos la opinión de Orrio sobre el papel de América en el desarrollo de la nueva Física de los metales:

Con la misma cautela he procurado yo proceder en los Experimentos concernientes â esta importante Materia, que podemos llamar nueva: porque si bien es verdad, que el Mercurio, y sus raras qualidades han sido Objeto delicioso de los Physicos; pero en quanto dice afinidad con la Plata, y aplicación de su Virtud, para extraherla, no parece, que han tenido comodidad de examinarlo. Eso quedaba reservado al Nuevo

⁴⁵³ De hecho, este problema se solucionó relativamente en el siglo XIX con el desarrollo de instrumentos de laboratorio más sofisticados, pero aún se sigue debatiendo entre los químicos actuales.

Mundo, donde parece, que la Omnipotencia quiso depositar los Manantiales de este embeleso de los Mortales. Por tanto deseando yo echar unos sólidos fundamentos, sobre que puedan trabajar los Venideros con mayor seguridad, expondré la última Observación, que será la decisiva de mi trabajo.⁴⁵⁴

La existencia de importantes yacimientos mineralógicos en América hacía del estudio empírico de los metales una responsabilidad ineludible para sus habitantes que, a juicio de Orrio, debían instituir lo antes posible un espacio sistemático de investigaciones, especialmente sobre mercurio y plata que serían la base de la explotación minera de este lado del Atlántico. En este sentido, el lugar que ocupaba su libro era muy significativo por ser un trabajo de fundamentación que debía seguir desarrollándose. Orrio consideraba que a diferencia de las otras naciones europeas como Francia e Inglaterra que ponían sus mejores talentos en los temas de la filosofía natural más elevada, España debía dedicarse al estudio de las artes útiles, de la Filosofía experimental, pues tendría mayores beneficios para la economía del Imperio y el bienestar de sus habitantes:

Dexemos, entre tanto, que la Francia sude con un zelo infatigable, como glorioso, en darnos demostrada la Quadratura del Circulo. Llevemos en paciencia, que la Ynglaterra nos aventaje en plantificar por sus doctos Académicos, el movimiento perpetuo, que no le falta harto, que trabajar en la Materia presente â la curiosidad Española. Las casi infinitas divisiones, que padece el Mercurio aterido, es objeto igualmente admirable, que delicioso.⁴⁵⁵

La extraordinaria divisibilidad del mercurio que Orrio reconoció como un hecho admirable y a la altura de los más exquisitos temas de la Filosofía Natural era, además, la punta de lanza de toda la investigación sobre la naturaleza del mercurio. Como dijimos en páginas anteriores, el estudio sobre la divisibilidad del azogue era importante para generar técnicas más sofisticadas que permitieran menos desperdicio del metal líquido, como era frecuente en las haciendas de beneficio:

⁴⁵⁴ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación VII. En que con un nuevo Experimento se determina la Solidéz del Azogue, y se expende su divisibilidad.

⁴⁵⁵ *Ibid.*, Disertación VII. Reflexión II. ‘De la divisibilidad del Azogue’.

...por quanto su conocimiento nos interessa inmediatamente, no solo, para averiguar el secreto principal de las perdidas, que hastaora sin remedio se experimentan en el común beneficio de extraher la Plata por Azogue, que tanto há fatigado los ingenios; como para ver si se le encuentra remedio proporcionado â tanta perdida, que solo el pudiera servir de total alivio â la Minería, como observaremos â su tiempo.⁴⁵⁶

A partir de algunos ejemplos sobre la capacidad de las partículas de azogue para penetrar diferentes tipos de cuerpos y materiales, por más sólidos que parecieran, Orrio concluyó que la divisibilidad del mercurio era indefinida. Con estos ejemplos, el jesuita pretendió erigir un modelo de investigación del mercurio que tomara en cuenta sus características específicas como objeto de estudio, que eran a saber, la solidez como su estado natural en las vetas y la divisibilidad una vez beneficiado el metal. A partir de este singular comportamiento del mercurio, Orrio proponía las bases de la física experimental del azogue que tomaría en cuenta dichas características. No obstante, para persuadir totalmente a los lectores de la divisibilidad del azogue en estado líquido, había que mostrar un último argumento. Para esto, Orrio aceptó la doctrina del Ether y la usó para explicar la fluidez de los metales cuando se calentaban, incluido, indudablemente el caso del azogue:

Lo que podemos conjeturar con la mayor verisimilitud es, que assi como del cuerpo solido, y duro, qual es la Plata, Plomo, y otros, se haze un fluido, penetrando las subtilissimas particulas del fuego los poros del Metal, y excitando un movimiento perceptible â los sentidos; del mismo modo el Ether, que según muy corriente Physica, es sutilissimo fuego, y aun el verdadero elemental, atravesando los vacuolos del cuerpo fluido, mantienen en desunión sus partículas: mas, como estas son de cortissima resistencia, y el Ether penetra con indecible sutileza, solo resulta movimiento intestino imperceptible al sentido.⁴⁵⁷

Si bien en su primera exposición sobre la metalogénesis Orrio habló de los conductos subterráneos de fuego como un factor importante en los procesos de condensación metálica, hasta ahora no había hecho referencia a la presencia del ‘fuego

⁴⁵⁶ *Ibid.*, Disertación VII. Reflexión II. ‘De la divisibilidad del Azogue’.

⁴⁵⁷ *Ibid.*, Disertación VII. Reflexión VI. ‘De las causas de la Fluidez en los Cuerpos’.

sutil' o Éter como otra causa eficiente. Quizás esto se explica porque en un primer momento no lo consideró un elemento significativo, sólo llegado el momento para explicar la divisibilidad indefinida del azogue se convirtió en un asunto importante. Y comentó:

Supuestas las Modernas experiencias, con que se há hecho racionalmente innegable la existencia de la Materia sutil, por los efectos, que se producen en la Maquina Boyleana, despues de evacuado el Recipiente de Ayre grossero, y de otras curiosas observaciones, no hallamos impedimento, para contar entre las Causas Eficientes de los Metales â este sutilissimo espiritu vagante, no menos en los interiores senos de la Tierra, que en su exterior superficie: con su movimiento conduce por los mas estrechos intersticios las exalaciones, y vapores de las Materias Metálicas, acomodandose â qualquiera figura de la innumerables, de que la Tierra se compone: el depone, y reserva estos principios en aquellos senos, ô Matrices, donde enlazándose, según se variá combinación produce distintos Mixtos Metálicos.⁴⁵⁸

De acuerdo con los pasajes anteriores, mientras las sales producían el efecto de solidez o dureza en los cuerpos, el fuego, a través del éter desunía el tejido molecular produciendo la fluidez.⁴⁵⁹ En el caso del azogue promovía su divisibilidad indefinida, que era potenciada además por las formas esféricas de sus átomos, constituyendo un fenómeno particularmente raro en la naturaleza de los metales. Las antiguas creencias sobre el calor que ejercían los planetas en el interior de la Tierra en la formación metálica eran para Orrio un argumento demasiado ingenuo que oscurecía de por sí este complejo proceso. Así, retomó la crítica a los astrólogos y alquimistas por considerar esta idea como verdadera concluyó el proceso de formación de los metales:

Parece pues, que si el Calor, y el Frio concurren, como causas instrumentales, no hai motivo para subir hasta la Esfera del Sol en busca de la Eficiente, mayormente siendo tan dudoso su influxo en las entrañas de la Tierra: las causas instrumentales son las que obran en virtud; y aunque hastaora sabemos muy bien, que el Sol

⁴⁵⁸*Ibid.*, Disertación VII. Reflexión VIII. 'De las causas eficientes de los Metales'.

⁴⁵⁹ Violeta Aréchiga, *Fuego y vida. Fuentes del pensamiento químico de Buffon* (México: Secretaría de Educación Pública-Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vincente Lombardo Toledano, 2007), 192.

calienta, no sabemos, que también enfrie, y congela... Sin subir pues â los Cielos â buscar causas tan universales, debemos decir, que las que concurren â la produccion de los Metales, son los Fuegos subterráneos, que con su calor dan el cocimiento proporcionado â los Betunes, â que no negáre, que pueda concurrir parcialmente el Sol en aquellas Vetas superficiales de la Tierra: la otra causa es la Frialdad junta con las partes secas de la Sal, que son las que exercitan la operación de congelar los dichos Betunes; y como la Tierra abunda de tanto Nitro, la copia de estos halitos concurre â la perfecta generación, ô producción de los Metales.⁴⁶⁰

Y concluye su teoría sobre la naturaleza del Azogue:

Pero para la extracción del Azogue no se há topado otro medio, que el del Fuego, cuya fuerza descompone de modo aquella debil textura, que no puede recobrarla tal, qual la tenía en la Piedra. Debese pues considerar el Mercurio en la Minera, ô Matriz tan sólido como la Plata, palpable, y resistente al tacto, como lo es la misma solidissima Piedra, de modo que no estoi lexos de persuadirme, que si se hallára un método mas benigno de extraher éste Material, le viéramos con mayor fixacion, aunque no tan consistente, como la Plata por los motivos, y razones ya prevenidas. Todo esto inclina â discurrir sin violencia, que el Azogue, quanto podemos indagar, y percevir de su Naturaleza, y afecciones, tiene inclinación, ô propensión â la Solidéz, en una palabra, al estado de Plata, en lo que colocamos la Solidéz radical.⁴⁶¹

Las últimas páginas de la *Metalogía* estuvieron dedicadas a una serie de pequeñas recetas para detectar materiales extraños en las pellas de plata y algunos otros que eran perjudiciales para el proceso de amalgamación, pues consumían azogue en exceso. Por ejemplo el Antimonio, la Marquesilla o Margarita, Oropigmento y Sandaraca. Esta parte, a todas luces más práctica que teórica, parece estar orientada a los objetivos del segundo tomo de la obra que el jesuita refirió en varios momentos, pero de la que desconocemos su paradero, o incluso, si realmente se escribió, como lo expusimos en capítulos precedentes.

⁴⁶⁰ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación VII. Reflexión VII. ‘De las causas eficientes de los Metales’.

⁴⁶¹ Alexo de Orrio, *Op cit.*, Disertación VII. Reflexión I. ‘Confirmanse con una Observación los puntos más importantes al conocimiento de esta parte de la Metálica’.

Pero es importante insistir en esta parte del proyecto que, sin tener mayores indicios que las referencias de Orrio y el recetario final del primer tomo anuncian algunas de sus posibles características que intentaremos señalar, a partir de esta información y de la estructura que presentan los libros mineros o ‘metalogías’ desde la modernidad temprana y hasta el siglo XVIII.

Epílogo.

Los acontecimientos que sucedieron después de la redacción de la *Metalogía* corresponden a la reorganización del gremio minero en distintos ámbitos, ahora conocidos como el periodo de mayor bonanza de la minería novohispana, y que arrojan luz sobre la importancia que habría tenido este libro de haberse publicado en su momento y hacen inevitable el surgimiento de algunas preguntas ¿En qué proceso de mayor alcance se encontraba el texto de la *Metalogía*? ¿Qué había detrás del proyecto de sistematización y fundamentación del saber minero a través de un libro? ¿Qué papel tendrían los libros, los letrados y los practicantes en todo este proceso?

Tomemos por ejemplo dos casos que a nuestro juicio revelan el alcance de la *Metalogía* como proyecto de transformación del campo minero. Uno de ellos pertenece al ámbito de la política, con la publicación de las nuevas ordenanzas en materia minera, y el otro proviene de la comunidad letrada a través de una correspondencia que José Antonio Alzate sostuvo con el Licenciado Juan de la Zeta sobre las características que tendría la nueva escuela de mineros. Ambos casos muestran las directrices que tomó la minería virreinal en ese momento y que ya habían sido sugeridas en la *Metalogía* de Orrio.

Ciertamente, el intento de sistematizar y fundamentar el saber minero-metalúrgico a fin de mejorar la producción y las condiciones de trabajo en la Nueva España siguieron siendo temas centrales de la administración virreinal. Y así quedó constatado con la reestructuración de la legislación minera que culminó con la aprobación de las *Reales ordenanzas para la dirección y régimen del Importante Cuerpo de la Minería de Nueva España y su Real Tribunal* (1783), que no fue otra cosa que una manifestación más de los políticos ilustrados por reformar al gremio desde el interior. Aunque este documento fue sometido a la consideración del monarca Carlos III, dejó gran parte del espíritu de sus autores, Joaquín Velázquez de León y Juan Lucas Lassaga, quienes defendieron los intereses de los agremiados. En su *Proyecto de las Ordenanzas de la minería de Nueva España formadas y propuestas por su Real Tribunal de orden del Rey Nuestro Señor*, elaborado en 1778, insistieron en la solución de los principales problemas del gremio y

entre los que destacaban: la carencia de capital, la ausencia de una cabeza para el gremio, la falta de ordenanzas modernas, la necesidad de construir un tribunal de jurisdicción privativa, la necesidad de fijar exenciones y la urgencia de crear una escuela de mineros.⁴⁶²

Evidentemente, las propuestas hechas en el *Proyecto de las Ordenanzas* apuntaban a una reorganización completa del gremio, pero el último punto, el que alude la creación del ‘colegio metálico’, estaba directamente relacionado con el proceso de profesionalización, el mayor proyecto de los ilustrados interesados por el desarrollo de la minería como Alexo de Orrio. A la par de las reformas administrativas, debía alentarse la formación de expertos a través de cátedras teórico-prácticas sobre el beneficio de metales que también fue uno de los objetivos centrales de la *Metalogía* y muestra el problema más profundo sobre quiénes gestionarían el conocimiento minero y qué medios legitimarían la posición de los emergentes profesionales frente a los amateurs. Señalar quiénes serían las personas más indicadas para dar las cátedras y dirigir las escuelas no era asunto trivial, era un asunto político en el que el conocimiento científico y sus características (arbitrado, sistemático, abierto, etc.) era la clave de acceso a esa nueva esfera de saber y poder. Este asunto fue una de las batallas centrales de Alexo de Orrio en la *Metalogía*, donde el propio libro era un instrumento más de legitimación de esa nueva postura.

Dentro del mismo debate sobre la fundación de la escuela para mineros y como consecuencia de las medidas tomadas por la Corona al respecto que dejó de lado la participación de los clérigos, Antonio Alzate en una correspondencia sostenida con Juan de la Zeta en 1784, un año después de la publicación de las *Reales ordenanzas*, señaló la importancia del desarrollo de la minería regional tomando en cuenta los agentes de una posible profesionalización: los clérigos. En su carta, Alzate rechazaba la exclusión de los eclesiásticos en el proyecto para la formación de la escuela minera que habían presentado Velázquez de León y Lucas Lassaga diez años antes en su *Proyecto de las Ordenanzas* y ratificado en el artículo 4º del título 18 de las *Ordenanzas* publicadas en 1783 y

⁴⁶² María del Refugio González, *Ordenanzas de la minería* (México: UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1995), 55.

promulgadas en la Nueva España en enero de 1784.⁴⁶³ En el punto 62 del proyecto se proponía que el director y los maestros fueran “seculares”. Ante estos hechos, Alzate respondía con rechazo enérgico y ratificaba la importancia que habían tenido los eclesiásticos en el desarrollo de las ciencias y de la minería en particular: “...expondré en compendio la utilidad que las ciencias y el gobierno han conseguido por medio de los eclesiásticos...”⁴⁶⁴. De alguna manera, Alzate reconocía el trabajo de generaciones de clérigos dedicados al cultivo de las artes útiles que rendían frutos sobre los reinos y poblaciones donde se asentaban y esto, evidentemente, incluía un trabajo como el de Alexo de Orrio.

Pero, ¿por qué defender a los clérigos como agentes esenciales en la formación de expertos? Más allá de la empatía del presbítero con sus colegas eclesiásticos, había razones más prácticas en la defensa de su permanencia en los recintos académicos de próxima creación. Para Alzate, los eclesiásticos eran depositarios de conocimientos valiosos, pues además del interés y dedicación que mostraban en el cultivo de cualquier saber, poseían vínculos en las diferentes escalas sociales que contribuían a generar conocimiento extenso. Ellos lograban articular diversas tradiciones de conocimiento con la tradición libresca, como la indígena o artesanal, en áreas también muy diversas, hecho que difícilmente otros eruditos poseían. Y para demostrarlo, Alzate puso como ejemplo a las naciones protestantes que empleaban clérigos letrados en la ejecución de determinados proyectos:

¿Y que al finalizar el siglo 18, siglo de las luces según expresión de algunos, se procure, se intente, se consiga desterrar a los eclesiásticos de la enseñanza en un soñado colegio? Con qué modo diverso se han portado naciones poseídas de la herejía: el padre Hell, y el padre Moyer fueron solicitados por reyes herejes del norte, para que pasasen a observar el tránsito de Venus por el disco del sol en 1769,

⁴⁶³ *Reales Ordenanzas para la dirección, régimen y gobierno del Importante Cuerpo de la Minería de Nueva España y de su Real tribunal*. Ed. facsimilar (México: Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, 1976), 193.

⁴⁶⁴ José Antonio Alzate y Ramírez. Edición e introducción de Roberto Moreno de los Arcos. *Memorias y Ensayos* (México: UNAM-Coordinación de Humanidades, 1985), 70.

luego en aquellas cortes no se detestan los eclesiásticos; al contrario se apremia la ciencia sin hacerse cargo del estado del sujeto.⁴⁶⁵

El mensaje era claro: para Alzate, los eclesiásticos debían conservarse en colegios y espacios de enseñanza de las artes útiles, no por su condición de clérigos, sino por su conocimiento, porque ellos tenían un lugar estratégico en la sociedad que, a modo de puentes, conectaban distintas tradiciones de conocimiento y, bajo un proyecto de sistematización adecuado, transformarían cualquier campo en uno de avanzada, tal como podría suceder con la minería. Asimismo, este pequeño testimonio de Alzate enfatiza la inquietud también presente en la *Metalogía* en la disputa por establecer las autoridades en el campo minero-metalúrgico, quienes encabezarían la incipiente profesionalización. Alzate terminó la carta con una posdata donde se vislumbraba esta querrela:

Se me olvidaba comunicar a usted una exquisita anécdota: ya sabe usted que los proyectistas en su prospecto o *Representación que a nombre de la minería* imprimieron y presentaron para lograr sus intentos, en la página 39 se expresa así, hablando de los beneficiadores de plata y azogueros y de los prácticos en el laborío de las minas: “y sus yerros gozan de una absoluta impunidad, y cuando proceden de malicia, o de una crasa y culpable ignorancia, pero ellos se cubren mutuamente, y parecen vaciados en una misma turquesa, de suerte a que en mudarlos no se gana más que el embarazo de un nuevo nombre”, pues bien, estos mismos maliciosos e ignorantes prácticos y azogueros se están aprobando por el Tribunal de Minería, y a todos se les dan sus pasaportes para que permanezcan fundido en la misma turquesa ¿Qué, con sólo presentarse al Tribunal y obtener su licencia adquieren los conocimientos necesarios? Usted entiéndalo, que yo lo veo, lo palpo, y digo lo que debo decir, *intelligente pausa*. De manera, y escribo esto para no desperdiciar papel, que aquellos hombres peritos en minas y beneficio de platas anteriormente errarían como particulares, ahora con su examen ya tienen el salvoconducto para proceder como doctores metalúrgicos en virtud del despacho que se les ha franqueado...⁴⁶⁶

⁴⁶⁵ *Ibid.*, 71.

⁴⁶⁶ *Ibid.*, 75.

En opinión de Alzate profesionalizar a los mineros era parte central del proceso de transformación de este campo del saber con numerosos beneficios materiales e intelectuales, pero no sólo mediante licencias o nombramientos burocráticos que consideraba una medida falaz, sino a través de la adquisición de conocimiento y técnicas metalúrgicas generadas en nuestra tradición local pero fundamentadas teóricamente y comprobadas universalmente. En este sentido, la creación de un colegio minero era de gran importancia para cumplir con este propósito, una aspiración que ya estaba presente en el trabajo de Alexo de Orrio treinta años atrás, donde la redacción de su libro sería el primer peldaño.

Sin embargo, la minería en la segunda mitad del siglo XVIII caminó en un sendero algo distinto a la profesionalización que planteaba Alexo de Orrio. Si no ¿por qué Alzate denunció la exclusión de los curas mineros y el engaño de los permisos para azogueros y beneficiadores? El ambiguo estado de cosas que existió en la minería de finales del XVIII entre transformación y control ha sido claramente expuesto por otros autores como Brading y Bakewell aunque desde la perspectiva de la política y la economía.⁴⁶⁷ Es posible que en el ámbito del conocimiento, que no está desvinculado de los otros, si bien existió la preocupación por instruir a los mineros desde las primeras reformas borbónicas, no hubo estrategias muy sólidas al respecto hasta la creación del Seminario de Minería en 1792, debido en parte a la resistencia de la propia estructura gremial que desvió los esfuerzos, sobre todo, hacia la reorganización interna del gremio a través del funcionamiento del nuevo Tribunal minero.⁴⁶⁸ Esta fue una de las razones de la carta de Alzate a su amigo el licenciado de la Zeta.

A modo de espejo, Alzate reflejó los esfuerzos de personajes como Alexo de Orrio quienes desde su posición estratégica como clérigos desarrollaron estrategias para una primera instrucción científica minera. Aquí, el papel de los libros mineros antes de la instauración de las cátedras del seminario fue importante para visualizar primero la sistematización del saber minero y luego su profesionalización, ya que desde el inicio del

⁴⁶⁷ Vid. David Brading, *Mineros y comerciantes en el México borbónico, 1763-1810* (México: Fondo de Cultura Económica, 2009) Y Peter Bakewell, *Mines of Silver and Gold in the Americas* (Great Britain: VARIORUM, 1997).

⁴⁶⁸ *Ibid.*

periodo colonial, los impresos fueron una herramienta socorrida en la difusión, acopio y crítica de las técnicas metalúrgicas y el conocimiento mineralógico vinculado a los procesos de la metalogénesis, como fue reconocido por Orrio en el prólogo de su obra. De otra forma no se explica el persistente interés del autor de la *Metalogía* en dejar testimonio escrito, en armar un tratado extenso, ya que era una de las pocas formas de asentar el conocimiento que se generaba en la mina y la hacienda de beneficio y en el circuito de la literatura minera y de filosofía natural que tuvo auge hacia la segunda mitad de ese siglo.

El mismo Alzate en otro texto, también de su correspondencia personal, la “Carta a don N. sobre el estado ventajoso en que se halla la práctica de la minería en Nueva España”, aparecida en los números del 11 al 13 de las *Observaciones sobre la física, historia natural y artes útiles* de 1787, reconocía el grado de desarrollo de la minería novohispana y lo comparaba con el desarrollo de la minería alemana a propósito de las reformas sobre materia minera que se estaban impulsando.⁴⁶⁹ A la muerte de Joaquín Velázquez de León en 1786, “el rey nombró a Fausto de Elhuyar director del Tribunal de Minería quien llegó a la Nueva España con un grupo de peritos mineros alemanes para reformar la práctica mexicana”.⁴⁷⁰ En agosto de 1788, el grupo dirigido por Elhuyar pisó tierra novohispana, hecho que probablemente Alzate sabía y estaba en desacuerdo. De ser así, como sugirió el historiador Roberto Moreno, estos textos fueron elaborados como una protesta expresa que pretendía demostrar la competitividad de las técnicas mineras novohispanas respecto a las alemanas y señalar que las problemáticas de la minería colonial se debían principalmente a razones de índole económica o burocrática, que impedían la adopción de tecnología más avanzada y una eficiente profesionalización.

Para Alzate, la minería novohispana poseía una tradición basada en la práctica permanente, dada desde los primeros años de la colonia y que había generado un desarrollo importante en los métodos de extracción y beneficio de metales preciosos. Sin embargo, como el propio Alzate señaló, la mayoría de los mineros tenían conocimiento práctico con escasa o nula instrucción técnica que era necesaria si verdaderamente se pretendía modernizar la industria minera desde el interior. El problema no era la falta de

⁴⁶⁹ Alzate y Ramírez. *Op cit.*, IX-X.

⁴⁷⁰ *Ibid.*, XI.

conocimiento, sino su dispersión y localismo que, aunados a una estructura burocrática limitante generaba los problemas existentes en la producción. Sin embargo, para cumplir con los objetivos de la modernización minera era sustancial contar con sujetos que pudieran integrar distintos tipos de conocimientos, tanto de la tradición libresca como empírica. En ese sentido, los mineros letrados, varios de ellos eclesiásticos, pero también seculares, representaban un grupo estratégico para la formación de mineros instruidos y así cimentar el conocimiento minero metalúrgico mediante cátedras o escritura de tratados.

Pero la batalla por la profesionalización no sólo estaba enfocada al dominio de técnicas de beneficio. Como Orrio insistió en la *Metalogía*, parte importante de la transformación del saber minero con fundamentos de la nueva Filosofía Natural era que los mineros también conocieran las causas de los procesos y entendieran la formación de los metales que sería sustento de toda la explotación minera. Tratados como el de Francisco Xavier de Sarriá *Ensayo de metalurgia ó descripción por mayor de las catorce materias metálicas, del modo de ensayarlas, del laborío de las minas, y del beneficio de los frutos minerales de la plata*,⁴⁷¹ publicado en 1784, continúa mostrando esta inquietud. Sarriá hizo una crítica abierta al estado de desarrollo prevaleciente en la minería, considerándola con pocos fundamentos teóricos y muy llevada por la práctica local. Este testimonio, con el cual nos gustaría cerrar, muestra el largo trecho por el que pasó el campo minero-metalúrgico en su tránsito hacia la sistematización y profesionalización y la serie de estrategias que usó para legitimar esa nueva forma de generación de conocimiento:

Nunca será por demás la exactitud en materias primeras de que solo à fuerza de trabajo y gastos extraordinarios se puede sacar algún fruto. Un laboratorio bien proveido baxo la direccion de un Químico experimentado y que conociese todos los recursos de su arte, sería una cosa absolutamente indispensable para hacer el análisis exacto de todos los minerales metálicos. No se tendría por suficiente el método trillado de moler, labar, calcinar, escorificar, y afinar los minerales, que apenas da

⁴⁷¹ Vid. Francisco Xavier de Sarriá, *Ensayo de metalurgia ó descripción por mayor de las catorce materias metálicas, del modo de ensayarlas, del laborío de las minas, y del beneficio de los frutos minerales de la plata* (México: Imprenta de D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, calle del Espíritu Santo, año de 1784).

luz alguna, y que algunos meros peones algo ejercitados pueden ejecutar tan bien como los mejores Químicos.⁴⁷²

Estos aspectos nos remiten a la transformación interna del conocimiento minero y al rol que tuvieron las ‘metalogías’ como género particular dentro de la literatura alquímica al fungir como espacio de transición del conocimiento gremial al conocimiento disciplinario que culminó durante el siglo XIX. Y más allá de esto, encontramos el tema más general de la circulación del conocimiento que ha tenido una historia mucho más compleja de lo que la historiografía tradicional ha sugerido. A estas y otras cuestiones nos enfocaremos en las conclusiones generales que a continuación se presentan.

⁴⁷² *Ibid.*, 14.

Conclusiones generales.

‘Alambiques, libros y metales’ constituyen los elementos de una triada que engloba parte central del saber minero-metalúrgico durante la modernidad temprana y cuyas complejas relaciones quedaron expuestas a través del estudio de la *Metalogía*. Tres aspectos que representan las prácticas, las tecnologías de difusión y los objetos de estudio en una singular configuración del saber. Y partir de esta frase, título inicial de nuestra investigación pretendimos señalar los ejes del conocimiento minero que incluía su cultura material y su desarrollo intelectual. Ahora ¿qué lecciones arrojó este recorrido?

Ciertamente, el extenso camino andado para entender el contenido y contexto de un libro como la *Metalogía* nos llevó a una investigación que partió del rescate documental hasta el estudio del género de literatura al que pertenece, pasando por las discusiones más destacadas sobre el estudio de la materia y los problemas en la transmisión de conocimiento sobre la naturaleza. En este recorrido hallamos consideraciones de distinto orden, algunas de ellas teóricas, historiográficas o históricas que nos gustaría señalar más que como respuestas contundentes, como aspectos que han sido desvelados durante la investigación y deberían seguir siendo trabajados.

Una de las primeras consideraciones a saber y que hemos insistido a lo largo de toda la pesquisa fue el surgimiento de la literatura minera como género dentro de la tradición de los libros de secretos durante la modernidad temprana que desarrolló un estilo narrativo y temas de estudio propios y que hemos denominado como ‘metalogías’. Ejemplo del surgimiento de este nuevo género fueron la *Pirotechnia* (1540) de Biringuccio y *De Re Metallica* (1555) de Agrícola que constituyeron instrumentos de difusión y sistematización del saber sobre metales. Los textos mineros durante el Renacimiento representaron un intento por asentar, ordenar y sistematizar el conocimiento minero (a modo de galerías virtuales), y llevaron parte de la tradición oral propia de los artesanos a la emergente tradición impresa. Asimismo, la escritura de tratados fue una manera novedosa de incursionar conocimiento artesanal, fundamentalmente práctico, en la tradición libresca que tenía sus propias reglas de articulación y validación del conocimiento.

Así, los autores mineros requirieron de una argumentación basada en conceptos y teorías, aparte de la descripción de las técnicas con diversos tipos de demostraciones, para dar sustento a los procesos ahí expuestos. Este hecho a la larga tuvo un efecto importante en la formación de una autoridad nueva que se sustentaría en el dominio de conocimiento experimental fundamentado teóricamente. Sin embargo, el papel de la experimentación dentro de las metalogías fue elemental para instituir una serie de valores que los mineros letrados usaron como fundamento del conocimiento minero, tales como la observación empírica, la contrastación de testimonios, los criterios de análisis, etc., que desembocaron en una nueva retórica experimental. Un ejemplo notable de esta nueva retórica en la literatura minera fue la relevancia que adquirió el ensaye como prueba para determinar la pureza de los metales y las teorías de la metalogénesis que respaldaban todo el saber minero. Todos estos aspectos sobre la constitución del libro minero están relacionados con el tema más amplio de la circulación del conocimiento, cuya historia ha sido mucho más compleja de lo que la historiografía tradicional de la ciencia ha descrito.

La segunda consideración que debemos hacer y que está directamente vinculada a la constitución del género de las metalogías es la influencia de la filosofía alquimista, vista en un sentido amplio, como una manera de estudiar la naturaleza y que sentó las explicaciones tanto de la metalogénesis como de las técnicas de beneficio. Una característica de los tratados mineros fue precisamente el desarrollo de estos dos grandes temas que delinearon en buena medida las discusiones sobre mineralogía y metalurgia durante los primeros siglos de la modernidad. Tanto las teorías de la metalogénesis como la descripción de las técnicas de beneficio se hallaban bajo el cobijo de una interpretación alquimista de la naturaleza que continuó por lo menos hasta bien entrado el siglo XVIII. Por ejemplo, en las descripciones sobre la formación de los metales, la teoría de la doble exhalación de inspiración aristotélica constituyó la base de toda la reflexión mineralógica y aunque fue reinterpretada a la luz de las teorías modernas sobre la materia o de lecturas diferentes de las fuentes ya existentes como sucedió con Alexo de Orrio, el marco de interpretación seguía siendo alquimista. De manera general, la Alquimia tomó dos directrices dentro de los textos mineros. Por una parte, tuvo una presencia indiscutible en la construcción del discurso experimentalista, pues la Alquimia era una filosofía natural que estaba en condiciones de

explicar profundamente los fenómenos que sucedían durante los procesos de purificación metálica. Por otra parte, la Alquimia era la base de las teorías sobre la metalogénesis que además aclaraba el comportamiento químico y las relaciones entre los distintos metales.

En ese sentido, los textos mineros de los siglos XVI y XVII mostraron la complejidad y auge de la tradición alquímica. Y aún en el siglo XVIII, como lo advertimos en la obra de Orrio y sus contemporáneos, la alquimia seguía vigente, pero esta vez se entretrejía con nociones provenientes de otras tradiciones como la cartesiana, newtoniana, entre otras, que expresan la porosidad e intercambio de ideas en este periodo. Durante el siglo XVIII vale aplicar la expresión ‘modelos viejos, preguntas nuevas’, pues hubo una intensa reinterpretación de ideas y teorías antiguas sobre la materia y los compuestos que fueron interpeladas con los principios de la nueva Filosofía Natural. Por ejemplo, esto fue claramente visible en la discusión sobre la composición interna de los *mixtos* en la *Metalogía* (y en muchos otros textos de la época) como debate transversal en el campo sobre la transformación de la materia que desembocó en una imagen de la ‘naturaleza como laboratorio’, generador de todo tipo de sustancias y compuestos que contribuyó a establecer una relación profunda entre naturaleza y análisis químico, particularmente con el ensaye como un tipo específico de análisis y cuyo vínculo fue argumentado y sustentado por los propios libros mineros.

Sin embargo, mientras se construía un discurso experimentalista en torno a nociones del mundo como laboratorio y análisis, también se generaron debates que pretendieron marcar los límites de esta nueva manera de cimentar conocimiento. Uno de estos debates dentro de los libros mineros fue el tema de la trasmutación o *crisopoeya* que se vinculó al creciente interés de ‘abrir’ el conocimiento minero e impulsar la instrucción científica minera. Si bien, durante los siglos XVI y XVII, metalurgia y *crisopoeya* caían en el mismo campo de estudio, en la centuria siguiente los mineros letrados portavoces de la nueva filosofía natural como Sonneschmith, Monnet, Sarriá, Orrio, etc. insistieron en separar ambas materias, acusando a la *crisopoeya* de charlatanería. El hecho de que se pusiera énfasis en la fundamentación y sistematización de los métodos de beneficio para la industria minera abrió el estudio de los metales hacia un espacio abierto, demostrativo y público, donde libros y cátedras tendrían un papel central en este proceso. Todas estas

consideraciones sobre la Alquimia en los tratados mineros enriquecen la visión que se tiene del pasado de las ciencias afines al estudio de la materia y que ha sido un problema historiográfico serio dentro de este campo de estudio.

En buena medida, este mismo problema historiográfico se ha reproducido en la literatura regional, que poco o nada ha reconocido las características del género de la literatura minera en el continente desde su contacto con Europa y que el presente trabajo apenas esbozó. El conocimiento minero en la tradición iberoamericana quedó trastocado por varios aspectos vinculados a la propia naturaleza del continente y su administración imperial que dieron a sus impresos algunos rasgos particulares. Por una parte, las características de los yacimientos mineralógicos del continente constituyeron todo un reto para los autores mineros que pusieron en entredicho las técnicas tradicionales de beneficio. Esto, aunado a los intereses del imperio español en la explotación de metales preciosos americanos hizo que los textos mineros estuvieran enfocados al registro y producción de nuevas técnicas de beneficio que eran arbitradas directamente por la burocracia imperial. Así pues, pronto los autores mineros como Barba, Montalvo, Bezerra, entre otros, desarrollaron un estilo propio de descripción y argumentación que no implicó el abandono de la reflexión teórica sobre el origen de los metales proveniente de la tradición impresa europea sino que fue reorientada como mecanismo de justificación de las técnicas que serían apoyadas por el Estado español. Para los autores americanos era importante brindar demostraciones públicas a través de libros a fin de crear un estatus epistemológico más elevado a todo el conocimiento generado en los reales de minas.

Durante el siglo XVIII, el uso que se dio a los textos mineros fue más allá de la difusión y esquematización de los saberes minero-metalúrgicos a través de aquellas ‘galerías virtuales’ que aparecieron en el Renacimiento. Para el siglo de las luces, los textos se convirtieron en espacios de sistematización, pero sobre todo de fundamentación del conocimiento convirtiéndose primero, en vehículo de trasmisión de la nueva filosofía natural y de las ideas ilustradas y, después, como modelo de autoridad intelectual. Así lo constatamos con la *Metalogía*, pero también es posible ver este fenómeno con numerosas obras de la misma época que intentaron aglutinar, fundamentar y jerarquizar el conocimiento, como el ambicioso proyecto de la *Enciclopedia* dirigido por Diderot y

D'Alambert. Los materiales impresos ganaron crédito en el campo del conocimiento debido a las redes que generaban y a las posibilidades de crítica y transformación, pues el conocimiento plasmado en los libros era evaluado en términos de otras fuentes ya avaladas y de la experiencia nueva.

Este nuevo posicionamiento de los libros y en particular de los libros mineros durante el siglo XVIII, nos traslada a otro tema importante que advertimos en la *Metalogía* y que puso de relieve los nuevos mecanismos de validación del conocimiento sobre la naturaleza: la teatralidad de la experiencia. Uno de los objetivos de Alexo de Orrio era construir un escenario público para la fundamentación del conocimiento minero, un 'teatro crítico' si empleamos la terminología del autor y donde el libro representaba el escenario de exposición. Esta idea de 'teatro crítico' fue el marco de referencia para los imbricados debates sobre la composición de los mixtos y la determinación de las sustancias puras (en este caso enfocados a esclarecer la naturaleza del mercurio) que fueron los grandes problemas en el campo de la transformación de la materia durante el siglo XVIII. Aunque Alexo de Orrio discernió sobre la composición de los mixtos o compuestos tomando como base la doctrina aristotélica (que tampoco era del todo anacrónico), la manera de llevar los argumentos y las demostraciones expresa la importancia que adquirieron los testigos presenciales en la certificación del conocimiento y la tensión teatral que se generaba alrededor de su determinación como fidedignos. Por ejemplo, la historia experimental que se encargaba de recolectar hechos y evidencia variada, durante el siglo XVIII se constituyó en un escenario de prueba para exponer el conocimiento a la crítica de los testigos acreditados. Estos escenarios eran montados con la expectativa de desarrollar el 'juicio crítico', otra estrategia de la retórica experimental moderna que fue muy valorada por los sabios del siglo XVIII.

Cada uno de los aspectos señalados en las páginas anteriores muestra la complejidad de la historia de las ciencias, de la alquimia, de los libros, de las prácticas científicas que puede ser desvelada y contada a partir de la historia de un objeto, en este caso, de un libro, la *Metalogía*. Así pues, nuestra última reflexión está encaminada a la revalorización de la cultura material de la ciencia y una invitación al estudio de fuentes poco conocidas, o bien,

al reencuentro con las bien conocidas, en aras de buscar mundos desconocidos y vibrantes que nos ayuden a entender en un sentido más profundo nuestras ciencias y su desarrollo.

Bibliografía.

Fuentes manuscritas.

Alexo de Orrio, Xavier. *Metalogía o Physica de los Metales. En que se procuran describir sus principios, y afecciones Conforme â las mas sanas reglas de la experiencia, dirigida al mejor logro de la Minería de las Americas*. Manuscrito. Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México (MS1546).

Monsalve, Miguel de. *Tratado y discursos echos por el padre frai Miguel de Monsalve, predicador general de la Orden de predicadores aserca de la generasion de azogue y cómo procede del asufre, y de cómo el azogue es la quincta essencia del azufre, dirigido al mui illustre señor Juan de Solorsano Pereira del consejo de su magestad y su oidor en la Real Audiencia de los Reyes, y Gobernador de Guancabelica por el Rey Nuestro Señor*. 1617. Manuscrito. Biblioteca Nacional de Madrid. J57, fols.557-561.

Fuentes impresas.

Aceves, Patricia. “Química e metalurgia na Nova Espanha: a obra de Xavier Alexo de Orrio (século XVIII)”. *Circumscribere*, No. 12 (2012): 31-44.

Achim, Miruna. *Lagartijas Medicinales. Remedios americanos y debates científicos en la Ilustración*. México: CONACULTA-UAM Cuajimalpa, 2008.

Acosta, Joseph de. *Historia natural y moral de las Indias en que se tratan las cosas notables del cielo, y elementos, metales, plantas y animales dellas; y ritos, y ceremonias, leyes y gobierno, y guerras de los Indios*. Madrid: Casa de Alfonso Martín, 1608.

Agrícola, Giorgio. *De Re Metallica*. Traducción introducción y notas de Herbert Clark Hoover y Lou Henry Hoover. New York: Dover Publications, 1950.

Alfaro, Alfonso. “La retórica de la experiencia” en *Artes de México. Los jesuitas y la ciencia. Los límites de la razón*, No. 82. (2005): 59-71.

Alonso Barba, Álvaro. *Arte de los Metales en el que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por Azogue: el modo de fundirlos todos, y como se han de refinar y apartar unos de otros*. (1636) Reimpresión. Lima: Real Tribunal de Minería de la Ciudad de Lima, 1817.

Alzate y Ramírez, José Antonio. Edición e introducción de Roberto Moreno de los Arcos. *Memorias y Ensayos*. México: UNAM-Coordinación de Humanidades, 1985.

Aréchiga, Violeta. *Fuego y Vida. Fuentes del pensamiento químico de Buffon*. México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, 2007.

Aristóteles. *Acerca del cielo: Meteorológicos*. Madrid: Gredos, 1996.

Azuela, Luz Fernanda. “Los estudios de las aguas minerales en México en el siglo XIX y su impacto en la ciencia y la sociedad” en Patricia Aceves. ed. *Farmacia, Historia Natural y Química intercontinentales*. México: UAM-Xochimilco, 1995: 241-255.

Bacon, Francis. *Novum Organum*. Buenos Aires: Losada, 2004.

Bakewell, Peter. *Mines of Silver and Gold in the Americas*. Great Britain: VARIORUM, 1997.

Bakewell, Peter. *Minería y sociedad en el México colonial. Zacatecas (1546-1700)*. México: Fondo de Cultura Económica, 1977. Bargalló, Modesto. *La amalgamación de los minerales de Plata en Hispanoamérica Colonial*. México: Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1969.

Bargalló, Modesto. *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*. México: Fondo de Cultura Económica, 1955.

Barrera Osorio, Antonio. *Experiencing Nature. The Spanish American Empire and the Early Scientific Revolution*. Austin: University of Texas Press, 2006.

Bensaude-Vincent, Bernadette. *Chemistry: The Impure Science*. London: Imperial College Press, 2012.

Bensaude-Vincent, Bernadette e Isabelle Stangers. *A history of Chemistry*. Londres: Harvard University Press, 1996.

Berrio de Montalvo, Luis. *Informe del nuevo beneficio que se ha dado a los metales ordinarios de plata por azogue, y philofophia natural a q reduce el método y arte de la mineria, para efectuar a todos la perdida y confumido de azogue ya los artimoniofos, con las cuafas de que procede, que hafta oy no fe han alcançado, de que refultará mayor ley de plata, y ahorro de cofta; y poderfe dar fundicion a los metales fecos fin perderfe liga de plomo, ni el confumido ordinario de la greta, ó almártaga*. México: Imprenta del Secreto del Santo Oficio, 1643.

Bezerra, Gerónimo. *Breve relacion del ensaye de Oro y Plata*. México: Impreso por Francisco Rodríguez Lupercio, 1671.

Beuchot, Mauricio. *Filosofía y Ciencia en el México Dieciochesco*. México: UNAM-Facultad de Filosofía y Letras, 1996.

Biringuccio, Vannoccio. *The Pirotechnia*. Traducción de Cyril Stanley Smith y Martha Teach Gnudi. Nueva York: The American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, 1943.

Brading, David. *Mineros y comerciantes en el México borbónico*, octava reimpresión. México: Fondo de Cultura Económica, 2010.

Capel, Horacio. *La física sagrada. Creencias religiosas y teorías científicas en los orígenes de la geomorfología española. Siglos XVII-XVIII*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1985.

Capel, Horacio. “Organicismo, fuego interior y terremotos en la ciencia española del siglo XVIII” en *Geo Crítica. Cuadernos críticos de Geografía Humana*, 12: 27-28 (Primavera, 1980).

Cárdenas, Juan de. *Primera parte de los problemas, y secretos maravillosos de las Indias escritas por el Dr. Juan de Cárdenas, médico*. México: Pedro Ocharte, 1591.

Castillo Martos, Manuel. *Bartolomé de Medina y el siglo XVI: un sevillano lleva la revolución tecnológica a América*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla: Departamento de Educación, 2001.

Castillo, Manuel. “Alberto Magno: precursor de la ciencia renacentista”. <http://institucional.us.es/revistas/themata/17/05%20Castillo.pdf> (acceso junio 20, 2013).

Castillo Ojera, Miguel Ángel y Luis J. Gordo Peláez. “Versos e imágenes: culto y devociones marianas en el templo de la Compañía de Jesús en Zacatecas, México” en *Anales de Historia del Arte*. Madrid: Volumen extraordinario, 2008.

Chartier, Roger. *El orden de los libros: lectores, autores y bibliotecas en Europa entre los siglos XIV y XVIII*. Barcelona: Gedisa, 1994.

Collins, Harry M. *Tacit and Explicit Knowledge*. Chicago: University Chicago Press, 2010.

Crosland, Maurice P. *Estudios históricos en el lenguaje de la Química*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.

Debus, Allen G. “Chemistry and the Universities in the Seventeenth Century” en *Estudios Avanzados* 4:10 (Septiembre-Diciembre,1990): 173-196.

Debus, Allen G. *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*. Traducción de Sergio Lugo Rendón. México: Fondo de Cultura Económica- CONACYT, 1985.

Debus, Allen G. *The French Paracelsians. The Chemical Challenge to Medical and Scientific in Early Modern French*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Debus, Allen G. *The chemical philosophy: Paracelsian Science and Medicine in the Sixteenth and Seventeenth centuries*. Nueva York: Curier Dover Publication, 1977.

Eamon, William. *Science and the Secret of Nature. Books of Secret in Medieval and Early Modern Culture*. Nueva Jersey: Princeton University Press, 1996.

Fabry, José Antonio. *Compendiosa demostración de los crecidos adelantamientos que pudiera lograr la Real Hacienda de su Magestad mediante la rebaja del azogue que se consume para el laborio de las Minas de este Reyno, ó del aumento tan confiderable, que se avia de experimentar en el producto anual de fus Reales Rentas, en beneficio no menos grandes, que univerval de esta Minería, de ambos Comercios y por configuiente de todo el comun de la Republica con una breve impugnacion a las Reflexiones del Contador D. Joseph de Villa- Señor y Sanchez, sobre el mismo assumpto. Añadese un breve modo de reducir, ligar, y alear el Oro, y Plata à la ley de 22. quilates, ô de II. dineros, de averiguar el valor de cada uno de estos metales, y los respectivos Dineriales, muy comodo para el uffo de las Reales Cafas de moneda, y Caxas de quintos, de los Mineros, Plateros, y todos los que comercian en estos metales. por Joseph Antonio Fabry, Guarda de vista en las Fundiciones de S. M. en esta fu Real Cafa de Moneda, y Apoderado General para los negocios, y pretenfiones de Minería de todos los principales Reales de Minas de este Reyno. Quien la confagra à la R. M. de nuestro Catholico Monarcha el Señor Don Philipo V. (QUE DIOS GUARDE) Rey de Epaña, y de las Indias*. México: Impreso en México con licencia del Superior Gobierno Por la Viuda de D. Joseph Bernardo de Hogal, 1743.

Febvre, Lucien y Henri-Jean Martin. *La aparición del libro*. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano América, 1962.

Florescano, Enrique. *et al., La clase obrera en la historia de México. De la colonia al imperio*. Volumen 1. México: Siglo XXI-Instituto de Investigaciones Sociedad, 1996.

Gamboa, Francisco Javier de. *Comentarios a las ordenanzas de minas*. 2 vols. México: Talleres de la Ciencia Jurídica, 1899.

García Ayuardo, Clara. Coordinadora. *Las reformas borbónicas, 1750- 1808*. México: Fondo de Cultura Económica, 2010.

Giard, Luce. “La actividad científica en la primera Compañía” en *Artes de México. Los jesuitas y la ciencia. Los límites de la razón*. No. 82. (2005): 8-19.

Grafton, Anthony y William Newman. *Secrets of Nature: Astrology and Alchemy in Early Modern Europe*. Cambridge: Cambridge MA-MIT, 2001.

Gutiérrez, José Antonio. “El Colegio-Seminario de Luis Gonzaga de Zacatecas y sus Primeras constituciones” en *Espiral*, XI:33 (mayo-agosto: 2005): 137-165.

Gutiérrez Casillas, José y Francisco y Zambrano. *Diccionario Bio-bibliográfico de la Compañía de Jesús en México*. Tomo XVI. Siglo XVIII. México: Editorial Tradición, 1977.

Hawthorne, J. G. y C. S. Smith. *Theophilus: On Divers Arts*. New York: Dover Publications, 1979.

- Hirschberger, J. *Historia de la Filosofía*. Tomo II. Barcelona: Herder, 1974.
- Jacobi, Jolande (edición). *Paracelso: Textos esenciales*. Madrid: Ediciones Siruela, 1995.
- Johns, Adrian. *The Nature of the Book. Print and knowledge in the Making*. Londres: The University of Chicago Press, 1998.
- Kircher, Athanasius. *Mundus Subterraneus* (Amsterdam: 1665).
- Klein, Ursula. "Objects of inquiry in classical chemistry: material substances" en *Springer Science+Business Media B.V.*, Octubre 13, 2011, <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10698-011-912-0> (acceso marzo 15, 2012).
- Klein, Ursula y E.C. Spary. eds., *Materials and Expertise in Early Modern Europe: Between Market and Laboratory*. Chicago, University of Chicago Press, 2010.
- Klein Ursula y Wolfgang Lefèvre, *Materials in Eighteenth Century Science*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2007.
- Lafuente, Antonio. "Institucionalización metropolitana de la ciencia española en el siglo XVIII" en Antonio Lafuente y José Sala Catalá, editores. *Ciencia colonial en América*. Madrid: Alianza Editorial, 1992: 91-118.
- Lang, Mervyn. *El monopolio del mercurio en el México colonial (1550-1710)*. México: Fondo de Cultura Económica, 1977.
- Lang, Mervyn. "La tecnología alemana en la minería virreinal" en Luis Español González. *et al. VIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. Logroño: Universidad de la Rioja, 2004. 55-63.
- Laudan, Rachel. *From Mineralogy to Geology. The Foundations of a Science, 1650-1830*. Chicago: The University Chicago Press, 1987.
- Maffei E. y Rúa Figueroa R. *Apuntes para una biblioteca española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y las ciencias auxiliares*. Vol. I. Madrid: J. M. Lapuente, 1871-1872.
- McEvoy, John G. *The Historiography of the Chemical Revolution. Patterns of Interpretation in the History of Science*. London: Pickering & Chatto, 2010.
- Memorias presentadas por el Ciudadano Francisco García Salinas en los años 1829-1834*. Zacatecas: Imprenta del gobierno, 1829-1834.
- Mijares, Ivonne. *La administración del Colegio de San Pedro y San Pablo (1583-1584)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Estudios sobre la Universidad, 2005.

Mira, Guillermo. "Plata y tecnología en la América española del siglo XVIII. Una aproximación a los cambios productivos bajo la ilustración" en Antonio Lafuente y José Sala Catalá. Editores. *Ciencia colonial en América*. Madrid: Alianza Editorial, 1992: 256-258.

Montalvo, Luis Berrio de. *Informe del nuevo beneficio que se ha dado a los metales ordinarios de plata por azogue, y philofophia natural a q reduce el método y arte de la mineria, para efectuar a todos la perdida y confumido de azogue ya los artimoniofos, con las cuafas de que procede, que hafta oy no fe han alcançado, de que refultará mayor ley de plata, y ahorro de cofta; y poderfe dar fundicion a los metales fecos fin perderfe liga de plomo, ni el confumido ordinario de la greta, ó almártaga*. México: Imprenta del Secreto del Santo Oficio, 1643.

Newman, William R. "Starkey, George (1628—1665)," in *Oxford Dictionary of National Biography*, en H.C.G. Matthew y Brian Harrison, eds. Oxford: OUP, 2004. Edición en línea. Lawrence Goldman (May 2008): <http://www.oxforddnb.com/view/article/26315> (acceso Marzo 1, 2011).

Newman, William R. y Lawrence Principe. *Alchemy Tried in the Fire: Starkey, Boyle, and the Fate of Helmontian Chymistry*. Chicago: The University of Chicago Press, 2002.

Newman, William R. y Lawrence M. Principe. "Alchemy vs Chemistry: The Etymological Origins of a Historiographic Mistake" en *Early Science and Medicine*. 1:3 (1998): <http://www.jstor.org/stable/4130048> (acceso mayo 19, 2011): 32-65.

Nieto-Galán, Agustí. *Colouring Textiles. A history of Natural Dyestuffs in Industrial Europe*. Boston: Boston Study in Philosophy of Science, 2001.

Nieto-Galán, Agustí. "Between Craft Routines and Academic Rules: Natural Dyestuffs and the "Art" of Dyeing in the Eighteenth Century" en Ursula Klein y E. Spary, editores, *Materials and Expertise in Early Modern Europe. Between Market and Laboratory*. Chicago: Chicago University Press, 2010: 321-354.

Nieto Olarte, Mauricio. *Remedios para el Imperio: historia natural y la apropiación del nuevo mundo*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia, 2000.

Nieto Olarte, Mauricio. "La comprensión del Nuevo Mundo: Geografía e Historia Natural en el siglo XV" en Diana Bonnett y Felipe Castañeda, eds., *El nuevo mundo: Problemas y Debates* Bogotá: Universidad de los Andes, 2004: 1-21.

Norris, John A. "Early Theories of Aqueous Mineral Genesis in the Sixteenth Century", *Ambix. The journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry* 54:1. (Marzo 2007): 69-86.

Norris, John A. "The Mineral Exhalation Theory of Metallogenesis in Pre-Modern Mineral Science". *Ambix. The journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry*, 53:1 (Marzo 2006): 43-65.

O'Malley, John W. *et al. The Jesuits II: cultures, sciences, and arts, 1540-1773*. Toronto: University of Toronto Press, 2006.

Page, Sophie. *Astrology in Medieval Manuscripts*. Toronto: University of Toronto Press, 2002.

Pérez Pariente, Joaquín y Miguel López Pérez. Coordinadores. *Alquimia. Ciencia y pensamiento a través de los libros*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid- Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2005.

Perrin, C. E. "The Chemical Revolution: Shifts in Guiding Assumptions" en Arthur Donovan. *et al. Scrutinizing Science. Empirical Studies of Scientific Change*. U. S Merchant Marine Academy- University of Hawaii, 1998: 105-124

Perrin, C. E. "Research Traditions, Lavoisier and the Chemical Revolution" en *Osiris: The Chemical Revolution: Essays in Reinterpretations*, 2:4 (1988): 53-81.

Pimentel, Juan. "The Iberian Vision: Science and Empire in the Framework of the Universal Monarchy. 1500-1800" en *Osiris*. 2:15. Nature and Empire: Science and the Colonial Enterprise (2000):17-30.

Pimentel, Juan. *Testigos del mundo: literatura, ciencia y viajes en la Ilustración*. Madrid: Marcial Pons Ediciones de Historia, 2003.

Principe, Lawrence M. *The Aspiring Adept: Robert Boyle and His Alchemical Quest*. New Jersey: Princeton University Press, 2000.

Principe, Lawrence M. *The secret of Alchemy*. Chicago: The University of Chicago Press, 2013.

Read J. *From Alchemy to Chemistry*. New York: Dover Publications, 1995.

Reales Ordenanzas para la dirección, régimen y gobierno del Importante Cuerpo de la Minería de Nueva España y de su Real tribunal. Ed. Facsimilar. México: Sociedad de Exalumnos de la Facultad de Ingeniería, 1976.

Recéndez Guerrero, Emilia. *Zacatecas: la expulsión de la Compañía de Jesús (y sus consecuencias)*. México: Universidad Autónoma de Zacatecas- Instituto Zacatecano de Cultura, 2000.

Refugio González María del. Editora. *Ordenanza de la minería de la Nueva España formadas y propuestas por su Real Tribunal*. México: UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1996.

Rey Bueno, Mar. *Los Señores del Fuego. Destiladores y espagíricos en la corte de los Austrias*. Madrid: Corona Borealis, 2002.

Ríos Zúñiga, Rosalina. “La secularización de la enseñanza en Zacatecas. Del Colegio de San Luis Gonzaga al Instituto Literario (1784-1838)” en *Historia Mexicana*. XLIV: 2 (1994): 299-332.

Rivera Bernáldez, Joseph de. *Descripción breve de la muy noble, y leal ciudad de Zacatecas, su situación (...) signos que la señorean, planeta que la domina, vecinos, minas*. México: Hogal, 1732.

Rodríguez-Sala, María Luisa. “Tres constructores de obras científico-técnicas de Minería y Metalurgia en la Nueva España del siglo XVII: Luis Berrio de Montalvo, Jerónimo de Becerra y Juan del Corro” en *Anuario de Estudios Americanos*. 57:2 (2000): 631-659.

Román Gutiérrez, José Francisco. *Las reformas borbónicas y en nuevo orden colonial*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1998.

Romano, Antonella. “Clavio: el surgimiento de la disciplina matemática” en *Artes de México. Los jesuitas y la ciencia. Los límites de la razón*. No. 82. (2005): 8-19.

Rousseau, Georges S. “Science books and their readers in the eighteenth century” en I. Rivers, ed., *Books and their readers in eighteenth-century England*. Leincester: Leincester University Press): 197-237.

Salazar-Soler, Carmen. “La Alquimia y los sacerdotes mineros en el virreinato del Perú en el siglo XVII” en el *Boletín de Instituto Francés de Estudios Andinos*. 30:3 (2001): 475-499.

Sarmiento, Alberto y María Pardo. “Introducción” en Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México. Estudios y Textos. Siglo XVII*. Volumen III. México: Fondo de Cultura Económica-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1985.

Sarriá, Francisco Xavier de. *Ensayo de metalurgia ó descripcion por mayor de las catorce materias metálicas, del modo de ensayarlas, del laborío de las minas, y del beneficio de los frutos minerales de la plata*. México: Imprenta de D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, calle del Espíritu Santo, 1784.

Sarton, George. *The History of Science and the New Humanism*. New Jersey: Harvard Univesity Press, 1962.

Sequeiros San Román, Leandro. “El Geocosmos de Athanasius Kircher: Una imagen organicista del mundo en las ciencias de la Naturaleza del siglo XVII” en *Llul: Boletín de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*, 24:51 (2001): 755-808.

Sloan, Philip R. “Natural History, 1670-1802” en R. C. Olby. *et al. Companion to the History of Modern Science*. Londres: Routledge, 1990: 295-313.

Smith, Pamela H. *The Body of the Artisans. Art and Experience in the Scientific Revolution*. Chicago: University of Chicago Press, 2004.

Smith, Pamela. *Merchants and Marvels. Commerce, Science and Art in Early Modern*. Londres: Routledge, 2002.

Solís Santos, Carlos. “Erudición, magia y espectáculo: El juicio de la República de las Letras de Athanasius Kircher” en *ÉNDOXA: Series Filosóficas*. No. 19 (2005): 243-313.

Starkey, George. *El mayor tesoro. Tratado del arte de la Alchimia ò Chrysopoeya, que ofrece la entrada abierta, al cerrado Palacio del Rey. Compuesto por æyren æo philaletha, cosmopolita, philofoppo, y adepto de la Piedra Philosophal. Traducido de latin en lengua castellana, por Theophlo, no Adepto, fino apto efcrutador del Arte. Ilustrado de varias questionnes, que real, y phyficamente, con razones, y experiencias, de la tranfmutacion de los metales, evidencian la posibilidad de la Alchimia, y de vna Analyfis del mifmo Arte, para norte de fus aficionados y alumnos. Añadido con una Mantissa Metalurgica, que clara, è individualmente enseña el modo de hazer los enfayes por fuego, y por azogue, muy útil, y provechosa para el beneficio de Minas. Y le dedica al excelentissimo Señor Duque de Arcos, &c.* Madrid: 1727.

Tanck de Estrada, Dorothy y Carlos Marichal. “¿Reino o colonial? Nueva España, 1750-1804” en Erick Velásquez García, *et al.*, *Nueva historia General de México*. México: Colegio de México, 2012: 307-311.

Tovar Pinzón, Hermes. “Elementos constitutivos de la empresa agraria jesuita en la segunda mitas del siglo XVIII en México” en *Haciendas, latifundios y plantaciones en América Latina*. México: Siglo XXI, 1975.

Trabulse, Elías. *Historia de la Ciencia en México. Estudios y textos*. Tomo II, México: Fondo de Cultura Económica, 1983.

Warren Alexander Dym. “Alchemy and Mining: Metallogenesis and Prospecting in Early Mining Book” en *Ambix. The journal of the Society for the History of Alchemy and Chemistry*. 55:3 (Noviembre 2008): 232-254.

Weber, Lutz W. “Georgius Agricola (1494-1555): Scholar, Physician, Scientist, Entrepreneur, Diplomat” en *Toxicological Science*. 69 (2002): 292-294.

Whittaker, E. *A History of the Theories of Aether and Electricity* (New York: Dover, 1989).

Wisniak, Jaime. “The history of Mercury. From discovery to incommmodity”. *Revista CENIC Ciencias Químicas*, 39:3 (2008): 147-157.

Anexo documental.

Criterios de transcripción.

La transcripción que ha continuación se presenta constituye todavía un documento de trabajo que seguirá siendo depurado. En esta versión preliminar, he decidido hacer cambios mínimos en la ortografía, sobre todo respecto al empleo de acentos y en algunas palabras que mostraban una escritura distinta pero cuya fonética sigue siendo la misma, todo a fin de hacer una lectura más fluida. Asimismo, he modernizado algunos nombres que aparecen reiteradamente en el texto con el mismo propósito de familiarizar al lector con el contenido de este complejo tratado que, como dijimos en distintos momentos de la investigación, no ha sido publicado hasta el momento y es una fuente poco conocida por los historiadores.

Por otra parte, nos gustaría señalar que aparecen una serie de notas al pie que son las notas de la transcritora y están señaladas con esa leyenda con el objetivo esclarecer algunos pasajes del texto o añadir alguna información. El resto de las notas son del autor de la *Metalogía* y constituyen su vasto aparato crítico. Por último, he optado por señalar la paginación del manuscrito entre corchetes para dar una idea de las dimensiones y distribución del manuscrito.

Metalogía
O
Physica de los metales

En que se procuran describir sus principios, y afecciones
Conforme â las más sanas reglas de la experiencia,
dirigida al mejor logro
de la Minería de las Américas

por el P. Xavier Alexo de Orrio
Profeso de la compañía de Jesús
Natural de la ciudad de
Pamplona en el Reino
De Navarra.

Tomo 1.

[I]

Prólogo

Al lector

La antiquísima práctica de adornar la entrada de las Obras con un magnífico Prólogo, no mereció su principio, y origen a la vana ostentación, con que en el día se coloca ésta Pieza como atrio majestuoso, que sirve de conducir la atención a los retretes de la sabiduría; siendo así, que frecuentemente desmerece el mal dirigido repartimiento de las simetría, de la exterior Fachada, con que se adorna. La antigüedad halló ésta necesidad de prologizar en aquellas Obras, donde lo recóndito de las materias, ó el intrincado método de tratarlos, requería prevenir los ánimos, y la atención de los oyentes a fin de que se lograra en ellos por entero la instrucción pretendida. Así, lo vemos practicado por Plauto y Terencio, y otros ilustres poetas de la edad de Oro en sus Poesías Cómicas y [II] Trágicas, precedidas de un Proemio ajustado, que se recitaba al público por uno de los Actores, en que sin desmesurar, prolijamente el todo de la Tragedia, se manifestaba el precisamente necesario para su inteligencia.

Pretendo pues prevenirme contra el mal humor de muchos, que llevan pesadam^{te}. los Prólogos de las Obras; siendo cierto, que si en algunas es ocioso y superfluo, en otras es indispensable. La materia de nuestro asunto sobre ver de las más deliciosas de la Physica, puede con su conocimiento contribuir á la mayor felicidad del Estado: y con ser tan importante, apenas ha merecido una cortísima atención de los genios Españoles su adelantamiento, haciendo poco caso de ilustrarla por medio de las máximas experimentales. Aun la luz, que hemos merecido á los Extranjeros de este curioso Siglo, es tan escasa sobre la presente materia metálica, que solo [III] nos ha manifestado unos principios generales dirigidos de otros designios poco, ó nada interesantes á la Metalogía. Si alguno se adelanta á formar tal cual reflexión sobre el análisis de los metales, ó se reduce á la mayor perfección Espagírica; o al más seguro método de fabricar los instrum^{tos}. respectivos de las artes conducentes a la Sociedad. Mas, el darnos principios científicos, arreglados a la invención de estos mismos Metales, que son el atractivo de los humanos corazones, sobre ser muy raros los que lo han intentado, estos pocos se han dedicado al Beneficio del fuego: y solo tal cual practico se ha destinado á componer su cartilla arreglada á de beneficiar o extraer los Metales por Azogue, según aquel método particular con que cada uno lo maneja.

Estas Cartillas, ó Instrucciones son muy diferentes entre sí; porque como todo el objeto es el adelantamiento de las Platas con el menor consumo de caudales, cada cual, procura aventurar sus particulares reflexiones conforme a lo que le va dictando la

experiencia; ya variando en la cantidad de materiales, ya con la invención de otros nuevos, ya por fin solicitando varias combinaciones, que no tenia adoptadas el común uso de los Azogueros. Pero, débese advertir, que el estado respectivam^{te}. ventajoso á que ha llegado Hydrargyrologia, debe muy poco a la Ciencia Physica en cuanto tal, porque sus deducciones no han estribado en principios más sólidos, que los que tal vez ha ministrado la contingencia, y el acaso.

Y si un asunto tan importante manejado por Sujetos destituidos de la mejor luz de la Philosophia, ha ganado mucho terreno, bien que con la morosidad de 200 años de cultivo ¿qué progresos no debemos prometernos, si los ingenios mas ilustrados aplican su atención, [IV] y empeño a cultivar esta noble parte de la Physica experimental? No es dificultoso de creer, que en pocos años de aplicación podrá prometerse ó el fin adecuado, que se investiga; ó por lo menos un establecimiento, que sirva de pauta general para todos los que se inclinan al ejercicio de la Metalogía. Para esto nos hemos propuesto por objeto de la Obra señalar los principios más sólidos de la sana Physica pertenecientes á su inteligencia. Hemos agregado un buen numero de experimentos, que aunque se ejecutaron con otros fines diversos, quedan contraídos útilmente al asunto de extraer la Plata: no hemos omitido el agregar los que modernamente han hallado los Profesores, á que ha contribuido también en algún modo nuestra aplicación informándonos ocultamente de ellos, replicando y proponiendo dudas sobre los mismos; examinando privadamente si correspondían ó no los efectos; y finalmente añadiendo de nuevo algunos, que han parecido necesarios para proceder con menos desconfianza en un camino, donde se anda á ojos cerrados. No pedía menos diligencia lo importante de la materia; ni menos solidez el haber de establecer principios fijos a éste que benignamente nos tomaremos la licencia de llamar Nuevo Sistema Metalógico.

Quien se hubiere hecho cargo de antemano de las inmensas riquezas, que deja de disfrutar el Real Herario, y pierde el público de los Vasallos, será quien mejor echará de ver cuán bien empleados son los estudios, que se dirigen á esta común utilidad. Pero como el mundo se halla lleno de genios, tan encaprichados por la Especulativa, ó tan medrosos se tropiezan en escollos que abulta [V] su escrupulosa fantasía, podemos convenirnos, en que dando su lugar a las facultades abstractas cuyo cultivo necesita la Religión, tenga, y se le consigne uno muy distinguido a ésta diversión del ánimo, que sobre inocente produce muchos buenos efectos á las Republicas bien ordenadas. La Physica experimental (como mal entienden algunos Peripatéticos) nunca ha tenido afinidad con los yerros acerca de los Dogmas, como nunca las verdades dicen oposición entre sí; y el examinar la Naturaleza, en sus principios, y admirables efectos, no es más que desenvolver éste grande Libro del Universo, donde los Santos han hallado profundas lecciones para aliento de su espíritu; los Sabios dilatados campos, en que ejercitar la valentía de sus ingenios; y hasta los ignorantes, no solo desengaño ve su vanidad; pero han logrado abrir los ojos para ver un Mundo nuevo, nuevo no por la producción de nuevas especies, cuanto por la clara luz, con que le miran.

Antes que nos amanecieran éstos felices días, veíamos un Mundo lleno de secretos; pero pasábamos por ellos con tan poca impresión en nuestros sentidos, como la que hoy causan en las de los brutos y estúpidos; le contemplábamos todavía enrollado en su primitivo caos, como si aquellas arcanas causas no dijese relación alguna á nuestro beneficio. Más en el día apenas se encuentra hombre de humor tan melancólico, que nos guste de ser Philosopho: el tosco Labrador maneja ya su arado después de un prolijo examen de la tierra, que ha de cultivar: el Artífice discurre nuevos instrumentos para la perfección de sus manufacturas; la Chymica apura sus alambiques, y retortas, y encuentra cada día [VI] nuevos arcanos, que comunica a la Physica. El Viajero, que se contentaba con dar vuelta a todo el Mundo en tres o cuatro años, solo dejaba al publico una diminuta relación de los usos, y costumbres de las tierras, y mares de su peregrinación; mas en el día el giro de una sola Provincia ocupa muchos ingenios, y tiempo más prolijo en el exacto conocimiento de sus cualidades, y especies.

Ahora pues que ya el genio de los Españoles se ha paladeado del buen gusto, que dejan las Ciencias experimentales, es cuando le propongo la materia más útil, que debe excitar su interés respectivo; la mas deleitable, que puede recompensar las melancolías de un estudio retirado; la más noble, que puede divertir á un Político en las asambleas de su Gabinete: y en cuya inquisición podrá apurarse el ingenio con igual, ó mayor gloria de la que en otros asuntos se han merecido las Naciones Extranjeras. No creo haber hecho poco en fijar unos principios sólidos, y ciertos para la seguridad del meditado designio; y aunque estoy entendido, que podrán adelantarse otros más inmediatos con la repetición de las experiencias; sin embargo estoy también cierto, que para unos genios despiertos, y aplicados son muy suficientes los fundamentos, que quedan prevenidos, fiando el feliz hallazgo, que se pretende, de la aplicación, de la solidez, y de la utilidad, que trae á la Sociedad; como del honor que debe granjearle a cualquiera individuo el servicio de la Patria.

[1]

Disertación 1.
Apologética
Cotejo de la Literatura Española
con la Extranjera

Reflexión 1.

El discreto Jesuita y singular Poeta Jacobo Baldé, excogitó entre sus felices entusiasmos, una ingeniosa expedición contra el Baluarte de la Ignorancia citó en Beocia, y defendido de Arcados, y Beotos: componían el Escuadrón de los Opugnadores los Poetas mas clásicos, que rodearon el dorado siglo de Augusto, llevando cada uno en sus armas la divisa de su estilo. Hizosse la guerra con el mayor empeño, destruyósse la Fortaleza; pero quiso la desgracia, que por incuria de los Citadores se escapase de entre las manos la Ignorancia Reina de aquellas Naciones. Por esta adversa circunstancia, aunque se celebró la victoria mandando â Ovidio, que la ingiriera entre sus Fastos, se llevó al mismo tiempo la desgraciada suerte de la huida, contemplando, que perdido aquel terreno, hallaría todavía la Ignorancia sobrados países, donde entablar su dominio.

No de otra suerte contemplo los adelantamientos de este nuestro Siglo, en que la Critica [2] se ha tomado la mayor libertad, pensando destruir del todo los errores, y la Ignorancia, que según las noticias de la Francia, y del Norte habitan en nuestra Península. A estos clamores han despertado ingenios sublimes, Críticos resueltos, que con los cañones de sus plumas forman ya un justo ejército capaz de vindicar la honra Española: y aunque es verdad que las intestinas guerras han retardado no poco el feliz progreso de la empresa, con todo no se puede negar, que lleva mucho terreno perdido la Ignorancia: se han erigido Academias, instituido Sociedades muy provechosas; fundado nuevas Cátedras en las principales Ciudades, que son otras avanzadas Baterías contra su dominio: mas después de todo este esfuerzo creo, que prudentemente nos podremos dar por satisfechos con que al fin de nuestro Siglo, vean los Venideros como los de Beocia, sino destruida; a lo menos fugitiva de nuestra Patria â esta tirana Reyna.

No puedo dejar de notar, que la poca merced, que nos hacen los Extranjeros, proviene de una preocupación de ánimo heredada de Padres â Hijos, y que debía mirarse de nosotros con mas desprecio que sentimiento. Las Ciencias [3] todas tienen por objeto suyo la Verdad; mas como esta no es asequible, según toda su extensión, por la cortedad y

limitación del humano entendimiento, cada Nación se inclina â buscarla por aquellos medios, que más se acomodan â su genio. En el Imperio de la China, según se percibe de las Historias de los P.P. Dualde y la Compté, las Facultades, que mas se cultivan y aprecian, son las Matemáticas, y la Medicina: ¿y no fuera digno del desprecio el China, que tratára de ignorantes, â los que ni son Médicos, ni Matemáticos? Quien notáre que la Francia hastaora dos siglos no bien cumplidos, ni entendió de Historia, ni Poesía, no discrepará mucho de la verdad; siendo así, que nuestra España, en estas, y otras materias, prestó sublimes entendimientos â la Cabeza del Mundo en aquellos floridos Siglos, en que la felicidad de Augusto hizo tributarias â su Imperio no menos la libertad, que las Letras. Gloria es ésta que, no nos la puede disputar la sutileza Francesa; pero negarle por esto â ésta gloriosa Nación un fondo, y penetración muy propias para la Historia, y Poesía, además de que fuera agraviarla, vindicaran su reputación las modernas producciones, que desde el Grande Henrique acá, han merecido el aplauso de las naciones más cultas. [4] Así, yo despreció, y tengo por fanático furor la censura del D^f. Pedro Regis, en la Prelación â las Obras Póstumas de Malpigio, en que â Portugueses, y Españoles nos compara con los Rusianos, y Mascovitas en la Facultad Anatómica, tiro, que sonó con tanto estrepito en los oídos de nuestra Nación, que en la primera Obra Anatómica, que salió de España, cercana a la censura, tres de los Aprobantes resollaron altamente por la herida. El modo de vindicar semejantes imposturas, aun cuando la solapa su pedazo de razón, es oponer sujetos hábiles, que desmientan el errado juicio de los Extranjeros, como lo practicó entonces uno de los Interesados, a quien se cometió la inspección de la obra del célebre D^f. Porras, cuya anatomía en claridad, método, y sutileza philosophica, poco tiene, que envidiar â ninguna Francesa de aquel tiempo; y aunque hoy no lograra nuestra Península otro Maestro, que el D^f. Martín Martínez, fuera bastante para darle crédito en muchos siglo. El Juicio pues, que en estas materias debe formar cualquiera Varón prudente, es, que las Letras nacieron con el fatal destino de peregrinar por el Mundo: Y que ni hay Región tan grosera, que con el cultivo no pueda hacer ventajosos progresos; ni tan sagaz y penetrativa, que pueda gloriarse de haberle asegurado [5] en la suya perpetuo domicilio. ¿Quién ignora haber sido la Grecia Maestra Universal, que no solo cultivó ingenios de todas las Naciones; pero aun llegó su crédito donde no alcanzó Roma, esto es, â que no granjease estimación conocida, quien no hubiese cursado en la famosa Athenas, hasta juzgar soberbia, que con ella habían nacido las Letras, y con ella habían de acabar, Natas esse cumeis litteras, cum ipsis perituras? ¿Quién les dijera â aquellos Espíritus Soberbios, que sus Pórticos, y Liceos se habían de ver hoy sepultados en la sombra de la más torpe Ignorancia? Pero puesto que semejantes ejemplares cada día nos propone repetidos este gran teatro del Mundo, y que apenas hay quien los ignore, podemos quedar â mano con todos, y en la persuasión, que aquella Nación hará mayores progresos en cualquiera Facultad, que mas la cultivare, y â quien diere más autoridad, y aprecio el favor del Príncipe, que la protege.⁴⁷³

⁴⁷³ Nota de la transcriptor: En este punto el padre Orrio resalta la necesidad de cultivar las letras, esto es, el

Es cierto, que de algunos años acá, la curiosidad Francesa se esmera en buscar las verdades phisicas por medio de una aplicación infatigable destinada â la experiencia, al tiempo, que nuestra España se empeña cada día más en indagar la primera verdad infalible en sus [6] especulaciones; mas con qué fruto de una y otra parte? Después de tantos años de experimentos entre las Academias Francesas, y aunque entren también â la parte con la Sociedad de Londres, las demás del Norte, no nos han descubierto principios suficientes para regular un Sistema Physico Experimental, cuando estos mismos hábiles Cuerpos dedicados â más sanos estudios, pudieran impedir las lagrimas, que justamente nos excita su descuido en mas importantes consecuencias.⁴⁷⁴ Yo quiero pues, reconvenir ahora â los que tan injustamente se toman la libertad de insultarnos, con lo que el Adorador de su Cartesio el ingenioso Malebranche les acuerda en su Prefación â estos Espíritus demasidamente pagados de su estéril curiosidad. No es el fin, dice este bello Autor, “de haber nacido los hombres para ser Astrónomos, ô Chymicos, y después de muchas observaciones del telescopio, y experimentos de los alambiques deducir unas consecuencias demasidamente inútiles. Qué aprovecha haber observado en el globo de la Luna, Tierras, Montes y Mares, hallándole sus manchas al Sol, y calculado exactamente su curso: démos que consiguiera Helmont la confección de su decantado Alkaert, universal⁴⁷⁵ [7] disolvente de todos los Cuerpos: después de todo esto, pregunta, fueron estos hombres más sabios, y más felices? Alguna fama consiguieron; mas si se olvidaron de la Ciencia, que es propia de los hombres no fue todo mas, que una inútil, é infructuosa servidumbre.” Así concluye este grande hombre, que por tantos años manejó con un espíritu reflexivo â la Nación Francesa. No es esto reprobar las Ciencias, que con gloria se cultivan; es solo ponerle su límite â la presunción, y Soberbia. Y qué, ¿si quisiéramos proceder al empate, no pudiéramos producir testimonios Extranjeros, é imparciales, que pusieran en equilibrio la balanza de Astrea? En tiempo de Plinio éramos iguales en la escasa Luz de la Astronomía, los Africanos, Franceses y Españoles, *Africam, Hispaniam, Gallias silere non exit minion; nemo enim observavit in ijs, qui siderum proderet exortus*. Y en los tiempos modernos, y cercanos â las fundaciones de sus Academias no debieron de ser muy considerables sus progresos en las Matemáticas; pues nos consta de público, que la ignorancia de Geometría en el Sitio de Milán fabricó inútiles escaleras para el asalto, cayendo los Ingenieros Franceses en el torpe yerro de medir la distancia diametral de la elevación de los muros. No sé, si este, y otros descuidos conocidos, [8] que pudiéramos entresacar de la Historia, obligaron al célebre Poeta Juan Latino del siglo XVI en el Elogio del discreto *Veneziano Hermolao [Hermolas] Barbaro* â contar así:

conocimiento, además de que es un asunto que le compete a los reyes, al Estado.

⁴⁷⁴ Nota de la transcritora: Orrio defiende el cultivo de las ciencias especulativas, que a su juicio han sido objeto de las mentes españolas, destacadas en ello.

⁴⁷⁵ Malenbranc. *de inquirenda veritate*.

*Quid stas, et titulum stupes Viator,
Hoc sub saro aliquem ratus sepultum
Gallun, theutonicum, Scotum, vel Anglum
Genteis quas modó Barbaras vocamus Erras.*

Quizás se olvidó de los Españoles (y si no debemos agradecerle el disimulo), para darle su lugar entre las Naciones, que por entonces eran tenidas por Barbarás, ô menos cultas. Franceses, Alemanes, Escoceses, é Ingleses, los mismos que hoy presumen haber hecho anatomía, y heredado el Cerebro de Minerva. Pero no hay para que buscar Poetas extranjeros, â quienes tal vez la emulación les hace hablar en tono más elevado de lo que sufre la verdad: y pues tenemos una pluma no solamente francesa: pero aun sacrificada al honor de esta Nación, â quien pretende hacer Maestra universal del Mundo desde el Siglo feliz de Luis XIV. Óigase su crítica, que la doy en el propio idioma, mas por no deslustrarla, que por darles pasto â los lectores de moda. Acercándose pues, a la Época de este [9] glorioso reinado en el gobierno del astuto Ministro Réchelieu, que emprendió la grande Obra de cultivar â la Francia dice: *Ainsi pendant ne uf cens années/anries, nostre genie a eté presque touífours rétréci sous un gouvernement gothique, au milieu des divisons & des guerres civiles n'ayant ni loix ni coutemes fixes, changeant de deux siécles en deux siécles un langage touífours groffier, les nobles sans discipline, ne conaifsant que la guerre & V oisivete; les ecclesiantiques vivant dans le désordre, & dans 1° ignorance: & les peuples sans industrie, croupifsant dans leux misere. Les francois n'eurent part ni aux grandes decouventes, ni aux inventions admirables des autres nations: l'imprimerie, la poudre, les glaces, les télescopes, le compas de propotion, la machine pneumatique, le vrai systéme de 1° univers, né leux appartiennent point, ils faisaient des tournois, pendant que les portugais, & les espagnols decourvraient, & conqueraient de nouveaux mondes â l'orient, & á occident du monde connu. Charles-quint prodiguait déjà en europe des trésors du Mexique, avantque quelque sujets de Francois premier euffent dicouvert la contrée incult du canada; mais par le peu même que fivent les Francois dans le commencement du sixième siécle, on vit deguei ils sont capables quoi [10] ils sont conduits.* Este es el carácter de la Francia hasta mediados del siglo pasado.

Reflexión II.

Yo me hálló muy distante del Juicio, que puede formar algún Criticastro, de que ocurro al sagrado de lo dogmatico, huyendo la dificultad de las facultades profanas. No por cierto; porque estableciendo una Época laudable de la restauración de las Letras en nuestra feliz España, encuentro en la Nación ingenios de tan sublime carácter, que no ha habido asunto

Sagrado, ni profano inaccesible â su penetración.⁴⁷⁶ Mucho nos dejó trabajando en este punto el gran Teatro Critico celebrado de los agradecidos Franceses, en las glorias de España; pero como la mías, en que metió la hoz, era tan copiosa, todavía nos quedó un breve **Espicilegio**, aunque muy precioso, que agregar â su cosecha. Allí desagraviaron la Literatura Española los que por raros merecieron numerarse entre los Monstruos, componiendo una África literaria; aquí aunque sean regulares contribuciones no poco al mismo intento.

Después que por espacio de mil años dominaron â España las Naciones Vandálica, y Africana, comenzó â rayar la más apacible luz en el Reinado [11] del Católico Fernando, que vencedor de tanta **Morisma**, no solo limpió la Patria de aquella sentina; sino que la dejó en un estado de sosiego hasta entonces no conocido.⁴⁷⁷ Libre ya del común Enemigo, que mantenía en continuo ejercicio la espada, era necesario otro nuevo agente, que cultivase las almas con el precioso tesoro de las Ciencias, â que ya convidaba el ocio; y la quietud doméstica; y le halló cual podía desear en el nunca bastantemente celebrado **Antonio de Nebrija**⁴⁷⁸. A este grande Varón se le debe la gloria, no solo por haberse juntado en él una Enciclopedia Universal de Ciencias en grado eminente; como de Historiador, Gramático, Poeta, Crítico, Jurisconsulto, la pericia en las Lenguas Latina, Griega, y Hebrea; pero con mayor merito, por haber ejercitado con su doctrina los ánimos patricios, y dejado Discípulos de gran crédito, que llevaron adelante tan decoroso empeño. No se olvidaron las Musas Italianas de tributarle los debidos elogios â este Español, que habiendo bebido de sus celebres Universidades la doctrina más pura, fecundó con ella el terreno patricio, no de otra suerte, que su elocuente **Julio** trajo â la Italia toda la discreción de Athenas; ni me parece justo disimilarlos por ser de plumas extranjeras. **Myrteo** [12] le celebra en este discreto elogio, cotejándolo con el Gran Fernando:

Me putas ¿ternum saxo posuisse sub imo

Acerba mors, et fallitux.

Non ingrata etenim mea gens volitare per ora

Dat, et per oras ómnium.

He mihi pro reduce studio, Latysgue Camgnís,

⁴⁷⁶ Nota de la transcriptor: Orrio reconoce la transformación de la República de las Letras en España, y lo celebra.

⁴⁷⁷ Nota de la transcriptor: Se refiere al periodo de la Reconquista española.

⁴⁷⁸ Nota de la transcriptor: Antonio de Nebrija fue un humanista español que gozó de fama como colegial en el Real Colegio de España de Bolonia. Ocupa un lugar destacado en la historia de la lengua española por haber sido pionero en la redacción de una gramática en 1492 y un diccionario en 1495. Fue además historiador, pedagogo, gramático, astrónomo y poeta.

Certe tropheum non minus,
Quám tibi pro. Mauris debet, Fernande figatis
Et pro recepta Boetica.

Juan Latomo escribe del mismo

Sgcula transierant neque adhuc Hispania quicquam
Ediderat quales assolet ante Viros.
Jamque emarcuerat: neque exat quod gignere pofset
Semine Maternos destituente locos.
Accessit Venerem Phoebus, quin hgc tua in Urbe
Excimus, qui nos dixit, utrumque colat.
Jlla sed afsensa est, dignumque prioxibus annis,
Tum veteri ingenio, tum veteri arte dedit.
Ipse est, ján nosti, ducequo tartesa juventus
Ad decus antiquum spirat, et afsequitux,
Qui licét in Patrem non paulo' impensior efset,
Non tamen in Matrem desidiosus azat.

Tan fértil se mostró la tierra Española, que â los primeros riegos brotaron sazonados frutos, los que daré reducidos en dos clausulas: la primera, [13] del Ex^{mo} S. Dⁿ **Juan Basilio Castelvi Conde**⁴⁷⁹ de Cervellon: la segunda, del nuevo Monstruo de las Letras el S. Deán de Alicante Dⁿ. **Manuel Martí**.⁴⁸⁰ El primero dice, por no quitarle su elegancia, exhortando al estudio de las bellas Letras, que piensan ser nuevas en España: Freman alíj licét, dicam quod sentio, nam in Groecg Palestg, exercitatione plurimos palmam tulifse neminem later, Barboras scilicet, Sepulvedas, Vergaras, Lacunas, Pincianos, Berzoras, Cobarruvias, Staios, Marianas, Nunessios, Mendozas, Pontios, quibus etiam in axena Romana â cuncto etuditorum consefu plansus est multiplex datus ¿No fueron suficientes estos Varones sabios para hacer erudita otra cualquiera Nación, que no fuera la Española? Con todo óigase como

⁴⁷⁹ Nota de la transcritora: Perteneció al movimiento de los novatores, vivió en la primera mitad del siglo XVIII.

⁴⁸⁰ Nota de la transcritora: Manuel Martí y Zaragoza (1663-1737), escritor, helenista, epigrafista, arqueólogo y humanista español.

prosigue aquella pluma curiosa: Ubi nec eis invidisse ignotum est, incompertumque illos omnes Antonios, Vilchios, Resendios, Zuritas, Vives, Tevios, Ciaconios, Foxios, Matamoros, Perpinianos, Agustinos, Ossorios, Alvaros, Cerdas, Miedes, Blancas, Calvetos, et quám plurimos, qui quali cursu, et gloria citra pulverem ad metas properarunt. Y en el citado Martí, exhortando â nuestra Juventud: In memoriam revocate prgclara illa nomina Antonium Nebrisensem, Franciscum, Sancium, Alvarum, Gomesium, Palmyrenum, Ramiressium, quorum fama tan duí perennabit, quandiu [14] sus literis constabit honos. Esta es aquella era feliz de Literatos Españoles, que formaron el nuevo siglo de Oro, refrescándole â Roma la memoria de los antiguos Melas, Floros, Marciales, Columelas, Quintilianos, Sénecas, Lucanos nacidos en la misma España, y siglo nada menos ilustre, que lo fue para Italia, cuando el grande Pontífice Nicolás V. y la Casa Protectora de las Letras en Cosme, y Laurencio de Medicis procuraron levantarla, trayendo de la Grecia Maestros, que adiestrasen la Juventud Italiana: tales fueron Juan Argyropylo en Florencia, Demetrio Calcondilas, Musuro, Juan Lascaro con otros celebres Griegos. De sus Esquelas comenzaron también los Patricios â levantar cabeza en el Dante, el Petrarca, el Bocacio, el Aretino Pogio, Laurencio Valla, Blondo, y otros muchos. De la de Manuel Chrisoloras se destacó para la Francia Gregorio **Thifernate**, y este fue el primero, que en Paris profesó las Letras Griegas: si no es, que esta epoca francesa esté algo alterada; pues Mr. Rollín atribuye â Lascaro el primer magisterio de la Lengua Griega, de quien inmediatamente la bebió Budéo. A instancias de este Maestro, y discípulo formó el Rey Francisco I el proyecto de establecer [15] una Biblioteca en su Casa Real de Fontainebleau, y el de fundar en Paris el Colegio Real. Era, dice, Paris entonces casi la única Escuela del Reino. Al mismo tiempo volaron estas â España, y sin traer Maestros de Grecia bastó un Español para instruir muchos Griegos, y Latinos, que dejó arriba mencionados.

Reflexión III.

He querido hacerles aquí lugar â los Hombres de superior merito, cuya fortuna en transmitirlos â la posteridad ha sido muy escasa; porque no tengan queja las Bellas Letras, de que echamos en olvido sus más cultos propagadores. En nuestros días suscitó la Providencia al más curioso Literato en el S. Deán de Alicante Sabio hasta la emulación, y tan dedicado al estudio de la antigüedad, que parecía haberse transmigrado en él la grande alma de Antonio Agustino, â quien debe la Europa este secreto del estudio heráldico. Al citado Martí debemos entre otros preciosos monumentos el descubrimiento de las Obras selectísimas del clarísimo Poeta Fernando Ruíz de Villegas nacido en Burgos, como él lo dejó escrito en uno de sus dísticos: [16]

Burgensis vitam prostet mihi Patria, bustum

Probeat ignota, vel niger Indus humo.

Con ocasión de registrar la curiosa Librería, que el S. Marqués de Villacortana compró en Puerto Mahon, siendo su Gobernador, se descubrió Manuscrito este tesoro ignorado de los Patricios, y solo lamentable por la ruina, que padeció del tiempo, y de los amanuenses, y cuya impericia solo puedo en gran parte resarcir la prolija aplicación del S. Martí dedicado â integrarlo, y conseguirlo. Y siendo la Critica de este Sabio tan escrupulosa, como notoria, desando lo menos preciso, para que se lea de su elocuente pluma en la Epístola X del Libro III. Escogeré lo que más conduce â promover el honor de este noble Patricio.

La nobleza de su nacimiento la publicó con alguna confusión propia cuando dijo:

Est illustre miti fateorgenus; attamen hoc sum

Culpandus Proavum, ni seguar acta magis.

Fue su Preceptor el famoso Luis Vives, cuya memoria dejó â la posteridad en una *Edoga/Ecloga* lúgubre, que intituló de su nombre Vives, y en su elogio sepultural se encuentra: *Vives ille meus Magister, ille magnus, secula prisca, quem timebant*. Cultivó su amistad con los hombres de mayor talento como se puede ver en el *Genetliaco* que [17] cantó â la memoria de Vilchio. La principal de sus Edogas quiso, que fuera â su amada María Ana, propiedad lastimosa de Poetas, â quienes jamás falta su Venus, en quien emplear, y desperdiciar los tesoros de la India, la hermosura de los prados, y la luz de las estrellas, aunque sean unos pobretes. Esta pieza la intitulo de su nombre *Mariaannng*, y por fin logró darle su mano consagrándola veinte, y seis cultos epigramas. Otro de sus principales confidentes fue el insigne Guillermo Budeo, â quien tituló la cuarta Edoga. Del mismo número fue el Yll.^{mo} D.ⁿ Antonio de Fonseca Obispo de Pamplona, â quien le dedica un elogio de aquella antigua Ciudad, y en varios de sus Poemas celebra la pericia, y Numen poético del P. Benavente Jesuita hijo de la misma Ciudad. No debió de ser de menor nota cierto Caballero Salcedo, de cuya Poesía habla así:

O veteres intex numerande Poetas

Et nulli Vatum Vates cessure Priorum

Juan Berzosa Numen de la misma Era mereció sus alabanzas â la Obra Poética, que entonces componía: donde también celebra, y tiernamente lamenta la muerte de Luisa Sigea, docta en las Lenguas Hebrea, Griega, y Latina, y culta en las galanterías del Parnaso: [18]

Illa Palestine, Grecé, Latiegne, perita.

Quam decimam Nucis addidit Hesperia.

Quéde todo esto prevenido, para que se censure, si en aquel siglo contaba nuestra España muchos años de cultura en las que hoy llaman bellas Letras. Cantó el mismo Villegas en verso Épico las Nupcias del S. Felipe II. La Esfera del Mundo: Las Fabulas de Esopo; El Cybdelomastix; varios sermones â imitación de Horacio; un Entusiasmo sobre la célebre Batalla de Lepanto, con otros muchísimos epigramas, cuya facilidad en componerlos se comprueba muy bien de la escusa, que da â su amigo Vilchio:

Quod scribis, nostris peccatum versibus efse

Agnosco, et culpam, Velchie, confiteox

Vel qua stansuno centum pede carmina serpsi

Et tot scribendis versibus hora fuit.

Mas porque el escribir y componer muchos versos no siempre es argumento de buen Poeta; sino de verificador, daré parte de la censura de pluma del mismo Deán, que no puedo escogerla más severa, ni más elocuente; dice así: “Haber, candide Lector, Poetam nitidum, “venustum, elegantem: mira in eo facilitas cum felicitate conjuneta, prgsertim in Epicis, et “Bucolicis Quid enim elegantius Poemate de Nuptifs Philipi II. et Isabelle, cuius postremus [19] liber est de Fagrorum lúdicro spectaculo, Cannaxumque lusu, in quo summus Poeta ingenif sui vires execut? Mirabile in eo artificum; per Deum namque ministeria, et divini furoris imagines, res alioqui difficiles, et perpleras mira derteritate entricat, atque expedit? Quid quod theocriticam simplicitatem magis referat, ac Virgilianam suavitatem, quám Authoris nostri Edogg? Inter quas equidom illam censeo facile Principen: qug inscribitux civice; est erum plena Pastority simplicitatis, mirg que varietatis; affectibus prgterea maxime turget. De utrge igitus genere ita sentio, nihil esse prorsus, quod magis referat divinum illud Maxonis archetypum; ita enim exprimit imaginem prisca gvi, ut nisi argumentum authoris nomen prohiberent, seculi August-I prolem judicarem. Dicto in his pura, elegans, castigata, numoi sonori, teretes, sententis persticug, novg, vividg, tororg, inventio mirabilis. Fluit sané grandilongus sine tumore, elatus sine fastus sine adjectione verecundus, diligens, sine” monosa periergeia”. Así, critica un hombre que jamás se contentó, sino con lo mejor, de un delicadísimo Juicio, y tan imparcial, que â nadie se la reserva.

No es de inferior nota al antecedente el famoso Poeta **Jacobo Falcón Valenciano**, y Caballero del Orden de **Montela/Montejo**: la edición de sus Obras, [20] que supongo ser la segunda añadida con varias piezas, que después parecieron, la debemos â D.ⁿ de Sousa Cautino Caballero Portugués. Una de las mayores pruebas de su ingenio en general fue la idea de emprender siempre lo más arduo, y difícil; bien que esté raro empeño le hizo algunas veces degenerar â pueriles Juguetes de Poesía indignos de la majestad de su elevado Numen, como â cantar en versos retrógrados, en Laberintos, en que después de una

prolija fatiga, nada se dice con viveza, y alma: por lo demás fue sublime en la idea, y feliz en la ejecución. Aunque desde la Puericia mostró inclinación, y facilidad a la Poesía; pero en la Adolescencia estudió por sí sin guía de Maestro de Philosophia de Aristóteles, y la de Platón. Con el mismo empeño se dedicó, y aprendió las Matemáticas, penetrando con singular inteligencia la Geometría y Astrología, en que salió eminente. Este genio irregular no pudo sufrir, que aun en cosas de Juego se le aventurase alguno: sabiendo pues, que cierto Eclesiástico era el mayor Jugador, que se conocía al Ajedrez, y que en la Italia había logrado los mayores aplausos, que podía sugerir la materia; jugándole de memoria dos más diestros, pasó a buscarle a Zafra, donde [21] ya residía de asiento, y habiendo tomado de él las primeras lecciones, se aficionó de esta igualmente honesta, que ingeniosa diversión de suerte, que a pocos lances le jugaba con igual perfección, que los concurrentes. Era esto poco para su vivacidad, y comenzó a profundizar de modo sobre todo los lances, que ya le jugaba también de memoria, disputándole la palma al Maestro, que hasta entonces no había tenido semejante. Quien estuviere enterado de la variedad de movimientos, que piden las Piezas del Ajedrez, y las casi infinitas combinaciones, con que deben variarse estos movimientos, según fueren los del contrario, por ser este recreo una especie de batalla como le cantó el Yll.^{mo} Vida Cremonés en su culto Poema: [Ludimus speciem belli](#), hallará mucho, que admirar, y poco, que se atrevan a imitarle.

La afición a las Letras hubo por fin de prevalecer y habiendo comenzado a escribir unas sátiras en estilo fácil, y terso, le notaron, que degeneraba en aquel obscuro, y subsultante de Persio, cuya afectada rusticidad le hacía parecer Oráculo, que hablaba ente cortinas. No hubo menester mas nuestro Falcón, para componer otra tan difícil, que siguiendo aquella Horaciana, [Qui lit Mgcenas](#) en la sentencia, comenzó, y acabó todos sus versos en monosílabos, [Cur sua sons nulli Mgcenas grata licet sit](#), &^a y contiene ciento veinte, y siete versos de la misma estofa. [22] Había también leído en Aulo Gelio, que las composiciones más difíciles de aquel tiempo eran las de los **Sambos** puros, de que con efecto son muy raros los ejemplares, que nos han quedado de la Antigüedad: y con esta noticia trabajó muchas Odas, y epigramas de puros Sambos. Las graves ocupaciones, a que le destinó su Patrono D.ⁿ Pedro de Bansa hermano de S. Francisco, y gran Maestre de Montesa, jamás le impidieron el curso de su poético Numen⁴⁸¹: comenzó a imitar los Geogicos de Virgilio, formando por asunto la [Cultura de la Alma, y sus aspectos](#), según la Idea de los Morales del Grande Aristóteles, Obra que si hubiera visto su fin, no hubiera más, que desear; pues sola la nobleza del argumento le hace digno de un lugar tan distinguido en el Parnaso⁴⁸². Sin embargo todo esto reputaba Falcón, como mera travesura de ingenio, y que no le merecería el grado de Poeta, mientras no le coronase con alguna

⁴⁸¹ Nota de la transcriptor: El numen tiene varios significados de acuerdo a la Real Academia de la Lengua Española: puede ser una manera de referirse a cada uno de los dioses de la mitología clásica; también es una deidad dotada de un poder misterioso y fascinador y, finalmente; inspiración del artista o escritor.

⁴⁸² Nota de la transcriptor: Parnaso según la Academia de la Lengua Española, es el conjunto de todos los poetas; colección de poesías de varios autores.

Obra Épica, cuyo asunto fuese una acción gloriosa â imitación de la de Homero, y Virgilio: cargó pues la meditación sobre Platón y Aristóteles, y los preceptos de Horacio, de los que formó una docta, y sucinta paráfrasis; dedicase â Lengua Griega, para penetrar â fondo el artificio maravilloso del Príncipe Griego en su *Ilíada*, y *Odisea*, hizo el sinopsis de todo el aparato Épico, intitulado a su Poema *Hispania Instaurata*. No sabemos, que le concluyese, porque solo aparecieron [23] los fragmentos, preciosos sí, pero desunidos en sobre escritos de cartas, y en hojas sueltas inordinables, mereciéndose justamente por este descuido la admonición de la Sibila al Héroe Eneas: *Folijs tantum ne carmina manda, un turbata volent rapidis ludibria ventis*. En los últimos años de su vida, sabemos que se propuso la ardua empresa de demostrar la Cuadratura del Círculo, asunto, en que las mas celebres Academias hastaora trabajan con poco fruto: la intención, que aplicó â este estudio le trajo a peligro de perder la vida; no obstante pudo mas su tesón y el Autor que dio â la luz la colección de sus Obras, promete en los comentarios de la Geometría de Falcón, que estaban incluidos, para publicarse, poner varios modos que arbitró su noble genio de investigarla y demostrarla. Dichos comentarios no han llegado â mis manos; pero si el grave testimonio de *Arnoldo Flamenco* en el tomo 2 de su obra intitulada *Lignum Veig* al cap. 1º que dice: “*Fratex Jacobus Falco Hispanus Valentinus Orinis Montessg Miles adminabilis ingenif vix, pancis abhincannis quadraturam Circuli novitex adinvenit, et de ca insignem tractatum scripsit, qui excurrus est Antuerpig apud Joamem Bellexnum anno 1591.*” Murió este insigne Español en Madrid el año de 94.

Digno era verdaderamente Falcón de que se [24] perpetuase su memoria con un elegante elogio sepulcral: y nadie mejor, que él pudo hacerlo, anticipándolo â imitación de otros. Ilustres poetas. Quizás no lo haría por ser muy fáciles las alabanzas propias; mas por haber sido tan benemérito de las bellas Letras, quiero, que le sirvan de Epitafio lo Epigramas, que compuso al S. Carlos V, y â su Hijo el S. Felipe II, en cuyos rasgos tendrán mucho, que aprender los Españoles, y que envidias las demás Naciones.

De Carolo V Imperatore.

Cum modo ad Hesperias remearet Cardus Oras,

Et quateret reduces Littoris unda Vates;

Lgitia excultans capist extulit alta Pyrene,

Dixit, et á summo vértice, Roma veni.

Inde tuens, altis surgentem Collibus Hemum,

Intonuit rursus, Francia, terra, veni.

Fum mare propiciens, abi desinit altus Oaxes,

Clamavit simili murmure, Creta, veni.
Ostendam bobis Regem, quem jure putabis.
Roma, Numan, Martem, Francia, Creta Jovem.
In tumulum Caroli V Imperatoris.
Parcite mortals nudos jam reddere montes
Et Carolo tantas gdficare Pyras.
Sit labor artificum solas ostendere palmas
Cgsaris, et tumullus Cgsare dignus exit.
[25] Prima triumpharo stupefiat Gallia Roge.
Procumbat suplex Cgsaris ante pedes.
Ad dextram stet Roma latus, Carthago sinistrum,
Alteza capta tuis; alteza capta tibi.
Sin alibi [ilegible] vertentes signa retrorum,
Et jam jam pereant, ni ferat Istex open.
Ante Deos jaceant exuti Saxones: armis,
[ilegible] terribili decolor Albis eat.
Pante alia Alcidem sistat sua meta, tistique
Terra suos fines augeat unda suos.
Ultima de se ipso Victoria magna sequatux.
Sitque alitex magnus, qui modo magnus exat.
His ita compositis, crescent miracula Mundi;
Octavum Caroli nobile funus exit.
Ad philipum II Hispaniax. Regem.
Noma dies agitux, posquam tua Claris in alto est,

Nec tua Carolides, vela videmus adhuc.
Qug rogo, te reducem tardat mora? Ninquid in undis
Candida amatorem fetyos ora tenent?
Num tibi Neptunus prgbet speculate Ponto,
Ostentans vasti squammea monstra freti?
Num monitu Patris salsis in Fluctibud hgres
Altex ut in terris imperet, altex aquis?
Quid rear ulterius? Nunquid tua Regia puppies
Numine plena tuo tarda, gravisque venit.
[26] Quidguid id est, abrumpe moras, ni protinus adsis,
Francribent Populi tecta, laresque Maxi.

Ad eundem.

Austria Rex, hominum cui Mundus paret uterque
Cur tibi Vulcanus fulmina tanta panat?
Cur tibi Cantabricos ferrum conflatux in enses?
Cur abit in celeres Pinus Ibera Vates?
Quid sibi vult tantus peditumque, equitumque tumultus?
Quid tibi tot rancg per tua Reyna tubg?
Bella paras? Cui bella paras? Quis tantus, ut hortis?
Sit tuus, atque istas cogat in arma manus?
Yt tubi sint hostes, reddat natura Gigantes;
Nam recus armatum non decet efse Jovem.

Verdaderamente que â mi juicio, no tiene en esta especie mejores piezas la Antigüedad, ni lo moderno iguales. Yo me prometo el disimulo de la erudición Española, si

me he mostrado prolijo en elogio de estos dos clarísimos Varones acreedores â los demás ventajosa pluma; y tan grandes, que â muchos de menor merito han exigido los extranjeros Estatuas Ecuestres, y coronado con el Laurel de Apolo. Por esta razón, y por haber sido mayores, que su fama, haré solamente una breve reseña de aquellos, que â invitación del noble Ferrarés, Ludovico Ariosto⁴⁸³, Torquato Tasso⁴⁸⁴, y otros elegantes [27] Italianos cultivaron el Parnaso en la Lengua nativa. El célebre Garcilaso de la Vega fue proclamado Príncipe de la Poesía Española; nos introdujo las Rimas, que hoi decimos de Arte mayor, aboliendo los insípidos Romanzones, de que abundábamos: su espíritu y gracia en el decir, juntos a la grandeza de los conceptos, le hicieron pasar por un Numen extraordinario: murió entre las armas; pero vive todavía en las Letras. A Lope de Vega Carpio le debe la Poesía Cómica los muchos adelantamientos, que le dio en veinte, y cinco tomos, además de otras muchas Piezas poéticas, que completan, según el menor computo, mil y ochocientas. Su Arcadia representa toda la sencillez rustica, propia de los antiguos Bucolicos, y pudiera parecer bien â los oídos de Augusto. En su tiempo gozaba ya España tantas Musas que pudieron darle materia suficiente â su Parnaso. En Dⁿ. Pedro Calderón de la Barca, logró España no tener semejante por lo Raro de su Invención, pureza de estilo, y otras cualidades, que los aficionados al gusto del teatro exaltan al supremo grado. Ni debe contraerse el gusto al de la Cocinera de Moliere Poeta Francés, â quien comunicaba sus Piezas antes de exponerlas al teatro de la Francia; sino al paladar de la Nobleza más bien disciplinada. Pero sea lo que fuere de los gustos de cada Nación, lo cierto es, que hoy día es necesario mucho Estoicismo para aguantar una Comedia [28] de Plauto, ó de Jerencio, propia para Catón, que se salía del teatro con la misma seriedad, que entraba: ni es menos despreciable el extremo contrario de confundir los Príncipes con los Truhanes, ó Mímicos, como lo practica el citado Francés, donde todos hacen â sus horas papel de Bufones, â mi ver por mas, que lo exalten, confundiendo el artificio Cómico, con el Satírico. Sobre todo me persuado, que el raro genio de Calderón en sus Comedias podrán imitarle los Extranjeros, dejándonos la Gloria del Original; pero la agudeza, discreción, y fondo de sus Autos Sacramentales, creo, que quebraron el molde.

Reflexión IV.

No hay, â quien no pique el honor de la Patria⁴⁸⁵; sino es â costa de una vergonzosa ingratitud. Viéndome pues, empeñado en hacer una breve reseña de aquellos ingenios más raros, y capaces de desembarazarse en cualquiera facultad, entresacaré algunos, dejando por

⁴⁸³ Nota de la transcritora: Ludovico Ariosto (1474-1533) Poeta italiano del Renacimiento. Escribió obras como *Arquilla*, *Los supuestos*, *El nigromante*, *La alcahueta*, *Los estudiantes*, etc.

⁴⁸⁴ Nota de la transcritora: Torcuato Tasso (1544-1595) Poeta italiano de la época de la Contrarreforma. Reconocido sobre todo por su poema épico, *Jerusalém Liberada*.

⁴⁸⁵ Nota de la transcritora: El Padre Orrio continúa con el discurso patriótico vinculado al cultivo de las letras, haciendo un recuento del trabajo de los españoles en la República de Las Letras.

precisión otros muchos. El mayor teatro de Sabios, que ha visto el Mundo en muchos Siglos fue el congregado en Trento, durante el Reinado de Tres Pontífices Sumos, donde además del Objeto principal, que era el sosiego de la Iglesia por medio de las más ajustadas Decisiones, se interesaba también, el honor particular de las Coronas, en los Sujetos, que [29] las desempeñaban. En este pues celeberrimo Congreso se señaló la Nación Española en hombres de excelente Doctrina, y profunda erudición: donde debe notarse que se hallaron por Teólogos del Papa dos Españoles Salmerón⁴⁸⁶, y Laínez⁴⁸⁷, el uno de treinta y un años, y el otro de treinta, y dos, que en el más grave negocio, como era la Reforma, y en el mas autorizado concurso de Prelados de la Cristiandad, pone espanto. El P. Alfonso Salmerón Toledano contaba no más de 31 años, cuando le eligió para este efecto el S. Paulo III, y aunque de tan corta edad, ya había sido Maestro años antes en la Sapiencia de Roma: ya había ejercido el honroso empleo de Nuncio Apostólico en Hibernia, cuando Enrico VIII, apretaba aquella Isla para sujetarla â sus errores: ya tenía edificada, y admirada a toda Italia con su rara elocuencia. A petición del Cardenal Morón Obispo de Módena, había visitado aquella Diócesis, refutando los errores de muchos inficionados de las nuevas sectas. Después de esto en el Concilio no solo llenó de expectación; sino que asombró: pues como decía el Yll^{mo}. Isidoro Obispo de Fulgino, ninguno hubo, que dijese su parecer tan bien, como Laínez, y Salmerón, excediendo â todos en la doctrina, y claridad con que hablaban. Por mandado de los mismos PP. se le imprimió la elocuente Oración, que hizo de S. Juan Evang^{ta}. Recogió por orden del mismo Concilio las Herejías [30] de Lutero, y juntamente los lugares de los Concilios, SS. y Doctores, con que se refutan, Obra de prolijo trabajo, y erudición: Por espacio de dos días, les oyó aquel Congreso [ilegible] sobre el Santo Sacrificio de la Misa: habiéndose pasado â Bolonia, â donde se trasladó el Concilio, nada le embarazó para ejercitar los ministerios de predicar toda la Cuaresma é introducir la frecuencia de los SS. Sacramentos: de Bolonia pasó â Verona â instancias del S^{to}., y doctísimo Prelado Luis Lipomano, donde leyó, predicó, y refutó muchos errores: mandole el Sumo Pontífice que pasarse â Alemania, donde le pedía el Serenísimó Duque de Baviera, y reformó monasterios sin numero caídos con las novedades, y licencias de las nuevas Sectas. En la célebre Universidad de **Yngolstadio**, fue mandado leer la Cathedra, que vacó por muerte del doctísimo, y celosísimo Juan Echio: se congratuló tanto aquella Academia del nuevo Catedrático, y la de su compañero el célebre Canisio, que imprimió una elocuentísima Oración en sus alabanzas: hicieronle inmediatamente Decano de la Facultad; pero les duró poco tiempo, porque necesitándolo el Pontífice, le hizo volver â Verona, donde predicó todo el año de 1550: el año siguiente fue llamado â Nápoles, donde le reconocen por Fundador de aquella Provincia, habiéndose [31] ganado las voluntades de aquel Reino con su incomparable elocuencia y santidad de vida. No descansaba este Ángel

⁴⁸⁶ Nota de la transcriptor: Alfonso Salmerón (1515-1585): Jesuita que perteneció a los primeros miembros de la orden. Erudito en la Biblia, estudió filosofía y literatura. Teólogo en el Concilio de Trento.

⁴⁸⁷ Nota de la transcriptor: Diego Laínez (1512-1565): Jesuita destacado en la teología y la predicación. Fue del primer grupo que constituyó la orden de la Compañía de Jesús. Teólogo en el Concilio de Trento.

de paz en beneficio de la Iglesia; y así cuando percibía Nápoles el fruto de su doctrina, volvió por orden del Papa a Trento con el P. Laínez, y llevaron entre los dos el mayor peso del Concilio así en las juntas públicas, como en las secretas. El año de 54 volvió a Nápoles con los mismos ejercicios, donde fundó Congregaciones utilísimas. En el año de 99 fue enviado a Polonia en compañía del Legado Apostólico Lipomano, donde convirtió muchos herejes: a la vuelta, llegando a Sera, se halló con orden de su Santidad para quedarse allí a la Reforma de todos los Estados, a petición del Cardenal Mendoza su Pastor. De allí tuvo orden de pasar a Flandes con el Cardenal de Moluta, y llegando a Basilea con los Cantones Suizos, noticiosos de su grande fama, le provocaron a una Disputa los Protestantes, quienes después de convencidos, ocurrieron al mal trato, y descomedimiento, de que quejándose el Cardenal, fueron compelidos los Herejes, a dar la satisfacción, y la dieron tan cabal, como fue alegar, que habían ido bebidos a la asamblea: vuélvelo a llamar de nuevo el S. Paulo IV. a Roma, y le destinó para Compañero del Cardenal Carrafa su sobrino en la Legacía al Rey Phelipe II, que se hallaba en Flandes: salió [32] por Octubre de 97, y en el siguiente año de 98 ya estaba en Roma en la Congregación General, en que salió electo el P. Laínez. Pero como el S. Pío IV hizo pasar a Laínez a Francia con el Cardenal Hipólito de Esté, para apaciguar aquel conturbado Reino, entró Salmerón de Vice-General, administrando la Religión universal; pero ni aun aquí le dejaron libre deseando su presencia el Duque de Saboya, a ruegos del Cardenal Mejandrino, después Pontífice, S. Pío V. y del de Ferrara, empeñando estos con sus Cartas a S. Carlos Borromes, sobrino de su Santidad. El Pontífice contó las diferencias señalando tercera vez a Salmerón para Trento, y a Saboya al P. Antonio Posevino. Finalmente por concluir, llegó a morir este Varón inmortal el año de 1589.

Esta narración a la verdad prolija, ha sido ahora necesaria para formar la idea de un Héroe, consumado, puesto que una alma dividida en negocios tan importantes, y difíciles, en un Cuerpo quebrantado de caminos, y ejercicios de Pulpito, y Confesonario, que aun la pluma se fatiga de referirlos, hallase tiempo para dar a luz catorce tomos en folio sobre el Nuevo Testamento? No es esto lo mas; sino que los trabajase con tanta sutileza de ingenio perfecta inteligencia de las Lenguas Latinas, Griegas y [33] Hebrea como denota la exquisita Critica, con que se maneja en las raíces de todas ellas, como si hubiera gastado la vida únicamente en su cultivo? Qué grandeza de Alma! Que extensión de entendimiento! Solo el tomo de sus Prolegómenos fabricado en el sosiego de un aposento bastaba para acreditarlo de Varón consumado. Pondré aquí el testimonio de Carlos de Tapia, su contemporáneo en la Auténtica Ingressi. C. de Sacros. Eccles. que ahorrará lo que yo podía decir: *“Primus ómnium inter Doctores claret Alfonsus Salmeron Hetanos nobili ex genere natus, vix iste optimus quartus Ignatium seguitus est...In literis tantum profecit, at ómnium su tempestate Theologorum et Predicatorum Princeps veré nominari dignus fuerit, omniunq[ue] scientiarum fuit etiam peritissimus, ita ut quamlibet peculiarem sibi fuisse*

anarquisque indicare: Poetarum dictis ita adhuc sener mamox exat, at me Grammatic tunc operam dantem longé recitantem superaret.”

Mucho tenemos adelantado con la Relación antecedente, para lo que habíamos de referir en la del incomparable Laínez, por haber sido tan uniformes sus ocupaciones, y ministerios con los de Salmerón, exceptuando el Gobierno Universal de la Compañía prolongado en Laínez por muchos años, tiempo, en que la razón pide, que le contemplemos distraído [34] en los Estudios en atención â la grave carga de Generalato, que en la Compañía es mas prolijo por la mayor intermediación, con que se rige por su Cabeza. El año de 1526 en que fueron juntos al Concilio, sin embargo, de su corta edad; de que su posada era el Hospital de S^{ta}. Isabel, donde asistía â los Enfermos, su traje vil, y despreciable, la opinión fue tan ventajosa, que abriendo Salmerón las Sesiones del Concilio, las cerraba Laínez, refiriendo los dictámenes de los Doctores compendiosamente, afianzándolos con nuevas Doctrinas, ô reprobándolos con otras razones, practica, que después observó constantemente el Concilio. Dispuso de orden suyo los Cánones del S^{to}. Sacrificio de la Misa, sin que se le tildase una letra, como hacían en otras materias: **peroró** dos horas, y media sobre el asunto, y era tal la complacencia, que aquellos Padres tenían de oírle, que se hacían diligencias para que nadie perdiese una palabra. Para hablar del Misterio admirable de la Eucaristía prometió no decir nada de sentencia propia; pero que no citaría S^{to}. Padre, ni Doctor, a quien no hubiese leído desde el principio hasta el fin: comenzó su Oración, y en su discurso produjo treinta y seis SS Padres, y entre ellos al **tostado**. Notorio es lo que trabajó, y consiguió en la determinación [35] de aquel Concilio sobre el punto piadosísimo de la inmunidad de María SS. Esta, y otras experiencias de su incomparable Sabiduría conceptuaron tanto â nuestro Laínez, que mereció los títulos de Oráculo del Espíritu Santo, Arca de una, y otra Teología, Milagro de la Sabiduría, etc. Hallándose molestado de las Cuartanas, pidió reverente, y sumiso Licencia al Concilio para no asistir â algunas sesiones; pero no le fue concedida, arbitrando antes que el día de su Acesión vacase el Congreso, que el que se juntase sin su presencia tan elevados meritos para con la Iglesia le granjearon la Púrpura Cardenalicia, con que quiso honrarle el S^{to}. Paulo IV, y â que se resistió con eficacia, y el Cardenal de Augusta Otton Furquesio, que predicó en las Exequias del grande Laínez, dijo públicamente, que doce PP. Purpurados habían promovido su exaltación al Sumo Pontificado, y que al fin cedieron â la larga costumbre de elegirlo de dentro del Sagrado Colegio. No cabe, que yo me entrometa á calcular la superioridad de estos grandes, é incomparables talentos; pero es preciso decir, que la opinión heredada de aquellos tiempos reconoce superior â Laínez respecto de Salmerón: y si el mismo merece ser testigo en la materia, óigase el caso siguiente, que cede en grande honor, y crédito de ambos. Hizo en Nápoles cierto [36] día el P. Salmerón una Lección admirable, como solía, y dijo cosas tan escogidas, que un Caballero muy amigo suyo espantado le preguntó confidencialmente, si era posible, que el Padre Laínez supiese tanto como él? Respondiole Salmerón con gran modestia: Yo os aseguro, que sabe el Padre Laínez tanto más que yo, cuanto yo sé más que

vos. Respuesta, que aunque le rebajemos lo que aumentó su humildad, todavía deja mucho campo â la admiración. Sin embargo, de tan complicadas ocupaciones dejó el P. Láñez muchas Obras escritas, de que nos ha privado la desgracia. Si estos no son monstruos dígannos como son?

No es de inferior carácter el V^o. y Eximus Doctor Francisco Suarez⁴⁸⁸, astro de primera magnitud en el Cielo Literario: no es mi ánimo dar â conocer lo que todos admiran, y en cuyos elogios se han esmerado las más hábiles plumas; solo quiero hacer una reflexión, y es, que aunque â este Varón esclarecido le rebajemos el consumado Juicio de sus abultados Volúmenes teológicos, el Magisterio de su Jurisprudencia, la penetración del Derecho Común, y Municipal; todavía nos queda sujeto de sobra para hacer contrapeso â cualquiera Nación en la sutileza. Póngase â un lado los que llaman Meditaciones delicadas de Descartes, agréguese las ingeniosas Ideas de Newton, [37] y poniendo en la balanza de Artes, no más que las Metaphysicas del P. Suarez, juzgue cualquiera imparcial, por la agudeza, por la solidez, y por la seguridad de los principios, en que cada cual funda sus particulares discursos, si merecerán venir al cotejo. El Grande Diccionario de Moreri, grande por contener diez tomos foliantes, y por los cuantiosos equívocos, que encierra, tiene entre los demás uno que le predonarémus con facilidad, y es darnos repetido, ô por duplicado el Elogio de este D^r. Eximio: y aunque de estudio le hubiera repetido diez veces, no llenará su Mérito.

No puedo omitir, que por este mismo tiempo con corta diferencia logró la doctrinísima Religión Dominicana (no pudiéndome embarazar en los muchos, que tuvieron los demás Sagrados Institutos) solo en nuestra España Monstruos de toda erudición, en el ingeniosísimo Melchor Cano asombro de su Siglo, critico tan consumado, que â su Obra de [Locis theologis](#), no le han puesto más nota, que el exceso de bondad, y que cualquiera adición le fuera superflua, como en su especie, al Orador de Tulio, y al Retorico de Quintiliano. En el YII^{mo}. Carranza, â quien el S. Phelipe II llevó â Inglaterra para hacer con solo aquel hombre Español frente â toda la Isla, y reformar la Universidad de Oxford: baste decir de él, que fue [38]

Competidor de Cano. No fueron de inferior nota el admirable Segoviano Domingo de Soto, y el Maestro Victoria, con otra larga serie de perspicaces ingenios hábiles para cualquiera materia, que no hay lugar de numerarlos.

⁴⁸⁸ Nota de la transcriptor: Conocido como el Doctor Eximius, Francisco Suárez (1548-1617) fue filósofo, teólogo y jurisconsulto español. Perteneció a la orden de los jesuitas.

Reflexión V.

Hasta aquí no solo ha corrido, sino que ha bolado la pluma deseosa de buscarle fin a esta materia; pero ha sucedido lo que al otro célebre Músico, que dándoles licencia de su fantasía, para ajustar dos tonos, y variedad de combinaciones de su arte, al paso que concluía con unos, se le abría otro nuevo campo interminable, que le hizo desistir de la empresa. Mas porque no quede desairada nuestra edad, pareciendo, que ha degenerado del antiguo esplendor, propondré algunos ingenios sobresalientes desde fines del siglo pasado, empleados en la Bellas Letras. Es entre todos acreedor de nuestra memoria el esclarecido Nicolás Antonio Canónigo de la S^{ta}. Iglesia de Sevilla, é Hijo suyo: este hizo inmortales a los hombres doctos Españoles, que le precedieron desde Augusto; y aun el mismo se immortalizó en la memoria de los Sabios, confesando estos no tener nación alguna Biblioteca más completa, que la que [39] Salió de sus manos. Pero esta es gloria muy escasa; porque cuando inquirimos, o deseamos medir la grandeza de estos ingestos Gigantes, es preciso ajustarnos a las circunstancias, que agravan los tamaños. Que este Caballero supiese desempeñar la obligación de un Bibliógrafo, gran crítico, y de vastísima erudición con la mayor puntualidad, y exactitud, no es lo mas; pero que lo ejecutase metido en el bullicio, que prometen las ocupaciones de sus cargos, es asombro. Apenas había comenzado a echar los cimientos de su grande obra, conocido ya del publico por los tres libros, que había dado a luz [De exilio sive exilij pagna antiqua, et nova](#), cuando le mandó el S. Phelipe IV pasar a la Corte Romana con el no menos honroso, que penoso cargo de Agente Gen^l. de la Corona: toda esta ocupación era corta esfera para llenar el buque de tan grande Alma; y así tomó también a su cargo los negocios de Milán, de Nápoles, y Sicilia con particulares poderes de sus Virreyes: a estos le agregaron los de la S^{ta}. Inquisición de España, con las innumerables consultas del Embajador de su Majestad, del Cardenal Dⁿ. Pedro de Aragón, de Vitardo, del Marqués de Astorga, y del Carpio. No solo se desembarazó, desempeñando las confianzas hechas a su discreta conducta por espacio de 18 años sino que halló [40] tiempo para juntar una Librería de treinta mil cuerpos, y para recorrerlos. Era en Roma su Biblioteca la segunda después de la Vaticana, y nada le sobraba para sus altos designios; porque además de la Obra Critica de los Escritores Patricios desde Augusto, que componen cuatro tomos, y, la Biblioteca Rabínica, fue el mayor vindicador de la verdad histórica sagrada de nuestra España, echando a rodar tantas glorias supuestas como azinaron los falsos Cronicones de Eleca, Braulio, y otros, de donde bebió [ilegible]? Esta obra es superior a nuestro elogio: debemos su Publicación al estudioso Caballero Dⁿ. Gregorio Mayans, bajo el titulo de Censura de Historias Fabulosas dedicada a Dⁿ. Juan V de Portugal. Mereció tal crédito nuestro Dⁿ. Nicolás del P. Juan Volando en sus Actas, que defiriese, y le consultase decisivamente, como Oráculo, en lo concerniente a nuestra Historia Eclesiástica. No debemos separar de este lugar, a quien unió tanto la amistad con Dⁿ. Nicolás Antonio, esto es, al Cardenal Sáenz de Aguirre honor de la Purpura, y de la Religión Benedictina, a quien dio el Capelo el S. Inocencio XI como honor

debido à su escogida literatura: algunos le presumen ameritado para tan alta Dignidad por la grande Obra de [Libertatibus Ecclesig Gallicang](#). [41] Mas sea que fuere, bastabale haber dado à luz los Concilios de España, y reducido à método riguroso, y escolástico las obras de S. Anselmo.

También vio nuestro siglo renacer à Varron en el bien conocido Deán de Alicante, el S. Dⁿ. Manuel Martí Oropejano. Aunque este Caballero recorrió, como es costumbre en España, los cursos de Philosophia, y Teología; pero su genio curioso le inclinaba con fuerza à los estudios de la Antigüedad: à los diez años ya tenía compuestos algunos Sonetos, que merecieron imprimirse, y breve llegó al estado de componer de repente, dándole el argumento Personas de toda distinción: la misma facilidad consiguió en Poesía Latina, y de edad de diez, y ocho años escribió el Amaltea Geographico en veinte Elegías. Pasó à Roma deseoso de aprender lo mucho, que enseñan aquellas Estatuas mudas de la Antigüedad: dedicose à la Lengua Griega, y sin Maestro, que le aleccionase, se halló en siete meses tan adelantado, que escribió en Griego la epístola de Ulises à Penélope de Ovidio, consiguiendo la misma expedición en esta lengua, que en la Latina. En el corto espacio de cuarenta días leía y escribía con puntualidad la Lengua Hebrea, y se hizo cargo de todos sus preceptos. Ibase haciendo de moda la Lengua Francesa, y la aprendió inmediatamente dirigido de un Francés. [42] Por este tiempo escribió doce libros de Fastos à imitación de los seis de Ovidio: al año de su morada en Roma, haciéndose lugar una de sus Academias, admiró la fecundidad, y facilidad, con que poetizaba en toscano, como si fuese allá nacido: escribió un libro de Elegías, que intituló [Amorum](#), celebrando à Camila: aplaudió esta Obrilla el docto Reginerio en una erudita epístola: compuso una Silva à imitación de Estacio de [Fiberis Alluvione](#), que presentó al Cardenal Aguirre. Admirado este hombre sabio de la grandeza de ingenio de Dⁿ. Manuel, le convidó con su Casa, encomendándole el cuidado de su selecta Librería, y encontró en él cuanto podía desear, porque le sirvió de mano derecha en la grande Obra de la edición de los Concilios, en la coordinación de mm. ss. y en la ilustración de sus notas.

Habíase exigido algunos años antes en Roma la Academia de los Arcados, bajo la protección de aquella grande hija de Gustavo, y mayor que su Padre Cristina María Alexandra, en cuyos jardines se emulaban el cultivo de las Flores con el de las Racionales Plantas: muerta aquella Princesa, se trasladó dicha sociedad à los jardines Farnesianos no sin misteriosa [ilegible] por ser aquel sitio, donde el buen Evandro de Arcadia tuvo su antigua [43] morada. Escogieronse en la Ciudad doce Varones Sabios, que instituyesen leyes prudentes, y discretas à la Academia, y entre ellos à nuestro Martí, cuya fama era muy publica, y distinguido su merito. No faltó un emulo, que atacase con la mas nociva ponzoña à uno de los Académicos de mayor nombre en una sátira mordaz, que se dejó publicar bajo el nombre de [Quinto Sectano](#); pero tomando causa nuestro Dⁿ. Manuel, desagrávió en un [Satyrosmastix](#) de modo el honor de su [ilegible], que no cabían en Roma los aplausos. Algunos Legados de aquella Corte remitieron esta Obra à sus respectivos Príncipes, y al

transitar por las calles nuestro Español, le señalaban con el dedo mirando, y admirando en él un nuevo Demóstenes. En este teatro recitó la purísima Oración [pro crepitu ventris](#) argumento ridículo, que le ministraron, para diversión de las Carnestolendas; pero que desempeñó con el mayor [ilegible], limpieza de latinidad, y erudición. Al mismo tiempo registró todas las Bibliotecas desde la Vaticana, combinando lugares oscuros de la Antigüedad, de que formó una colección de varias lecciones; hizo doctísimas notas â la Biblioteca de Nicolás Antonio por orden del Cardenal Aguirre. No se hallaba en aquella Patria del buen gusto, hombre literato, desde las Purpuras, que no aplaudiese el raro [44] talento de nuestro Español, honrándole con su amistad: principalmente los Anticuarios era con quienes más frisaba la curiosidad de su genio: con esto registró las Catacumbas, sacando mucha luz de aquellas tinieblas, y nuevos caminos â la erudición de aquellos Subterráneos Laberintos: recitó tres elocuentísimas Oraciones, una en el Palacio Pontificio delante del S^t. Inocencio XI, otra al Sacro Colegio de Cardenales para la elección del Sumo Pontífice en las Exequias del mismo S^t. Inocencio, y la tercera en la Basílica Lateranense delante del S^t. Alejandro VIII.

Para volverse â España, se [ilegible] primero en la Sapiencia de Roma en ambos Derechos. Su Residencia en la Patria nos da motivo, para hacer memoria de los grandes ingenios, con quienes comunicaba, como son el Conde de Fervellón, Vicencio Torres, el P. Fosca, Juan Bautista Coracciano Filósofo, Teólogo, y Matemático insigne Autor de la [Aritmética demostrada](#), y finalmente el P. Manuel de Miñana trinitario calzado Varón de sutil ingenio, y de la más castigada Latinidad, prenda, que sobre todas estimaba el Martí, y él la practicó hasta el escrúpulo. A instancias de los amigos Romanos, que reconocieron en nuestro Deán un [45] fondo capaz del desempeño, trabajó en hacer Latino el Griego Eustathio Obispo de Tesalónica, sobre el príncipe de los poetas: Homero, Obra vastísima, y que solo puede no apreciarla quien no la entiende. Está llena de Disertaciones históricas, y filosóficas, y de muy escogida crítica: en ella se examina toda la fuerza, y energía de cada voz de aquel Maestro de la Poesía, con tanta exactitud, que parece haber agotado la materia: tesoro, de que en gran parte carecían las bellas Letras, por no estar en lengua corriente.

El Duque de Medina-Celi, que había conservado muchos años el deseo de tener junto á sí á nuestro Martí, lo consiguió por fin, acabado su Virreinato de Napoles: halló en su protección, y confianza cuanto podía lisonjear â su genio curioso, y más estable, que si le cediese sus opulentos estados, entregándole desde luego su curiosa Librería, y Museo, que en solas Medallas de Oro, Plata y otros metales hacían el numero de siete mil, sin contar otras muchas de hombres, y Mujeres Ilustres, con la serie de los Pontífices; â que se agregaba otro numero crecido de utensilios de la Antigüedad. Parecíale con esto â nuestro Anticuario hallarse repentinamente trasladado â los Campos Elisios, donde nada mas apeteciera en lo humano, que satisfacer [46] su pasión dominante, haciéndose presente el siglo de Augusto, y Numa. Llegó tal vez â decirle al Duque sin jactancia, que había

profundizado tanto sobre el estudio heráldico, y tenía tal composición imaginaria, principalmente de los Emperadores, que hasta Gallieno (si resucitaran) pensára entresacarlos â todos de la mano por sus propios nombres. Deseando hacer algún obsequio al Yll^{mo}. Antonio Feliz Zondadari Nuncio Apostólico en la Corte del S. Phelipe V le presentó el teatro de Sagunto con su Descripción, la que estimó aquel sabio Prelado, como merecía. Adelantó mucho la Obra de Eustathio, y la intercaló con la delicadísima, de [Animu affectionibus](#) â imitación del Libro IV de los tusculanos de Cicerón. Esta anda impresa al fin del segundo tomo de sus Cartas, cuya pureza de locución nos dio desleídos â Varrón, Plauto, y [Ferencio/Terencio](#); y donde la facilidad de explicar cuanto concebía, parece más nacida, que adquirida: su crítica refinada, creeremos, que pasó algo los términos de lo justo, y que picó en mordaz; mas su estilo en lo demás es propio del siglo de Oro.

No merecía memoria menos honorífica el Ex^{mo}. S^o. D^o. Gaspar de Mendoza, y Segovia Marqués de [Monder/xar](#), y de Agrópoli, que le honraba con su amistad: Esta pluma Grande por muchos [47] títulos, de vastísima erudición, y revestida de su carácter Personal, tiene todas las circunstancias capaces de inspirar el más eficaz aliento â la Nación: fue Crítico de primera nota; sus escritos muchos; y varios; tan instruido en la antigüedad, como el Letrado mas desembarazado, y estudioso. A su lado podía colocar el templo del Honor â la Ex^{ma}. S^o. Duquesa, María de Alencastre honor inmortal del [ilegible], y confusión de Letrados. Sobre las Lenguas Española, y Portuguesa cultivaba con elegancia la Francesa, la Alemana, la Latina, y la Griega: era insigne en la Filosofia Peripatética, y Teología, versadísima en la Historia Sagrada, y Profana, y en toda especie de erudición. El triunvirato de los Literatos de España compuesto de los SS. Huerta, [Puig, y Salafranca](#), fuera hoy el asombro de las Naciones, si la potencia de los malcontentos, por censurados no hubiese prevalecido de los Bienintencionados, y verdaderos Sabios: no obstante en los siete tomos de su Jornal ha dejado â la Patria un monumento indeleble, de cuanto puede alcanzar el entendimiento humano estimulado de la honra, y de la aplicación.

A quien no admiran las Reflexiones Militares del S^o. Vizconde del Puerto, Marqués de S^{ta}. Cruz,⁴⁸⁹ diseño verdadero de Julio Cesar, tan diestro en practicar los lances de la guerra con la espada [48] como en escribirlos con la pluma? Qué político, qué sagaz, qué urbano; sin artificio, sin doblez, sin hinchazón! Que inteligencia Militar, qué instrucción en las Matemáticas, qué conocimiento de los genios de las Naciones; qué penetración, y aun comprensión de las Historias Sagradas, y profanas, tanto antiguas, como modernas. Qué ocasión se le puede presentar â un General, ni â otro subalterno, que no esté ya prevenida por el Marqués? De suerte, que hastaora no podía salir un Caballero Militar; sino en el Campo con la Espada; hoy hasta de su Gabinete puede formarse diestro Capitán. No estoy muy distante de presumir, que podemos emular aquellos felices días, en que la triunfante

⁴⁸⁹ Nota de la transcriptor: El Vizconde de Puerto, se llamaba Don Álvaro Navia Ossorio y escribió un texto sobre reflexiones militares.

Roma logró formar â Scipión, Lúculo, y Bruto instruidos en la Escuela de Jenofonte, y de Polibio. Scipión, hijo del célebre Paulo Emilio tenía siempre â su lado al Historiador Polibio, y al Filosofo Panicio, instruyéndose en sus máximas tanto en tiempo de la paz, como de guerra. Pero es más admirable Lúculo, que sin tener uso del arte militar, cuando salió de Roma para la Campaña, al llegar â la Asta ya era Capitán consumado, cuya capacidad era objeto de la admiración, debiendo todo el magisterio, y acierto de su conducta â su ingenio, estudio, y aplicación, con que suplió la falta de experiencia. [49] La disciplina militar de Bruto se debe igualmente al magisterio de Polibio, sobre cuyas Obras le hallaron trabajando poco tiempo antes de dar la célebre batalla de Pharsalia. Nuestro Marqués camina sobre estas venerables huellas, y modernos estratagemas, que nada deja desear. Finalmente con ser la Milicia una Arte combinatoria, según las casi infinitas evoluciones excogitables, parece, que se le topa fin, en la alta comprensión del Vizconde de Puerto; y siendo su Obra una copia de cuanto ha sucedido desde que hay ejércitos, puede ser Original para los que se hubieren de formar en adelante, ni creeré fácilmente, que haya cosa mayor en la materia.

Hoy día vive llena de los más merecidos aplausos la memoria del Yll^{mo}. Rev^{mo}. P. M. Feijoo, en lo basto de su comprensión, sutileza de ingenio para qualquiera materia, con una pureza de estilo, que envidiarán los Siglos. Vive la del Rev^{mo}. P. M. Flores Agustiniano, exquisito Anticuuario, y Crítico, talento extraordinario para desembarazarse de los intrincados Laberintos de la Cronología, como requiere su grande aparato, para una cabal, y completa Historia Eclesiástica de nuestra España. Vive la del Rev^{mo}. P. M. Dⁿ. Antonio Joseph Rodríguez, famoso Cisterciense, Varón de inmensa lección, [50] Cirujano, Medico, Botánico, Filosofo, Teólogo, Jurista, y Critico, por qué en todas estas materias nos da en sus Obras, un concluyente testimonio, que las ha penetrado â fondo desde las cuatro paredes de su Monasterio. Vive la de los dos Nobles Caballeros Dⁿ. George Juan y Dⁿ. Antonio de Ulloa, del Cuerpo, y Academia de las Reales Guardias Marinas. Estos dos sujetos pasaron en compañía de los SS. Franceses destinados â la grande Obra de medir los grados del Meridiano, más cercanos al Ecuador, con el fin de determinar la cuestión tan agitada, como necesaria para el buen uso de las Ciencias, de la verdadera figura del Mundo terráqueo, que se determino por la Elipsoide. Esta comisión importante desempeñaron con superior acierto, y en ella han mostrado una perfecta inteligencia de las partes más sutiles de la Matemática, y de la Physica experimental; y no menos de la Historia, como lo acreditan las Obras, que con general aceptación de los Eruditos han dado al publico de vuelta de su viaje, siendo adoptados con singular honor por Socios de las Academias extranjeras: y no es dudable, que a cual respetable Cuerpo de donde se destacaron estos dos honoríficos Miembros, tendrá otros muchos, que en semejantes materias satisfagan â igual empeño, cuando quiera, que el honor de la Patria, [51] ô el interés del Soberano quiera valerse de sus afanes. La Obra, que acaba de presentar al público el Rev.^{mo} P. Coronista F. Joseph Franciscano con titulo de Aparato para la Historia Natural de España, se halla

enriquecida con todos aquellos adornos, que en el día aparece el buen gusto; y prosiguiendo, como esperamos, en aumentarla, logrará nuestra España una completísima Historia natural con el nombre de Aparato.

Pondré termino, ya que no es posible poner fin à la materia, con un sujeto, que de estudio he reservado para este lugar, por si acaso nuestros émulo solo entienden por Bellas Letras los discursos de Newton, de Gassendi, ô Descartes peinados à la Papillota. Y sépase, que antes de todos estos, y antes también de los Leibnizes, los Regis, los Melebranches, y los mismos Bacones, con otros, que han venido al Mundo con el designio de destronar el Magisterio de Aristóteles, ya había producido nuestra España al Famoso Antonio Gómez Pereyra,⁴⁹⁰ quien primero, que ellos examinó con libertad de ingenio los antiguos sistemas de Meliso, Anaxímenes, Heráclito, Leucipo, Hesiodo, Epicuro, y Empédocles; y sin embarazarse en la prolongada, é inmemorial posesión de Estagirita, estableció nuevos principios, para negar la Alma sensitiva de los Brutos, [52] ô dejar en estado de machinas autómatas los vivientes no racionales, sobre qué tanta novedad ha causado Descartes: à esto se reduce su delicado tratado de Pereyra en la Margarita Antonina.⁴⁹¹ Fue pues desgraciado el ingenio desembarazado de Pereyra; y no tuvo la culpa de haber nacido en un País tan serio, y circunspecto, y enemigo de novedades; que à haber tenido su extracción unos grados más hacia el Norte, fuera hoy el [ilegible] de la Physica, le quitára la silla al gran Bacón, y le hiciera aparecer, no ya con el pomposo Carácter de Chanciller; sino con el de Príncipe. Es cierto, que hasta estos últimos años no había sido Hombre remarcable el Gómez Pereyra entre los Literatos Españoles, porque su asunto siempre mirará con ceño la Nación; pero à vista de la figura, que hacen sobre el teatro estos nuevos Discursos, no hay razón de quitarle la gloria de primero.

Conclusión.

Cuando yo presumía verme obligado à la disculpa de haber presentado à la erudición Española, un fastidioso diseño de sus Alumnos Literatos, me hallo con la obligación contraria de pedir el disimulo, por haber omitido un numero dilatado de Escritores de crédito; de no haber hecho mención [53] de grandes teólogos, ni Juristas, teniendo la

⁴⁹⁰ Nota de la transcriptor: Gómez Pereira (1500-¿1558?) fue afamado en el campo de la medicina, aunque dedicó su tiempo a ocupaciones muy diversas, como los negocios, la ingeniería y la filosofía. En el campo médico, fue partidario de los métodos experimentales; sus razonamientos son un claro precedente de la corriente cartesiana.

⁴⁹¹ Nota de la transcriptor: Una obra recién traducida, en el 2000 y publicada tanto en español como en latín. Aunque el título es un homenaje a sus padres, la obra en el subtítulo revela su verdadero contenido: “una obra útil como necesaria a médicos, físicos y teólogos. Constituye un tratado complejo en el que se exponen ideas sobre empirismo, hasta llegar a rozar el materialismo, sin embargo, las ideas no están desarrolladas hasta sus últimas consecuencias. Aborda tres temas fundamentales: “automatismo de las bestias”, la teoría del conocimiento humano y la inmortalidad del alma.

atención á que en estas materias no introducen los Extranjeros, el montante de su censura, ni nos disputan la gloria. La calidad de los propuestos agregada â los que se expenden en el Teatro Critico Universal, forman un cuerpo de Sabios capaz de mantener en pie el templo de Minerva: las Ilustres Academias, que hoy florecen en la Península, vindican bien el crédito de los talentos Españoles; y aunque otras nos hayan precedido en las fundaciones, debemos esperar con bastante fundamento, que en igual tiempo no haya ventaja en la gloria â excepción de algunos puntos phisicos, que con mucha razón son géneros de contrabando en las Aduanas de España. Véase sobre este delicado punto la madura reflexión del Doctísimo P. F/Torruvia en el citado aparato; pues aunque queramos hacerle mucha gracia â los Phisicos Extranjeros; nunca podremos entrar en los poco[s] sólidos fundamentos, en que se fundan algunas de sus especulaciones, y mucho menos en sus consecuencias. Por lo demás, tengo por cierto, que la España necesita de aplicar su conato â ciertos puntos de la Physica, que le tengan mucha cuenta, y cuya materia pretendo señalar en esta Obra. Pero si me preguntan, que Sistema Moderno, será bien seguir [54] para su alcance? Responderé que ninguno en el estado presente; porque todos tienen algo bueno, y mucho despreciable; sino que el conato se ponga en examinar la misma Naturaleza en que cuanto lo permitan sus principios.

Algunos años después de concluida esta disertación apologética, llegó â mis manos la Obra de los Discursos Mercuriales⁴⁹² del S. Dⁿ. Enrique de Graef, donde hallé uno, que sirve de preliminar y vindicativo del Honor de la Nación. Confieso, que â vista de su bien limado estilo, y juiciosa Critica, hiza juicio, que la mía llegaba más tarde, al fin, como género de Indias, que aunque se cargue con antelación, llega fuera de tiempo por la distancia. No fuera esta contingencia la que más me acobardára, si el efecto fuera exquisito, porque lo raro nunca desmerece de su valor; pero me hallaba ya precedido de los sujetos de superior merito, que con la mayor delicadeza habían manejado la misma materia; y su repetición pudiera parecer al publico demasiada afectación al Patriotismo. Estando por fin casi del todo resuelto, â retirar mi Apología, discurrí, quizás â favor de mi amor proprio, que este triplicado empeño podía justamente contribuir â esforzar nuestro crédito: lo primero; porque habiendo sido [55] tanta la libertad de los muchos, que se han tomado la mano de insultarnos siempre quedaba muy inferior el numero de los vindicadores, excusándolo bastantemente â cada uno de por si un bien reglado amor â la Patria. Lo segundo, y más principal, porque la unidad del argumento en el caso presente, promovido por diversos caminos, que equivalen a distintos discursos, demuestran con más solidez el fondo de la verdad, sobre que discurrimos: hágase pues cargo el Crítico desapasionado, â quien reconvenimos por la Justicia, que el YII^{mo}. Y Rev^{mo}. Feijoo escogió para el suyo los

⁴⁹² Nota de la transcriptor: El nombre completo de la publicación es: *Discursos Mercuriales. Discursos sobre la agricultura, marina, comercio y artes liberales y mecánicas*. Fue una publicación periódica de corte científico y económico que apareció en 1752. Ostenta un tono pedagógico y de difusión de los conocimientos empíricos.

sujetos de mayor categoría: el S^o. Graef los Autores, que podemos llamar Originales en su especie: y yo, formando otra tercera Centuria, y Época más moderna, me acomodo, sin plagio de los demás, â exponer otros distintos Sujetos, que solos, ô con precisión de los que precedieron, son mas, que suficientes â vindicar el oprobrio de la moderna literatura.⁴⁹³ De aquí concluyo, que si cada uno de por sí ha formado un Apologético capaz de contener la charlatanería Extranjera (que también entre los Extranjeros hay Charlatanes) podemos aguardar, que todos juntos merezcan â la equidad de los verdaderos Sabios, que regularmente son los más modestos, una sentencia más benigna, y equitativa, de que en todo tiempo [56] ha tenido y goza de presente nuestra Península talentos de primera clase capaces de desempeñar cualquiera materia, â que el Estado, ô la natural inclinación quiera aplicarlos.

Disertación II

De la necesidad, que tiene España de dedicarse â la Physica Experimental, y a la Mecánica para el buen logro de sus Frutos.

No es mi intento investigar, que razón natural, ô política ha podido intervenir, para que los Españoles se hayan dedicado tan poco â la Physica, y Mecánica, en que las demás Naciones de Europa, y algunas de la Asia han hecho considerables adelantamientos: lo cierto es, que ninguna tiene más necesidad, que la nuestra de muchos instrumentos mecánicos para la perfección de sus Artes.⁴⁹⁴ No hablo de aquellas, que en Lanas, Seclas, Cristales, y otras nobles especies son tan proficuas â la Corona, y al giro del Comercio; porque de estas sobre haber escrito mucho, y con grande acierto, Estadistas muy hábiles, logramos hoy la dicha de verlas acreditadas. Hablo solamente de la Arte utilísima de la Minería, Ramo el más apreciable, de cuantos mantienen el Estado, desde que el Cielo deparó â nuestros Católicos Reyes la dominación de este nuevo Mundo; y de donde, puede sin lisonja decirse, que se le ministra â la Monarquía todo el Jugo nutricio, que lo vigoriza, el Espíritu, que la anima, y el Poder con que se hace respetable. [58] Todos conocen claramente esta ventajosa utilidad; pero como â los Puertos de España, se ven llegar sus Flotas y Galeones cargados de Oro, y de Plata, ô sellada, ô en Barras, hay pocos, que se detengan â considerar, que aquellas Riquezas son fruto de un tesón insoportable, y de unos costos excesivos, y Quien de los interesados de España inquiere seriamente las Vidas, que cada día cuesta â los pobres Americanos, los caudales propios, que exponen, y entierran en las Minas, el continuado

⁴⁹³ Nota de la transcriptor: En este punto, Orrio muestra una clara pretensión ilustrada, de renovación y de avanzada. Se coloca en una posición de privilegio intelectual, y considera su esfuerzo continuación de los grandes pensadores españoles.

⁴⁹⁴ Nota de la transcriptor: Tema del atraso en España.

riesgo, ¿ que los obliga el mas prolijo laborío desde que se saca la tierra, ó desmonta la Guija, hasta que se extrae el Metal? En fin, lo que hastaora nos enseña una larga experiencia es, que todos [se] enriquecen a costa del pobre Minero, y a él lo vienen a enterrar de limosna. Mas dejando por ahora estos clamores, que en otra parte tendrán su lugar, y que produjo un repentino sentimiento, digo, que no se ha merecido esta parte la atención correspondiente a su imponderable utilidad, aplicándose muy pocos, por la vía más segura de los experimentos, a perfeccionarla, lo que pudiera practicarse con muchas mejoras del Real Erario, y menos perdida de los Vasallos de su Mag^d. [59]

En atención a este común beneficio, abriremos en esta Obra un nuevo Campo a nuestros Académicos Españoles, y a los floridos ingenios, de esta América, donde las mismas Reflexiones darán suficiente luz a la Physica, que se necesita, y en igual grado a la Mecánica. El fin, mirado a lo humano, no puede ser más honesto, porque a la verdad y a que otro pueden dirigir su laudable estudio unos cuerpos ilustres patrocinado de la Real autoridad; sino a la investigación de unos secretos,⁴⁹⁵ cuyas consecuencias no es alguna especulación infructuosa; sino que se adelantan a hacer feliz al mismo Soberano con el alivio de los Vasallos? La materia es la más proporcionada para unos entendimientos sublimes, igual es el conocimiento de los Simples, de que se componen los Metales, estudio, que hoy emplea gran parte de la Physica experimental: la resolución de ellos a los primeros principios, no hablo de los más remotos, por no echar al teatro la Manzana de la Discordia, sino de los más inmediatos a nuestros sentidos: sus cualidades, tanto las manifiestas, como las ocultas: las que menos philosophicamente llamamos Simpatías, como la del Mercurio con el Oro, y la Plata, y la Antipatía del mismo Oro con el Vitriolo.

[60] Después de conocida la naturaleza de los Jugos, o Betunes, de que se forma uno de estos Mixtos, indagar, si además de los Beneficios comunes del Fuego, y del Azogue, se pudiera practicar otro menos costoso, para descubrir la maleza, de que salen inficionados los Metales. Finalmente, como sea manifiesto, que el sensible deterioro, y decadencia de este vastísimo Imperio Mineral, consiste en gran parte, de haberse apoderado las aguas de las Minas más ricas, no bastando las comunes industrias de sus desagües, puede sugerir la Mecánica tales artes para su evacuación, que dejen libres los inmensos tesoros que hoy tienen sepultados, y aun en olvido. Qué campo tan apacible prometen aquí los teoremas de la Hidrostática! Qué invenciones tan ingeniosas la Hidráulica!⁴⁹⁶

La Physica experimental, en que ha mas de un siglo, que han fatigado sus ingenios, y penetración las Naciones Extranjeras, sin perdonar a costos, ni trabajo; se halla todavía en estado de una Ciencia conjetural, en orden a innumerables Phenomenos; pero sin embargo

⁴⁹⁵ Nota de la transcriptor: Orrio muestra el interés por develar los secretos del arte de la minería, de sacar a la luz ese conocimiento. Un ideal ciertamente ilustrado. Habla de la necesidad de cultivar la física experimental y las artes útiles, específicamente habla de la mecánica.

⁴⁹⁶ Nota de la transcriptor: Aspectos prácticos.

es el único apoyo, en que se puede estribar un Juicio bien reglado, para las más seguras consecuencias: siendo cierto, que el investigar las fuerzas de la Naturaleza por este método, es más útil, y seguro, que inquirirlas por los libros⁴⁹⁷; [61] ô por mejor explicarme, nada debiéramos deferir â los libros en esta materia, que no viniese comprobado con el rígido examen de la Experiencia. Mas antes de pasar adelante, se debe con atención reflexionar, que tanto los Chemicos, como los demás Experimentales nos han introducido, con sola palabra, muchísimas Observaciones, que nuestros críticos las adoptan, como ciertas, sin nuevo examen.⁴⁹⁸ y estas no debieran manifestarse al público, antes que repetidas por algún Cuerpo Académico, su autoridad las hiciese aceptables. Ya porque la falta de legalidad en este punto, puede ser muy pernicioso al adelantamiento de las Ciencias: ya por que la inclinación de los hombres â quererse hacer celebres, y expectables con nuevos inventos, los pone muy al peligro del fingimiento. Creo Mr. Descartes se fue â la otra vida muy satisfecho del experimento de su Amigo el P. Merseno ejecutado con la bala del Cañon, porque le tenía bastante cuenta â su particular Sistema de los turbillones, y quanto â la gravedad, y descenso de los Cuerpos. ¿Cuántos, aun con menos autoridad, que la de este caso se habrán dejado alucinar de experimentos mal ejecutados, solo porque se conforman con sus particulares ideas?

El Escepticismo Philosophico, como nos lo propone [62] un grande maestro de este Siglo debe ser la basa fundamental de la investigación. No queremos incurrir en las extravagancias de Carneades, Arcesilao, y Pirro con el moderno partido de Dubitantes, que sacan â una Alma de su Juicio, hasta que conoce, que piensa: basta una prudente precaución en el ascenso; una reflexión juiciosa, de que aun en los mismos sentidos tiene lugar la falencia. Y quien puede menos de temer? Tomemos el ejemplo de la misma materia, que tratamos: vemos ingenios peregrinos dotados de una sutil *synderesis*, aplicados al Alambique, tostándose â la boca de las hornillas, todos en busca de aquellas ultimas materias sensibles, y qué sucede? Que en los mismos extractos el Profesor de la Chimia encuentra su Flegma, y Azufre: el Aristotélico, su Agua, y su Fuego: el Carthesiano su materia sutil, ô sus tres elementos. Gassendi jurará, que descubre sus átomos globulosos, estriados, y de otras mil figuras, tan distintas entre sí, como la tortuga, y el Elefante. A vista de ésta variedad, donde pisaremos sobre fijo? Quien nos dará apurada la verdad? No hay sino aquietarse con la discreta resolución de Lactancio: *Nos ommia scire non possumus, quod est Dei; at neque ommia nescire, quod essepudis. Est aliquid médium, quod est hominis, id est, Scientia cum ignoratione conjuncta, et temperata.* Esto es lo más, que al hombre puede permitirse, por más que se fatigue, una noticia moderada, un conocimiento

⁴⁹⁷ Nota de la transcriptor: En esta frase, el autor muestra una postura abiertamente experimentalista, como única guía para obtener conocimiento. Crítica al conocimiento libresco.

⁴⁹⁸ Nota de la transcriptor: Crítica a los experimentalistas por no sostener con suficiente rigor ciertos aspectos según demostrados

de las cosas, mesclado con tinieblas: y el querer parar de esta raya, ha conducido â muchos al libertinaje y al precipicio.

[63]

Reflexión 1.

Acerca de la interior disposición de la tierra, y sus oficinas para la Generación de los Mixtos.

Es maravillosa la sutil Analogía, con que Physicos, y Matemáticos explican la interior organización del Geocosmo,⁴⁹⁹ con la del Hombre, â quien, por ser un abreviado Mundo en el conjunto de sus perfecciones, le llaman Microcosmo. Este, componiéndose de sólidos, y líquidos, mantiene en orden la interior, y exterior estructura de los Órganos distribuidos en sutilísimos canales, por donde corren los Jugos, que en diversos vasos se engendran, dejando en su tránsito, ô circulación aquellas partículas mas proporcionadas â la buena, y natural consistencia de cada parte: de modo, que en unas se endurecen, como en el hueso, en otras se acomodan â la molicie de la carne, en otras aumentan la substancia adiposa, y así de las demás.

No de otra suerte la tierra, Madre [64] universal produce, y conserva en su seno innumerables humores, y betunes⁵⁰⁰, que sirven â la generación de los Metales, al sustento de los Vegetables, y alimento de los sensitivos. Obras tan nobles, y necesarias requieren también amplias Oficinas y Laboratorios, en que se preparen los Materiales correspondientes. Tales son en primer lugar los Hydrofilacios, ô receptáculos de las Aguas, que por grandes, y ocultos canales comunica el Océano, y se mantienen en aquellos espaciosos estanques, para los efectos, que luego veremos. Quieren también muchos Physicos, que las aguas tienen otro continuado movimiento, en lo interior de la tierra, girando de Oriente â Poniente, y de Norte a Sur, desaguándose el Mar por una espaciosa boca, que forma el Polo Ártico, volviendo â introducirse por el opuesto Antártico; y esta perene sucesión quieren, que sea la que preserva al Mar de corrupción.⁵⁰¹ Observa además otros misterios la Naturaleza, porque la copia de Aguas, que en muchas partes corre precipitada, obliga con su violencia â la que encuentra estancada, â que suba con mayor ímpetu hacia la parte exterior de la tierra, y como camina impregnada de la semilla prolífica

⁴⁹⁹ Nota de la transcriptor: Teoría de las simpatías.

⁵⁰⁰ Nota de la transcriptor: En la actualidad, un betún es una mezcla de líquidos orgánicos, altamente viscosa, negra y pegajosa... Es la fracción residual, resultante de la destilación fraccionada del petróleo... La mayoría de los betunes tiene azufre y varios metales pesados como níquel, vanadio, plomo, mercurio, cromo, arsénico, etc... los betunes pueden conservar plantas y animales que forman fósiles en las rocas.

⁵⁰¹ Nota de la transcriptor: Orrio describe el movimiento circulatorio de las aguas en el mundo que va de oriente a poniente y de norte a sur, esto es del Polo Ártico al Antártico. Si conectamos esta idea con lo expresado en el párrafo anterior, veremos que este movimiento de las aguas es semejante a la circulación de la sangre en los seres vivos.

de todos los Mixtos, ésta se difunde hacia todas partes [65] siendo las aguas su vehículo, concurriendo con su virtud, y actividad â producir la variedad de especies que adornan el Universo.⁵⁰²

Concurren así mismo, y aun con mayor esfuerzo â la elevación de las Aguas los Pyrofilacios, que son otras cavernas espaciosas, depósitos del Fuego, que algunos quieren sea el verdadero elemental. El P. **Rirguerio**,⁵⁰³ medita en lo interior de la tierra una grande concavidad, como tesoro de este activo Elemento, de donde se comunica â los demás Pyrofilacios.⁵⁰⁴ Del mismo sentir parece ser el P. **Esquerer** en su Geografía, quien desde el mismo Centro de la tierra, esto es, del Infierno quiere, que aquel fuego se comuniqué â varios senos distintos, donde son atormentadas las Almas en el Purgatorio, y de estos haciendo transito por otros más elevados conductos, venga â reventar en los Volcanes; por donde se desahoga. Esta sentencia, sobre tener la dureza de persuadirnos â que sea uno mismo el Azote, ô instrumento, con que Dios castiga â los míseros Condenados, que â sus Esposas queridas, aunque sea por tiempo limitado; ni es la común, ni se necesita para componer y descubrir los Phenomenos subterráneos. Para esto basta concebir lo que el Etna, el Vesubio, el Hecla, el Pichincha del Perú, [66] y los Andes, con otras muchas bocas, que respiran fuego, nos hacen patente, esto es, que este Mundo interior tiene en su vasta extensión multitud de Cavernas, donde le deposita, sirviéndose de él, no solamente, como instrumentos de la fecundidad; sino también como azote de la Ira Divina. Para conservarse este Fuego de modo, que ni por falta de aire se sofoque, ni por defecto de pábulo desmáye, éste se [ilegible] conducen las Aguas del Mar, y aquel se lo ministran los Aereofilacios, de[s]pidiendo el Viento por otros tantos fuelles, cuántos son los Canales, por donde respiran. Además de los expresados Fuegos, hay también grande copia de otros ocasionados de la efervescencia, y lucha, que traen entre sí varias Materias opuestas, como sucede en la mezcla de Ácidos, y Alkalis⁵⁰⁵, en los espíritus de Vino, con la agua Fuerte, y otros. Esta sucinta descripción me ha parecido suficiente, para imponer al menos instruido en las Maravillas de la Naturaleza que se irán explicando.

⁵⁰² Nota de la transcriptor: El agua parece tener un papel importante en el tránsito de todos los mixtos que dan origen a las cosas que habitan la tierra, incluidos los metales. Puede que esta preeminencia del agua se relacione con la doctrina de Van Helmont.

⁵⁰³ Nota de la transcriptor: Probablemente se refiere aquí al Padre Jesuita Kircher.

⁵⁰⁴ Nota de la transcriptor: Descripción de los pirofilacios.

⁵⁰⁵ Nota de la transcriptor: Dentro del campo de la alquimia significaba 'disolvente universal'.

Reflexión. II

Que desembaraza algunas dificultades contra este Sistema.

Aunque para nuestro asunto bastara suponer la generación de los Metales, de donde quiera que provengan las Materias componentes; con todo me pareció no ser ajena de él, la noticia de los Criaderos, en donde los perfecciona la Naturaleza; y por consiguiente desembarazarla de algunos reparos, que sobre ella oponen los Modernos Physicos. Nuestra narración sencilla, que en gran parte adoptó el ingenioso Descartes, tiene â su favor el apoyo de la Antigüedad. Bien conozco, que este nombre es hoy día mal escuchado de la Physica, y su ancianidad de poca recomendación; pero mientras la evidencia en contrario, ô la más poderosa razón no me convence, seguiré sus venerables huellas. A nuestro clarísimo D^f. Piquer no le asentó la Analogía Medica, sin que sepamos el porqué? Pues para destronar de la posesión, que goza esta opinión entre los Eruditos, debiera haber producido algunos modernos experimentos, que la convenciesen de falsa. Léase en su tomo I el tratado IV y podrá juzgar el imparcial si los haya suficientes; por lo menos â mi no me lo parecen.⁵⁰⁶ Habla así en su proposición 88. “Los conductos por donde creen comunicarse las aguas â la Tierra son supuestos, y no están probados por experimentos. Era fácil â cualquiera Filosofo con esta libertad de suponer lo que sensiblemente no puede manifestarse, defender cualquiera opinión extravagante. Habla Seneca de los Conductos, como si los hubiera visto, y si la descripción, que hace de ellos fuera tan cierta, [68] como pomposa, ya no hubiera duda entre los Physicos sobre este asunto. Yo quiero ver si el S. Piquer concuerda consigo mismo, ô si abandona este escrúpulo, cuanto le tiene cuenta.⁵⁰⁷

Tratando del Imán, después de habernos dado toda la doctrina del Magnetismo Cartesiano,⁵⁰⁸ concluye: “Este modo de explicar las propiedades, y efectos del Imán es ingenioso, y hasta que algunos nuevos descubrimientos nos manifiesten otras cosas, que den mayor luz, se podrá tener muy apropósito, para entenderlos.” Con estudio omito la impugnación de las cortas razones, con que reprueba los conductos subterráneos es^{te} Cl. Autor, por solo dar lugar â esta Reflexión. Cuando muchos Aristotélicos, Seneca, y demás antiguos asientan la comunicación de las Aguas, y su giro por interiores Canales, no tienen estos lugar, y son fantásticos sin fundamento; pero ahora que Huigens con los Modernos adelgaza mas la Materia, ya con ellos ve el S. Piquer no solamente Canales de Agua, sino

⁵⁰⁶ Nota de la transcritora: No es claro a quien está criticando, si a Piquer, a Descartes o a ambos, por no someter a prueba sus preceptos.

⁵⁰⁷ Piquer *Phys. Moder.* Pag. 417. y pag. 421.

⁵⁰⁸ Nota de la transcritora: Este punto se refiere al magnetismo terrestre. De acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, magnetismo terrestre “es la acción que ejerce la Tierra sobre algunos fenómenos naturales, como la dirección de las agujas imantadas, o la migración de algunas especies animales.”

Canales de Tierra, por donde ésta gira de un Polo a otro. No es esto lo mas, sino que en virtud de algunos sutilísimos Microscopios, llega a distinguir esta Materia sutil circulante por internos conductos, hasta ahora que saliendo por un Polo, se introduce por el otro: y otra Materia, que saliendo por el opuesto Austral, se introduce por el Boreal: y todo [69] esto con tales leyes de movimiento y mecanismo, que han observado, que la que sale por el Austral, en ningún caso puede entrar por el opuesto. Mas, han llegado a divisar, que unas partículas de esta Materia son, como pequeños tornillos, y los Conductos, por donde pasa, son a manera de tuercas, con esta notable distinción, que las que pasan del Polo Boreal hasta el Austral, tienen las espiras en cierta manera retorcidas, y los Conductos por donde caminan, están acanalados con la debida proporción, para recibirla. Las que vienen del Polo Austral tienen las espiras fabricadas de otra manera, y los Conductos, que las reciben, están hechos con la semejanza necesaria, para dejarlas pasar. De aquí se sigue (como cosa asentada, y manifiesta por la experiencia) que los tornillos, que vienen por la parte Boreal, no pueden caminar por los Canales, por dónde van los del Austral, ni al contrario, porque la desproporción en las figuras, no los deja atravesar, sino por aquellos Conductos, cuya fabrica es dispuesta a recibirlos.⁵⁰⁹ Hasta aquí el citado Physico.

2ª Pregunto yo ahora, será más sutil, pomposa, y verídica la descripción de Séneca? Será comprobada con mas experimentos? Sin embargo debo notar, y aun admirar, que sea tenido por poco Physico Aristóteles, cuando quiere enseñarnos, que el Fuego tiene [70] Virtud calefactiva, como si el calor se hallára en el Fuego, y no en la mano, como lo han descubierto los Modernos: y que estos sean tenidos por legítimos Examinadores de la Naturaleza, cuando nos instruyen sobre su palabra, que los Conductos, por donde transita la Materia Magnética tienen las espiras en cierta manera acalanadas, retorcidas en debida proporción, y que las que salen de un Polo son así, y las otras al contrario, y por fin, que los Canales están fabricados con la semejanza necesaria? Yo jamás aguardaré, que engendren alguna Ciencia las consecuencias, que pueden deducirse de principios tan abstractos, divinatorios, y fantásticos. Sobre todo, quien no ve manifiestamente la inconsecuencia, que sería admitir estos Canales tan sutiles, como el pensamiento con ninguna experiencia comprobados, y reprobados los subterráneos de las Aguas, a quienes tanto favorecieron la Autoridad, la Verisimilitud, y la razón? Para semejantes casos dejó prevenida, el Juicio de Catón, aquella sentencia: T/J/Furpe est Doctori, cum culpa redarquit ipsum. “Pues de esta suerte no le fuera fácil a cualquiera Filosofo, con la libertad de suponer lo que sensiblemente no se puede manifestar, defender cualquiera opinión extravagante?” [71] No suscribo yo a Boubard, ni a la antigua doctrina de los Egipcios, que reconoce otro abismo de Aguas distinto del mismo Mar; pero su circulación por los Conductos subterráneos se comprueba con suficientes experimentos en esta América, donde la mitad del Mundo es subterráneo, y demasiado frecuentes las ocasiones de descubrir los Canales, por donde

⁵⁰⁹ Nota de la transcriptora: Todo este párrafo se refiere a cierta ‘materia sutil’ que describe el Dr. Piquer y está relacionada con los canales subterráneos donde transita esta materia magnética.

circulan.⁵¹⁰ Digo demasiado frecuentes; por ser este el mayor estorbo para el trabajo de las Minas: porque generalmente las mismas Betas de Plata son los Conductos por donde ellas transitan: tanto que esta repetida experiencia ha dado motivo al Axioma por aquí vulgar, que la Agua es Madre de la Plata, bien que para muchos haya sido Madrastra, anegándoles los tesoros, que ya tenían â la vista.⁵¹¹ Las Vetas pues corren igualmente de Oriente â Poniente, que de Norte â Sur: y siendo inverosímil por las mismas razones del S. Piquer, y de otros Physicos Modernos, que las Aguas lluvias, rocíos, &. penetren a tanta profundidad, como es la de 200, y 300 boras, â donde llega el hondor de las Minas aguadas, nos acomodamos mejor â discurrir, y confesar con Philosophos muy juiciosos, que las envía el Mar por ocultos Canales; y que la tierra, como otra tanta esponja chupa, y atrae la agua â cualquiera [72] elevación, mientras no encuentra impedimento, y es ayudada de los Fuegos subterráneos, cuya existencia es innegable, y cada día nos lo manifiesta la Tierra con nuevos Volcanes, que aparecen.⁵¹²

Compruevese también este discurso con el origen de muchas Fuentes, sin oponerme â que muchas pueden traer su principio de la detención, y remansos, que hacen en los Montes las Aguas desprendidas de las Nubes. Porque es experiencia muy corriente en las Minas, que llegando los Vapores â tocar con alguna costra dura, que no pueden penetrar, sintiendo la frialdad del peñasco, se resuelven en agua, no de otra suerte, que obra el Vapor en el Alambique; de que resulta, que en muchas Cavernas se sienta un perpetuo polpéo de las Aguas, que vuelven â descender; y en otras, que hallando por los costados menos resistencia, se trascolan, hasta reventar en algún manantial. Estos vapores no son ciertamente de la agua superior, así porque no pueden penetrar estas solidísimas tapas como porque este discurso se opone â otros experimentos Physicos: luego son vapores, que ascienden por Canales interiores agitados de los fuegos subterráneos.⁵¹³ Y aun presumo, que para diez Fuentes, que formen las lluvias, habrá ciento, que tengan su origen de los Hydrofilacios. Decir â esto, [73] que el fuego subterráneo no arde siempre, no es responder â la dificultad; porque tampoco llueve siempre en Valencia, y es constante la perennidad de sus Fuentes. No debo omitir las que se encuentran en Islas distantes centenares de leguas de Tierra, y Montes. Muchas de estas Islas se hallan muy poco elevadas del nivel del Mar, y sin esos imaginarios Montes, que sirvan de depósito â las Aguas: pues pregunto ¿de dónde les vendrá â sus Manantiales la perennidad? La experiencia del hecho es ordinaria, recurrir

⁵¹⁰ Nota de la transcriptor: La discusión sobre la presencia de conductos internos de agua y fuego es muy antigua y, al parecer, a Orrio le convence esta idea de los hidrofilacios y pirofilacios.

⁵¹¹ Nota de la transcriptor: Este conocimiento sobre los canales de agua subterráneos en América, parece ser experiencia directa, así como su relación con los conductos de agua y la presencia de vetas de plata.

⁵¹² Nota de la transcriptor: El Padre Orrio no da crédito del punto de vista del Dr. Piquer que argumenta que las aguas pluviales, y rocíos penetren en la corteza de la tierra a tal profundidad. Su idea es más acabada. La Tierra en sí misma se comporta como una esponja que absorbe toda el agua posible y va fluyendo en sus torrentes internos gracias a la acción de los pirofilacios.

⁵¹³ Nota de la transcriptor: La física experimental constituye el campo de autoridad en la materia sobre las aguas subterráneas, sin embargo, las hispóteis son muy importantes.

â montañas distantes no es perceptible: luego parece, que el modo más sencillo de ocurrir â estas dificultades, es suponer, que las aguas del Mar, que rodean las Islas se insinúan por los ocultos Canales de la Tierra donde hallan proporción, hasta reventar en la superficie.

Reflexión III

En que se satisfacen las dificultades al Espectáculo de la Naturaleza.

El fundamento positivo, que movió al D^f. Piquer, para negar los Conductos de las Aguas, sino lo tomó del Abate Pluche, hasta decir, que es el mismo. Este discreto Filosofo en su Espectáculo⁵¹⁴ da por inconcuso, que ninguna Fuente se halla en un plano perfectamente Horizontal; sino todas [74] inclinadas al Oriente, de modo, que el lugar, ô sitio, de donde sale el Agua, está más abatido, que otros del mismo plano. Esto es lo primero, que ambos suponen, y es también lo primero, que se niega con bastantes fundamentos, porque se encuentran muchas Aguas perfectamente Horizontales, esto es, cuya superficie dista igualmente, según todas sus partes, del Centro de la Tierra; ô si cuadra mas la explicación del S. Piquer, se encuentran aguas perfectamente niveladas con el plano, que las contiene. Tal es, si las Relaciones no nos engañan, la situación del Lago, que se encuentra en el Monte Cenisio, donde ni se experimenta concurso de lluvias, ni declividad alguna, no topándose en sus cercanías Monte alguno superior, de donde puedan hacer descenso las Aguas. No se oponen menos con la sentencia de estos Autores las Aguas, que brota el altísimo Peñasco de la Isla de Maya, cerca de Escocia: las Fuentes, que nacen en las Montañas del Cebreto, con las del Conaguaia en la Hibernia, y otras. Finalmente es bastante conocida hoy día la Isla de S^{ta}. Helena descubierta por los Portugueses el año 1502 tan rodeada, ô circunvalada del Mar Atlántico, y Etiópico, que se juzga ser la más distante de la Tierra, de cuantas se conocen: y esta Isla distante millares de leguas de los Montes [75] es la hostelería, y aguaje de las Naves, que transitan aquel golfo. Mas, la Isla de S. Mateo en el mismo Mar, aunque más cercana â la línea, es una soberbia roca solamente recomendable por el célebre manantial de agua dulce, con que quiso darle estimación la Naturaleza ¿Será bien pregunto yo, que el origen de las fuentes de estas Islas le vayamos a buscar â la África entre los Montes de la Luna, como el del Nilo? o será más conforme â razón discurrir, que la misma agua del Mar, atraída, como de una esponja, ô de sutiles canales de la Tierra, sube dulcificada del fondo? y cuando menos, que en el tránsito por aquellos estrechos sifones depona el material viscoso, hasta reventar dulce en la superficie

⁵¹⁴ Tom. 5 convers. IV. Este quinto capítulo del *Espectáculo de la Naturaleza* al que se refiere el P. Orrio versa sobre la Historia Natural, específicamente presenta las particularidades de cinco elementos diferentes en la Naturaleza: los pastos y dehesas, los ríos, las fuentes, las montañas y el mar.

del peñasco? Pues mientras estos ejemplares no se reprochan con sólidos experimentos, deben tenerse por más seguros, que los discursos especulativos.⁵¹⁵

Mon.^r el Abate⁵¹⁶ en su Conversación IV⁵¹⁷ sobre las Fuentes, y su origen, pretende con esfuerzo, que así estas, como los Ríos todos deben su principio â las Nubes, esto es, â los Vapores, que subieron del Mar, y después se descargan en agua sobre los Montes. El argumento, que intenta promover con el mayor esfuerzo, y que merece particular atención, es el de la Sal: es â saber, que si las Fuentes, y Ríos tuvieran su principio, y origen inmediatamente [76] al Mar, haciendo el computo de la Sal, que producen dos libras de agua marina, y la inmensa copia, que gira por Ríos, y Fuentes en las cuatro partes del Mundo, sumará tal producto de Sal, que estuviera ya la tierra infecunda, y todos los Conductos, por donde transita, obstruidos, é impedidos de las costras de esta materia. Confieso, que la bella parla, con que esto se [ilegible], y el sutil experimento de **Mr. Maxiotte** practicado en el Puente Real de Paris, en que observó la cantidad de agua, que despidió el Sena en 24 horas, para calcular las que desprenden las Nubes, me hizo titubear un tanto en su verdad. Pero dejando en su probabilidad la dicha experiencia, y sus cálculos, â que no doy todo el ascenso, se desvanece, â mi ver, todo aquel hermoso aparato con principios más perceptibles, y acaso más ciertos,⁵¹⁸ diciendo, que no toda el agua, que sale del Mar por los Conductos subterráneos, es salada, antes si la mayor parte sale muy purificada del insípido Betún, y Sal, de que no ha podido separarla el Arte, después de innumerables diligencias practicadas por sujetos hábiles, en beneficio de la Navegación. Tengo por cierto, que lo mismo acontece con un buen numero de Fuentes, que se encuentran cercanas, y aun â las mismas orillas del Mar, [77] sin que en los contornos se descubran cerros de donde puedan descender las Aguas, y no hallándose proporción, sino es subiéndolas del Mar, siendo por otra parte muy corto el intervalo, por donde han transitado, me arriesgo â decir, que su dulzura la traen en la mayor parte adquirida desde su origen, ô desde la salida del Mar. Todo pareciera bien pensado, si pudiera allanarse el escollo, de que el agua del Mar, fuese â lo menos en el fondo dulce. Mas esto quien lo ha penetrado hastahora, reclamando tantas experiencias? ô cuales podrán traerse comprobantes de un aserto tan irregular?

A esta gravísima dificultad voy â dar una salida, que además de no juzgarla violenta, para conforme â toda buena Philosophia: y es, que la Agua del Mar en su fondo padece una fuerte frotación contra las Arenas, peñas, y plantas, que la ayuda, y compele â descargar de muchos betunes, y sales, que son la causa de su desabrimiento. Sobre todo la misma arena es la esponja mas proporcionada, para recibir, y absorber en si una grande

⁵¹⁵ Nota de la transcriptor: Crítica a los discursos especulativos.

⁵¹⁶ Nota de la transcriptor: Se refiere al Abate Pluche, autor del *Espectáculo de la Naturaleza*.

⁵¹⁷ Nota de la transcriptor: Se refiere al Abate Pluche, autor del *Espectáculo de la Naturaleza*.

⁵¹⁸ Nota de la transcriptor: En este pasaje el padre Orrio considera más fidedigno el testigo presencial que el testimonio escrito.

cantidad de estos materiales. Es pues inconcuso, que la Agua marina por la misma razón, y experiencia abunda de una [ilegible], ô material viscoso, como lo comprueba, el que introduciendo en el Mar algún palo, piedra, cuerda, &. y sacándola al cabo [78] de algunos meses, se halla cubierta de una pielecilla, ô túnica formada del mismo humor resinoso. Los peces mismos están bañados de este jugo, de modo, que los hace lúb[r]icos, y resbaladizos. De todo esto puede ser fiador el mismo Espectáculo de la Naturaleza, y con la mayor seguridad, sin riesgo de oposición. Esto supuesto, el Agua del Mar con el mismo Betún, ô humor resinoso, de que va poco â poco despojándose con la frotación, deponiéndose entre las Arenas, cubre su fondo, y con las puntas de sus Sales precipitadas, estrecha sumamente los intersticios de las mismas Arenas, dejando difícil el transito â la Agua: y como quiera, que el peso de las Aguas superiores gravitan hacia su centro, comprimen las inferiores, obligándolas â trascolocarse por las estrechísimas ruinas, saliendo de aquel emba[ra]zoso encostrado tan deslavadas de su Betún, y sales, que en el corto giro del enteramente dulces, y exentas del mal sabor que conservaban en el Mar. No sé con qué ojos será mirada la novedad de este Sistema por los modernos Physicos; por lo menos no debe displacer mucho al Abate de Pluche, de quien no me aparto mucho, sino en que Mr.^s. el Abate quiere, que esta costra del fondo marino sea tan compacta, [79] y crasa, como una Roca, que no permite ser penetrada del liquido; mas este discurso no dice muy bien con la experiencia, de que echada la sonda en cualquiera parte del golfo, ô en las cercanía de las Costas, siempre trae pegada consigo la Arena; por lo que me parece más verosímil, que sin embargo, de la mucha deposición de materiales, todavía dejan suficientes intersticios, para que el humor más deseado pueda trasminar todo el fondo, dándonos por este medio la Sabia Providencia el conveniente alimento en las Aguas purificadas. Ni por esto me opongo, â que las Aguas de las Nubes tengan una buena parte en la perennidad de las Fuentes, y Ríos, sintiendo estos su aumento, ô decadencia, según fuere mayor, ô menor la copia de ellas. Todo lo demás, que por su Sistema alega el Espectáculo, no es de tanto peso, que nos pueda doblegar de la antigua opinión, sostenida también del ingenioso Descartes, de los PP. Schoto, Rapino, y otros hombres de merito.

Reflexión IV

Dase satisfacción a los fundamentos del P. Briria.

Este clarísimo Autor en su segunda parte de la Filosofía de los sentidos, mantiene, que es imposible nuestro Sistema del origen de las Fuentes: [80] lo 1º. porque la Agua del Mar en ningún caso, y por ningún método puede deponer la amargura de los Betunes, ni la acrimonia de la Sal: lo 2º. porque es igualmente repugnante el ascenso de las Aguas â los Montes. Al primero de estos inconvenientes procuraremos dar la posible satisfacción; habiendo ya expendido lo que según los experimentos alca[n]zamos contra el primero. El

nervio todo de su prueba consiste en que no han correspondido los experimentos practicados por hombres hábiles, é interesados en el hallazgo de la dulcificación de la Agua del Mar: luego no es posible semejante operación; y por consiguiente las aguas dulces de las Fuentes no pueden tener su origen de las salobres del Mar.

Alega difusamente los conatos, que pusieron â este fin Valisnieri, y Boyle, pero todos con mal efecto: añade el primero, como ciertísimo, que el dulcificar la agua marina no puede conseguirse con la filtración, puesto que los sagacísimos Ingleses han practicado cuantas pruebas pueden sugerirles el deseo de la mayor utilidad; estos hombres, cuyo principal tráfico le tienen en larguísimas navegaciones apenas experimentan mayor enemigo, que el de la Agua Dulce, la que â poco tiempo, ô se corrompe, ô se agusana, y de cualquiera suerte se hace inútil: y â toda [81] dificultad se socorría, dulcificando la Agua del Mar. Pero esto dicen no es posible; porque en cualquiera materia, que se trascole la Agua, se observa que con ella penetra también la Sal en sutilísimas puntas. Mas habiendo hallado inútil todo el camino de la filtración, apelaron los mismos sabios â buscarla por medio del Alambique, y aunque se adelantó algo hacia el fin pretendido; pero no lo bastante para remedio de la necesidad: porque aunque la Agua marina destilada sabe dulce al paladar, con todo la Sal, que aún le queda, causaba tan malos efectos, que bebida, contraían los Marineros ardor de orina, y al fin escoriaba, hasta arrojarla sangre envuelta con la misma orina. Pero volviendo â la filtración, dice el ya citado Valisnieri, que haciendo â la agua del Mar girar, y dar cien vueltas, por la arena, y por otras diversas tierras, nunca pudo conseguir más, que la fatiga. De estos, y de otros semejantes ensayos, que omito por ser de la misma calidad concluye Briria con **Guillermino**⁵¹⁹ *In fluidis salinis utriusque principif, scilicet aqug, et salis virtus in unam facessit: “et sicuti* agua sales ad agendum incicat, ita et ab ijs vicissim vigoratux, ex quo fit, ut quo pervenire non potest ea virtus, qugin simplici agua est ascendat [ilegible] numero, si fuerit salibus conjunta”: y da por falso lo que de [82] Seneca hallamos escrito en sus cuestiones naturales, esto es, “ut per multiplices anfractus terrarum verberatum mare amaritudinem penat, et pravitatem sagoris in tanta soli varietate exuat, et in sinceram aquam transeat”⁵²⁰ que es también asunto de muchísimos Physicos Modernos, y de casi todos los Antiguos.

A este imaginario imposible ocurren con bastante fundamento los Contrarios: Puede, dicen, la Agua del Mar, mediante la evaporación, que el Sol causa, convertirse en dulce como lo experimentamos en las lluvias diariamente, aunque ignoremos el modo, como esto se ejecuta: luego razonablemente no se debe tener por imposible la misma mudanza, ô mediante la filtración, ô evaporación, sin embargo que ignoramos, como se maneja la naturaleza en su laboratorio. A tan fuerte instancia pretende haber satisfecho el

⁵¹⁹ *De Salibus* [rúbrica] p. 169.

⁵²⁰ Senec. *Nat. qq.* lib. 3. cap. 5.

citado Briria, concediendo el antecedente, y negando la consecuencia, porque lo primero nos consta de experiencia, y no lo segundo.

Creo, que los Filósofos Escolásticos acostumbrados â apurar la fuerza silogística, han de hacer mala cara â esta respuesta: y yo quiero tomarme la licencia de examinarla. Cuando el Rev^{mo}. Briria niega la posibilidad de la dulcificación [83] de la Agua de Mar, según los motivos, que alega, para negarla, parece que reduce â estos términos es â saber, Que nos es posible encontrar medio de endulzarla, puesto que de hecho no le encontraron Boyle, Valisnieri, ni los sabios Ingleses. Y â la verdad que este es, no solo valiente decir, sino arrojado, aunque se haga el cotejo de hombre â hombre; porque vale tanto su dicho, como ponernos la médula de la sagacidad, e industria humana en el [ilegible] Anglicano, aun con exclusión de los mismos en lo futuro, honor sin duda, que deben agradecerle los presentes. Digo pues, que es posible, y muy posible, que la dulcificación de la Agua Marina, que experimentamos diariamente en las lluvias, llegue con el tiempo a descubrirse, ô por otros más Sabios Physicos, ô por alguna casualidad, madre de otros muchos inventos. Alegrárame tener presente el año fijo (y fue hacia los 50 de este siglo) en que por Gaceta se anunció al publico el secreto imposible, hallado no por algún Sabio Inglés, sino en Portugal por cierto Religioso: y habiéndonos dejado en la expectativa del suceso, se volvió â repetir, que sin embargo de lo prometido, no podía por aquel medio socorrerse la común necesidad, porque era muy corta la cantidad de agua, que se dulcificaba, respecto al prolijo trabajo, que demandaba la operación. Yo quiero conceder, [84] que cada cuartillo ocupase el trabajo de qui[n]ce días, con todo se probaba con este hecho mucho más de lo que se requiere, para impugnar â este Physico: y si alguno por él despreciare esta noticia por gacetal, esté entendido, que también del Norte nos envían alambicadas muy buenas patrañas, y no de mejor calidad, y tamaño que las Portuguesas. Mas no estribemos en ellas, sino en la razón, que es una en todas partes, contra la cual nada produce el P. Briria, que apóye su imposible; antes si varios documentos, que militan contra su misma doctrina: tales son, el primero, el que alega en boca de Guillermino: tantum esse solutorum salium subtilitatem, ut per quodeum que filtrum, nisi fuerit ejus minera, aut guid analogum, si transdietux aqua, sales eosdem secum advehat, adeo ut in unum com aqua corpus sal facessisse videatux. Con que según este su Patrono, si se hallára un colatorio, como su minera, ú otro análogo con ella, no trascolara la sal junta con el agua. Si dijere, que tan imposible es el dicho filtro, como la misma dulzura, y la deposición de la amargura de los Betunes, daremos otro paso con su Valisnieri, quien después de haber fabricado, y conocido varios casos de barro para el efecto: “Rote ad una ad una dopo alcuni [85] mesi le palle, trovai in quale piú, ed in quale meno penetrata la aqua, che all’occhio appariva limpidissima, é pura, ma al gusto sempre salfa.” Aquí nos encontramos con un filtro, que hace deponer al menos muchos betunes, puesto que aparecía la agua muy cristalina. Vamos adelante: Poco antes nos había prevenido el mismo Valisnieri de los ingeniosos Yngleses, que hicieron la experiencia del Alambique, manenmeno concluye, co questa [ilegible] i loro dessi mentre l’aqua marina

distillata, benche al palato paresse dolce, rinchudeva però, sollevatisi in alto, tanta é tali taglientissimi fali, che beuta cagionava col tempo a' Maxinai ardore di orina, &. Ahora, según la confesión de estos Physicos, ya se ha topado modo de cristalizar la agua Marina, que es descargándola de los betunes: ya se ha conseguido, que la misma se perciba dulce al paladar, que es lo mismo, que depurarla de su amargura, y privarla de la sal velicante al paladar: y â vista de estos ejemplares, qué le falta â la agua Marina para rendirse? Ciertamente, que lejos de concebirse imposible, parece muy asequible la pretensión â poco que se adelgacen las experiencias.

No sé si acertaré â explicar el concepto, é idea, que tengo formado en este punto, de estos [86] Physicos por lo demás sagacísimos y laboriosos: porque este modo de probar la posibilidad de dulcificación de la agua Marina, aunque solida y fuerte, todavía procede bajo unos términos muy desiguales, quiero decir, que la falsedad de este imposible se convence aun haciendo el cotejo de unos y otros ingenios puramente humanos. Mas yo quiero preguntar, la dulcificación de las aguas en cuestión es obra de el Arte, ô de la Naturaleza? Claro está, que es de la Naturaleza dirigida del Supremo Hacedor: pues que fuerza nos podrá hacer; que los Boyles, los Valisnieris, y cuantos sabios ha producido la Inglaterra, no comprehendan con sus escasas luces el método de obrar, que observa la misma Naturaleza? Pero es el caso, que no pudiendo negar, que el Sol dulcifica la agua en las Nubes, haciendo al Sol de substancia ígnea, piensan formar aquí abajo un colatorio, ô un Alambique análogo con el del Cielo, y como aquel no corresponde en el efecto, fallan por su imposibilidad. Mas es de considerar, que el Sol es una causa universalísima, que hasta en la generación del hombre le conceden influjo; por consiguiente son incomprendibles los distintos modos, y variaciones, con que ejecuta sus efectos este [87] Planeta, y uno de sus más admirables es el presente de endulzar la agua salobre con notable prontitud: no es mucho pues, que los hombres no hayan podido combinar hastaora el cumulo de circunstancias, que requiere el fuego para la dulcificación. Y si no han comprehendido el mecanismo de aquel laboratorio de las Nubes, y sus Alambiques, tampoco será descredito de unos Physicos sagaces el confesar, que no alcanzan el modo, con que aquí abajo maneja la misma Naturaleza sapientísima sus colatorios, ô filtros para el mismo fin ô destino.⁵²¹

⁵²¹ Nota de la transcriptora: Toda esta discusión que Orrio sostiene está relacionada con su interés de probar que hay conductos subterráneos que se comunican entre ellos. Estos argumentos guardan relación con sus argumentos sobre la metalogénesis o formación de los metales. ¿De qué manera prepara Orrio sus siguientes argumentos? Por otro lado, su “prueba” procede de la misma manera como tantas otras maneras de “probar” en el siglo XVIII: a través de los escritos de otros que él reporta. De la misma forma, nos da una idea de qué se estaba leyendo en la Nueva España durante esa época. Es posible que leyera a estos autores en otros lados y los ‘importara’ a Zacatecas.

Reflexión V.

Con nuevos fundamentos se solida la Elevación de las Aguas.

Y à la verdad, que en este punto del ascenso de las aguas, como en otros varios de la Physica, en que todavía nada tiene por fijo la Experiencia, me satisfacen muy poco aquellos Philosophos, que presumiendo adivinarlo todo, tienen à menos valer el ocurrir en ciertos casos à la Providencia. Y si no pregunto, quien hastaora ha impugnado sólidamente con experimentos convincentes la opinión de nuestro clarísimo Gaspar Scoto, que eleva las aguas del Mar hasta el nivel de los Montes más encumbrados? Este grande Matemático, y Physico experimental afirma, que aunque las aguas del Mar en sus orillas están al nivel de la tierra, ô más depressas; [88] peso que en su medio las levanta el Océano formando el Globo Terráqueo hasta igualarlas: con las altas montañas, sentir, que fue antecedentemente seguido de Grandes PP. de la Yglesia, como S. Basilio, S. Ambrosio, el Nazianzeno, y otros, Varones todos, à quienes sobre la solidez de su profundo Juicio, acompañaba la debida penetración. Y siendo verdadera esta sentencia, ya se viene à los ojos la facilidad de subir las aguas sin violencia à cualquiera cumbre. Pero aquí entran las sutilezas de nuestros Physicos, protestando, que este parecer no conviene con las Leyes de la Hidrostática, por las cuales aquellas aguas no podían contenerse en la imaginada elevación; sino que conforme à su peso deberían precipitarse, y anegar toda la Tierra, que está en lugar inferior, y no siendo esto lo que demuestra la experiencia, es preciso ocurrir à un perpetuo milagro de la mano de Dios, que mantiene violentamente, y contra la innata inclinación esas aguas en suspensión, y todo esto más que verdadera Physica, es asilo de la ignorancia, y efugio de la dificultad.

Mas en primer lugar, quien ha dicho, que las Obras de Dios, aun como Autor Natural, [89] no son mayores, y más admirables de lo que puede comprender nuestro limitado entendimiento? O que todavía no tiene Dios en sus tesoros prevenidas mayores capacidades, que dar à luz, à quienes les sean reservados este, y otros Phenomenos physicos, en que hoy se trabaja casi à ciegas? Así es preciso confesar, que ha sucedido con nuestros antepasados, respecto de los presentes; y así es verosímil, que suceda con los venideros respecto de nosotros, y que apuren las Leyes de la Estática, con principios más sólidos, que los nuestros. Yo no pretendo salir de la Materia presente, sin dar una legítima prueba. Desde que el grande ingenio de Galileo abrió este nuevo Campo de la Physica, se está trabajando con todo empeño en ajustar las Leyes, que observa la Naturaleza en el ascenso de los Líquidos por los tubos artificiales, atendida la presión del Aire, ô su resistencia: ya se creía haber avanzado hasta el termino de explicar todos los efectos physicos por causas mecánicas, que ilustran la imaginación de un modo inteligible, cuando ahora cien años se tropezó con un escollo, que desbarataba las anteriores ideas, con los experimentos ejecutados en los tubos capilares. Estaba en posesión inconcusa, que un liquido se pone siempre en equilibrio consigo mismo, ya sea en un mismo vaso, ya en

diversos, que se comuniquen entre sí; [90] y cuando el Líquido obedece â fuerza, que lo levante más arriba del nivel, es siempre cediendo â proporción de su densidad; y se vino â encontrar con el efecto contrario en los mencionados instrumentos, como lo comprueba Mr. Nolet⁵²² con el siguiente examen: Llénese uno de estos tubos sucesivamente con los siguientes Líquidos, Orines, Espíritu de Vino,⁵²³ Espíritu de Nitro, Agua Salada, y Aceite de Vitriolo⁵²⁴. Estos líquidos se levantan en el mismo tubo â diferentes alturas, en el orden siguiente: el que más se eleva es la Orina, luego el Aceite de Vitriolo concentrado; después la Agua salada; el Espirito de Nitro⁵²⁵ y el Espíritu de Vitriolo. En donde se ve que en los tubos capilares no se levantan los Líquidos en razón inversa de su densidad; porque el Espíritu de Vino, que es el más ligero, es el que menos se levanta. Y aun entre los Líquidos el Mercurio sigue otras Leyes distintas: pues si la sola variación de los Instrumentos, de que su diámetro interior exceda de dos líneas, ô dos, y media, invierte todo el orden ajustado de la Hidrostática, sin que en tantos años la diligencia de los Physicos acabe de penetrar la legítimas Leyes de este ascenso, no es mucho, que entre nuestro Juicio en sospecha, de que todavía requiere más prolijo examen esta importante Materia. Y qué sabemos [91] si la Tierra, siendo tan esponjosa, imita en sus estrechísimos canales el orden de los tubos capilares atrayendo el líquido, conformándonos con el modo de discurrir del famoso Newton?⁵²⁶

Fuera de que supuesta la elevación de las Aguas, nada se dice contra las Leyes presentes de la Hydrostatica; por las cuales se pretende, que debieran caer, y precipitarse sobre la Tierra. Supongamos para la demostración la Opinión tan recibida, de que componiéndose el Mundo terráqueo de figura circular, ô con corta diferencias Elipsoide, el centro de Magnitud, y el de gravedad, aunque matemáticamente distintos, son en lo physico, y sensible uno mismo. Supongamos también, como principio universalmente recibido, que todos los cuerpos graves pretenden, y anhelan su descenso al centro del Mundo por líneas rectas, y por el camino más breve. Estas dos suposiciones, en que será fácil hacer convenir â la mejor parte de Physicos y Matemáticos, nos desengañan del vano temor, que podían inducirnos con su precipitación esas aguas elevadas hasta el nivel de los Montes; porque la figura orbicular, ú oval, que componen las aguas con la tierra, obligan, conforme a las Leyes de la Estática, â que esas aguas graviten para el centro común del

⁵²² “Apendice â la Leccion VIII de los tubos capilares”. Jean Antoine Nollet, eclesiástico y filósofo natural francés (1700-1770). Publicó en 1743 sus *Lecciones de física experimental* y *El arte de los experimentos*. Estudió la difusión de los líquidos.

⁵²³ Nota de la transcriptor: Alcohol etílico.

⁵²⁴ Nota de la transcriptor: Vitriolo era el nombre genérico que se le daba a los sulfatos hidratados. El aceite de Vitriolo era el ácido sulfúrico.

⁵²⁵ Nota de la transcriptor: Conocido ahora como ácido nitroso. Es un ácido inorgánico que se encuentra sólo en solución.

⁵²⁶ Nota de la transcriptor: Descripción del experimento de los tubos capilares para demostrar la elevación de las aguas en la Tierra. El experimento explica el mecanismo mediante el cual los canales subterráneos mantienen elevadas las aguas, las aguas de los hidrofilacios que será importante para su teoría de la formación de los metales.

Universo, y mantengan en perfecto Equilibrio el terráqueo, por ser esta la Ley impuesta â [92] cada parte d'él, desde que el señor dio la solidez, y consistencia sobre su centro, ô estabilidad. Parece que este es el mismo caso, ô envuelve la misma dificultad del modo, como se mantienen nuestros Antípodas sin precipitarse, que tanto confundía â la antigüedad, como puede verse en Plinio (a)⁵²⁷: *Ingnes hic pugnia/pugna litterarum, contraque vulgi, circumfundi [ilegible] undique homines, conversisque intex se pedibus stare; et illo querente cur non decidant contra siti, tanquam non et ratio presto sit, ut nos non decidere mirentur illi*". De la calidad de estos ignorantes era el asombro de aquel docto Parmense, que refiere nuestro Scoto⁵²⁸: que volviendo â la Europa de la China el P. Nicolás [ilegible], le preguntó admirado, como sucedía, que componiendo un mismo Globo la tierra, y las Aguas, cuando las Naves, que pasaban â la India, ô China, llegaron al extremo, ú orilla de nuestro Horizonte, no caían precipitadas con un violento descenso, para ponerse en nuestra parte inferior, ú opuesta. Admirósse el Padre, que un hombre docto hiciese semejante pregunta, pero satisfizole, diciendo, que las cosas graves por su natural inclinación propenden, y se dirigen al centro de la Tierra, no menos, que nos sucede â nosotros, y â cuantos rodean el Mundo; y que antes la admiración estuviera, en que esas [93] Naves cayeran, porque fuera lo mismo, que subir contra su natural inclinación, y gravedad.⁵²⁹

Ahora al caso, la mayor elevación de los Montes respecto del Globo terráqueo, se reputa en la proporción, que las verrugas, ô prominencias de una Naranja respecto de todo el cuerpo; pues qué dificultad hay en que las aguas venzan este corto exceso? Esto se hace más perceptible en las bajas Mareas, cuando las Aguas, retirándose de los Polos al Ecuador, vienen â encontrarse debajo de la Línea; donde es preciso que se eleven aunque guardando siempre el equilibrio, â proporción de lo que menguan en los Polos. En este estado de elevación se conservan cada día natural dos veces por el espacio de doce minutos; como otros tantos en la plena Mar, hasta que empieza â menguar; tiempo muy suficiente, (si nos podemos explicar así) para que beban de aquellas aguas los Montes más altos, ô para que en ellos se deposite sin violencia parte de aquel abismo. Ni la razón particular de fluido puede mover â las aguas, para que contravengan â estas Leyes, por que milita contra ella, y prepondera la razón universal de la gravedad, que debe hacer estable el terráqueo con su presión, mirando cada parte de ese liquido al centro, é inclinando â él por las líneas más breves. Lo mismo sucederá, si se quiere atribuir con muchos [94] Matemáticos una virtud atractiva casi infinita al Centro del Universo, respecto de todos los puntos, que le componen. Y yo no veo, por qué razón el Aire, que rodea todo el Globo, siendo uno de los más delicados fluidos, hasta de oprimirle por todas direcciones sin estos embarazos, y se

⁵²⁷ Plinio lib. 2 cap. 65 *Magia centrobarica* part. 3. Lib. 1.

⁵²⁸ *Magia centrobarica* part. 3. Lib. 1

⁵²⁹ Nota de la transcritora: Orrio defiende la teoría de la gravitación universal y la vincula con las leyes de la estática para explicar la presencia de aguas en todo el globo, lo que llama su 'elevación'.

hayan de dificultar en las Aguas? Aquí tiene lugar la Hipótesis, que de Bettino, y otros trae nuestro clarísimo Gaspar Scotto; y es, que si por una potencia Angélica v.g. se fabricara un Puente, que rodease el Mundo terráqueo, estribando en sus cerchas, y pilares, de tal manera que el centro de su gravedad correspondiese al Centro del Universo, después de quitados los Pilares, quedara el Puente en el Aire, formando un anillo al Globo, sin que se moviese â alguna de las partes. Y es la razón, porque tanto los graves se mueven hacia el Centro del Mundo, en cuanto pretenden ellos hacerse concéntricos, ô que uno, y otro punto central se correspondan; teniendo pues aquel Puente péndulo el centro de su gravedad unido al centro del Mundo, como se supone en la Hipótesis, no hay motivo alguno para que se mueva ô se inquiete de su situación; y es lo mismo, que parece debe aplicarse â la presente dificultad.

Pero demos ya el caso, para concluir [95] esta Materia, que los principios hasta aquí establecidos sean los legítimos, y verdaderos, y que los Modernos Philosophos reputen por contraria â las Leyes de la Naturaleza, la dicha suspensión de las Aguas; pero si negándola, no pueden todos ellos componer este oculto misterio del ascenso, según sus Leyes; que inconveniente se halla en confesar el Arcano, y atribuirlo â causa superior, mientras se solicitan mayores luces naturales de la experiencia? Y si esto les desplace, pregunto, no tenemos el capítulo 38 de Job, el 5 de Jeremías, y el 8 de los Proverbios, qué afectan por prodigio, el que el Mar, se contenga con solo el débil freno de la Arena? Digannos los Physicos mas circunspectos, si la Tierra tuviera mayor elevación, que el Mar, que prodigio fuera, que el agua de este Abismo no pasara de la Orilla? No más, que el que la Agua se contenga sin rebozar dentro de un vaso: luego si hay maravilla de Dios en los citados lugares de la Escritura Sagrada en que esas aguas no se precipiten, es su elevación en forma de Hemisferio: ya porque las fuentes, y los Lagos sobre las Montañas son necesarios para la conservación de muchas Criaturas, ya por otros motivos ocultos â nuestra investigación.

Finalmente, porque las Máximas de la solida Religión, [96] en manera ninguna están reñidas con la silueta de la Physica, veamos por el examen, que Dios hace â Job en estas materias, quanta razón tienen los verdaderos Sabios, para presumir bajamente de sus talentos, y adorar bajo un oculto velo las Obras de una Sabia Providencia. Las cuestiones naturales, que Dios escogió para confundir â Job, son casi las mismas, que hoy fatigan los ingenios de los Modernos, reducidas â estas preguntas. Dónde estabas tu cuando echaba yo los fundamentos de la Tierra? Quién reguló todas sus medidas? Quién extendió la cuerda sobre ella, y quien le dio la Regla, para hacerla estable, é inmóvil? Sobre que estriban las bases de este grande Edificio? Quien puso en él la piedra angular? Al Mar quien le puso diques? Quien le señaló termino? Quien le impide que inunde la Tierra, y que salga con ímpetu del fondo de su Abismo? Quien le ha dicho, â este grano de arena llegarás, y en él quebrarás tus fuerzas tus olas mas soberbias, &c^a. De modo, que todos los Métodos de lluvia, granizos, y nieve, el Calor, el Frio, los Truenos, y Tempestades, el curso de las Estrellas, el orden de las Estaciones, la Sabiduría del Hombre, la hermosura, la armonía, [97] los ornamentos de los Cielos, las propiedades, y los institutos de los Animales, los

caminos, y remedios de la Providencia, son otras tantas materias, sobre las cuales el Señor tiene el gusto, de pasear, para decirlo así, â la curiosidad de Job, y hacer, que vea lo limitado de su conocimiento. Humillado Job confesó llanamente, que no sabía bastante, para responder al Criador: y â semejante confesión, como la de Job, concluye una discreta pluma, se verán reducidos todos los hombres virtuosos, y de buen juicio, â pesar de los descubrimientos, que imaginan hacer cada día, nuestros Sabios Modernos en los secretos de la Naturaleza.⁵³⁰

Disertación III.

De las causas intrínsecas, ô Principios, que concurren a la Generación de los Metales.

Reconocido el Mundo interior de un modo, el más sencillo, y perceptible, en que tiene poco, que tropezar el entendimiento, entramos poco â poco en el Reino Mineral, y teatro de las maravillas, cuyas causas remotas, y elementales, aunque las veneramos debajo del velo, en que las reserva la Naturaleza, burlándose de la inquisición humana, todavía daremos algunas pruebas de su ninguna utilidad [98] para el fin de la investigación científica en el modo, que nos la proponen la mayor parte de los Filosofos. Nada dijo Aristóteles mas conforme al buen uso de los principios, y su conocimiento, que enseñarnos â buscarlos por la vía de la Resolución⁵³¹; porque qué otra cosa puede componer â un Mixto⁵³², sino aquello mismo, que se halla en su disolución? Sin embargo es preciso confesar, que este Filosofo se dejó llevar demasiado de la sutileza metaphysica,⁵³³ abstrayendo tanto de la materia sensible, que no es perceptible su ser, sino â la sutileza del entendimiento.⁵³⁴ El hecho mismo ha comprobado, que aquella su máxima en general, contenía la solidez necesaria para el examen de la verdad, que debe ser el objeto de una Ciencia racional, aun quando desplace su aplicación: porque luego que el gran Bacón de **Verulamio**, abandonando las máximas comunes de las Escuelas, tomó el partido de innovarlas, fue observando el método de la resolución, entablado una Physica sensible

⁵³⁰ Nota de la transcritora: El párrafo es una idea muy interesante sobre la Naturaleza y sus procesos. El papel de la providencia y el alcance del conocimiento humano.

⁵³¹ Nota de la transcritora: Los métodos aristotélicos se caracterizan por la inducción simple que parten de generalizaciones construidas a partir de la experiencia corriente y el argumento de autoridad. Y la Resolución que es el análisis del fenómeno en cuestión y consiste en reducirlo a sus propiedades esenciales, descartando todas las demás, operando una abstracción del fenómeno bajo estudio.

⁵³² Nota de la transcritora: Era un nombre genérico de nombrar a los compuestos.

⁵³³ Nota de la transcritora: Culpa a Aristóteles de caer en la metafísica.

⁵³⁴ Nota de la transcritora: El hecho de que Aristóteles haya generado un conocimiento demasiado abstracto, que sólo era asequible al entendimiento, Orrio muestra la necesidad de generar conocimiento basado en la experiencia sensorial.

exenta de las abstracciones, y arreglada únicamente â los efectos de la Experiencia.⁵³⁵ Siguieron estas huellas los Sabios, que le sucedieron, hombres â la verdad ingeniosos; pero demasiado meditativos, y tanto, que su misma contemplación, llegó â adelgazar de modo la misma materia sensible, que se desaparece [99] de la vista más lince; tal es sin duda su decantada división en tres distintos elementos revestidos de unas Leyes de movimiento, con que se pretende dar salida â los Phenomenos mas ocultos.⁵³⁶ De esta suerte dejándose llevar de la fuerza de la imaginativa, los que habían acordado someterse â la experiencia, se hallaron cautivos de sus ideas hasta degenerar cada cual en su voluntario sistema. El caballero Newton eligió otro mundo más extraño, y difícil de ser desmentido: este por una serie muy limitada de atracciones, ô de efectos, que merecen este nombre, llegó â persuadirse, que en todos los entes corpóreos residía esta virtud atractiva, ô eléctrica,⁵³⁷ como secuela de la gravedad, que es su único principio; pero siendo corto el numero de experimentos, que favorecían acá en la Tierra la vasta idea, que requiera un Sistema, solicitó nuevo Campo en los Cielos; aquí ajustando, con mucho ingenio â la verdad, los movimientos de los Astros, con las conclusiones, que se deducían de su principio, se creyó con suficientes pruebas, y armas, para sostener un partido, que desde luego aceptó una de las Naciones más ingeniosas de la Europa. Todos estos Jefes han logrado voluntarios, que han hecho empeño de mantener el honor de sus respectivos Maestros; pero nuestros Physicos Españoles, cuyo número crece, sin dejar de [100] hacer Justicia al merito de los Extranjeros, desea mayor solidez en los discursos; y así caminan con lentitud eligiendo lo mas especioso, cuando aparece ser mas verdadero. Yo sigo los mismos pasos por lo que en esta Disertación, examinaré los principios de todos, solamente en cuanto pueden ser conducentes al asunto, que nos hemos propuesto.

Reflexión I.

Disputanse los Elementos Aristotélicos.

Hoy día son tantos los Partidarios de la Filosofia, contendientes unos por la Aristotélica, otros por la Cartesiana, y no pocos por la Chimica, que ha llegado la guerra hasta alterar los Elementos, que habiendo estado en pacífica posesión por muchos siglos, reducidos al número cuatro, la Chimica añadió otros tres, en su Sal, Azufre, y Mercurio;⁵³⁸ Descartes, y Gassendi en sus particulares Sistemas, la Materia sutil, y globulosa, y finalmente los Átomos. No negaré, que estos grandes hombres, han explicado, por

⁵³⁵ Nota de la transcriptor: Aquí Orrio hace referencia a la reinención de la resolución baconiana, que forma parte del método experimental.

⁵³⁶ Nota de la transcriptor: Cuestionamiento al método baconiano.

⁵³⁷ Nota de la transcriptor: Orrio se refiere a los estudios de electromagnetismo que hizo Newton.

⁵³⁸ Nota de la transcriptor: Orrio señala la *Tria prima* de Paracelso, que entró a escena en el campo de la alquimia durante el Renacimiento.

diferentes caminos, muchos Phenomenos con más limpieza, y menos abstracción, que los Aristotélicos; pero en razón de Sistemas tienen mucho más, que trabajar los Discípulos, para llevar a cabo, y ablandar tanta dureza, como prometen sus Machinas Automatas, y otros efectos particulares.⁵³⁹ Más no por eso deja de ser necedad [101] el insultarlos con el apodo de Noveleros, pues también la Filosofia Aristotélica fue en algún tiempo Moderna, y mal vista, y si no, que se lo pregunten â Platón, que desamparó â Aristóteles después de haberle debido veinte años de Magisterio: fuera de que, si esto es achaque de la Physica, se espera, que irá sanando de él, con el tiempo. Lo mismo debe entenderse del partido contrario, que zabiere â la de Aristóteles, con el poco salado [ilegible] de V/Rancia; pues siendo gran parte de la Moderna no más, que una resurrección de los Átomos de Demócrito, y Epicuro, bastante edad cuenta para que se dispense el que venga al teatro con muletas.⁵⁴⁰

Para proceder pues, con mayor claridad, en orden al examen de las causas intrínsecas de los Mixtos, en cuanto tales, póngame de la banda del Estagirita, con sus cuatro principios de Aire, Fuego, Tierra, y Agua, los que dice, hacer correspondencia â las que llama cuatro primeras cualidades Calor, Frio, Humedad, y Sequedad. Parece, que lo mismo quiso significar Empédocles, cuando dijo, que todas las cosas traían su origen de la amistad, y aversión, esto es, de unos principios sociables entre sí, y de otros repugnantes, como son los de Aristóteles. No dejaran de tropezar muchos en el ascenso de estas primeras cualidades, aun admitida la definición del Filosofo, que en el [102] sentir ordinario de sus Interpretes, consiste, en que de ellas tengan [que] ser todas las cosas, y ellas de ninguno; porque siendo perceptible por la experiencia, que la Humedad, y Sequedad son efectos del Calor, y del Frio, queda muy dudosa en ellos la razón de primeros principios.⁵⁴¹ Pero dado el caso, de que no se tropiece en el primer escalón, de qué nos servirá esta doctrina, si todavía se duda, y ventila entre los secuaces de este gran Maestro, si los Elementos, ô principios se conservan en los Cuerpos Mixtos, que componen?⁵⁴² Si nos acercamos al gran partido del Angélico D^r. Sutil Escoto, y Eximio Suarez, fortísimas Columnas de las Escuelas, y concorde en negar la formal existencia de ellos, que teatro le queda en tal caso a la experiencia, para buscarlos, por medio de Análisis, ô Resolución,⁵⁴³ que es el método mas oportuno? Decirnos, con los términos de la Esquela, que aunque formalmente no

⁵³⁹ Nota de la transcriptor: Crítica a algunos modernos porque sus sistemas, aunque han contribuido al desarrollo de la física sus sistemas están incompletos.

⁵⁴⁰ Nota de la transcriptor: Orrio hace manifiesto la reinterpretación de los clásicos en el campo de la filosofía natural.

⁵⁴¹ Nota de la transcriptor: En la teoría aristotélica de la formación de los metales, en *Meteorológicos*, es la acción del calor y el frío una causa eficiente en la formación de los minerales.

⁵⁴² Nota de la transcriptor: Orrio se pregunta si verdaderamente los primeros principios se encuentran en los mixtos como materias concretas o, más bien, deben entenderse sólo 'metafóricamente'. Era un debate importante dentro de la alquimia del siglo XVIII.

⁵⁴³ Nota de la transcriptor: Aquí Orrio reconoce dos métodos para el estudio de los mixtos: el análisis y la resolución, ambos de origen aristotélico.

existan, se hallan, y existen en la virtud, ô equivalencia, es decirnos poco menos, que nada para el intento.

Según esto, para que la experiencia haga su Oficio por medio de la Resolución, es mas conducente buscar los principios elementales en los mismos Mixtos, aplicándonos al partido de Averroes, [103] puesto que el de Avicena algo discrepante, tiene mayores dificultades.⁵⁴⁴ Pregunto pues, si esas formas se consercan en el Mixto con toda su perfección substancial, en que materia se reciben? Mas fácil será, que un Aristotélico haga frente â todo un Hyco-Ciervo, ô Minotauro, aunque tan temido de su Escuela, que ajustarse â una Chymera compuesta de cinco formas distintas, cuatro de los Elementos, y una propia del Mixto, ô elementado.⁵⁴⁵ No deja de hacerme fuerza lo que quizás me pueden reponer, y es, que no se ha de discurrir del mismo modo en las formas de los Mixtos en cuanto tales, que de las Elementales: y parece muy justo; porque las de los Mixtos son determinadas por su esencia â componer aquel todo especifico, y esto con tal subordinación, que lo mismo es hacerse oposición otra más activa, por medio de nuevas disposiciones que desamparar el Campo, para que se substituya otra especie en lugar de la que se destruye. No sucede lo mismo en los Elementales, porque como sea necesario, que estas concurren â construir todo Ente compuesto, debe también concedérseles algún privilegio de mayor resistencia, que no tienen las demás. Soy contento, de que con ellas se use de alguna condescendencia; pero hasta qué grado de resistencia les podrémos conceder? Esto quien lo puede determinar?

[104] Los de este partido pretenden, que las Formas Elementales sean un medio, no como algunos han intentado atribuirles, entre la Substancia, y el Accidente;⁵⁴⁶ sino medio entre las substancias perfectas, y Accidentes, manteniendo el ser de substancias, pero imperfectas. Los Intérpretes Árabes disienten entre sí, buscando cada cual su apoyo en la letra del Grande Aristóteles. Unos, siguiendo â Avicena, quieren, que las formas de los Elementos perseveran enteras, y en su perfecto ser, y que solo se remiten del todo sus cualidades. Averroes, y sus discípulos, son de parecer, que las dichas Formas permanezcan, pero castigadas, ô disminuidas en su ser, siendo capaces de admitir mas, y menos. Añaden, que el Compuesto no consta entonces de muchas Formas, porque de las Elementales así castigadas, y diminutas, resulta la Forma propia, y especifica del Mixto, por lo que no puede decirse, que sea mera alteración de cualidades. Añaden, que tampoco los Elementos conservan mas sus propias definiciones, ni especies: porque en virtud de la misma disminución dejaron de ser Agua, Aire, Fuego, y Tierra, y comenzó aquel todo â ser Oro, Plata, Palo, &^a.

⁵⁴⁴ Nota de la transcriptora: Orrio sugiere el estudio directo de los mixtos para indagar la presencia de los primeros principios, para ellos usará la doctrina de Averroes.

⁵⁴⁵ Nota de la transcriptora: El autor reconoce el debate alquímico sobre si todos los principios elementales residían o no en los mixtos en una composición particular, y si residían, cómo saber si mantenían su perfección sustancial.

⁵⁴⁶ Nota de la transcriptora: Es una reinterpretación de la visión aristotélica de los primeros principios que servirá para explicar el proceso de la formación de los mixtos metálicos.

Pero bien mirado, en toda esta Doctrina falta que desatar una considerable dificultad; porque admitir mas, y menos una substancia, [105] es poco menos, que sacrilegio Peripatético; pues expresamente en el 8 de sus Metaphysicos dice Aristóteles, que las Especies son como los Números, y como estos son incapaces de admitir mas ô menos cantidad de unidades lo mismo les sucede â las Especies, y Substancias. El Sutil Filosofo Juan Bacón, y Sabarella Profesor Patavino procuran desembarazarse diciendo, que el no admitir mas, y menos la substancia debe entenderse, quedando ô perseverando el mismo número Substancia, porque esto fuera tan imposible, como lo es en los números; pero puede admitir, dicen, variando la Especie: y así sucede en dichos Elementos refractos, que quitándoles, ô disminuyéndoles parte de su ser, ya no son más Agua, Fuego, &. sino forma de la especie, conforme fuere el Mixto. Hallándose pues, en el compuesto las mismas realidades de los Elementos; pero no las mismas formalidades, sino diversas, según la variedad de los Mixtos, que resultan. Quien no ve que ésta solución está ya pronta para abstraer de la Materia sensible, como la más refinada Metaphysica?⁵⁴⁷

Pienso que mejor se desembarazan los Averroistas, atendida la letra del Filosofo, sirviéndose el mismo de Intérprete â su concepto, en el lugar citado, donde dice: Sicuti numerus non habet magis, et minus ita neque Substantia: hasta aquí [106] la objeción, y luego prosigue, declarándose más: [ilegible] secundum formam est; sed siquid substantia suscipit magis et minus, ea est [ilegible] secundum materiam est. De que debe inferirse, que en la mente de Aristóteles, no â toda Substancia le es repugnante el aumento, ô disminución; sino es â la parte formal, que de tal modo es individua, que no puede un Fuego v.g. ser mas Fuego, ni menos, que otro en razón de tal ente Mixto; pero la Substancia material puede disminuirse, ô aumentarse mientras se considera como materia, y tales son los Elementos, en cuanto Materia de los Mixtos; según la realidad de sus formas. El Ejemplo, aunque algo rudo, con que explican esta Mixtión de los Elementos no es despreciable, porque explica bastantemente el concepto. Vacíese, dicen, una estatua, que represente un Caballo, de los tres Metales: Oro, Plata, y Cobre; mezclados entre si, pero de modo, que sea mayor la porción del Oro, que de los demás: Dispóngase otra, que represente un Buey de los mismos Metales; donde prevalezca la porción de Plata: y de la tercera sea un León, donde exceda â los demás el Cobre. Finalmente derretidas todas tres estatuas, fórmese del conjunto la de un Hombre. [107] En tal caso no podrá decirse, con verdad, que aquel hombre consta de Caballo, Buey, y León, pero si podrá decirse, que consta de Oro, Plata, y Cobre, de todos tres con otra distinta proporción de la que tenían en las respectivas Estatuas. Esta es, en suma la doctrina de los sectarios, del Estagirita por la que contiene diversos sublimes ingenios, omitiendo sus impugnaciones, por no ser de nuestro asunto. Pero atendido el merito de este hombre grande, y el respecto de los Discípulos, que profesan su doctrina, ha sido necesario escoger la disputa mas proporcionada, para dar â

⁵⁴⁷ Nota de la transcritora: Después de explicar cada una de las posturas respecto a los mixtos o compuestos, Orrijo las considera como explicaciones metafísicas.

conocer, que ninguno de los extremos nos promete jugo alguno ô materia verdadera, sobre que pueda trabajar la verdadera Physica experimental.⁵⁴⁸

Reflexión II.

En que se examinan los Principios, ô Elementos de los Modernos Physicos.

Sobre los sistemáticos Modernos y sus ingeniosos establecimientos no parará mucho la consideración absteniéndome de exponer sus ideas; porque los Physicos Españoles han dado suficiente noticia â la Nación, como era preciso, por ser mercadería Extranjera, de que había poco conocimiento en nuestra Península. Desempeñaron esta [108] obligación el Yll^{mo}. Feijoo⁵⁴⁹ el ingenioso D^r. Martin Martínez⁵⁵⁰, el P. Tomas Cerda⁵⁵¹, y el clarísimo Piquer⁵⁵², con tanta limpieza y penetración de estas materias, como si las hubieran bebido desde la primera edad en las mismas fuentes. Pero escribiendo yo en la América, donde todavía no se ha establecido Cathedra de estas novedades, aunque en ella se encuentran muchos aficionados â la Physica Mecánica, mereceré la disculpa de dar una brevísima exposición, que ayude â la inteligencia de los Principios elementales, que son los que vamos investigando para el uso de la Experiencia.⁵⁵³

Renato Descartes de Nación Francesa en la tercera parte de sus Principios supone, que cuando Dios crió la Materia universal, para sacar de ella las obras de la Naturaleza, le dio al mismo tiempo â esta Masa todo el movimiento, que aun existe, y existirá dividido en todas las Criaturas: En virtud de este movimiento impreso por el Criador, compone toda su idea de esta suerte. Dividiendo primeramente en partes casi iguales toda aquella mole, comenzó â agitarse, revolviéndose cada cual alrededor [109] de su proprio Eje, y juntamente todas en torno del Centro común: de aquí según el mecanismo de este movimiento, con que unas partes chocaban contra otras, resultó lo primero aquel menudísimo polvillo, ô serrín,⁵⁵⁴ el cual iba llenando todos los intersticios, ô pequeños vacios que dejaban las partes chocantes entre sí, acomodándose â cualquiera figura; y esta materia sutilísima es el primer elemento cartesiano, de donde tuvieron su principio el Sol, y las Estrellas fijas. Siguiose también, en que fuerza de los choques, y repetida colisión se desmoronasen los ángulos de la Materia, y viniesen â parar en unos globillos, ô bolillas redondas; no de otra suerte, que un pedazo de palo en manos del Oficial, aplicándolo al

⁵⁴⁸ Nota de la transcriptor: Aquí más que de los metales habla de la física experimental. Pero la ha definido.

⁵⁴⁹ *Theatr. Critic.* Tomo 1 Disc. 13

⁵⁵⁰ *Philosof. Sceptica.*

⁵⁵¹ En sus theses *Jesuit Philosoph.*

⁵⁵² *Physica Moderna.*

⁵⁵³ Nota de la transcriptor: El autor recuerda el punto que se está investigando: la búsqueda de los Principios Elementales desde la experiencia.

⁵⁵⁴ Nota de la transcriptor: Estos polvillos o serrín, es la materia sutilísima es el primer elemento cartesiano.

torno y quebrándole los ángulos, y prominencias, viene a quedar en forma de bola. Pues estos globos, o materia globulosa es el segundo elemento cartesiano, del que se fabricaron los Cielos. Por último aquellas partículas ramosas, y ásperas, que quedaron de la quebrazón de los Ángulos, o raeduras de la Materia, son el tercer principio, o elemento, de que se formó la Tierra, los Planetas, y Cometas.⁵⁵⁵

Pedro Gassendi, Canónigo Diniense, y coetáneo de Descartes resucitó ingeniosamente los Átomos [110] de Leucipo, Demócrito, y Epicúreo, repurgándolos de aquellas cualidades que nos dicen con el Cristianismo, como es, el ser eterno, é increado. Conviene con Aristóteles, en que esta Materia Atomística es ingenerable, é incorruptible, y principio de todos los Entes naturales. Conviene asimismo, en que todo compuesto Material, además de la Materia, dice también se comparte a la forma; pero se diferencia notablemente en la inteligencia de este nombre. Unas veces entiende Gassendi por Forma aquellos átomos más sutiles, y menudos, que son como la flor de la Materia, los que por su mayor movilidad, y pequeñez penetran a los Átomos más groseros, y los sujetan. Otras, su Forma es la trabazón, disposición, y textura de los Átomos en tal modo combinados, de la cual resulta la figura de un Cuerpo distinta sensiblemente de la del otro. De aquí es, que la diversidad especifica de dos Cuerpos no dependa de algunas formas substanciales, sino de la diversa combinación de los Átomos, o de la misma intrínseca de ellos: pues aunque todos convengan en ser igualmente mensurables; más al mismo tiempo se distinguen específicamente por sus figuras [111] yá largas, yá cubicas, globulares, piramidales, &^a. Difiere también en no admitir occidente alguno absoluto; y aunque son atendidas las generaciones, corrupciones, y alteraciones de los Cuerpos, nada de esto significa nueva producción en ellos: por lo que sus generaciones no son otra cosa, que una mutación de todo el cuerpo sensible, en otro cuerpo sensible distinto, o nuevo: lo que acontece ya porque la textura de estos Átomos se muda perceptiblemente, como la bola de Cera, cuando se derrite, el Palo, cuando de él se forma una Estatua &. o por el aumento de nueva porción de corpúsculos, o disminución de ellos.

Por más que estos hombres ingeniosos hayan tomado empeño de destronar al Estagirita,⁵⁵⁶ creo, que ni la autoridad, ni la razón han de conseguir considerables ventajas: porque la autoridad, apoyada del uniforme sentir de tantos siglos, no se halla en estado de ceder; sino es a unas razones demostrativas, las que todavía no producen los Modernos.⁵⁵⁷ Ésta conspiración la contemplo como una necia turbonada tanto más terrible, cuanto ha sido más prolongada la calma, que, sacando la cabeza entre el Mar alborotado, ponga en sosiego sus Olas con el juicioso dictamen, de que motus [ilegible] componere fluctus. O cuando no debemos prudentemente presumir, que el mutuo continuado choque fatigue [112] de tal

⁵⁵⁵ Nota de la transcriptor: Resumen de la teoría de la creación de la materia y todas las cosas cartesiana.

⁵⁵⁶ Nota de la transcriptor: Se refiere a Aristóteles.

⁵⁵⁷ Nota de la transcriptor: Crítica a los modernos por la falta de 'pruebas demostrativas' que desdigan lo que dice la doctrina aristotélica.

modo las partes contendientes, que de común acuerdo, se depongan las Armas, restituido el sosiego. Entre tanto no podremos disimular del todo, que las Materias Mundiales, en el estado, que nos la proponen Descartes, y Gassendi, son muy poco conducentes para la exacta penetración de la Naturaleza en su ser, aunque observen un método mas inteligible en orden â sus afecciones.⁵⁵⁸

Para esto yo quiero por ahora admitir la Hipótesi[s], de que dando por Materia Mundial sus principios mecánicos, es â saber la Materia Sutilísima, la Globulosa, y la Estriada, se componga adecuadamente y complete la división de las tres Especies de Cuerpos, Lucidos, Diáfanos, y Opacos; unos para producir la Luz; otros para traducirla, y otros finalmente para rechazarla. Pero como creeremos, que ésta sea la Materia primera, si vemos, que antes la precede otro cuerpo compacto, y solido, del cual en virtud del movimiento, que Dios le imprimió, vinieron â fo[r]marse esos Materiales?⁵⁵⁹ Además, que esos ramentos, al instante, que se desprendieron de la Masa, comenzaron â tener figura determinada: luego si no se juega en las voces, tuvieron también su forma, puesto que la distinción específica de un cuerpo â otro, según estos Filosofos, no es otra cosa, que la distinta configuración de la Materia, y por tanto no deben llamarse Materias primeras. [113] Me abstengo de otros robustísimos argumentos, que hoy día andan de sobra entre los Modernos.

Confieso, que este último argumento, que hasta aquí ha pasado, como un Aquiles contra el Partido de la Filosofía Cartesiana, no debiera embarazar demasiado â sus Profesores; pues nada dice todavía, que penetre el fondo de su Doctrina. M^r. Descartes asienta, que la Materia considerada en sí misma, y prescindiendo de las diversas modificaciones de las partes, es toda de una misma especie;⁵⁶⁰ y que lo que hace la diferencia específica de los cuerpos, es solamente la diversa configuración, la situación diversa, y los distintos movimientos de las partes en dichos cuerpos. Lo mismo dice Gassendi en la diversa configuración de su Átomo, que son de cuantas figuras son imaginables.⁵⁶¹ En esta atención podrá muy bien decirse, que aquellas primeras Materias, que supone ser las Elementales, tienen una figura simple, y primordial, que no dice composición, ô lo que es lo mismo, que aquellas partículas, ô Átomos tienen figuración;⁵⁶² mas no configuración, que es de donde dimana la distinción de especies. Mientras que estos sutilísimos ramentos no se unen entre sí â componer un todo, quedan en el puro ver de

⁵⁵⁸ Nota de la transcriptor: El autor también considera la doctrina atomista, en su versión cartesiana y gasendista como metafísica; tiene límites para explicar la profundidad de la materia.

⁵⁵⁹ Nota de la transcriptor: Sigue cuestionando las doctrinas de Gassendi respecto a su Materia primera. El interés por encontrar esta materia primera es muy notable.

⁵⁶⁰ Nota de la transcriptor: Descripción del origen y naturaleza de la materia según Descartes. Monismo.

⁵⁶¹ Daniel Gab. en *Viage al Mundo de Desc.* 2 p.

⁵⁶² Nota de la transcriptor: Las materias primeras, elementales ó átomos, de acuerdo con Gassendi, tienen figuración, pero no configuración, de donde provienen las diferentes especies. Orrio no especifica la distinción entre ‘figuración’ y ‘configuración’.

Elementales, y sin suficiente principio, [114] que los distinga específicamente, no siendo todavía sensible su diversa figuración.⁵⁶³

Si por ventura no fuere esta la mente de estos Filósofos, nada parece, que tiene contrario â la inteligencia de sus Ideas; porque siguiendo su Filosofía Mecánica tan de cerca la Naturaleza de los entes artificiales, podrá discurrir de su materia primera, lo que los Peripatéticos de la segunda; es â saber, que así como en el tronco, que es la Materia de una Estatua, se supone figura propia, ésta es figuración primordial, y simple, que todavía aguarda la configuración del Artífice por medio de los instrumentos: y ésta hace, que se distinga no solo del ser de tronco; sino también de otras Estatuas. Fuera de que los Aristotélicos, hablando de sus elementos que encuentran en todo compuesto, enseñan, que bien enteros, ô refractos, en llegando â constituir el Mixto, ya no son más Agua, Tierra, Fuego, &, sino la forma específica de aquel todo. De la misma suerte, las Materias Globulosas, Estriadas, y demás, en llegando â combinar entre sí, ya no son más elementos, sino distintivo de aquel todo, según la configuración, que recibieron. Este me parece un [115] camino expedito, para desembarazarse los Corpusculares de la molestia de este argumento. Pero queda sin embargo un escrúpulo de que deben desarmar â los Aristotélicos, y es: que no hallan razón para que esas Materias elementales sean tan tenaces en retener su primitiva figura de acanaladas, globulosas, &, que sino sobreviene agente extrínseco, que se las mude, perseverarán perpetuamente en aquel estado: y que no obstante esta figuración no sea suficiente, para distinguir las unas de las otras; como una estatua se distingue de otra, la de Cesar, de la de Alejandro?⁵⁶⁴ Dicen más: Si M^r. Descartes quiere violentar el entendimiento, para que por el mismo caso, que éste conciba espacio, y extensión, forzosamente haya de concebir la esencia de la Materia; porque concibiendo con mucha mayor expresión diversidad de figuras en esos vamentos, no nos hemos de persuadir bastantemente, y con suficiente claridad a la diversidad específica de los figurados.

Ni me parece menos difícil el que esta escuela señale tan a punto fijo la figura propia de cada elemento sin una manifiesta voluntariedad; porque por ejemplo, los cuerpos redondos, que son uno de los elementales, es preciso que se construyan de dos Hemisferios: los triangulares [116] es forzoso, que se constituyan de los Ángulos, de que resulta el triangulo; y así de cualquiera otra figura, que se designe. En esta suposición, se pregunta, porqué antes han de contarse por principios elementales los Globos, ô las Esferas, que los Hemisferios, de que ellos constan? Porqué la figura Cuadrangular; y no los ángulos, de que resulta? No sé cuál será la salida, que darán estos Physicos â esta dificultad, que no me parece poco embarazosa: podrá quizás tomarse el corte, que da Bergeyen, diciendo que

⁵⁶³ Nota de la transcriptora: En este párrafo, Orrio explica la idea de Gassendi sobre la formación de la materia y el problema de nombrar y distinguir a la materia primera.

⁵⁶⁴ Nota de la transcriptora: Según los corpularistas la materia primera permanece en su figuración simple, hasta que un agente extraño interviene en ella y se convierte en un mixto, o en algo específico con una forma determinada y ya no presenta más su figuración primera.

para que un cuerpo sea Elemental, debe considerarse en tal figura, y magnitud, cual se requiere para la constitución de aquel respectivo Mixto, de quien se dice Elemento, v. g. para constituir el Mercurio se requieren partículas globulosas, para que como más dispuestas al movimiento, pueda más fácilmente impelerlas el Ether, y moverlas a todas direcciones, como a cuerpo Fluido. Ahora si estos globulillos se dividen o parten en Hemisferios, el Azogue perderá su fluidez, y dejará de ser vivo, y por consiguiente, estos Hemisferios dejan de ser Elementos del Azogue, y pasan a serlo de otro cuerpo, que se produce de la destrucción del primero.⁵⁶⁵ Finalmente, a la aprehensión, que todavía pulsa en la razón, de que los mencionados cuerpecillos ya no son simples [117] como parece pedirlo la razón del Elemento? Se puede reponer, que no se requiere tal simplicidad, sino que basta, que sean aquello, que *primo, et per se consideratus in Mixtis*, así se consideran los glóbulos precisamente, como Cuerpos redondos, sin considerarlos compuestos de esta, o de la otra Materia.

Si de hacer convenir a estos dos Filosofos con Aristóteles en orden a sus Materias respectivas, se hubiese de interesar la Experiencia, que es el camino menos distante de la Verdad, creo, que no fuera muy difícil traerlos a un razonable convenio, quitando de medio, y cercenando una copia de voces, cuyo significado sin disminuir, ni añadir algo de la substancia, suena mucho en la estimación de los Sectarios: Pero yo no hallo, que pueda ser correspondiente la utilidad, y que el trabajo será impuesto para el efecto, como quiera que se hagan concordar en las palabras. Con todo para crédito de estos Sistemas, o más bien de sus Inventores, debo hacer una prevención muy útil, y es, que cuando estos hombres grandes discurren arreglados a sus Principios, deduciendo de ellos toda la Maquina Mundial, y explicando sus phenomenos, no se ha de presumir, que ellos intentan hacer demostrables los tales principios, ni su verdadera existencia; sino que supuesta aquella Hipótesi[s], con ella se puedan explicar, [118] y componer todos los efectos físicos, que experimentamos en la Naturaleza. La falta de esta reflexión, creo, que ha sido la causa principal, de que no solamente la plebe de los Filosofos, pero aun otros de carácter, no hayan sabido apreciar el merito de estos Autores, pues siendo sin el debido examen sus ideas, ¿Como, dicen, hemos de persuadirnos, que la materia, que Dios crió para principio de los Entes, sea estriada, ni globulosa? Quien ha de creer, que Descartes adivinó la calidad, y figura de aquella Masa primordial, que Dios sacó de la nada, y con ella fabricó el Mundo bajo aquellas Leyes mecánicas, que él se propone? Esos discursos no pasan de acertajos, o consejos. *Credimus? An qui amant, ipsi sibi somnia fingunt?* Pero este modo de censurar, quedando el examen en la superficie sin penetrar en el fondo, es juzgar sin justicia, debiéndose tener entendido, que sus sistemas no son más que unas Hipótesis, por las cuales pretenden persuadir, que caso de estar el Mundo fabricado por aquellos

⁵⁶⁵ Nota de la transcriptor: Continúa con la discusión sobre la materia primera y su forma simple. Pone al mercurio como ejemplo: tiene globulos redondos que le permiten tener un movimiento fluido. Orrio considera que, en general, la materia primera tiene como forma glóbulos redondos.

principios, y Leyes, que ellos proponen, se observarían los mismos phenomenos, que en la presente providencia: lo cual, sin derogar en nada los [es]fuerzos del supremo Hacedor, dista demasiado de la ignorante censura, que le da la emulación.

Otros motivos más sólidos son, los que nos mueven a desamparar el camino de estos Maestros; [119] y bastaba una sola Máxima de Descartes, y es la fundamental, que gobernaba el Juicio de este Filosofo para nuestro desengaño. Quiere, que no se dé firme ascenso, sino solo a aquellas cosas, a que nos obliga la evidencia; pero como esta no puede adquirirse, por los sentidos, que están expuestos al engaño, y falsedad, de ay es, dice, que en las cosas phisicas aprovecha poco la Experiencia, y conduce mucho la razón. Este principio tan opuesto al sentir de los Experimentales, ha hecho concebir, que la Physica de Descartes hará cortos progresos en la práctica. Por lo demás el valernos tal vez de la diversa configuración, que pueden tener las minutísimas partículas de los Betunes, medios minerales, Antimonios, y Mercurio, y otros ingredientes, nos es favorable, porque fundando los efectos en la conocida experiencia, servirá para dar una explicación inteligible de ellos.⁵⁶⁶

La Physica Newtoniana, que podemos llamar Inglesa, tanto por su célebre Inventor Isaac Newton, como por la universal aceptación, que ha tenido en aquella Nación cultísima, parece a primera vista, que pudiera desempeñarnos en algunas dificultades, que ocurrirán acerca de la Atracción, que es su base, principio y fundamento; pero aunque tal vez echemos mano [120] de ella, será sin embarazarnos en sus cálculos ni en su delicada Geometría. Acerca del uso, quien ella hacen los Newtonianos, y del paralelo con Descartes, véase el profundo juicio, y delicada crítica del Marqués de S. Aubin, en nuestro doctísimo Piquer, que por evitar el pedantismo, omito con sentimiento.

[121]

Reflexión III

Se combinan las Expresiones de los Filosofos y se establece su inteligencia.

Sin prejuicio de lo que dejamos notado en los particulares Sistemas; podemos establecer algunas lecciones útiles de los Corpusculares en común, que puedan felizmente servir a nuestra idea; porque hablando con precisión de los puramente materiales, cuyas afecciones se nos hacen manifiestas, es de creer, como se persuade el doctísimo P. Lana, que la falta de reflexión sobre la Omnipotencia de cuanto puede esta ejecutar, sirviéndose de unos minutísimos entes diversamente figurados, es causa, de que nuestra ignorancia recurra a buscar cualidades ocultas, especies intencionales y abstractas, y simpatías y atribuir nombres inmatrimales a las cosas puramente corpóreas, siendo unas a propósito encontrar

⁵⁶⁶ Nota de la transcriptor: Orrio hace una comparación entre la filosofía cartesiana que da prioridad a la razón sobre los sentidos (experiencia).

las legítimas causas, y sus instrumentos en las sutilísimas partículas de la misma Materia, que aunque por su pequeñez se retraen de nuestros sentidos, es sin embargo, necesario confesar su existencia. En este sentido dijo S. Agustín contra Fausto, “que de tal suerte era Dios grande en las mayores obras, que no era menor en las mínimas”.

A estas sutilísimas partículas se ha convenido [122] en llamarlas átomos, no en todo el rigor del significado pues se les concede extensión, y partes â lo menos divisibles por la imaginación, sino por ser unas ultimas Materias duras, solidas y naturalmente insecables; y de estos átomos puede sin embarazo afirmarse, que se componen esencialmente todos los entes corpóreos sensibles y que todas las cualidades materiales traen su origen de su magnitud, figura, movimiento, ô quietud, explicándolas mecánicamente.⁵⁶⁷ Hazesse más probable esta simple proposición, atendida a analogía, que interviene en el modo de obrar de la Naturaleza, con la del Arte, que la imita en sus efectos; pues no es otro el modo de ejecutar sus maravillas el Arte, sino aplicando diversas piezas entre sí desiguales con distintas combinaciones. Que tales, y cuan sutiles sean aquellas, de que se sirve la Naturaleza, darémos algunas pruebas, cuando tratemos de la divisibilidad del Azogue. Entre tanto podemos suponer, que aquellos primordiales átomos, de que resultan los diversos compuestos materiales pueden ser desiguales en la magnitud, tener figuras distintas, admitir combinaciones desemejantes, que puedan unos estar dotados de movimiento según todas direcciones, y perseveran otros en quietud, [123] sin que esta diversidad nos obligue â conceder una esencial substancial distinción de los átomos entre sí. Sea la razón, porque si con sola esta diversidad de figuras, &^a. podemos cómodamente explicar la diversidad de efectos, y la variedad de cualidades sensibles, que dimanen de distintos compuestos, es ociosa la multiplicación de substancias, que solo conocemos mediante las dichas cualidades.⁵⁶⁸ Y las impugnaciones contra Anaxágoras, que sentía lo contrario, se pueden ver en los Modernos Physicos.

De aquí resulta, que la esencia physica de la Materia primera no hay para que sea una semisubstancia, que con otra tal, qual es la forma, constituya el compuesto material, y corpóreo; sino que su adecuado concepto consiste en ser una substancia de su Naturaleza impenetrable, y extensa. Porque tal materia tiene lo suficiente, para ser sujeto de aquella forma, con quien constituye el todo; esto es, tiene lo preciso, para ser un sujeto inmediato de las naturales afecciones mecánicas, que es en lo que consiste físicamente la esencia de la forma material. Ni es tan ajeno de la común Filosofia este aserto, que no le tratase el mismo Aristóteles en el libro 3 de su Metaphysica, diciendo de la Materia, Cum terminus et effectimes globi [ilegible] fuerint, nihil relinqui [ilegible] materiam, y siendo cierto, que nada permanece entonces mas, [124] que una extensión solida, debe decirse, que en ella

⁵⁶⁷ Nota de la transcriptor: Definición general de átomo.

⁵⁶⁸ Nota de la transcriptor: Continúa con la descripción de algunas de las propiedades de los átomos, como su movilidad y desigual magnitud.

consiste la naturaleza de la Materia.⁵⁶⁹ Convenimos también con Aristóteles en que esta materia primera es de su naturaleza indiferente para cualquiera forma, de modo que es capaz de cualquiera, y â ninguna determinadamente se inclina; mas lo que entendemos bajo tales términos es, que la materia de suyo no pide magnitud determinada, ni alguna particular figura, que igualmente se acomoda con el movimiento, ô con la quietud, y que aquellas sutilísimas partículas, ô átomos constitutivos del compuesto corpóreo material, no piden determinadamente esta, ô aquella combinación mecánica; sino que toda la determinación la aguardan de los agentes extrínsecos.⁵⁷⁰

En cuanto â la Forma material debe también convenirse en que se extrae de la potencia de la Materia;⁵⁷¹ porque las afecciones de tal cuerpo, que es en lo que decimos consistir la forma physica dependen en su producción, ser, y conservacion de la Materia. Así dijo Aristóteles⁵⁷² *as facere rotundum non est ipsum rotundum, aut Spheram facere, sed aliquid aliud, utputa speciem hanc in alio*. Y después, *Manijestum est, quod neque species fit, aut quodcumque aportet nominare formam*. Donde solo restan las afecciones, que hacen, ô dimanar de la Materia combinadas.

[125] Bien se deja percibir, que los Aristotélicos tendrán poco, que vencerse, para convenir con los Modernos en las circunstancias de la Materia, con tal que no se les disputase la existencia de las formas substanciales en su rigurosa acepción; pero valga la verdad, que sin hacer profesión corpusculista, contrayendo la dificultad â los compuestos materiales no vivientes, no hay motivo solido, para mirar con tanto ceño las combinaciones de los Sistemas modernos. No hacemos empeño en su defensa, porque las dichas formas en ninguna manera nos incomodan, como nos dejen libre de disputas la Materia, sobre que recaen nuestras observaciones. Haremos no obstante un corto esbozo, demostrando el camino, por donde se escudan los Corpusculistas, porque no se eche menos.

Los Escolásticos no pueden acostumbrarse â oír con indiferencia ciertas expresiones, que adoptadas de largo tiempo, pasan en sus Pórticos por otros tantos axiomas; y los Modernos admitiendo casi las mismas voces, interpretan su concepto objetivo por camino diverso. El discernimiento de las siguientes voces constituye la diferencia de ambos partidos: Que cosa sea un todo per se, ô un todo per accidens? Cual deba llamarse todo substancial, y cual todo accidental? Que sea acto per se, y per se potentia? Que sea diferencia substancial, y accidental? Dicen pues lo 1º que si el compuesto no viviente, y material se constituye esencialmente de tales partículas de materia solo diversas según sus

⁵⁶⁹ Nota de la transcritora: Orrio llega a la conclusión de que la naturaleza de la materia es su 'extensión sólida'.

⁵⁷⁰ Nota de la transcritora: Son fuerzas externas las que determinan la forma del compuesto o mixto. Los átomos por sí mismos no piden una constitución especial.

⁵⁷¹ Nota de la transcritora: La forma material también está relacionada con la potencia de la materia. Concepción aristotélica.

⁵⁷² Arist. VII. *Metaph.*

mecánicas afecciones, no habrá [126] distinción del compuesto substancial al accidental, pues no constará de per se, y potencia per se, y este es un absurdo manifiesto, como lo fuera el que entre el todo natural, y artificial no se hallase diversidad, y distinción. Mas, el compuesto natural es un todo substancial; porque al modo que los compuestos accidentales solo diferencian por algún accidente; así los entes substancialmente diversos, se han de diversificar por alguna entidad substancial, que debe ser la forma. Esta misma dificultad se varía entre las Escuelas por varias formas, que dicen lo mismo.⁵⁷³

Dicen lo 2º que quitadas las formas substanciales de los cuerpos no vivientes, cesó en ellos toda generación substancial, lo que es gravísimo inconveniente. Fuera de que en todo compuesto natural de cualquiera especie siempre se reconoce un principio activo, que es la raíz de las diversas operaciones, y este no puede ser otro, que una forma substancial. Finalmente, si queremos atender â la Naturaleza, veremos que en todo compuesto se deja examinar una interior virtud, mediante la cual recupera los accidentes perdidos, como la Agua su frialdad: luego porque hay en ella un principio distinto de esas afecciones mecánicas, que la pide, y este no puede ser otro, que la forma substancial. Esta es una breve suma de la doctrina, [127] que patrocina las dichas formas. Pero quien no ve, con quanta facilidad se pueden interpretar unos axiomas, que ni son por si evidentes, ni se demuestran por otros caminos, ô antecedentes?⁵⁷⁴

Responden pues, no sin bastante apariencia de verdad, preguntando. Cuando se dice, que un todo debe resultar de dos cosas, de las cuales una sea potencia per se, y la otra acto per se, se entiende, que debe componerse de dos sinsustancias? Y en tal caso es dar por supuesta la misma cuestión, con que nada se adelanta, viniéndose a concluir: que el compuesto natural es uno per se, porque resulta de dos substancias. El todo per se, dicen ellos, no es más, que lo que primariamente intenta la Naturaleza en su operación, lo que se compone muy bien sin generación de forma substancial. Pues aunque el compuesto natural no viviente se componga esencialmente de la Materia, y sus afecciones mecánicas, todavía es uno per se, y muy distinto del todo artificial, ya porque las partículas, que le constituyen, se unen por intención directa de la Naturaleza operatriz; no de otra suerte, que las piezas se unen por dirección del Artífice â formar el compuesto artificial.⁵⁷⁵ Del mismo modo se dice, que consta de acto per se, y de potencia per se, porque las mecánicas afecciones se ponen en la materia por directa intención de la misma Naturaleza, y por ella determinan â la materia â que componga antes este compuesto, que otro. También se comprehende, como todo ente natural compuesto es todo substancial, esto es, per se intentado por la Naturaleza,

⁵⁷³ Nota de la transcritora: El autor hace mención de diferentes tipos de materiales: los compuestos accidentales y los entes substancialmente diversos, ambos tienen categorías diferentes.

⁵⁷⁴ Nota de la transcritora: Sigue explicando la importancia de la 'forma substancial' para explicar las características de las sustancias y mixtos de acuerdo con la doctrina de los modernos.

⁵⁷⁵ Nota de la transcritora: Orrio hace la distinción entre el compuesto natural que se constituye por intención directa de la naturaleza y el artificial que se constituye o une por el artífice.

sino se quiere jugar de voces. Por el contrario el compuesto, ô llámese concreto accidental se dice aquel, â quien la Naturaleza no lo mira, como propio efecto suyo, sino el Arte;⁵⁷⁶ ô si la mira, [128] no es con intención primaria, sino secundaria solamente, ô indirecta. Explicase: una Cosa es toda accidental, porque solo es Obra de Arte: la Leche considerada en el estado de blanca es también concreto accidental, porque la Naturaleza en su producción no atiende ex primaria intentione producir la blancura, sino la substancia de la Leche, y en segundo lugar la blancura, como accidente, que se le une. Nada de esto deroga â que entre los compuestos haya distinción substancial, si esta palabra suena lo mismo que esencialmente; la palabra substancia puede tomarse de dos maneras, ô por la esencia, y naturaleza de la cosa; ô por una entidad, que para existir, no necesita de sujeto.⁵⁷⁷ del primer modo se distinguen substancialmente los entes, que se diferencian por algún predicado intrínseco esencial: del segundo se dicen distinguir substancialmente las cosas, que difieren por alguna entidad, que sea substancia. Ahora, que los compuestos naturales se distingan substancialmente, es muy cierto: que la tal distinción proviene de alguna forma, también se confiesa, pero el que provenga precisamente de una forma que sea entitativamente substancia, eso es lo que se ha de probar, y no suponer. Aquí presumente los Aristotélicos instan con el mayor vigor por sus formas: los entes, dicen, que se diversifican por alguna forma, que sea accidente, dícese muy bien, que difieren accidentalmente: luego para que los compuestos naturales no vivientes, se distingan substancialmente, deben distinguirse por una Forma, que sea entitativamente substancia. Pero aun en estos términos, que parecen ser los más precisos, [129] encuentran los modernos su salida con las armas en la mano: cuando la forma accidental, dicen, no pertenece â la esencia de los términos comparados, la distinción será accidental; pero no lo será mientras la tal forma accidental tocâre el concepto de la esencia. Así el sujeto blanco dice por la blancura esencial distinción de lo que no es blanco, no menos que el hombre por la racionalidad se diferencia esencialmente de lo que no es hombre: y es la razón, porque no menos pertenece intrínsecamente la blancura a la esencia del sujeto blanco, que la racionalidad al hombre. Del mismo modo, aunque las afecciones mecánicas miradas por si solas sean accidente; más como ellas constituyen esencialmente el compuesto natural no viviente, hacen, que él se distinga esencial, y substancialmente de otra cualquiera entidad. El compuesto natural no viviente es substancia del mismo modo, que el hombre se dice substancia corporea, porque así como el hombre es tal substancia por razón de la materia, y no de la forma, lo es también el compuesto natural por razón de su materia,⁵⁷⁸ y como aquello no impide para que el hombre intrínsecamente se componga de cuerpo, y alma, tampoco halla contradicción en que el compuesto natural no viviente se componga de

⁵⁷⁶ Nota de la transcriptor: Sigue con la oposición entre ente natural y compuesto artificial.

⁵⁷⁷ Nota de la transcriptor: Definición de sustancia: como esencia (así se distinguen los entes) o como entidad (así se distinguen las cosas).

⁵⁷⁸ Nota de la transcriptor: El compuesto natural es substancia por su materia y accidente en su forma.

substancia, y accidente, como de partes esenciales, esto es, primario intentadas por la Naturaleza.

[130] Viniendo ya â las generaciones substanciales, que contiene el segundo punto, quedamos en cuesti3n de voz, porque la producci3n del compuesto inánime no será generaci3n substancial, si esta voz denota deberse producir una forma nueva substancial; pero esto debe probarse: mas será substancial generacion, si solo significa producci3n de un compues[to] primo, y per se intentado por las causas naturales. Pero como se ha de probar, que la generaci3n substancial consiste en aquel respecto, y no en este, sin una manifiesta petici3n de principio? Tampoco se encuentra inconveniente para que en todo compuesto natural haya de reconocerse un principio activo de las diversas operaciones; mas empero en los no vivientes debe atribuirse â aquella porci3n mas sutil de partículas, de que esencialmente se constituye el tal compuesto; pues no hay operaci3n puramente corp3rea en la Naturaleza, que no se pueda explicar por el diverso movimiento de dichos corpúsculos, ô átomos. Lo mismo debe discurrirse sobre el principio restaurativo de las cualidades perdidas: lo primero porque la experiencia dicta, que arrimándole una hacha [131] encendida â la corteza de un árbol, ya después jamás recupera la fuerza, ô virtud atractiva del humor: que el huevo después de agitado con un movimiento violento pierde, y no restaura la virtud prolífica: que la fruta levemente golpeada insensiblemente se pudre, y así de los demás; ni la recuperaci3n, que la agua hace de la frialdad proviene de virtud intrínseca, sino de los agentes extrínsecos: mas si tal vez sucede, que el compuesto verdaderamente recupera las cualidades perdidas, podrá y deberá atribuirse â la actividad, y vivacidad de la substancia. Yo bien sé, que todo lo expendido no aquieta â los Escolásticos, principalmente â los obstinados en las máximas de la Escuela; pero esto no estorba â que todo Physico imparcial reconozca un fondo suficiente para hacer justicia â los Modernos, de que su sistema sobre los entes puramente materiales tiene unos rasgos muy especiosos: y que las inteligencias que estos atribuyen a los antiguos axiomas no son mas arbitrarias, que las de los Escolásticos.

[132]

Reflexi3n IV^a.

Sobre los Elementos Chimicos.

Bien puede ser, que los Principios ô Elementos, que establece la Chymica, en cuanto â ser materias necesarias de todo Mixto, no estén expuestos â menores dificultades, que los de Aristóteles; pero contraídos â los Metales sobre ser perceptible la Materia tienen â su favor la Experiencia en las resoluciones, por donde se viene en alg3n conocimiento del compuesto, según las especies sensibles, que ministran. No han faltado quienes den por asentado, que los Metales los crió Dios desde el principio de el Mundo en el modo, y forma, que hoy se registran en sus Vetas; pero si por este camino se pretende excluir la

nueva producción de ellos, es hacerle injuria â la Naturaleza, que perpetuamente ejercita su [133] Actividad, y Virtud en semejantes producciones. Crió sin duda entonces los Metales, porque no había de omitir la producción de unas criaturas, que en belleza, y duración tanto contribuyen â la pulcritud del Universo; pero al mismo tiempo dejó en la tierra la virtud seminal, para que los fuese nuevamente criando. Así es constante, que procedió aquel Sabio Hacedor en la generación de las Plantas, y Arboles, criándolos no solamente en el estado perfecto de fructíferos; sino también con sus respectivas semillas para la propagación, como consta del Capitulo primero del Génesis: Et protulit terra hervam virentem, et facientem semen jurta genus suum; lignumque faciens fructum, et habens unumquatque sementem jurta especiem suam.

Esto supuesto, y siendo nuestro intento acercarnos â la Verdad practica por medio de las Reflexiones mas fundadas en la Experiencia, omitiremos la curiosa cuestión, hoy día muy ventilada, si los Metales, y Piedras tienen su incremento por vía de verdadera vegetación, ô solamente por adición de partes externas. La ilustración de la primera sentencia se puede ver en M^r. de Furnefort Naturalista de la Real Academia de las Ciencias de Paris; porque â nuestro Instituto [134] basta de cualquiera manera, que él se ejercite por la Naturaleza. Y si las Historias no tienen corrompida la Verdad, en Ylva cerca de la Toscana, fertilísima de Hierro, se experimenta, que después de cavadas sus Vetas, volviéndolas â llenar de tierra, en espacio de diez, ô quince años, se vuelven â trabajar de nuevo, porque se encuentra la dicha tierra convertida en Metal. Lo mismo sucede en las piedras de Plata del famoso cerro del Potosí en el Perú, según lo asegura de fama constante el expertísimo Dⁿ. Álvaro de Barba en su Arte de Metales: y aun lo dan por asentado los Sabios Conimbricenses por estas palabras: Quod et ita esse docet experientia, qua compertum est augeri in Matricibus Metalla.⁵⁷⁹

Cinco son los principios, ô Elementos, que establecen los Espagíricos, la Sal, el Sulfur, ô Azufre, Mercurio, Tierra y Agua: â estos dos últimos llaman principios pasivos, y activos â los otros tres. Sobre todos se harán las debidas Reflexiones, después de exponer el admirable mecanismo, con que la Sabia Naturaleza explica su virtud operatriz de los Metales. Desde que el Espíritu Divino bajó sobre las Aguas, las hizo depósito de las mayores maravillas [135] mezclando entre aquellos Cristales las semillas, que habían de servir de Materia â la Creación de las Plantas, de las Aves, Reptiles, Metales, y hasta de los mismos Cielos, como con S. Gerónimo, y Theodoreto exponen casi todos los Antiguos Padres aquel, Spiritus Domini ferebatur super Aguas del Cronista Moisés. Del mismo sentir parece fue el antiguo Filosofo Tales de Milesio, â cuya opinión subscribieron muchos Discípulos, que reconocieron en el Agua el principio universal de todas las Generaciones. Mario Victorino se explicó con bastante elegancia, diciendo, que aquel Soberano Espíritu se empleaba en dar vida â las Aguas, depositando en ellas la Virtud prolífica de los Mixtos.

⁵⁷⁹ *Meteor.* Tract. 13. Cap. 2

Et Sacet extensis impendens Spiritus Undis

Altrices animabat aquas, dans semina rerum.

También Platón llamó â este Espíritu vivificante, Alma del Mundo, como que de su fomento, y Aura vital depende la Maquina del Universo con todas sus mutaciones, y nuevas producciones. Por lo menos parece innegable en la más ajustada Filosofia, por repetidas observaciones hechas en Lagunas, y Pozos, y por nuestro Sistema hasta ahora inútilmente rebatido, del giro de las aguas Marinas por subterráneos conductos, la comunicación, que con ellos [136] tiene el Mar hallándose fragmentos de tablazones, Conchas, y otras Especies, cuya conducción no pudo ejecutarse, sino mediante el dicho giro, que sus aguas tienen en el Mundo Subterráneo. Aquí daremos la descripción, que de ellas hizo Seneca en sus Cuestiones Naturales,⁵⁸⁰ de que ya queda hecha mención: “*Ingentes ill[ilegible] cavitates, dice, sive Voragine subterra per cuniculos, quasi venas, per totam terram etiam altam et montavam disperguntur; et certis locis terr[ilegible], in fontes, rivos, et flumina exumpunt[ilegible]. Quod ergo este Hepar in Jomine, hoz é Abyssus h[ilegible]c aquarum in Cavernis terr[ilegible].*” Y â estas se atribuye particularmente la comunicación observada del Mar Caspio con el Océano. Pero antes que estas Aguas elevadas por el Mecanismo, que dejamos asentado en la Disertación antecedente, lleguen â penetrar, y taladrar la superficie, para dar el Jugo, é incremento â las Plantas, y Arboles, debemos suponer, que en el transito, que hacen por estrechísimas sendas se van filtrando, y despojando de aquellas partículas mas pingues, y oleosas, â las que no se les permite la penetración, sino que asiéndose â las peñas, ô gredas, se estancan en ellas, mientras no topa con algún Agente más poderoso, que las obligue â ceder el lugar; y como ellas son de especies muy diferentes, van también especificando los Betunes, Gomas, [137] y Sales, de que abundan las entrañas del Geocosmos. Estas son las Semillas, que deposita y reserva para sus operaciones el Reino Mineral, las que recocidas por Virtud del Fuego, que como ya dije, ministran los Pyrofilacios perpetuamente, y el que excita la fermentación se endurece, y solidan, hasta recibir la consistencia proporcionada al Metal, o Piedra, que de dichos principios debe resultar, según las varias combinaciones, con que se modifican.

Reflexión IV.

Declarase la naturaleza de los Metales, y su diversa composición.

Una infinidad de partículas de toda especie, tamaños, y figuras, que el Fuego ô la Materia sutil extrae de las aguas se depositan en los poros, y concavidades de la Tierra, de cuya unión, ô mixtión resulta la varia combinación de cuerpos, largos, redondos, blandos,

⁵⁸⁰ Seneca Augt. *Nat. Lib. 3. Cap.15.*

duros, lisos, ásperos, puntiagudos, obtusos; y de estos las Sales, las Gomas, los Aceites, Azufres, Mercurios, y Naphtas, de que traen su origen las Piedras, y Metales. Los Metales son aquellos cuerpos sólidos, que sin embargo, de su dureza, se sujetan sin perder su forma â la actividad del Fuego, derritiéndose; y â la violencia del Martillo, estirándose, cualidades, que los distingue [138] suficientemente de las Piedras, que en igual dureza no admiten las dichas modificaciones. Conforme fuere la mezcla de estos jugos entre sí, son también los Metales, que de ella se engendran, de Oro, Plata, Cobre, Plomo, Azogue, Estaño, y Hierro. Un Hierro artificial se fabrica, ô finge de la mezcla de la Tierra, Vitriolo, y Azufre: y así todos los otros Metales, ha descubierto el Análisis, que contiene Aceites, Azufres, Tierras, y Sales: lo que también se conforma â la razón; porque los Metales algunos se funden, otros se estiran al precepto de varios instrumentos: y ciertamente, que ellos no obedecieran con tanta docilidad, â no contener su mezcla muchas de las partículas sobredichas: estas colando por diversos canales de la Tierra, con que se incorporan, van formando las vetas de los Metales.

El Hierro se ha examinado, que tiene su composición de Azufre, Vitriolo, y Tierra. M^r. de Geofroy⁵⁸¹ parece, que consiguió hacer el Hierro legitimo de la mezcla de estos tres ingredientes: â lo menos, según la relación de la Academia, fabricó unos polvos negros, pesantes, y que se acercaban â la vista, y presencia del Imán, que es carácter propio del Hierro. Lo grosero de las partes, de que se concreta este Metal, [139] es causa, que el ceda con mucha dificultad al Martillo, y aun al mismo Fuego, y que por el contrario cualquiera Materia de otros Metales reconozca el impulso del Hierro. Sin embargo se halla, que es muy poroso, ô (lo que es lo mismo) que tiene sus partículas más distantes, que los otros Metales, razón porque después de el Estaño es el menos pesado. La copia de este Metal es muchísima, porque apenas hay Tierra, ô País, donde no se crie con más ô menos abundancia: los más de los Fósiles dejan entre sus lamas partículas de hierro: las Aguas Minerales vienen también cargadas de esta Materia; se halla entre las cenizas de las Plantes. El mismo Geofroy, reduciendo â cenizas los Sarmientos, hiervas, y troncos, y examinándolas con su cuchillo magnetizado encontró muchas de estas partículas hierrojas: y la misma experiencia ha enseñado, que se pueden extraer de todos los Vegetables, y Animales, según la operación de M^r. Lyster de la Real Sociedad de Londres⁵⁸² en la historia de la Academia. Si se hace la debida reflexión de que ninguna Materia se destruye en el Mundo hasta su total aniquilación, y que todos nuestros utensilios, y [ilegible] domestico se componen de hierro, los carruajes, y herraduras de las Bestias, las Armas, llaves, chapas, con otros infinitos aderezos, que diariamente se raen, y desperdician con el uso, y la frotación, es preciso confesar, [140] que las tierras particularmente en las grandes poblados estén muy cargadas de estos Materiales, y que no será muy difícil, que en cualquiera parte,

⁵⁸¹ Geofroy, relat. en la *Histor. de la Read. R.* al año 1704.

⁵⁸² Al año 1705. pag. 65.

que se haga el examen de Geogroy, se tope igual correspondencia, sin que cause especial admiración.

El Estaño trae en su mixtión partes de Azufre, puesto que se inflama con la Salpiedra; consta de partículas flexibles, y dóciles, por lo que se rinde fácilmente â la fundición, y al Martillo: debe tener largos sus poros, lo que es causa de pesar específicamente menos, que los otros Metales. Aunque hoy no tiene este Metal tanto uso, como en lo antiguo, con todo es muy útil para las fundiciones del Cobre, para campanas, fondos, ollas, y demás; y en estas para evitar el venenoso cardenillo, que cría el cobre, es muy oportuno, y seguro el estañarlas; porque siendo su fluidez muy delicada, y fina cierra exactamente los poros, con que impide la introducción de las Sales, que el Azufre, y Agua acarrear, y dejan en el. No es pequeña la conveniencia, que nos trae este Metal, sirviendo â las soldaduras, como solido betún, ô pasta, sin la que muchos instrumentos de otros Metales, y de que diariamente nos servimos en breve tiempo se harían inútiles. El Estaño además de esto es el que ha servido ocultamente muchos años [141] al gran secreto de la hoja de lata.

El Cobre parece tener su composición de partes más unidas que las del hierro, y de un Sal fijo y acre; y es la razón, porque el Cobre es más pesado, que el hierro, y se funde con mayor dificultad; su Sal se tiene por caustica. Se colige también constar de tierra impura, y partículas ramosas, y por eso difíciles â la licuación: semejante textura es fácil de acomodarse â los otros Metales, haciendo fuerte unión con ellos, y solidándolos más: por eso de el Cobre mezclado al Estaño resulta el Bronce durísimo para Campanas, y otros usos. Constando estos Metales de partículas ramosas, aunque con alguna variedad combinadas, el calor las pone en movimiento, de suerte, que confundiéndose unas con otras resulta más fuerte trabazón.

Al Plomo lo tiene la Metalogía comúnmente por un Metal impuro, é imperfecto, y de poca fijeza: abunda de humedad, y viscosidad, y tiene varios usos: su Matriz suelen ser algunos peñascos, y tal vez la tierra: las partículas, que le componen denotan ser ramosas, delgadas, y blandas según la poca elasticidad, que manifiestan. Por tanto, se deja liquidar prontamente, y con fuego moderado trayendo la conveniencia, de que mezclándose â otros Metales, [142] los ayuda â liquidar con mayor brevedad; y lo que es más admirable, que les sirve de correctivo, para que el Arsénico nos lo queme; ô el Mercurio los volatilice: le proviene esta virtud separativa al Plomo, como también la amistad con la Plata, de que abundando de humedad, y la Plata, y Cobre de mucha sequedad, los refriega su humor, y los dispone â las licuación. Otra de sus admirables propiedades consiste en que puesto â calcinar el Plomo al más violento Fuego del Reverbero, no pierde cosa alguna de su peso; antes si se observa, que después de calcinado aumenta su ponderosidad: y se atribuye â que el exceso le proviene del aire, esto es, porque muchas partículas de Espíritus ácidos, que se

revuelven en el aire, fácilmente se unen, é incorporan con las del Plomo por la mayor parte alcalinas, cuyos pozos llenan aquellas.

De la Plata, y del Azogue, como el principal objeto de nuestros discursos, tenemos, que tratar con mas difusión, y así los omitimos por ahora, tocando superficialmente las calidades del Oro, el más noble de los Metales, el que conforme â los mas Sabios Experimentales se constituye de un purísimo halito de la Sal, Sulfur, y Mercurio en su propia Matriz: el calor, con que se [143] cuece es lento, y [ilegible], que le hace solidísimo, y muy lúcido. En la limpieza también se aventaja â los demás, dejando siempre limpias las manos en su contacto, y atracción: solo deja sus señales en la piedra de toque, y aun estas tan puras, y resplandecientes, como su mismo cuerpo: es muy ductible; pero no frágil: si no es mezclado con otro metal, jamás admite herrumbre, ô moho en sí.

Aquí no es preciso dejar de una vez notada la liquidez de los Metales, ô aquel estado fluido, â que los reduce el Fuego, y sobre que después nos será preciso hacer algunas Reflexiones. Muestra pues la experiencia, con todos los Metales con mayor, ô menor dificultad, según la variedad de sus texturas, vienen por fin â ceder al poderoso elemento del fuego, perdiendo su solidez, y reduciéndose â un nuevo estado de líquidos: este nuevo estado es el que se desea saber en qué consiste? Debe presuponerse â la respuesta, que en todo fluido interviene alguna humedad, y viscosidad, que es como un gluten, con que las partes se cuidan â su trabazón: y en este supuesto la fluidez y licuación de los Metales, consiste en que las partículas del cuerpo mezcladas con el humor viscoso no se apartan totalmente unas de otras, aunque su unión sea de muy corta resistencia. [144] Ya aunque para intimar un verdadero fluido baste la separación de las partes en corpúsculos minutísimos, según varias experiencias, y modernos ensayes; con todo, en la licuación de los Metales no solamente se experimenta dicha separación, sino también en algunos efectos de la viscosidad, la que atenúa el fuego, y adelgaza, como veremos luego en otras materias. Como el Arte del fuego, se sirve la Naturaleza del Ether para que introducido por los cuerpos deshaga su unión, y de esta suerte desconcertado el Mixto eleva sus partes espiritosas, y volátiles, fijando al mismo tiempo las crasas.

Tres especies de humedad reconocen generalmente los Physicos: la primera, y más principal es la que ministra la Agua, y esta es la más feble, y que fácilmente se desvanece, como la que trae el lodo, ô polvo mojado, la que â corta diligencia disipa un moderado calor. La segunda es como la que experimentamos en la Cera, Resinas, &. que derrite el fuego: esta humedad por hallarse en materia pingue, y viscosa no consiente fácil separación; sino que haciéndose pegajosa, agitada del fuego, solo recibe un movimiento suficiente â su atenuación propia de los entes fluidos; mas apartados estos [145] de la causa, que les daba el movimiento, vuelven otra vez las partículas â su antigua, ô primitiva quietud, y recobra la Cera el estado de consistencia. La tercera se echa de ver en los Metales, que como es mas glutinosa, une más estrechamente las partes, y las retiene con

mayor tenacidad: de aquí es, que su licuación requiere un fuego más fuerte, con el que se adelgaza este humor; pero no desampara el cuerpo, sino que se convierte todo el liquor; y esta es la causa, porque fluyen los Metales, nadando las partículas en él fluido.

Reflexión V.

Satisfacese una Objeción, y se concuerda Aristóteles con los Modernos.

Ahora satisfaré en parte a la dificultad, que tanto abulta en la aprehensión de muchos, que tienen por imposible, el que no se obstruyan los conductos, por donde transitan las Aguas cargadas de tanto material, si es verdadera la imaginada circulación de este liquido. Digo pues, que siendo en nuestro concepto mucha mayor la copia, que sale filtrada por el fondo del Mar, que la que se desprende (por decirlo así) de sus costados, es incomparablemente menor la cantidad de Materia esparcida por los senos de la Tierra, de la que supone la Objeción. A que debe añadirse, que se supone mal, creyendo, que estamos persuadidos a lo contrario; por ser constante, [146] que muchísimas de las Vetas de Plata, por donde en otro tiempo corrieron las Aguas, vehículo de las dichas Materias, se encuentran del todo obstruidas al presente, con tan evidentes señales de haber sido por allá su primitivo curso como lo indican las Vetas, que los Mineros llaman cintas, o Encajes; y consiste su formación, en que llenándose el cauce, que daba paso a la Agua, se ve está obligada a buscar otro camino, como lo hace, declinando un tanto de la dirección, que lleva la Veta principal; pero trayendo de ella su Nacimiento: no de otra suerte, que las ramas de un Árbol, respecto de su tronco, siendo este un hecho tan vulgar, como comprobante, de que la misma Agua es la conductora de aquellos jugos, como lo es el tronco, y la Raíz del que se ministra a sus Ramas.

Teofrasto Paracelso, que debe reputarse **Antesignano** de los Chimistas, sin perjuicio de nuestro Basilio Valentino, y posteriormente Helmoncio, a quienes han seguido otros muchos reduce los principios químicos, según el P. Benedictis,⁵⁸³ a solo tres, que son la Sal, el Sulfur, y el Mercurio perceptibles por el Análisis; aunque éste apasionado Aristotélico confiesa luego con Willis, que también entran en la Constitución, el Agua, o Flema, y también la Tierra; sino que estos se reputan por principios pasivos, [147] dándoles a los otros tres la Virtud de Activos. Lo contrario fuera demasiada inconsecuencia de aquel gran Chimico, cuando el mismo, con los demás Profesores de la Espagírica, nos enseñan a disolver los Mixtos hasta aquellas ultimas heces, que por ser Tierra inerte, é incapaz de utilizarse de ella el Arte, en Sales, u otros simples, la llaman **Caput mortuum**, y aun quieren muchos, que esta sea la tierra pura, y elemental. El famoso Roberto Boyle, que con razón se ha granjeado un lugar muy distinguido entre los Physicos Experimentales en su Chimista

⁵⁸³ Benedict, *Philosophi. Peripat.* Tom. 2. Phys.

Sceptico, imprueba dichos principios en cuanto primeros, y Elementales, fundando en sus repetidas observaciones chemicas, que los cinco nombrados no son Elementos simples, sino Elementados, y compuestos. Explica Geoffroy esta mixtión, y asegura, que la Sal que se supone principio chimico, resulta de la unión de las partículas de Agua, Tierra, y Fuego: el Sulfur, ô Azufre de las partecillas del Fuego, Agua, Tierra, y Sal, en las que se resuelve con facilidad. Y el Musitano, adelantando las torturas, y nuevas manipulaciones, juzga, que aun estos se pueden subdividir en otros y, que el Mercurio, y el Azufre se convierten parte en Sal, y parte en Agua Elemental. Fuera de que la Sal, y Azufre chemicos suelen ser efectos del Fuego, y nuevos entes, que antes no existían [148] en el Cuerpo, que se resuelve: porque así como el Fuego, dicen, puede unir varias Materias, y formar una entidad enteramente distinta de ellas, como en el Vidrio; del mismo modo disolviendo los Cuerpos, puede variar la textura de sus partes integrantes, de modo, que las haga aparecer con diversa forma de la que antes tenían. Sirvan de ejemplo los humores de los Animales, donde no se halla Sal volátil, si se examinan sin fuego; pero expuestos â la fuerza de este Elemento, dan mucha copia de esta Sal.

Quien no reparará, que cuando estos hombres hábiles presumen destronar los principios Chemicos, y los Aristotélicos, con sus mismos experimentos los confirman, y dan â conocer, que son los más conformes â la Experiencia? Para hacer perceptible esta verdad, yo quiero hacer la gracia, y suponer, que Boyle, Offman, **Quercetano**, Geoffroy, y el Musitano con otros, que han apurado la materia sensible, hayan llegado â aquel grado de disolución, de donde no puede pasar adelante la Experiencia. Ahora pregunto yo, y cuáles son sus deducciones? Ya no se ven? En la Sal topan partecillas de Agua, Tierra, y Fuego; y todos convienen, que en cualquiera Mixto se embeben partículas de Aire: y quien no sabe, que aquel grande Filosofo [149] no señaló otros, que estos para su sistema? Pasemos adelante: En el Sulfur encuentran estos Modernos Investigadores partículas de Fuego, Tierra, Agua, y Sal: véanse aquí otros tres principios Chemicos. Ya se ve, que también reconocen el Azufre, aunque debajo de la duda; si es producido por el mismo fuego, con lo que solamente nos queda la indiferencia del Mercurio, para comprobar todos los principios chemicos. Pero extraño, que no se discurra en orden â este elemento con alguna mayor apariencia â sus sospechas, diciendo, como pudieran con mayor verisimilitud, que en las Resoluciones no se topa el Mercurio, porque siendo tan espirituoso, y evaporable, el Fuego, que compone unas cosas, y destruye otras hace, que se desvanezca, y exhale en humo. Yo aunque pudiera, no tomaré semejante partido; porque â la verdad, este modo de opinar cierra totalmente los caminos ordinarios, y más ciertos de la Experiencia, siendo el Fuego el Instrumento mas común, de que ella se sirve para la invención de innumerables especies, y phenomenos, que â otra cualquiera actividad quedarán ocultos.⁵⁸⁴ Yo daré â su tiempo bastantes pruebas de la existencia del Mercurio en la composición de la Plata, que es blanco de esta Obra. Digo finalmente, dando por verdaderos, y bien averiguados los alegados

⁵⁸⁴ Veasse empugnado este discurso en Lemer. *Curso Chimico*.

experimentos, que en cuanto [150] â penetrar la naturaleza substancial de los entes, por el medio resolutorio, ô mediante el discurso, nadie puede salir de fiador en Sistema alguno; pero como quiera que, sin llegar â estos términos, adonde quizás hasta ahora solo ha penetrado el entendimiento Angélico, hay señales perceptibles de las causas materiales próximas, como de las eficientes, que son las que pueden conducirnos â un conocimiento el mas practico, que se permite â nuestra limitación, éstas serán las que desde ahora podrémos para término fijo de nuestras Reflexiones.

Disertación IV.

Examinanse las cualidades, de que están Afectos estos Principios.

Habiendo declarado nuestro sentir a favor de los principios chimicos, no en toda la extensión, que pide un Sistema, sino con restricción, y respecto â los Metales, y más perceptiblemente â la Plata, este debe entenderse bajo una prudente, y juiciosa precaución, y es, que no pretendemos en nuestra Resolución, ô Examen, llegar al fondo de aquellas partículas simplicísimas, homogéneas, y exentas de toda mezcla de modo, que la Sal, y el Sulfur no se puedan concebir mas resolubles; sino que los supondremos todavía afecto de algunas particillas heterogéneas, ô disimilares, sean [151] las que se fueren. Todo se percibirá con la mayor claridad, dividiendo la Materia sensible en primigenia, ô primo prima, y en Materia secundo prima, términos, que han adoptado, y deben admitir todas las Escuelas, mas particularmente la de Aristóteles, que reconoce Materia primera, y segunda.⁵⁸⁵ Y si hemos de hablar con desembarazo, y con la libertad, que permiten estos asuntos, haremos la Justicia, que se merece, al Estagirita, de quien solamente se diferencian los Experimentales Chimicos en trabajar sobre la Materia segunda perceptible por alguno de los sentidos, cuando aquel Filosofo, remontándose mas allá de lo sensible, investigó la Materia primigenia, ô primo prima en un estado donde solo tiene jurisdicción el entendimiento: éste fondeó con acierto los senos de la Naturaleza, dejando una instrucción científica, para pasto delicioso de la Alma; los otros han trabajado sobre el cimiento, que él echó, edificando una Physica mecánica, útil, y provechosa â la Sociedad: en una palabra, aquel merece todo aplauso, por haber dejado abierto el camino en un Sistema racional, y verdadero, pero especulativo; estos son dignos de alabanza en haberle seguido por un método practico, por más que presuman, y afecten disentir de las máximas de este hombre grande.

[152] Hasta qué no será difícil convenir con los más sabios, y juiciosos Profesores de la Chimica: pero este es el punto, desde donde comienzan â dividirse los investigadores

⁵⁸⁵ Nota de la transcriptora: La doctrina aristotélica reconoce dos clases de materia, la primera que es la base de todos los cuerpos, y la segunda, donde devienen sus características particulares.

de la Piedra Filosofal, asegurando, que todos los Metales convienen en tener una misma Materia próxima con unidad específica, y que solamente difieren según su mayor, ô menor perfección accidental; pero no siendo nuestro animo hacer partido con los Adeptos de la Chrysopeya, teniendo por cierta la notable, y especifica distinción de los Metales entre si, se hace preciso buscar esta diversidad desde los principios, asentando, que las Materias segundas, y próximas; v. g. la Sal, el Sulfur, y el Mercurio son diferentes en cada uno de estos Mixtos Metálicos, no de otra suerte, que el Sal, y el Aceite, que se extrae de las Plantas son entre sí diversos; a proporción, que ellas se diversifican.

[153]

Reflexión 1.

De la Sal Chimica principio primero de la Plata.

La Sal, que es la gracia de todas las cosas, logra en el Universo una general aceptación no solamente en lo político, y moral; sino con mas particularidad en lo physico: el es un ente, que trascendiendo cuanto encierra este Mundo, aspectable, â todo le da valor, hermosura, y consistencia: todo se hace desabrido, donde ella falta; sin ella cualquiera Substancia desmerece de la estimación, y aun la belleza misma pierde su atractivo, cuando la Sal no da anima: por esto despreciaba la discreción de Catullo â la de **Guincia**, diciendo, Nulla est in toto corpore mica salis.

No logra menor estimación en la Chimica, que la acepta por primer principio de los activos; ni ha faltado uno de los más hábiles Chemicos, que pretenda ver la Sal el único verdadero principio. Tomase la Sal generalmente por aquel cuerpo, que hace impresión en el Órgano del gusto, la cual es tan varia, quanto es variable la contextura de sus partículas, y de este principio depende también la mayor, ô menor consistencia del Mixto, porque embebiendo la humedad superflua, mantiene unidas, y trabadas las partes entre sí, causando también por consecuencia la mas, ô menos pesadez de los Cuerpos.⁵⁸⁶ En todos los tres Reinos, Vegetable, Sensitivo, y Mineral conoce la Espagírica las respectivas Sales, como la que se extrae del Cuerno del Ciervo, y de otros Animales; el Espíritu inflamable, que se saca de los Vegetables, como el de Vino, y Romero: y el Espíritu acido, como el tártaro, el Vitriolo, y otros. Conforme â las varias torturas, que [154] padece el Mixto de los Agentes externos, se van también diferenciando sus Sales en fijas, volátiles, y esenciales: la Sal Fija se llama aquella, que se extrae después de la calcinación: ponesse â hervir en Agua Materia calcinada, donde se disuelve la Sal, filtrada la disolución por un papel de estraza; luego que se evapora la humedad, queda en el fondo dicha Sal. La Sal de las Plantas, que se llama laxivial, se extrae del mismo modo: la Volátil es aquella, que fácilmente se sublima por la

⁵⁸⁶ Nota de la transcriptora: Orrio considera la sal como principio activo siguiendo a los *chimicos* paracelsianos.

tortura del Fuego. Finalmente la Esencial es la que se saca de los zumos de las Plantas, y es una Sal medio entre el Fijo, y el Volátil, y se ejecuta por cristalización.

Mr. de Lemery bien conocido en la Chimica, y Botanica, discurre, que las tierras, que sirven de Matriz â los Mixtos, están impregnadas de Sal, Azufre, y otras Substancias de la misma Naturaleza de aquellas, que topamos en los Cuerpos no descubriendo otra cosa más, que lo que sin duda contribuyó â su composición. El mismo reconoce una Sal primitiva, y acida, de la que pretende se componen todas las demás: consiste su formación, en que colándose un licor acido, por las venas de la Tierra se mezcla, é incorpora insensiblemente en los poros de las Piedras, [155] los dilata, y sutiliza: luego por una fermentación, y cocción de muchos años, se forma una Sal, que se llama Fósil.⁵⁸⁷ Es, dice, muy verosímil esta opinión, porque de la mixtión de los Ácidos con cualquiera Materia Alcalina se saca continuamente por la Chimica una Substancia semejante â aquella de la Sal, en donde la piedra es un Álcali: â esto se debe añadir, que la fermentación, que se hace en la piedra, por el curso de tan largo tiempo, acaba de ligar, de digerir, y en fin de perfeccionar el Acido con las partes de la piedra, para hacer el Sal. Este discurso conduce forzosamente â no reconocer mas, que un principio, que es el Sal acido, y es el que compone el Sulfur, y al Mercurio, aunque â este ultimo lo tiene por quimérico: lo mismo discurre de los Aceites, que todos son Sales en la realidad, aunque se les da otro nombre.

Por mas, que este ingeniero Autor discurra con sutileza sobre su Acido, no adelanta en mi juicio mas, que en introducir una cuestión de voz: pues admitiendo las Materias Alcalinas en todas las Substancias terreas, y porosas, la absorbencia de estas respecto de las acidas, la fermentación, y efervescencia, que resulta de su concurrencia; y en una palabra, todos los efectos conocidos entre [156] estos dos sales, como pueden verse en su Curso Chimico⁵⁸⁸, fácilmente nos acomodáramos â las Voces, convenidos en la Substancia. Pero porque la distinción de Sales Ácidos, y Alcalinos, que comprehende la Espagírica, es tan acomodada para explicar los misterios de la Physica, digo, que el Sal Álcali, Sosa, ô Barrilla, es de figura porosa, y de muy corto movimiento en sus partículas, que por constar de muchas partes terrosas, entrapa el Sal Acido en sus poros, y embota sus puntas. El Sal Acido consta de otras distintas partículas, cuya configuración es como de menudísimas Agujas, ô anzuelos, y con estas armas rompe, y penetra los cuerpos, lo que principalmente practica con el Álcali, con quien mantiene perpetua enemistad, porque introduciéndose en sus poros, desprende la trabazón de sus partes. La agitación, y movimiento, que se origina del choque de estas opuestas Materias, se llama fermentación, ô efervescencia; pues aunque en rigor no son una misma cosa; pero ya el uso permite uno, y otro termino indiferentemente; de esta suerte se explica, y entiende sin dificultad, la razón, porque el Pan se esponja con el fermento, ô levadura; qua[l] es la causa de la razón, y putrefacción de las

⁵⁸⁷ Nota de la transcriptor: Aquí, Orrio discurre sobre la sal como un elemento generador de distintos tipos de mixtos. Se reconoce la herencia paracelsiana y aristotélica.

⁵⁸⁸ Nota de la transcriptor: Se refiere a la obra de Lemery.

frutas: asimismo, en que [157] consiste la trituración, y disolución de los Manjares, sin llegar â aquella imaginada hoguera, con que la Medicina antigua fingía en cada estomago un Purgatorio.

Reflexión II.

Declarase la calidad de los tres Principios Azufre, Agua, y Tierra.

Por Azufre entiende la Chimica una Materia de su naturaleza dulce, y pingue, en que se encierran los Aceites, por lo que fácilmente se aglutina con la Sal, y el Mercurio, que tiene mucha humedad, porque con sus partículas ramosas envuelve en si las Sales, y hace â los Cuerpos donde abunda en extremo constantes: por lo que Lemery, y el D^r. Martínez observan, que las Plantas, que abundan de mucho Azufre, ô Resina, como el Pino, Enebro, Sabino Olivo, &. son mas durables y resisten mas â la humedad, y al hielo: dicese, que â el se le debe la diversidad de los colores, que endulza la agudeza de las Sales, y constringe los poros del Mixto. Paracelso, que consumió lo más de su vida en semejantes experimentos, es el mayor Panegirista del Sulfur, diciendo, que son tales las Maravillas, que en él se encierran que, por especial providencia no son públicos sus misterios, y que es confusión de los que teniéndose por Filosofos, niegan [158] la transmutación de los Metales; pues con él se extrae un Aceite, â quien llama Epatica Sulfuris, con que la Plata se convierte en Oro. Sobre esta manía de los Alquimistas harémos la debida Reflexión en su lugar; pero entre tanto debe observarse, que es de cualidad tan caliente, que de todos los Aceites, grasas, y Betunes, no hay cosa más parecida al fuego. Es tenido el Azufre por Semilla masculina, y primer agente de la Naturaleza en su generación, según la inteligencia de los Alquimistas, que pretenden, que la diferencia, que hay entre unos, y otros Metales, proviene solamente de su diversa purificación, y mixtura en el Azogue.⁵⁸⁹ El Licenciado Dⁿ. Álvaro de Barba refiere uno, ú otro caso singular, que si viniera calificado con las circunstancias, que hoy requiere la escrupulosa critica fuera muy apreciable,⁵⁹⁰ dice, “que manipulando un Artífice de Cinabrio, que se compone de estos dos Materiales Azufre, y Mercurio, se halló repentinamente entre las manos con una plancha de Plata. El otro caso más raro le refiere así: el humo, dice, del Azufre ayuda â cuajar el Azogue, y convertirle en Plata, de que hay muchos testigos de vista que aquesta Providencia”. Yo sin embargo de la mucha [159] autoridad, que logra este hombre versadísimo en la Facultad, no me atrevo â salir por fiador de la verdad, de ambos casos, los que en otro lugar haré mas verosímiles, conformándolos con la razón.

⁵⁸⁹ Nota de la transcriptor: Comentario sobre la composición de los metales, su formación.

⁵⁹⁰ Barba, *Arte de Metales*.

Sea lo que fuere de las mencionadas transmutaciones, la existencia del Azufre en la constitución Metálica, tiene muy sólidos fundamentos, como en la experiencia de los que tratan en las Minas; donde no solo es perceptible su impresión desagradable en el Órgano Olfactorio, sino que su abundancia es uno de los más seguros indicios de la Riqueza. En la Provincia de los Lipés del Reino del Perú, en el famoso Cerro de Santa Isabel, que casi todo era Plata, se hallaba criada entre tanta copia de Azufre, que en la tapas, ô penas, en que se cría el Metal ardían en llegando las Velas encendidas: y los mas versados en el Rescate de piedras aseguran, que los Metales llamados Soroches, Mulatos, y Negrillos, y los Antimoniales abundan conocidamente de Azufre. Los Chemicos, que solo dan crédito, â lo que permanece después de la Resolución, no entran por este camino, porque hallando en los Vegetables, y Animales el dicho Azufre, solamente en los Minerales se les esconde muy frecuentemente; pero este Argumento es insuficiente al Juicio de Lemery, que [160] trasciende también â las Sales, y al Mercurio: porque puede suceder, que estas Substancias, que se llaman Principios, estén en el Mixto tan enredadas, y unidas unas con otras, que no se puedan separar sin romper sus figuras. Como si se mezclase un Espíritu Acido con el Sal de Tártaro, ô con otro Álcali, las puntas del Acido se intrincan de tal forma en los poros de la Sal, que si con la destilación se pretendiese separar el Espíritu Acido, como antes era, no surtiera efecto, porque habrá perdido toda su fuerza, y actividad, â causa de que sus puntas fueron deshechas con la violencia que se introdujeron; y así no pueden conservar su figura tan penetrante. Quien ignora, que el vidrio se hace con Sal; pero por haber mudado el Fuego sus figuras, no causa los mismos efectos, que la Sal; y es casi imposible sacar de el una Sal verdadera por la Chimica.

Esta cuestión, que ya en otra parte tocamos, la resolveremos de una vez con la autoridad de uno de los más hábiles Physicos, hablo de Roberto Boyle en su Chimista Sceptico: niega contra Aristóteles, que es proprio de el calor congregare homogenea, et heterogenea segregare. [161] Y antes dice, que es propio del calor, inmotun ciere, “et hoc ipso dissociare corporum partes, casque in minutas particulas subdividere, nullo habito, sint ne homogene[ilegible], an heterogene[ilegible], respectu, uti in aqu[ilegible] evaluatione, in Mercurij distillatione, corporumve actioni ignis expositione patet, quorum partes vel non sunt, vel saltem eo caloris gradu non apparent dissimulares: ubi totum, quod pre[ilegible] tare ignis potest, este dividere corpus in perpusilas partes, qu[ilegible] ejusdem sunt natur[ilegible] secum invicem, et cum suo toto, ut eaxum reductio per condensationem evincit”. Y aun quando en la realidad parece, que el fuego en algunas operaciones une las partes homogéneas, y separa las heterogéneas, este se debe tener por un efecto per accidens producido. Ignis enim, prosigue, “dumtax/rat dissolvit e[ilegible]mentum, vel potius compagem illam, sive structuram disjicit, qu[ilegible] partes corporum etherogeneas sub una communi forma constructas tenebat, qua facta dissolutione, componentes mixti particul[ilegible], discintict[ilegible], et libertatem nact[ilegible], naturalitex, et s[ilegible]pe sine alla ignis operationes suis qu[ilegible]que similibus sese associant, vel

potius locailla capiunt, qu[ilegible] diversi gradus gravitatis, et levatatis, fixitatis, vel volatilitatis, sive naturalis, sive ab impressione ignis accersit[ilegible] ipsis assignant”.

[162] Y es muy natural la razón; porque si la naturaleza del calor consiste en ciertos corpúsculos dotados de un movimiento violento, perturbado, y expansivo, y vemos, que al concebir el cuerpo el calor, lo primero, que se experimenta, es esta expansión de partes, y luego una violenta agitación de corpúsculos, parece evidente que en virtud del dicho movimiento de los cuerpecillos, que se insinúan por los estrechísimos poros del cuerpo natural, no se produce alguna nueva substancia; sino que solamente se deslían las partes mismas, que unidas, y entretejidas le componían. Y esto es lo que nos representa por sí la tal causa; bien que per accidens pueda tal vez acontecer, que se produzga de nuevo alguna substancia, que antes no aparecía en aquel compuesto, como pudiera suceder, si el calor fuese mucho más activo del que se requiere para la precisa disolución; porque en tal caso las partículas con exceso agitadas, aunque sean heterogéneas, de suerte se mezclan entre sí, que parecen resultar nuevos concretos. Pero esto no será ex primaria intentione caloris operantis, sino omnino per accidens.

Es cierto, que las experiencias, que nosotros alegamos, son más groseras, que las del Alambique, y Retorta; pero no menos verídicas; y así, [163] haya en hora buena el fuego las fuertes impresiones, que demarcan las mas escrupulosos; pero antes que lleguen al tormento de este elemento, vemos ciertamente, que el Aceite está en las Aceitunas, en las Almendras, y en las Nueces, y en otros muchos frutos, y simientes, sacándolo de ellos con solo el beneficio de la prensa. Que otra cosa es la trementina, sino un Aceite denso, y espeso? Los licores pingues, y crasos que se extraen por sola incisión de los troncos; y raíces de muchos Árboles, como la crasitud de los Animales, que otra cosa es más, que un Aceite, ô Azufre coagulado? La misma observación hay de la Sal, pues machacando una Planta, y exprimiendo su zumo, dejándolo reposar al frío por algunos días, se halla â los lados, y en el fondo del vaso el Sal pegado en forma de pequeños cristales. Y si es lícito este modo de filosofar para inducir una prudente seguridad, de que el Aceite, ô Azufre es parte componente de los dichos Mixtos, y de otros, de quienes con menos certeza se extrae un aceite analógico, y un azufre mixturado, el mismo valor deberán tener los motivos alegados para concederlo en los Metales, como haremos más perceptible, tratando del Mercurio.

La Agua, ô Flema es uno de los principios [164] pasivos que se encuentran en el Mixto, y es aquella misma agua, que tenía embebida la tierra: tiene un Oficio muy principal en el compuesto, que es liquidar, ô desleír los principios activos, y así habilitarlos para que se insinúen con facilidad en los poros de la Materia, lo que hace dar incremento â las Plantas, y en los Metales sirve de templar el movimiento de ellos, impidiendo la disipación. Cuando esta se halla en mucha cantidad, como presumo, que se encuentra en el Mercurio, debilita los principios activos.

La Tierra, que es el otro principio pasivo, y se saca de los Mixtos, es regularmente aquella misma, que sirvió de Matriz: esta se disuelve, se une, y mezcla con los otros principios, que después fija, y mantiene: sirve de basa, y fundamento al compuesto, y sobre ella obran los demás principios; pero cuando estos se extraen por resolución Química, la parte de Tierra remanente se llama caput montuum. Dice Lemery, que se llama Cabeza, porque antes de la separación, ella encerraba los espíritus, ô partes espirituosas y esenciales del Mixto, como la Cabeza de el Animal, es quien tiene recogidos los espíritus [165] más sutiles: y se dice Muestra, porque faltándole los otros como principios, no está en estado de producir cosa alguna por sí sola. Verdad es, que nunca el Arte extrae tan pura ésta Materia terrea, que del todo quede despojada de impureza, de donde se origina la diversidad de las Tierras, y cuando menos siempre resultará de ella un Álcali, capaz de embotar los Ácidos. Sobre esta diversidad de Matrices, en que se crían los Metales discurrirémos en otro lugar. Mas antes de cerrar la Reflexión, darémos el juicio del doctísimo Willis sobre estos tres principios. Sulfur, dice, *est principium consistens paulo crassioris, quàm spiritus, post ipsum maxime activum. Cum enim soluta mixti compage, spiritus primò erumpunt, particul[ilegible] sulphure[ilegible] estatim subsequi nituntur. Rei cujusque temperies, quoad calorem, consistentiam et amabilem texturam à sulphure in primis dependet. Hinc etiam colorum, et odorum varietas, corporum pulchritudo, et deformitas, nec non saporum diversitas maximà ex parte oriuntur. In sinu hujus spiritus immediate resident, quo, veluti copula, durioribus e[ilegible]terorum complexibus uniuntur. Sulphuris substantia, licet minus subtilis, tamen mais[illegible] [ilegible] feroci[illegible], et effr[illegible] [166] nationis est, quam sint spiritus. Hoz enim nisi aliorum implerent, tanquam vinculis coercentur, ejusque particul[ilegible] [ilegible]terorum interjectu ab invicem detinentur, non solum deserit subjectum; sed impetuosa nimis exuptiones ipsum destruit. Ecquidem hujus corpuscula leniter/x commota digestionem, et maturitatem, dulcedinem, et qualitates plerasque perfectives xebus conciliant; pauló intensius, exagitata calorem, et qualitatum excessus, ac inordiantiones, in primisque rancorem inducant: impetuosiús veró concita, corporum dissolutiones, immoflammam, et conflagrationem inferunt.*

Aqua, seu plegma substantia est fluida, cujús interventu spiritus, et sulphur sibi invicem et cum sale consociantur; etenim c[ilegible]tera principia humore aqueo dissoluta, aut saltem diluta in motu perstant, sine quo, veluti congelata obrigescerent. Cum qua deficit, principia activa nimis arcte coeunt, sese mutuó atterunt, et absumunt: cumque hac ratione alimenti supplementum rescinditur, corpus emarcescit. Si humiditas nimis abundat, elementa h[ilegible]c ad invicem elongantur, seu dissociantur nimis, quare subjectum iners, et pigriom, et minoris efficacy[ilegible], et motui ineptum existit. Porrhó sicut [167] Agu[ilegible] interjectu in liquidis, ita terra in solidis spatiola inania, et vacuitates à [ilegible]teris principijs relictas replet. H[ilegible]c enim principia activa à complex nimis axcto, quó se atterant, et invicem contigant, prohibet. Etiam crassité sua mimis volatilia retinet. Insuper molem, et magnitudinem corporibus debitam elargitur. Quó magis terra

quidpiam abundant, eó est minoris activitatis; durationis vero longioris. Hinc mineralia diutissime perstant; dein proxim[ilegible] arbores grandiu[ilegible]: interim [ilegible] brevioris sunt animalia, et plant[ilegible] teneriores.

Reflexion III.

Examinase, si el Mercurio entra en la Composición de los Metales?

Antes de probar la existencia del Mercurio en los Mixtos Metálicos, se debe suponer, que siendo los más celebres Chemicos los que admiten dicho principio, suponen ser la parte más sutil, noble, y espirituosa del Compuesto: esta movilidad es la causa, que donde él prevalece, si encuentra con mucha humedad resista menos el Mixto â la corrupción, porque descompone fácilmente su textura, como se experimenta en las Flores, y en las Frutas. Por eso en los Minerales, donde la humedad es menos, por estar mas encrasado, [168] y espesa, se experimenta la duración, y permanencia. Esta Agua Metálica, que nos ha de dar mucha materia al discurso, es imponderable la afinidad, que dice con el Oro, y con la Plata, los que recoge, segregando todas las demás partículas, que se crían incorporadas con ellos.

En orden â la Cuestión de si es, ô no principio de los Metales, deber ser oído antes que todos Aristóteles, y para omitir la prolijidad de extractarlo, declararé la mente de este Filosofo con la exposición del P. Mauro⁵⁹¹ al lugar, en que sucintamente trató de su generación. Dice pues, que la Materia Próxima⁵⁹² de los Metales Medios Minerales, y Piedras son dos exhalaciones una seca, y otra húmeda. En aquellos, que se deslién, ô derriten prevalece el Vapor húmedo; en los que se evaporan, ô encienden, prepondera el seco. Dice también, que cuando el Espíritu árido, y seco de la Tierra, se junta â una Materia densa, â la que penetrando, la seca con su calor de modo, que la endurece, y da color, entonces se engendran los Medios Minerales, como son el Minio, el Alumbre, y el Azufre. Si el dicho espíritu no llega â quemar la Materia; sino que precisamente le seca la humedad superflua, y la más sutil la incorpora [169] perfectamente con las partículas secas, se engendran las Piedras. Mas, si el vapor húmedo, que subió esforzado del calor, se pega â las piedras de modo que se parezca â la escarcha, queda aquella Materia, dispuesta para la forma Metálica: si en este estado prevalece la frialdad, y entre tanto se le ministra nueva porción de la misma materia, va siempre creciendo hasta que se forma el Metal. Esto en general; pero descendiendo del Genero â las Especies, enseña que de los Metales unos son mas fácilmente licuables, como el Plomo y el Estaño: otros mas ductibles, ô estirables, como el Oro: los primeros abundan de humedad; los otros la tienen temperada. Hay

⁵⁹¹ Mauro sobre el 3. de los *Meteor.*

⁵⁹² Segun S^{to}. Thomas es remota la que en los Chemicos se dice Materia Proxima.

también la diferencia, que unos son más puros, que otros, y puestos al examen del fuego, es poco lo que pierden, por causa de tener menos heces, que expurgar; otros por el contrario deponen mucha impureza, ô maletía en el crisol. Finalmente concluye, que el Oro es entre todos el más perfecto, y puro, que nada pierde en el fuego; es también el más denso, y compacto, y por lo mismo el más pesado por la perfecta mixtión del húmedo con los alitos secos. Este es el compendio de la doctrina de Aristóteles en boca de aquel docto Jesuita.

[170] Todo está especiosamente dicho, y ojalá, que este sutil Filosofo no hubiera sido tan escaso en la Materia más útil, cual es la presente; y como nos dejó los rudimentos, hubiera dejado del todo aclarada la idea de su concepto. No obstante, su doctrina por la mayor parte demuestra la solidez suficiente; y respecto de ella no encuentro en los Modernos Physicos más ventaja, que la mayor claridad, defecto, de que casi siempre adolece el Estagirita, cuando estos reducen aquella doctrina general â los casos particulares. De unos, y otros tomaremos lo mas verosímil, dejando la verdad sosegada en el Pozo de Demócrito cortando lo que pareciere superfluo, y añadiendo lo que se echa menos en la doctrina de Aristóteles.

(a)⁵⁹³ Los PP. Conimbricenses, que procuraron con la mayor diligencia, darnos la más pura letra del Filosofo, reconocen por muy probable la sentencia de los Chemicos, en cuanto â hacer materia del Oro, y de la Plata al Azufre, y al Mercurio, y parece â mi ver, que sin discrepar de su Maestro, porque cuando éste se declara por el vapor húmedo, y exhalación seca unidos entre sí, no determina, que cosa sean ese vapor y esa exhalación; [171] y esto es lo que añaden, ô explican los Espagíricos, diciendo que la exhalación seca no es más, que el Azufre exaltado, y el Vapor húmedo lo mas oleaginoso del Mercurio, â los que llegándose las Sales, que sirven de unión, se forma aquel todo estable, y consistente, que quiere Aristóteles, esto es, licuable por la humedad, donde ella prevalece, y capaz de encenderse, donde predomináre la exhalación seca del Sulfur. Dos son los argumentos de esta sentencia, que respectan, como poderosos los Sabios Conimbricenses, aunque no la sigan: el primero, el que insinúa la experiencia, por la cual consta, que el Azufre, y el Azogue se hallan frecuentemente en las Vetas de los Metales, y â qué fin, dicen, los deposita allí la Naturaleza, sino para convertirlos en Metal? El segundo se funda, en que los Alquimistas, para hacer el Oro, y la Plata, se valen de estos dos ingredientes de Mercurio, y Azufre. A este segundo argumento es fácil la respuesta, que se da con tratar de embusteros â los Alquimistas, y negar el hecho de que alguna vez hayan salido con la empresa del Oro artificial, ô con la trasmutación de otras especies, y es el camino más expedito; pero no el más filosofico. [172] Al primero se contentan con responder, que aunque ello sucede en algunas Vetas; pero no en todas; porque el Mercurio, y Azufre tienen las suyas particulares distintas de las del Oro, y Plata: y estas tienen por suficientes respuestas para enervar la

⁵⁹³ Conimbric. *lib. meteor. tract. cap. 4.*

fuerza de los Experimentales. No obstante, es muy poco, ô nada lo que ellas satisfacen, por lo que esforczaremos con la impugnación el partido de la experiencia.

Como antiguamente fue nuestra España el teatro de la Minería, lo es hoy este nuevo Mundo, por lo que son hoy aquí mas repetidos los experimentos; que promete la cercanía de las Minas, y la comodidad de manejo. Con ésta ocasión se han aplicado sujetos hábiles al conocimiento de los Metales, y entre los que han llegado â mi noticia, merece el lugar más distinguido el Licenciado Dⁿ. Álvaro de Barba,⁵⁹⁴ en quien concurrirán sobre el carácter de su Persona, más de veinte años de prolijo examen con un juicio penetrativo, y aplicación infatigable. Este Sujeto, â quien será preciso citar otras ocasiones, hablando en la materia presente, da por inconcusa la composición de la Plata, [173] del Azufre, y del Mercurio fundado en las repetidas observaciones de percibirse en los Metales la Mezcla de Azufre, cuya copia es en las Minas la señal más cierta de la Plata, como lo dejamos comprobado en la Mina de S^{ta}. Isabel de los Lipes. El reponernos, que esta mezcla del Azufre no se percibe en muchas Minas, no satisface en contrario: porque cuando no es mucha la abundancia de este material, queda todo el Azufre convertido en Plata. Además, que en la quema de las Piedras plateras, en que se cría, aun cuando es imperceptible â la vista, no lo es al Olfato: porque se experimenta, siempre mas, ô menos de este olor, según contiene el Azufre mas purificado, ô mas grosero: y es, que el fuego hace evaporar todo aquel Azufre, que no han fijado las Sales, y que se hallaba superfluo en el Mixto metálico; y lo mismo sucede con el Mercurio, separando la Naturaleza lo mas oleaginoso, y apto para la constitución del compuesto, y permitiendo la segregación fácil del Mercurio excedente.

Este principio mercurial da también claro testimonio de su existencia en la Plata, explicándose bastantemente en aquella innata inolinación con que la abraza como también al Oro, [174] y no â otros Metales; lo que me hace discurrir, que la semilla de estos dos nobles Mixtos tienen por lo menos, grande afinidad entre sí, y con el Mercurio, y mucho menor con los de los otros. Es verdad, que en los Metales crudos, ô antes de la quema no suele estar el Azogue tan expuesto al registro de la vista, ni del Olfato, como lo está el Azufre; pero en los Hornos de las fundiciones continuamente se observan sus efectos, en los que con poco recato se arriman â ellos, ô trabajan sin alguna precaución; porque el humo del Mercurio, fuera de causar otros prejuicios, destruye la dentadura de los Operarios, que es puntualmente lo mismo, que acontece en el beneficio del Azogue, cuando para desazogar la pella de Plata, revienta alguna olla, ô hay descuido en la Capellina, donde se hace esta maniobra. Causando pues en la fundición el efecto tan univoco, es preciso decir, y sospechar, que concurren las mismas causas; pero como quiera, que en la fundición, no hay mas Azogue, que el que de suyo trae la Plata, parece más que verosímil, que este es uno de los ingredientes constitutivos de ella, según las reglas generales, de que la Resolución debe ser la pauta para el discurso, tanto [175] en el dictamen de Aristóteles, como de la Chimica.

⁵⁹⁴ Barba *Arte de los Metales*.

Merecen también ser atendidos otros experimentos de mucha autoridad en el caso presente: En los hornos de fundición, y vaso de Afinación, adonde va ya el Plomo, que contiene la Plata muy purificado de heces, y escorias, se observa, que cuajado el humo en Hollín, y recogiendo este con prolijidad, y cuidado, como el Azogue es tan homogéneo en sus partículas, â poca diligencia vuelven â unirse entre sí; y el que antes subió en humo sutilizado del fuego, vuelve otra vez â recogerse en su propia substancia. De esta delicada operación da bastante noticia el Famoso Roberto Boyle. Este, y otros curiosos phenomenos, que se observan en el Mercurio hacen casi evidente lo que afirma el Señor Torre⁵⁹⁵ Que no hay en todo el Reino de los Minerales Metal â un mismo tiempo más mudable, y menos transmutable, que el Azogue; mas fácil de variar en sí mismo, y mas difícil de convertirse en otro. Pero volviendo â nuestro propósito, fácil es de ver, que la dicha operación prueba con bastante eficacia contra la Respuesta de los Conimbricenses, que niegan la sentencia de los Espagíricos, porque en muchas Vetas de Oro, [176] y Plata, no se percibe el Azufre, ni el Mercurio; siendo claro, que muchos de los accidentes que aun por razón natural debe hallarse en los Mixtos, no llegan â hacerse perceptibles por los sentidos, y aun las mismas substancias vemos, que han necesitado de toda la humana industria, y estudio, para hacerlas sensibles.

Sobre todo no sé, que salida idónea podrá encontrarse â los siguientes experimentos: En el Mineral de Callátiri del Perú, cuatro leguas distante del antiguo riquísimo Potosí, fundiéndose los Metales de Plata por fuego, no solo dejaban estos en el fondo la plancha de Plata regular; sino que juntamente se hallaba entre las cenizas menos calientes abundancia de Azogue: la copia lo hizo separable â la vista; por lo que aprovechándose después del ordinario beneficio de Azogue rendían las piedras tanta cantidad de este Metal, como los mejores de Huancavelica. El mismo Barba propone otro fenómeno, que puede ayudar â deponer algunas preocupaciones, y es que el Azogue común se convierte en Plata fina, de lo que hay tantos testigos de vista, añade, en estas Provincias del Perú, que fuera temerario arrojamiento el desmentirlos â todos. De un hombre [177] de su carácter, y calidad, que escribía en aquella misma Provincia, donde podrían desmentirlo millares de hombres cuerdos, si lo trajera por testigos de una falacia, y donde su libro de Metales há logrado tanto sequito, hace mas que probable el asunto: â que se debe añadir, que este curioso Investigador no fue alguno de los Adeptos de la Chrisopeya, sino un rígido examinador de la Plata, de sus principios, gomas, y betunes. No sé lo que ahora dijera el teatro Critico? Confiesa este, que si son verdaderos los argumentos que propone el traductor de la Phylaleta, en orden a la trasmutación del Hierro, Estaño, y Plomo en Cobre, no dejan de hacer armonía. Pues si añade su Rev^{mo}. haciéndonos favor este de la trasmutación de Azogue en Plata, creo, que ha de hacer mucho peso en un profundo juicio.

⁵⁹⁵ Torre. *Arte de beneficiar la Plata por la Colpa*.

Establecidos ya los cinco principios sensibles, que se demuestran por la operación analítica, debesse entender, que no es una misma la cantidad, ô dosis de estos elementos para todos los compuestos naturales; como ni es igual, sino muy diversa su calidad: en unos está en predominio el Sulfur, en otros el Mercurio, en otros la tierra, &. de que resultan [178] diversísimas mezclas de cuerpos disimilares: el Mercurio, y el Azufre de unos se distingue del de los otros en su mayor, ô menor [ilegible], decocción, depuración, &. Más, si la tierra, y la agua se consideran en su pureza natural, será una misma en todos los compuestos: pero no así la Sal, el Sulfur, y el Mercurio, de los que puede decirse, que son tantas las especies, como son varios los compuestos, que de ellos resultan. De doctrina de Paracelso, escribe Boyle,⁵⁹⁶ “Sulfura aliud in auro, aliud in argento, aliud in ferro, aliud in plumbo, stamno, &. sic aliud in Laphyro, aliud in Smaragdo, aliud in Rubino, Chrysolito, Amethysto, Magnete &. item aliud in apidibus, Silice, &. Nec vero tot sulphura tantum; sed et totidem salia. Sal aliud in Metalis, aliud in gemmis, aliud in lapidibus, aliud in salibus, aliud in vitriol, aliud, in alumine. Similis etiam Mercurij est ratio; alius in Metallis, alius in gemmis, &. ita ut unicuique specie suos particularis Mecurius sit”.

Reflexión IV.

De la Virtud Magnética del Azogue que respecto de la Plata.

A la propensión, con que se buscan el Azogue, y la Plata, y â la tenacidad, con que se mantienen unidos, me ha parecido llamar Virtud Magnética; [179] y no es eléctrica; por la mayor similitud, que dice con aquella. El P. **Cabeo** numera muchas diferencias, que intervienen entre una, y otra atracción: la primera, que la eléctrica es común â muchos cuerpos; pues además del Ámbar, de donde tomó el nombre, tienen la misma virtud otros cuerpos bituminosos, y duros, que tengan tersa la superficie, como las mas piedras preciosas, el Diamante, el Zafiro, Ametisto, Cristal, Vidrio, &. y esto sin aligarse â la naturaleza de los Cuerpos atraídos, bastando solamente su levedad; pero la Virtud magnética solo se encuentra en el Imán. La segunda diferencia consiste en que la Virtud eléctrica no se comunica â otro por el contacto, como se le comunica al Hierro por el Imán; no obstante, que la electrización por fuego, se participa en la Maquina. La tercera, para que haga su efecto el Magnete; no necesita de fricación, ni Calor, como el Electro. La cuarta, que la Virtud Eléctrica se suspende por la interposición de cualquiera cuerpo; y la Magnética no. La quinta, que la Eléctrica atrae indiferentemente por cualquiera parte, y por ninguna despide; pero el Imán ejercita su actividad, llamando la parte Boreal de la Piedra â la Austral del Hierro, [180] y despidiendo su parte Boreal. La atracción del Mercurio, aunque concuerda con la Eléctrica, en suspenderse por la interposición de otro cuerpo extraño, y en no obrar por parte determinada del cuerpo atraído, conviene con la Magnética

⁵⁹⁶ Boyle pa. IV. *Chimisti Sceptici*.

en ser su Virtud â pocos, y determinados cuerpos; en la firmeza, con que se incorpora, y mantiene unido con el atractivo; en que se une con el calor, y con el frio. Donde se debe notar en orden â esta última circunstancia, que en los Patios, ô incorporaderos de la Plata con el Azogue, se experimenta constantemente, que en tiempo de frio se rinden los montones con mas morosidad; y con mayor brevedad en estación caliente; pero la causa de este, y otros phenomenos, debe atribuirse â otros principios, que después tendrán su lugar, y poco, ô nada perciben los Azogueros.

Aristóteles para examinar la naturaleza de la Materia remota, nos conduce â su conocimiento por medio de la Analogía, que es el Método, por donde el mismo la investigó: porque observando en los Mixtos ciertas mutaciones accidentales, que estos padecen, sin que se perciba variación en la Substancia, infirió legítimamente, que en todos había [181] un sujeto expuesto â estas alteraciones, y que la Agua, por ejemplo, mostraba la misma naturaleza en el estado de frialdad, que después de alterada con el calor. De esta experiencia perceptible fue penetrando, y adelantando el discurso sobre las Substancias, y como viese â cada paso, que también se experimentan las mutaciones substanciales en los entes, concluyó, que también estos deben tener un Sujeto común, que padezca, y experimente la mudanza substancial, y de esta suerte dejó asentada la existencia de una Materia primaria, ô primer sujeto, como base de todo compuesto corpóreo. Este modo de filosofar, nos permitirán por ahora los Modernos, ya que no por ser de Aristóteles, por ser tan conforme a la razón, para que de la Virtud Magnética de otros cuerpos, saquemos más oportunas consecuencias â la del Mercurio.

El Mecanismo con que el Imán atrae al Hierro, y cual sea la causa de esta atracción, es la Cruz de los ingenios desde que se descubrió su existencia: los Volúmenes â que ha dado materia pueden componer una Librería. Riquerio, Gassendi, Descartes, Cabéo, Fabri, Gilberto, y otros muchos sutilísimos Physicos han tratado de apurar esta materia con el más diligente examen. [182] Esta es una de aquellas, en que todos tienen bastante facilidad de impugnar, y cada qual siente demasiada dificultad para asentar su basa. El discurso de Renato Descartes de sus partículas estriadas tan delicadamente fingidas, que las aquilonares son curvas de un modo opuesto â la curvatura de las australes, en un mismo Imán, es un anzuelo, que por lo menos ha conseguido atraer las Voluntades de muchos Franceses: la misma felicidad han tenido los Átomos de Gassendi. Las dificultades, que contra estos modernos Sistemas se han excitado, no son de nuestra cuenta, y así remitimos al que quisiere verlas difusamente al doctísimo Mainan en su *Philosophia natural*⁵⁹⁷ P. Benedictis⁵⁹⁸, y otros muchos.

⁵⁹⁷ Cap. 14. propos. 34. *Philos natur.*

⁵⁹⁸ Lib VII *Physic.*

(c)⁵⁹⁹ El P. Gaspar Scoto en su *Magia Magnética, y Simpática*, después de examinar los escritos de mejor nota, que habían salido hasta su tiempo con la solidez, que muestra en todas las partes de la *Matemática, y Physica*, hablando de la atracción, dice así: “*Est autem attractio qu[ilegible]dam actio, qua corpora magnetica se mutuó alliciunt, et attrahunt, ac inter se coeunt, et fit â qualitate magnetica in ijs existente, utique protex conformitatem natur[ilegible], et qualitatum*”. [183] A dos semejanzas, ô proposiciones reduce este Filosofo la atracción del Magnete, â la semejanza de naturaleza con el Hierro, y â la semejanza accidental, ô cualitativa. Al oír estas voces, temo, que alcen las tuyas algunos genios delicados, acusándonos de que ocurrimos al asilo de la ignorancia en las cualidades ocultas, las que el mismo Peripato no se atreve ya mantener; pues cediendo el campo las ha retirado â las soledades del claustro. Mas si hemos de hablar en puridad, en ninguna cosa deben usar de voz mas sumisa, que en la presente materia los Sistemáticos Modernos, y aun los mismos Experimentales; porque sobre ella, nada nos dicen, que no sea despreciable â buena luz: los esfuerzos, que ha hecho la aplicación, para darnos una idea inteligible de la atracción, no ha sido suficiente, para sacarnos de aquella ignorancia, en que estaba el Mundo mas ha de mil, y seiscientos años, cuando toda la penetración, y diligencia de Plinio, sin saber, que partido tomar, ocurrió al no sé qué, para explicar esta atracción. Es digno de oírse de boca de un hombre tan hábil, que gastó su vida en investigar las fuerzas de la Naturaleza,⁶⁰⁰ [184] “*Quid ferri durity pugnatus? Sed cedit, et patitur mores: trahitur nanque â Magnete lapide; domitrique illa rerum omnium material ad inane nescio quid currit, atque ut propius venit, assistit, teneturque, et complexu h[ilegible]ret*”.

En este supuesto, creo, que nada se ha dicho más bien fundado, que atribuir este fenomeno â las dichas partículas similares: la primera debe mirarse, como Raíz, y principio, de que pende aun en otros cuerpos la amistad, é inclinación, con que propenden â sus semejantes, de donde se originó aquel axioma, *Similia geudent similibus in natura*: y es la razón, porque todo ente una vez producido anhela â su conservación, y resiste de todos los modos posibles â su destrucción; mas como, uniéndose con sus semejantes, aumentan la Virtud resistente, para defenderse, de ahí es, que con una inclinación innata se busquen mutuamente en hallándose desembarazados, y sin impedimento. Pero la atracción actual se ejecuta por la comixtió de las partículas homogéneas, que se hallan en el atrahente, y el atracto, exhalando estos cuerpos unos espíritus muy sutiles, y entre sí parecidos, que pasando los unos al Cuerpo extraño, y los de este â aquel, se causa el mutuo congreso de los cuerpos entre sí. El Sabio, P. Maignan es otro de los que explican [185] la atracción del modo arriba dicho. No quiero decir, que este es el cierto, porque todavía no se percibe, como puedan esos espíritus ser tan penetrativos, que interpuesta una mesa de Mármol, entre el Imán, y el Hierro, como acontece con el que se muestra en el Escorial, todavía se busquen, se unan, y abrasen esas partículas similares; y mucho menos, siendo este el óbice,

⁵⁹⁹ Parte 4 Lib. III. cap. 1

⁶⁰⁰ *Histor. nat.* lib. 36. capit. 16.

que dicho P. Schoto sienta, y opone contra la doctrina de Descartes; bien que en el mecanismo de este es sin comparación mas difícil la salida.

Lo que en tanta variedad de opinar parece más seguro, y conforme â la razón, es, que intervienen dichos efluvios emanados de unas Substancias muy parecidas en los accidentes, y por eso también semejantes en los principios compositivos de uno, y otro Mixto: por tanto aunque toda la Tierra esté dotada, como pretenden gravísimos Filosofos, de la virtud Magnética, donde principalmente se encuentra el mejor Imán, y más abundante, es entre las Vetas de Hierro, y aun de estas, según Gilberto⁶⁰¹ se saca, y cuece el hierro más fino, y de mejor calidad. Ni es inconveniente contra este modo de explicar la atracción, el que se encuentren muchos cuerpos semejantes entre sí, y entre quienes no se reconoce tal Virtud atractiva; porque además de concurrir en otros muchos, el no experimentarse en todos [186] proviene de que no se componen de tantas partículas similares, como estos, ô que no son de igual actividad, y eficacia: y mas principalmente de no conservar los poros en aquella disposición correspondiente, para despedir los efluvios, y recibir los del cuerpo extraño. El Cardenal Cussano debe también numerarse entre los Patronos de esta sentencia, según expresión de Gilberto: “Habet Ferrum, dice este docto Purpurado, in Magnete quoddam sui effluxius principium: nisi emin in ferro esset gu[ilegible]dam pr[ilegible] gustatio naturalis Ipsius Magnetis, non moveretux plus ad Magnetum, quam ad aliem lapidem.

Los Newtonianos negarán absolutamente, que la atracción no se halle en todas las Materias, pues creen, que todas se mueven unas hacia otras, atrayéndose en razón directa de sus masas, esto es, que la que tuviere dobladas partes, será su atracción dupla, ô de doblada fuerza respecto de la otra: pero siendo preciso, que esta tendencia sea mucho menor entre los cuerpos distantes, que entre los cercanos, é inmediatos, se toman la libertad de determinarla, resolviendo, que la tal acción puede graduarse en razón inversa del cuadrado de la distancia, v.g. que â dos grados de distancia, se atraigan los cuerpos cuatro [187] veces menos; â tres grados nueve veces menos; â cuatro diez y seis menos, &^a. Para satisfacer â la objeción de las atracciones, que no percibimos, se previno también con tiempo Newton, diciendo, que como todo lo que puede presentarse â nuestros sentidos en tan diminuto, y pequeño en comparación de todo el Globo, en que vivimos, por eso la grande atracción de este todo, hace casi insensibles, todas las otras pequeñas atracciones particulares. Esto no es adivinar?

⁶⁰¹ Gilbert. lib. 1. cap. 2.

Reflexión V.

Aplicación de la antecedente Reflexión al Asunto.

La antecedente Reflexión no es, como parece, algún Episodio de el asunto principal; sino un examen, que por cierta analogía; nos conduce derechamente â desbarato de una grave dificultad; porque en el Mercurio se observa una adhesión tan firme con el Oro, y con la Plata, que no es más tenaz la del Imán con el Hierro. En verdad, que no encuentro experiencia, que compruebe la atracción estando la Plata distante, más que una ú otra, que propondré después; pero el mutuo acceso, é incorporación de esta con el Azogue, arguye tanta semejanza entre los dos Metales, que si no es una misma la substancia [188] â lo menos el Azogue está cargado de partículas de Plata, y está impregnada de las del Azogue. Muchos son los que al Imán comprehenden en el numero de los Metales junto con el Hierro; porque como dice el Sapientísimo *Dech/ales, Magnes est dictor Ferri vena*, no es otra cosa el Imán, que una Vena de Hierro mas defecado, y puro, que el de las Vetas ordinarias, de donde naturalmente se colige, que solo algunos accidentes son los que distinguen al uno del otro; y esto mismo es lo que concebimos de la Plata, y del Mercurio, es â saber, que la Plata no es más, que un Mercurio fijo, solido desecado de sus muchas humedades, y el Mercurio una Plata fluida, donde prevalece la humedad: aquella bien mezclada con el Azufre desecante, y con los Sales, que la solidan; y éste manteniendo embotadas las partes salinas, y sin ejercicio de unir. Es tan amigable esta reciproca inclinación, que juntándose con los Montones, o Cajones innumerables partículas de tierra, y de Metales distintos con el Oro, y con la Plata, â todas las desecha, ô consume, y después victorioso el Azogue, logra su incorporación con ella.

Aquí tiene lugar una curiosa observación comprobativa de la Virtud atrahente, poco conocida, y cuyo examen puede ser muy favorable â los que se emplean en el manejo peligroso de las fundiciones. El Vulgo, que de cuanto ignora hace Misterio, se admira, que tanto en los hornos de fundición, como en las desazogaderas padezcan los Operarios frecuentemente muchos efectos malignos causados del humo mercurial, y con mas especialidad, en los dientes; mas este, que parece efecto extraordinario, no es sino un perjuicio necesario, mientras no usaren de algún preservativo. Asisten los trabajadores â las bocas de los hornos, y como la fatiga, y ninguna precaución les impide tener cerrada la boca, la misma atracción del aire para la respiración, llama juntamente aquel humo del Mercurio, el que pegándose â las encías; como éstas constan de una sutilísimas fibras incapaces de mucha resistencia, â la acrimonia, y penetración del Azogue, éste con suma facilidad rompe, y desune los filamentos, dejando descarnados los dientes. Para obviar éste gravísimo inconveniente, será muy oportuno, que los dichos Operarios, y los que tuvieren alguna incumbencia en semejantes oficinas, cuando reconocieren mayor peligro, traigan entre los dientes alguna pieza de Plata, y mejor de Oro: ahora la maravilla; observarán, que aquel Mercurio, [190] que por razón natural había de tropezar, y pagarse â los dientes, ô

encías; por inclinación innata se pega al Oro, y lo azoga, dejando ilesas las encías, y dientes. Tanto es (si se nos permite hablar así) el amor, y simpatía de estos Metales â la unión e incorporación.

Después de concluido este discurso, me vine â encontrar con una noticia terminante para la atracción, que por ser de un hombre tan grande y venerado, como el P. Joseph de Acosta, me ha parecido agravio el omitirlo. Hablando pues, como nosotros, de las raras calidades del Azogue, y dando el Oro para preservativo de los daños, que causa en los Operarios su humo venenoso, dice: que habiendo echado secretamente el Azogue por los oídos â ciertos hombres, con ánimo de quitarles la vida, se les aplicó el remedio de meterles por los mismos una paletilla de Oro, con que llamaban el Azogue, saliendo blanca del que se pegaba al Oro. Testifica también, que hallándose en Madrid, yendo â ver las Obras primorosas, que Jácome de Trezo Artífice Milanés lograba para S. Lorenzo el Real, era día, en que doraban unas piezas para el Retablo, que eran de bronce, lo que [191] se practica por medio del Azogue: y por el medio, que los Oficiales tenían al humo de este Metal, dice le aseguraron, que el preservativo era prevenirse tomando un doblón de Oro desmenuzado, el cual pasando al estomago, llamaba allí cualquiera Azogue, que por los oídos, ojos o narices se les entrase, yéndose todo al Oro del estomago, el que después se despedía por la vía natural.

De este experimento, y del siguiente suceso puede fundarse una verisímil conjetura de la atracción. Habiendo yo cierta ocasión metido en la bolsa una pieza de Oro, dentro de algún tiempo la volví â sacar, y la encontré, que no parecía, sino finísima Plata: celebre el engaño suponiendo, que me habían dado Plata mal dorada por Oro de Ley: hallábase en el concurso otra Persona de mas practica, e inteligencia, que la mía, y tomando la pieza, la metió en el Fuego, y al instante me la restituyó reducida â su primero ser, y natural color. Comencé â discurrir sobre el phenómeno, y averigüé del Sastre, que la badana, de que me había hecho las bolsas, era de las mismas, en que viene â estos Reinos enzurronado el Azogue, y como este por su penetrabilidad, y sutileza se entrapa en menudísimas partículas [192] en los poros de las dichas badanas, lo mismo fue sentir cercano aquel Imán del Oro, que volar â unirse con él azogándolo. Añadiremos otra razón congruente de la atracción, y es que arrojando levemente, y con el tiento, de que una mínima partícula de Azogue tóque las extremidad de una pieza de Plata, sin más diligencia, va el Mercurio cundiendo por toda ella, como el agua por la extremidad de una esponja. Finalmente, si una de las mayores excelencias del Oro, y de la Plata purificada es la resistencia de estos Metales al Fuego, â cuya actividad son muy raros los Mixtos, que no ceden, no es ajena tampoco del Azogue: â esta consigue el Fuego evaporarlo; pero no destruirlo; porque si para desunirlo de la Plata se pone un recipiente como Agua de la parte inferior, y otra olla inversa, que impida la salida del humo; este vuelve â caer en la agua, convertido otra vez en puro Azogue, como lo enseña aquí la diaria experiencia. Ya en otra parte dimos noticia de semejante operación en el Hollín de los Hornos de afinaciones.

Si no me engaño demasiado, las experiencias bien comprobadas, que acompañan â esta [193] Reflexión, fundan, cuando menos, una vehemente presunción, de que entre estos Metales reside la virtud atractiva, no menos, que entre el Hierro, y el Imán. No quiero, que en el caso expuesto de las Fundiciones, sea el Oro quien atrae el humo del Mercurio; sino como discurríamos, que sea la respiración quien lo llama; pero quien ha enseñado â aquellas sutilísimas partículas, â contenerse en el Oro, ô Plata, dejando ilesos los dientes, estando tan inmediatos? Como no penetran con la misma respiración atrahente hasta lo interior de la tráquea? Es preciso decir, que así como el Imán, aunque le pongan otra materia contigua al Hierro, â solo este atrae, y se une; de la misma suerte el Mercurio, aunque por la violencia de la respiración debía penetrar al fondo de la boca; pero sintiendo la atracción del Oro mas fuerte respecto de su inclinación, con él se incorpora, une, y sosiega su movilidad. En la pieza de Oro azogada se percibe igualmente, como las partículas Mercuriales entrapadas en los poros de la badana, volaron â buscar el Oro, luego que lo sintieron â proporcionada distancia. En la Plaza azogada del tercer experimento, quien dejará de percibir, que la Plata hace el Oficio de Esponja [194] con esta Agua Metálica, atrayendo amistosamente, hasta incorporarse tenazmente con ella? Esto â la verdad, arguye [a]quella correspondencia de partes similares, que entre el Imán, y el Hierro reconoce nuestro gravísimo Schoto: aquí se percibe aquel principio alicitivo, é irritante que mueve al Imán â buscar antes al Hierro, y acero, que â otra Materia, como pretende el Cusano: y este es aquel no sé qué, que admiraba, y no podía explicar la sutileza de Plinio. Finalmente estos nos parecen suficientes fundamentos para formar prudente Critica, de que el Mercurio es una parte componente del Oro, y de la Plata. Así discurría M^a de Lanicheli, para inferir, que también el Hierro contiene algunas partículas Mercuriales en su composición: póngase, dice, un poco de Mercurio â la distancia de dos pulgadas de un pedazo de Hierro bien pulido, y se observará, que el Azogue encaminándose hacia el hierro, llega â azogarle la superficie; de suerte, que la atracción le sirve de principio, para inferir las partículas similares de uno, y otro Metal. Y â lo menos habremos dado con ellos mucha luz, â fin de que añadiéndose estas â otras sutilísimas experiencias, que sobre el Mercurio [195] han observado, los Académicos Europeos, vigoricen este pensamiento hasta un grado de certeza quanta se requiere para trabajar sobre este pie con la mayor seguridad, que es el intento, que nos hemos propuesto en esta Obra.

Disertación V.

De la Chrysopeya, y Piedra Philosophal; con cuya ocasión se hace nuevo Examen del Mercurio.

Confieso ingenuamente, que en el presente discurso entro con la mayor desconfianza de mis fuerzas intelectuales. ¿Quien, de los que me hubieren hecho la honra

de mirar esta Obra desde la frente, y apoyar repetidas trasmutaciones, ô por lo menos, mutaciones de los Mixtos en fuerza de la Espagírica, al llegar â este paraje, no se prometerá, por lo menos, algún conato, para esforzar, ya que no para demostrar la trasmutación substancial de los Metales, y el secreto tan deseado de la Piedra Filosofal? Pero si mi Lector fuere uno de aquellos genios, que mal hallados con su escasa fortuna, viven encaprichados de mejorarla â costa de esta Receta, debiera desde ahora agradecerme el desengaño; mas si fuere de los mejor aconsejados, que mirando con indiferencia [196] filosofica la Materia, perciben la gravísima dificultad de la Chrysopeya, sin anhelar â su práctica, éste sabrá dar el debido peso, y la fe, que mereciere la razón; y así no es ésta la causa de mi desconfianza. Es pues, y muy justa, el haberse tratado la misma Materia modernamente por uno de los mas juicios Críticos Españoles; y como son tantos, los que justamente defieren â su profundo Juicio, temo llegar â tiempo importuno. Con todo para que sea recibida mas benignamente mi opinión, protexto, que será muy poco lo que discrepe de su pensamiento, aunque por distinto rumbo.

Entre las muchas discreciones del D^f. Martin Martínez no tiene el inferior lugar la que se lee en boca de un Filosofo Septico sobre esta Materia. Dice, que así como de la utilísima, y deleitable Profesión de la Astronomía, sacó la supersticiosa curiosidad una Hija bastarda, que es la Astrología; así de la provechosa, y loable arte de la Espagírica sacó la codicia crédula la línea espuria de los Alquimistas: y añade, que de cuantos ha conocido dedicados â ella, no encuentra uno solo, que haya medrado por este camino.⁶⁰² El Rev^{mo}. Feijoo [197] emplea también el nervio de su Elocuencia por desterrar del Mundo tan perjudicial error, protestando lo mismo de cuantos Adeptos nos acumulan las Historias: no sé si lo conseguirá su celo, porque una vez, que se les concede la posibilidad de la trasmutación de los Metales, es demasiado el capricho, para que no intenten la práctica de lo que se les apoya, como la posible [línea ilegible] posibilidad physica, y que dentro de sus términos cabe el imposible Moral, el que ciertamente se puede aplicar â la pretendida trasmutación, sin que los Argumentos, ni adiciones del traductor de la Philaleta nos hagan algún perjuicio, hablando de la Materia remota, ô primo prima, como sujeto de cualquiera forma substancial Aristotélica; porque en este sentido, aunque quisiéramos alargarnos â mantener la imposibilidad physica; con trasladar â los PP. Conimbricense, ô cualquiera otro Autor de los innumerables Escolásticos, que niegan al Arte fuerzas suficientes, para ejecutar las Obras de la Naturaleza; después de llenar muchas paginas inútilmente, cada cual se saldría con la suya; pero ninguno con la Piedra Filosofal.

⁶⁰² *Theatro Critico* Tom. 3. Dircur. VIII.

Reflexión I.

En que se proponen las Operaciones que pueden favorecer â la Chrysopeya.

El fundamento, y como primer móvil, en que estriban las operaciones de la Chrysopeya es una suposición para ellos inconcusa, que la Materia próxima de todos los Metales, que es aquella semilla de que tienen su principio, ô incremento, es una misma en todos con unidad específica; porque la Naturaleza, dicen, en su primera intención pretende siempre producir el metal más perfecto, que es el Oro; del cual solamente se distinguen los demás en la mayor, ô menor decocción, y depuración de la Materia Metálica: no de otra suerte, que los nimiamente adictos â la banda de Aristóteles, se atreven â afirmar, que la misma Naturaleza en la generación humana siempre intenta la producción del sexo Masculino; Y que solo por defecto de la Materia, ô de la Virtud, degenera el feto al otro sexo, que no solamente es defectuoso; sino también monstruoso. De aquí es, que en virtud del conocimiento, que afectan por ser de la Substancia, y accidentes de los Mixtos; y otros de la particular textura de las partículas [199] primordiales, presumen poderles dar aquel natural temperamento correspondiente al estado de tal, ô tal Metal; Para persuadirnos no solo de la posibilidad de esta operación; pero aun su práctica, nos proponen muchas historietas de Sujetos muy hábiles, que lograron en todos tiempos el secreto â fuerza de una diligente meditación sobre la Naturaleza. Yo las omito del todo, remitiéndome â lo que en toda solidez critica tiene dicho el citado Yll^{mo}. Autor de su teatro.

Otro argumento de mayor apariencia, para esforzar esta posibilidad, es la trasmutación del Hierro, Estaño, y Plomo en Cobre por medio del Lypis, ô Vitriolo azul: â que añadiremos otros modernos ejemplos, para no disimular en la materia cuanto puede conducir al intento del celebrado Elixir, por quien suspira la Alquimia. El primero es, el que últimamente se descubrió en Aragón por el Caballero Dⁿ. Joseph Sánchez de Roderno Infanzón natural de la Villa de Brea, y residente en la Ciudad de Calatayud, para transmutar el Hierro en Acero por medio del fuego de reverbero, y algunos ingredientes secretos, que mezcla en el Material. Este Sujeto después de muchas Reflexiones Filosoficas exhibió [200] el año de 1736 â la Real Junta de Comercio las pruebas de su descubrimiento. Remitióse el informe al Fiscal del Rey, y éste, dando el Acero fabricado por Dⁿ. Joseph al examen de Oficiales inteligentes, la calificaron por bueno para todo uso: y en virtud de esta deposición de peritos, ganó Cedula de su Mag^d. el S. Dⁿ. Felipe V. dada â 6 de Diciembre de 37 en que le concede facultad, para la construcción de las Fabricas en la Ciudad de **Calatayud**, tomándolas bajo su Real protección; y el día de hoy se trabaja felizmente en ellas, pidiendo de muchas partes el Acero, cuya perfección se adelante cada día. El tercer experimento, que debemos añadir es la conversión del Azogue en fina Plata, como dijimos arriba. Para el apoyo de este ultimo tengo recomendada la Persona del Licenciado Dⁿ.

Álvaro de Barba, que le propone asegurando, que lo mismo es desmentirlo, que calificar de embusteros â casi todos los sujetos de la Provincia donde escribe, por su notoriedad. De estos ejemplares se forma un poderoso argumento â favor de la Chrysopeya, y pretendida transmutación: porque siendo las referidas Obras de Arte, ô se ha de decir, [201] que se ejecutan por adición de grados de perfección al Hierro respecto al Acero, ô del Cobre; y al Azogue respecto de la Plata, conforme al fundamento, en que dijimos estriba la Alquimia; ô que hay verdadera substancial transmutación de uno en otro Metal; y siendo así, que en cualquiera de los dos modos hay igual dificultad, lo mismo, que se dice del Hierro respecto del Cobre, &^a. se debe entender probado en la Plata respecto del Oro, â donde se dirige la Chrysopeya. No se puede negar la bella perspectiva, con que aparecen estas razones capaces de deslumbrar en corta luz, y mucho más, si añadimos los empeños, que está pronta a ejecutar una curiosidad ambiciosa.

Reflexión II.

Son insuficientes los alegados experimentos para favorecer la Chrysopeya.

Antes de dar las congruentes respuestas â las dificultades, que parecen patrocinar la Alquimia, tienen los Alquimistas, que desembarazarse de una objeción no despreciable. Todo el conato de estos es buscar su Elixir en el Azufre, y Mercurio exaltando mecánicamente, y en que fijan la virtud transmutativa, para conseguir el Oro artificial; pero puesto que ésta [202] operación no es muy difícil, y que después de consumir el tiempo vanamente, y el dinero, es tan raro, hablando cortésmente, ô ninguno, hablando en puridad, el que ha salido con el intento, me induce â la persuasión, de que les falta algún ingrediente, que ellos no perciben; ô que le desprecian por inútil. Del Azufre, â quien llaman Agente Masculino, y del Femenino, que es el Azogue, presumen haber formado una Analogía forzosa del Reino Animal, al Mineral, para que sin más diligencia, que su conmistión resulte aquel Feto áureo tan deseado. Sin embargo ésta Receta no se conforma enteramente con los más juiciosos Espagíricos, que reconocen el Azufre, el Sal, y el Mercurio por necesarios principios activos; y â la Tierra con el Agua por pasivos, y es lo más verosímil, y mejor recibido. Esto supuesto, entre yo ahora preguntando (y es juntamente reparo, que hace â nuestro Sistema en general) porqué razón no se crían en todas las Regiones del Mundo los ricos Metales del Oro y Plata? No es cierto, que universalmente lograron el beneficio de las Aguas, mediante los Hydrofilacios? Qué estas cruzan por todo el Globo [203] subterráneo cargadas de los mismos materiales, é ingredientes de Sales, Azufre, y Mercurio? No se difunden por todas partes los Pyrofilacios, cuyos fuegos son al propósito, para exaltar, y depurar las gomas, y Betunes hasta la debida decocción? Pues porqué en unas partes han de ser tan estériles estos agentes, y en otras más fecundos, que la Gallina de Esopo, que ponía los huevos de Oro? Tan cierto es lo del Príncipe de los Poetas, que Non

omnis feat omnia tellus. En este Epifonema se descifra, â mi entender el misterio, si quieren los Alquimistas, y los que no lo son, confessan lo que no puede ocultarse al juicio mas grosero: y así es preciso recurrir, â que la Tierra, ô principio pasivo, que desecha la Alquimia, y adoptan los Espagíricos, no es una misma en todo el Geocosmo: en unas partes se prepara fácilmente, haciendo Matriz proporcionada para la generación del Oro; en otras se dispone mejor para la producción de la Plata; otras son aptas para el Hierro, y así para los demás Metales. La misma variedad han observado los curiosos en la formación de las Piedra Esmeraldas, Rubíes, y Diamantes; y todo con admirable acuerdo de la Sabia Providencia, para que dando unas tierras [204] lo precioso, y otras lo útil, se entablase la comunicación de las Naciones más distantes.

Creo, que este es el Principio, sobre que menos ha trabajado la Chimica siendo así, que en las Resoluciones todos encuentran la tierra. El Sulfur, y el Mercurio se han llevado las atenciones de un profundo estudio, y curiosa meditación, despreciando, como inútil, el principio esencial pasivo de los Mixtos: y parece en buena razón, que los que fingieron la Analogía de ambos sexos en aquellas dos Materias, anduvieron escasos en no señalar el seno, y Matriz de ese congreso en la misma Tierra, la que debe mirarse, como base, y fundamento, sobre que se solida el Cuerpo, y materia sensible. Véase ya, sin pasar mas adelante trastornadas las esperanzas de la Chrysopeya: demos que exaltando el Azufre, y el Mercurio â los grados, que pretenden, y jamás alcanzan los Droguistas, consigan la Tintura del Oro, qué efecto ha de resultar, si desconocen el principio pasivo, que es la Tierra tan esencial, como el Azufre? Qué Cartesiano habrá tan satisfecho de sus principios filosoficos, que conozca â punto fijo la textura, y figura de aquella Tierra [205] fundamental, y el enlace, que conservan las partes del Oro con su Matriz? Cuál es el estado indispensable de cocimiento, â que debe llegar sus Betunes, con otras dificultades insuperables? Estas no fundan, cuando menos, una moral imposibilidad de su consecución?

En atención â la solidez, que manifiesta ésta nuestra doctrina, debe en primer lugar notarse, que no toda la tierra es proporcionada para la generación Metálica. Lo segundo, que entre los [ilegible], donde se reconoce, para los efectos, la dicha proporción, se encuentra una notable diversidad, no inferior â la que experimentamos en la superficie exterior de la misma Tierra. Ésta, mientras no se cultiva, en unas partes produce Cardo, y espinas; en otras grama: otras son tan ingratas, y estériles, que mientras sus vecinas franquean una Primavera de Flores, no permiten en su jurisdicción el verdor de una Rama. De la Tierra inculta demos un poco â la frugífera: que observaciones no se han practicado en orden â las siembras, y â los plantíos? Qué preceptos no juntó en sus Geórgicos Virgilio? Qué experiencias Columela? Modernamente nuestro P. Vanieri, Rapino, el Superintendente [206] de los Jardines de Versailles, y otros infinitos? Y cuál es la causa de tan prolijo estudio? Quien hay, que la ignore? En esta Tierra se sembró una Semilla de escogida calidad, la pieza, ô sabana se benefició con tiempo, se le ministraron los riegos

convenientes, se escardó, y limpió; y al cabo de tanta prolijidad, después de los afanes del Labrador, le da por cosecha el Centeno, y la Cebada; mientras que el Vecino con la misma diligencia, se goza con sus doradas espigas de un trigo candial y generoso. No hay que cansarnos; la Tierra es muy heterogénea, y tales son también los frutos, que produce gustando su inclinación de multiplicar las especies, que conducen al ornato del Universo.

Este mismo es el orden, que observa en su interior economía; ni hemos de hacerla tan avara, que dirija (como estos Filosofos) todo su ejercicio â las producción del Oro. Qué demerito tiene la Plata, para no ser atendida de la Naturaleza, como fin adecuado de sus trabajos? El Real de Minas, y Ciudad, donde esto escribo, ha sido, en cerca doscientos años uno de los mas celebres, y abundantes, que ha logrado [207] ésta América Septentrional, y siendo sus Platas celebradas por las más finas, no se les reconoce Oro ninguno, ô es tan poco, que no se cansan, ni pudiera costearse el apartarlo. Es creíble, que no distando, como dicen, más de un paso la transmutación de la Plata al Oro, ninguna de sus innumerables Vetas haya tenido la fortuna de convertirse en este Metal precio[sí]simo, como tuvo la del Borri de un día para otro? La misma razón creemos, que milita respecto de los demás Metales; y así, aunque â todos concurren el Mercurio; y el Azufre, los Agentes Masculino, y Femenino; como la Tierra, â que estos ingredientes se mixturan, es tan varia, lo son también los efectos, que resultan de la unión. Algunos años había conservado, como proprio, este pensamiento hasta que con sumo deleite mío, me lo confirmó nuestro doctísimo Gaspar Schoto en su Itinerario Kircheriano⁶⁰³ donde las preguntas de su theodidacto la hacen responder al Hidriel, o Numen Presidente de las Aguas, en uno de sus más pulidos rasgos.

[208]

[Nota del transcriptos: este fragmento constituye una nota al pie de la página 207 que continúa y abarca toda la página 208] 2. Dial 1. “*Mox ubi Vulcaniarum Offinarium [ilegible]stu concitux, in subtilissimum, tenuissimumque vaporem resolutus per intimas terren[ilegible] molis fibras me insinuo, ubicumque pro natura locorum disposition materiam reperio?, illi protinus junctus jam universali Natura semine fetus, nune in Metallum, modo in quandam Mineralium substantiam, jam in pretiosi lapidis forman, laboriosá quidem, et nobilissima coagulatione transmutor::: Ó si occultas itinerum meorum semitas, mi theodidacte, videres, quantum stuperes! Quanta admiratione de fixus ad incomprehensas operationum mearum rationes h[ilegible]reres! Vidisti né Chrystallum, Beryllum, Adamantem, Amethystum, Carbunclum? Jlli omnes mei sunt partus: illi mei coagulum, quórum singulos ex appropriatis terrestium succorum coliribus tinxi, salinis proprietatibus imbui, et natura locorum, siderum que influru cooperante, in tan mobiles formas traduxi. Ego sulfuris, et Mercurij ope, Antimonium, Marchasitam, Ochram,*

⁶⁰³ 2 Dial. 1.

Arsenicas facultates sublime::: Ut interim innumerabitem lapidum, Marmorum que varietatem sileam, quibus ommibus cam, quam miraris colorum diversitatem fluxili, et tinetili mea facultate confero. Verbo, ómnibus omnia fio: cum Terra rubrá, rubesco, viresco cum viridi, purpurasco cum purpurea, cum aurea aureo colore trigor, cum flava flavesco; et quamcumque tinctura meá, vel ad sarum, vel positam tetigero, cam mox nativá coloris pulchritudine illustrem re[ilegible]. Ecce ingeniosus meus in natura rerum lusus.”

[209]

La autoridad de un Hombre tan distinguido en la Republica de las Letras, pide disimilación del largo pasaje, que trasuntamos, por ser un ajustado compendio de nuestro Sistema. Tomemos según esto, por lo mas verosímil, que según fuere la Tierra, por donde transitan esos Jugos Minerales, serán â correspondencia los Mixtos, que de ellos se engendren; porque para cada uno se prepara distinto seno, no solo de la Substancia de la tierra; pero también de su calor: en esta Matriz recibe el Compuesto el temperamento debido â cada principio; la Naturaleza señala la precisa dosis necesaria, para que no degenere, ni por exceso, ni por falta en la cantidad de los Jugos; determina el color correspondiente â la Piedra, ô Metal, para que haya mejores disposiciones en la Materia aglutinada, y este conjunto de circunstancias tan menudas, y regladas es insuperable por el Arte. Añadiremos el Juicio de M^l. Lemery: El Metal, dice este hábil Chymico, “es la parte más digerida de los Jugos, la mejor ligada, y mas cocida de los Minerales. Parece, que la fermentación obra, como el Fuego, separando en la producción del Metal las partes terreas, y gruesas â los lados, como en la Copella se separan las impuridades del Oro, y de la Plata. Para la producción [210] de los Metales, añade, se necesita un grado particular de fermentación, el cual no se halla en todas las tierras”.

Lo hasta [a]quí expresado, sirve para satisfacer al reparo, porque en ciertas Montañas se encuentra abundancia de Metales, y en otras en un genero peregrino. Porque siendo la generación metálica obra de la fermentación, es preciso, que los Ácidos, y Alcalinos, como también los fuegos subterráneos, obren sobre Matrices proporcionadas â su Especie. No sabemos, que hastaora se haya fabricado un Diamante de una Esmeralda, ni Oro fino del Hierro, por ésta misma razón. Bien sé que el V. Raymundo Lullio atribuye la variedad de los colores más inmediatamente â la calidad de los Metales, de cuyos Jugos muy purificados, penetrando por durísimas guijas, se cuajan, y están en sus concavidades las Piedras preciosas, correspondiendo proporcionalmente el Rubí al Oro; el Diamante â la Plata; y la Esmeralda al Cobre. Tampoco ignoro, que en el compendio de la Trasmutación; que dedicó â Roberto Rey de Inglaterra, describe muy por menudo, el modo de hacer por Arte las Piedras preciosas tan finas, y de tanta virtud, como las que produce la Naturaleza, mezclando varias [211] aguas Metálicas; pero â lo primero persuaden lo contrario las señales, y Vestigios, que deja la Naturaleza en los Criaderos de los Metales. A lo segundo, si son verdaderos sus asertos, digo, que como â Varón iluminado, esto, y mucho mas se le

pudo descubrir de los arcanos de la Physica; pero de tejas abajo, no tengo noticias, de que algún otro haya reducido â la practica aquel[los] preceptos: y qué más se quisieran los de Boemia, para vendernos más cara su aplicación?

Reflexión III.

Satisfacense las dificultades alegadas a favor de los Alquimistas.

Supuesta la Idea, que tenemos por más segura, de la generación de los Mixtos Metálicos, nos hallamos en estado de dar satisfacción â los Reparos de la Alquimia, con la mayor brevedad. El Conde de Salbañac, gran Protector de la verdadera trasmutación del Hierro en Cobre, dio bastante Materia en el Teatro curioso de la Francia; y después de algunas diligencias, hallaron aquellos hábiles ingenios un trampantojo, que le obligó â dicho Conde â poner tierra de por medio; porque en los experimentos de M^r. Gofredo de la Academia Real, se halló, que el Vitriolo despide sobre el Hierro muchas

212

partículas cobrizas, las que forman una tela superficial, dejando el Hierro interior en su ser primitivo. Quien quisiere leer las aventuras, y paradero de dicho Conde, le[e]r al YII^{mo}. P. Feijoo, que las refiere; y nosotros nada interesamos en su relación. Lo que puedo asegurar de experiencia propia es que habiendo usado del Vitriolo de varias maneras por espacio del Mes Chimico,⁶⁰⁴ que son cuarenta días, nunca hallé mas, que la sobredicha tela cobriza, la que desunía sin más artificio, que lavar, y refregar blandamente el hierro; lo que me confirmó en la opinión de M^r. Gofredo. La operación de convertir el Hierro en Acero, no contiene alguna trasmutación especifica; porque aquel siempre se mantiene en su propia Especie, â la que se le añade con el beneficio mayor depuración, y disposición nueva para el manejo, y expansión del mismo Hierro, sin que pueda asegurarse; ni aun sospechase prudencialmente, que intervenga en aquella substancia variación de algún principio intrínseco.

No es tanto, lo que pide la Chrysopeya, me dirán sus Profesores, porque nosotros únicamente pretendemos, que sin inmutarse los principios constitutivos de los Metales, que es su Materia, ô rudimento Metálico, puede el Arte [213] perfeccionar aquel Mixto de tal modo, que le dé la consistencia, color, y virtud propia del Oro. Véase lo que para esta instancia dejamos prevenido en las anteriores Reflexiones: omito también aquel moral imposible, que interviene para extraer la tintura del Oro artificialmente en aquel estado, que pretenden, como lo comprueba la inutilidad de los medios, que hastaora se han empleado â

⁶⁰⁴ Nota de la transcritora: Descripción de un experimento para saber si era posible la trasmutación de Hierro en Cobre.

este fin; y sin el cual, según ellos, es totalmente inasequible el Oro artificial. Piensen pues, con la mayor libertad los Physicos, para descifrar, en qué consiste, que la Lana por ejemplo, no es Plata, ni el Plomo es Oro; sino que son entre si Especies primo diversas? Y al fin vendrá â resultar, en las diversas impresiones, que estas Substancias hacen en nuestros sentidos; porque no tenemos otros instrumentos, con que regular la Naturaleza de los entes. Dije por las diversas impresiones; no por una, ú otra, porque para inferirse la distinción, han de ser los efectos varios, y constantes. Bajo este supuesto, divídanse los Philosophos, llamando â dichos distintivos externos Accidentes como Aristóteles; llámense diferente combinación, y textura de la Materia, ô principal conjunto de las cualidades de Descartes; ô finalmente Materia Figurada de esta, ô de otra suerte [214] con el movimiento, que recibió de Dios en la Creación, como quiere Gassendi; bajo cualquiera hipótesis, pretendo valerme de la misma respuesta, que todo Corpuscular da al Aristotélico. Objeta ésta por vía de absurdo, que no habrá entre éstos Philosophos diferencia alguna entre la Alteración del Mixto, y entre la generación, por que en una, y otra solo habrá mudanza, en las disposiciones, y cualidades.⁶⁰⁵ Niegan el asunto, porque en la Alteración, dicen, queda sensiblemente el mismo Cuerpo, con poca mutación en sus cualidades, como cuando el agua de fría se hace caliente; pero en la Generación perecen todos, ô casi todos los Accidentes, de modo, que los pocos, que quedan, no bastan, para que aquel Cuerpo se denomine sensiblemente el mismo, como si la Cera se convirtiera en humo.

De esta doctrina tomaremos por ahora lo que se nos concede, conviene â saber, que la mudanza de algunos pocos accidentes, ô cualidades no induce novedad especifica en el Compuesto; sino la del conjunto de ellas, y como sea cierto, que en el Acero, y Hierro, de que se fabrica, no solo no hay mudanza del conjunto de accidentes; sino precisamente una leve diversidad, debe concluirse, que en doctrina de estos Modernos, [215] el Hierro trasmutado en Acero solamente padece alguna alteración de sus Moléculas; no verdadera trasmutación. Digamos ahora el más escrupuloso Descartes, si se ha dignado leer la doctrina de Aristóteles, sino es esto en propios términos, lo que enseña éste Filosofo, â quien desprecian los Mecánicos, hablando de la alteración? La misma diferencia puramente cualitativa interviene entre el Hierro, y el Imán, â quien unos cuentan en el numero de las Piedras; otros con mayor razón entre los Metales: porque siendo, como dijimos, el Imán ditior ferri ven/ra no más que un Hierro con los poros expeditos, para el receso, y acceso de sus partículas, ô efluvios; y el Hierro un Imán menos depurado, y por eso de poros mas obstruidos, se echa de ver, que son unos meros accidentes los que distinguen semejantes Mixtos, sin llegar â diversificar las Especies; ni figura cuerpos visiblemente diversos. El P. Fabri reduce las Especies de los Metales â solo cinco, aunque otros numeran siete: excluye de este número primeramente al Azogue por su fluidez; el Hierro lo hace uno con el Acero, y al Plomo lo une con el Estaño, dejando por especies distintas al Cobre, a la Plata, y al Oro. Es cierto, que estando â la definición de Aristóteles, [216] que para la razón de Metal,

⁶⁰⁵ Mart. Mart. *Phil. Scept.* Dial. III. de la Forma substancial.

requiere la ductibilidad, se excluye con bastante fundamento, el Azogue; pero sentimos, no deberse excluir absolutamente; sino reducirlo â la Plata, tanto por las razones alegadas, como por los que luego expondremos. De esta suerte hallaremos la tercera, y más fuerte dificultad, que era, la que mas podía incomodarnos; porque el Azogue se convierte con grande facilidad en Plata, conforme â los experimentos alegados; sin que esto pruebe trasmutación en el sentido riguroso, que pretenden los Alquimistas, solo si mudanza de uno, ú otro accidente, reducida al mayor, ô menor predominio de los Sales, y de la Humedad.

Para el más cabal concepto de las operaciones de la Naturaleza, insinuaré brevemente sus maravillas, en lo que igualmente puede interesarse la Piedad, como la Ciencia: la Piedad ayudándonos al desengaño en el conocimiento, de lo que tanto estima la codicia, y porque anhela su apetito insaciable, que es un puñado de tierra, cuya subsistencia es poco menos despreciable, que el barro, que pisamos. La ciencia, que consiste en el conocimiento de los Entes por medio de sus causas, ô por reducción â sus principios. [217] Comenzando por las Piedras preciosas, que se forman de los Jugos mismos de los Metales, unas son brillantes, y transparentes, como lo es el Diamante; otras opacas, como el Ónix: otras de un medio, ô transparencia menos lustrosa. La causa de la diafanidad de las primeras, reducen los Filosofos a la Agua, de modo que cuando ésta domina en el Cuerpo solido del Mixto prevalece mas en él la transparencia; por el contrario la opacidad consiste en el predominio de la tierra, respecto de las demás partes componentes. Las Piedras, que tanto en su fondo, como en la superficie muestran un lustre claro, blanquizco, como el Diamante, se compacta de un Jugo menos puro, que el del Cristal, porque le baja un tanto la transparencia la tierra, con que se mezcla en la Materia. La Esmeralda se forma de la mezcla de los Betunes, que transporta la Agua, cuajados en la Matriz, que abunda de tierra verde: en la azul se cuaja el Zafiro; en tierra roja el Rubí; en la que tira al color de la Purpura el Jacinto, y Ametisto: en la que degenera al color amarillo, el Chrysolito, y el Topacio: y finalmente de la comixtión de las mencionadas tierras, se engendran otras Piedras mas, ô menos preciosas, según la calidad de los Jugos, que en la Matriz, ô seno prevalecen.

[218] Debesse aquí precaver un equívoco, y es, que en esta división no pretendemos, que el Oro, por ejemplo, siempre traiga la guía colorada; ni la Esmeralda verde, sino que aquella tierra, donde llegaron â cuajar, era de tales colores, aunque la Veta del Oro corriese cobre tierra de otro distinto color. En el Reino del Perú abundantísimo de este Metal, dice el expertísimo Barba, que el ordinario panizo, donde se cría es colorado, ô amarillo retinto, como el ladrillo muy cocido; sin que esto prohíba, el que también se encuentre debajo de otros colores; mas cualquiera otro, que reciba es superficial; y así por medio de un cortísimo beneficio, siempre viene â parar este Metal en el color de la yema de huevo mas, ô menos encendido: lo mismo respectivamente acontece con la Plata. Los prácticos de Minas reconocen Plata verde, azul, colorada, y blanca, denominaciones, que

les da aquel color superficial, que recibe en la Minera; pero en todo beneficio de fuego, ô de Azogue, viene â quedar en aquel color blanco, que le sirvió de fondo, y â que se imprimió el Jugo Metálico: y solo â los Ojos turbios de Cardano encuentro, que le pareciese negra la Plata.

[219]

Reflexión IV.

El Azogue por su naturaleza pide el estado de solido, y no de fluido.

Penetrar â fondo la esencia, y cualidades de los Entes es el empeño de la verdadera Filosofia, dificultad no solo ardua, según el Espíritu Santo nos dejó prevenido; pero aun insuperable: *Quanto plus laboraverit homo ad qu[ilegible]rendum tanto minus inventat: etiam si dixexit sapiens, se nosse, non poterit reperire.*⁶⁰⁶ La naturaleza, que avara escasea su conocimiento, apenas nos ha dejado el pequeño resquicio de los Accidentes, cortas ventanas, por donde penetra muy diminuta la luz, para ilustrar el Entendimiento; mas así como la débil llama de una candela conduce, para dar algunos pasos entre las tinieblas del Mundo Subterráneo, y no para examinar exactamente todos sus Senos; así la guía de los Accidentes es bastante, para hacernos formar una idea, aunque diminuta; pero no adecuada, y completa de la Naturaleza. Quien observáre sin predominio de la pasión, ni preocupación de la fantasía, podrá echar de ver, que las experiencias alegadas en este nuestro Sistema, van insensiblemente acercándonos â uno de los mayores, y mas importantes Secretos, cual es [220] la identidad de la Plata con el Azogue, asunto, que no sé haya habido hastaora quien intente persuadirlo; por lo menos en términos serios, y filosoficos, no ha llegado â mi noticia. Tenemos dadas muchas señas de la cominixtió de uno, y otro Metal; (si acaso son uno, y otro) pero la constante fluidez del Mercurio, y la solidez perenne de la Plata, es un emb[a]razo, con que nos da en ojos la Escuela Aristotélica. Con todo, ni aun en este asunto pretendo desampararla totalmente; antes me serviré de uno de sus más bellos racionios para esforzar mas mis razones. Nos es patente la constancia, con que los Entes procuran mantenerse en posesi6n de algunas cualidades, que perdidas tal vez, en fuerza de la mayor actividad de los Agentes, que la circundan, las vuelven â recuperar con la remoci6n sola de aquellos enemigos; y de aquí infiere el Entendimiento, que hay en aquella substancia alg6n principio oculto, que para su estado connatural pide la dicha cualidad; así lo experimentamos en la Agua caliente, que sin más diligencia, que apartarla del fuego, recupera la frialdad. Porque â que fin en la Naturaleza, que busca su conservaci6n, tanto empeño por reparar el [221] Accidente perdido, sino se hallara mejor con él, que con su privaci6n? Es cierto pues, que además del estado natural suficiente, para existir, y conservarse, aman, y buscan aquel connatural temperamento, cuyo defecto pone al Compuesto en estado de violencia, mientras recupera el término apetecido.

⁶⁰⁶ *Ecclef.* cap. 8.

Qué principio han asentado hastaora los Philosophos mas conforme â la razón? Qué basa más segura para fundar sobre ella muchos admirables phenomenos? Con todo no dejo de escrupulizar en sus consecuencias, según las deducen algunos de los Intérpretes de esta Escuela; porque â la verdad no encuentro suficiente fundamento en la dicha radicación, para que tal cual Accidente, ô perdido, ô adquirido, ô retenido constantemente nos obligue â reconocer en el Compuesto tanta mutación, que llegue al fondo de la substancia; aun la Physica Mecánica es en esto más indulgente, como vimos poco ha. Pudiera echar mano de algunos ejemplos menos difíciles, en que hallará conformes â los Escolásticos, entre quienes los corporeistas son de parecer, que la forma de Mixtión, que en el cadáver radica los accidentes orgánicos, queda, [222] asentándose la Alma, tan feble, y debilitada de virtud, que no recupera mas el accidente, que llegó â perder: y aun â la presencia de la Alma experimentamos, que el Ciego no recupera los órganos, que ella pide, y requiere para su ejercicio: lo que ha obligado â los mismos, â mantener el siguiente principio, ô axioma, es â saber, que el restaurar la cualidad perdida, es antecedente legitimo, de que el Mixto la radica, y pide para su connatural estado; mas el no recuperarla, no arguye defecto de exigencia, sino de virtud en el dicho compuesto. Pero yo quiero valerme ahora de otro ejemplar más arduo, por ser más conducente â mi propósito. Yo no entiendo, qué razón haya convincente â persuadirnos, que el Vino y el Vinagre sean dos substancias totalmente diversas, y que aquel no sea más vino, porque después de una viciosa fermentación se altere de modo, que pierda el primitivo sabor, siendo así que conserva la misma fluidez, cantidad, el mismo color, &^a. Quanto mas conforme fuera confesar, que esta diversidad es puramente cualitativa, y solamente contraria al estado connatural, y temperamento debido â la Substancia del Vino.

Los Physicos Modernos no deben sentir mucha [223] dificultad en acomodarse â esta Idea, siendo como es, muy leve el trastorno, que padece el Vino para la fermentación, y poco sensible la mudanza de textura de sus partículas. Todavía haremos ver, que éste discurso no es ajeno â la penetración de otros grandes Philosophos, que jamás discurrieron sobre los Sistemas de los últimos siglos; pero entre tanto, si vale algo en esta Materia el modo común de explicarnos, y darse â entender las Gentes, las Voces Latina, y Castellana de Azeto, y Vinagre, nos significan ser el Vinagre una substancia de vino acedo, ô acetoso, y agrio; bien que por la analogía, se llame también Vinagre al zumo acedo, que por vía de fermentación se prepara de otros liquores, y frutas. Este modo de racionio es muy conforme â la mente de Platón en su Cratylo, quien pretende, que el medio más acomodado, para instruirnos en toda materia, es consultar primero el nombre proprio, como que él de su Naturaleza nos ofrece señas ciertas: Nomen est instrumentum docendis rebús accommodatum, et quod rerum ipsarum Natura discriminetux. Ni se me pretenda atajar con el escrúpulo, de que siendo una misma la Substancia del Vino, y del Vinagre, podrá también, como aquel, ser este Materia de la Eucaristía; porque ésta requiere [224] no solo Vino en la Substancia, sino también en el uso, y común aceptación, lo que ciertamente le

falta al Vinagre con otras circunstancias. Si éste modo de discurrir no tiene nada de extraordinario, puede darnos bastante confianza en la presente Reflexión, la que ignoro se haya propuesto al examen otra vez. Confieso la ignorancia; no niego el hecho; porque así la doctísima Sociedad de Londres, como la Real Academia de Paris, y modernamente la Matritense, y Sevillana, que infatigablemente trabajan en semejantes Materias, presumo, que hayan sondeado las cualidades del Mercurio, hasta donde puede atreverse alcanzar la humana industria; pero la distancia de los Países no solo dificulta; sino que casi imposibilita tener â mano aquellas doctas Disertaciones: pues cuando mas, llega muy cansado el Eco de sus fatigas â nuestros oídos. Si el tiempo me las proporcionáre, fácil será la retracción, por deferir â unos cuerpos tan respetables, cuyas razones por esto solo, tienen â su favor la mayor autoridad extrínseca; pero entre tanto me será permitido darle al Entendimiento aquella libertad conveniente â un Escritor, mientras no tropieza en lo improbable.

Digo pues, que el Azogue, ô Mercurio pide [225] por su Naturaleza antes el ser solido, que liquido. Muéveme â promover este Asunto, que tiene visos de Paradójico el que la comunísima aceptación de los Filosofos tanto Antiguos, como Modernos numeran al Mercurio entre los Metales, y siendo la solidez, más que accidente, propiedad physica de éstos, de la cual dimana la ductibilidad, que requiere la definición, se debe por consecuencia decir, que el Mercurio, cuando menos, radica, y pide conforme â su Naturaleza Metálica la Solidez. Este discurso, que tiene larga conexion con muchos asertos escolásticos, pudiera promoverse de varios modos; pero fuera embarazarnos demasiado, cuando pretendemos guiar nuestras razones por el camino más breve, y seguro de las experiencias. Según estas, el Azogue pide ser Plata: luego pide la solidez. Que pida ser Plata, cuando menos, parece, que lo hemos hecho ver, atribuyéndole los mismos principios intrínsecos, y variando solamente en pocos Accidentes, debe presumirse, que anhela por su adquisición, buscando su estado connatural. Mas, desde tiempo inmemorial, está el Azogue en posesión de llamarse Plata: el Latino le nombra Argentum vivum, Plata viva, por su movilidad; [226] el Griego Hydrargyros, lo mismo, que Plata fluida: y Aristóteles Argyros Chitós, Plata liquida, y hasta nuestros dias se conservan con aprecio estas nomenclaciones, sin haberles disputado su propiedad; pues si es tan antiguo su verdadero nombre de Plata, con qué derecho la disputaremos, que sea Plata verdadera. El Sabio Jesuita Honorato Fabri tiene por tan esencial, ô â lo menos por tan propia de la Substancia Metálica, â la solidez, que no encontrándola en el Azogue, tuvo por más acertado, no contarle en el numero de los Metales; y â este juicioso escritor le ha seguido no pequeña parte de Discípulos; pero ni la multitud me embaraza, porque esta suele proceder con los ojos cerrados; ni la Razón en que se funda, me parece suficiente. Lo primero, porque diciendo, que el estado de fluidez, es violento al Azogue, no hay necesidad de particularizarse contra la común persuasión, que tiene por verdadero Metal al Mercurio. Lo segundo, porque el Oro, la Plata, y Plomo mientras se conservan líquidos en virtud del Fuego, que los penetró, no dejan de perseverar

bajo la denominación genérica de Metales; ni de la específica de Oro, Plata, y Plomo: luego el ser más duradera la fluidez del Mercurio, [227] no debe impedirle para ser contado entre los Metales.

Pero estos es tocarles â la arma â los Aristotélicos, y convocar enemigos, que canten la victoria, antes del ataque: piensan, que estar ventajosamente apostados, y muy â cubierto de las armas ofensivas con decir, que en el Oro, y en otro cualquiera Metal, mientras dura en el estado de fluidez, es manifiesta la violencia, que padece, como quiera, que cesando los agentes nocivos, que la privaron de aquel natural reposo, poniéndolo en una preternatural efervescencia, al punto vuelve â solidarse sin más diligencias, debiéndose reparar, que si cien veces lo obligan â liquidarse, otras tantas repetirá el Oro sus esfuerzos, manifestando en la inquietud el incomodo, que le causan esos agentes. Pero el Azogue dirán, cuando se ha visto, que anhele por solidarse? Si mil diligencias se practicasen para el efecto, todas salieran vanas: y aun la misma quietud, con que descansa mudamente nos instruye, en que no hay en el Mercurio principio alguno, que radique, ô pida la solidez: luego es manifiesta la disparidad del uno al otro caso. Fuera de que bien claramente se explica la Naturaleza, como quieran entenderla, dándonos el Oro en [228] sus Vetas, como también en la Plata, solida, y fija; cuando el Azogue, aun en la misma Matriz, en que se cría, nace, y se conserva liquido: como lo enseñó el Príncipe Aristóteles por el Órgano de los⁶⁰⁷ Conimbricenses. Mas la dicha solución no tiene toda la solidez, que se desea. Lo uno, antes de hacer sospechoso â Aristóteles, se debe tener presente lo que dejamos ya prevenido, de sus mismos principios, que la recuperación infiere radicación; pero la no adquisición puede provenir de falta de actividad en el Mixto; y siendo así, porqué no diremos, que al Mercurio de tal modo se le altera su textura en la fluidez, ô estado de fluido, que aunque tenga inclinación â solidarse, no le ayudan las fuerzas, para arribar otra vez â su antiguo, y primitivo temperamento? No puede decirse tal, reclaman â una voz, porque ese primitivo estado de solidez, es fantástico, y puramente imaginario, lo que ciertamente se evidencia, puesto que si en alguna parte se descubriera solido, en ninguna mejor, ni con mas proporción, que en el seno, ô Matriz, donde se cría; pero es así, que en ésta se reconoce fluido: luego nunca jamás hay fundamento para conceder al Mercurio exigencia â la pretendida solidez y fijación.

[229] Ya es tiempo, que declaremos la sospecha sobre Aristóteles, y que no es suficiente su palabra, aunque sí muy recomendable. No estamos ya en tiempo de aquella ciega deferencia Pitagórica, donde al *ipse dixit* se bajaba la cabeza, sin mas inquisición. La Physica desde Aristóteles acá, ha tenido tan conocidos aumentos, ya por las nuevas especies, que el tiempo ha descubierto, ya por la profunda meditación, que en ellas han empleado sutilísimos ingenios, que ha mudado mucho de aspecto, principalmente sobre los Objetos Materiales y sensibles. Digo pues, que ésta, que Aristóteles llama Matriz del

⁶⁰⁷ Conimb. *Meteor.* Tract. 13. cap. 4.

Azogue, donde se recoge liquido, verisímilmente no es el Seno, ô Criadero suyo: sucede, que de las mismas Vetas, en que se cría la Plata, cuando el fuego no puede superar la humedad, de modo, que llegue â cuajarse el Esperma, queda una Plata imperfecta, y sin fijación, ya porque la abundancia de dicha humedad no admite unión tan estrecha del betún, ya porque ella misma embota las partículas salinas, que afianza las partes entre sí. En este estado de lubricación, con la mucha pesantez, que participa aquel todo la Agua, se desliza, y precipita â buscar el lugar más depreso: â que se añade, que dividiéndose [230] aquel Espíritu en sutilísimas partículas, ni ha menester rimas para su descenso; sino que le basta encontrar la tierra algo floja para bajar muchos estados desde su verdadera Matriz, hasta que topa impedimento su curso, donde [ilegible] persevera, hasta que le encuentran en aquel estado de fluidez mientras nuevos agentes lo macizan, reduciéndolo â aquel temperamento, â que por sí solo no tiene virtud, para aspirar: y â falta de ésta Reflexión, pueden llamarse Matrices del Azogue, las que realmente no son.

Pueden hallarse muchos, â quienes no congenie este modo de discurrir, porque exorbite algún tanto de la común aprehensión; pero â mi ver, es hijo de la experiencia, y muy cercano de la demostración. Refléjese en lo que dejamos dicho, como en el Real de Callatiri cercano al Potosí, se topaba tanta cantidad de Azogue, producto de las mismas piedras, que se beneficiaban por de Plata: y como es creíble semejante ignorancia de equivocarlás en unos hombres tan prácticos, teniendo por verdadera, y legitima Plata, la que era fluido Azogue? La causa pues de haber padecido el equívoco por algún tiempo, fue porque el Azogue [231] en su Matriz venía cuajado, como la Plata, y como tal la manipulaban, hasta que la casualidad (Madre de otros muchos descubrimientos) les hizo reparar, en que más que plateras, eran azogueras las tales piedras. Las famosas Minas de Azogue de Huancavelica, en el Reino del Perú, dan del mismo modo este Metal en Piedra, en la que no puede venir fluido, sino cuajado. Finalmente, en este Reino de México, y cerca de nuestro Real de Zacatecas, en una de las minas de Azogue, que se intentó trabajar; suspendió su laborío por superior mandato, pocos años ha, sabemos, que el Azogue viene cuajado, y que su guía la trae en puntas de Bermellón. De estas piedras se extractaba en la forma regular, que se practica en las desazogaderas de la Plata, poniéndolas entre dos Ollas de barro con las bocas encontradas en forma de Alambique, de suerte, que la superior impide, que salga al vapor, no hallando éste salida, se precipita a la Olla inferior, que sirve de recipiente, donde la Agua cuaja dicho vapor, y vuelve â quedar el Azogue en la forma ordinaria, que vemos.

De los alegados experimentos, y doctrinas [232] que hemos producido en ésta Reflexión, se forma con bastante solidez, â mí entender, el siguiente discurso en los mismos términos, con que se nos pretendía hacer la demostración contraria. En la incertidumbre, del cual sea el estado natural, y connatural del Azogue, el medio, que puede ocurrir mas proporcionado, es registrar el seno, ô Matriz, donde se cría; porque siendo allí el Agente Operatriz la Sabia Naturaleza, ha de producir el efecto en toda su perfección substancial, y

accidental; pero es así, que de los alegados irrefragables experimentos, y observaciones consta, que la Matriz produce solido el Azogue: luego la solidez es su estado connatural: y siendo cierto, que todo ente anhela por el natural temperamento debido â su Naturaleza, se concluye con evidencia la exigencia pretendida; y por consiguiente, que el Estado de fluidez en el Azogue, le es violento, y preternatural.

[233]

Disertación VIª.

Resuélvase algunas dificultades, que ocurren de la antecedente doctrina, y se solida con nuevos experimentos, y Razones.

Quien ha de estampar un pensamiento contra el común dictamen, ô persuasión de los Doctos, debe presumir, que emprende una nueva Conquista: y como fuera poca cordura empeñar su honor en la expedición, atendiendo únicamente al valor, y calidad de sus armas, sin hacerse la cuenta con las de los enemigos; así en el teatro Literario, no basta mirar â Minerva con la Oliva; sino también â Palas con el Escudo, y la Lanza. En virtud de las anteriores disputas, me veo empeñado â mantener, y afianzar algunas proposiciones, â quienes no se les dio todo el Nervio, porque su digresión no enervara el del principal asunto: y aunque ellas en cuestión no hacen inmediatamente â nuestro propósito; tienen por lo menos la ventaja de aclararlo. Este es, sin disputa, un paso muy conducente en favor de la verdad, cuyo dominio debe adelantar, quien pretende merecer la fe publica; y como los Filosofos es una Nación de gente escrupulosa, es también difícil de soltar las armas de la [234] mano. Claro está que el camino de la Analogía no es en realidad el más seguro, pero â la verdad es lícito seguirle, cuando no hay otro mejor, y más expedito, que demuestre la verdad en su fondo. La fluidez constante del Mercurio, y la dureza, â que anhela, son dos cualidades, cuyo conocimiento es útil â la Metálica, y conforme â nuestro Instinto requieren más clara explicación. La misma obligación nos impone la distinción puramente cualitativa, ô accidental, que discurrimos interviene entre el Azogue, y la Plata, no desemejante â la que reconocemos en el Vino respecto del Vinagre; pero siendo ésta igualmente dudosa en la común aprehensión, se hace indispensable afianzarla, para que corra sin tropiezo la filosofia conjetura sobre la primera. No me detendré en examinar, si el transito, que puede hacer el Azogue al estado de solidez, se haya de llamar congelación, ô coagulo, por ser ésta diferencia impertinente al principal Objeto: lo que nos hará usar indiferentemente de una, y otra expresión. Hablaremos pues en primer lugar de la Fluidez del Mercurio en los mismos términos, que los Modernos Physicos de mejor nota racionan de cualquiera [235] otro liquido, y su congelación; y al fin se determinará la causa chymica de la solidez de la Plata, que le falta al Azogue.

Reflexión I.

De la Naturaleza de los Líquidos, y su Congelación.

Aviándome dado ocasión â la precedente Disputa aquel sutilísimo ingenio, por cuya pluma, como por la de Jenofonte, se derramó Minerva, en la Paradoja III de las Physicas al tomo 2 donde asienta, y prueba, que la Agua según su Naturaleza, antes pide ser solida, que fluida; porque puede su grande autoridad disminuir el peso al método, en que filosofamos de la Concreción de los Metales, y solidez radical del Azogue, se me debe dispensar el examen de aquella Paradoja.

Presupone desde la antecedente uno de los principios más ciertos, y admitidos en la Physica, es â saber, que para hacer verdadero concepto de las cualidades propias de un Sujeto, se ha de considerar éste en aquel estado, en que se halla removido de todo Agente extrínseco, â cuya operación se pueda atribuir el efecto. En esta suposición, remuévase, dice, por mucho tiempo Agente, que pueda calentar el Agua, y siempre [236] se hallará la Agua solida, esto es, helada: luego, esto es, lo que pide su Naturaleza. El experimento, con que se comprueba aquel antecedente consiste, en que en las Regiones Polares, ô circumpolares, de donde el Sol se ausenta por seis Meses. En todo este tiempo persevera aquel Mar helado. Éste es el camino, por donde se dejó guiar la sutileza de su ingenio; pero yo â la verdad encuentro por éste rumbo más dificultades, y embarazos, que los Navegantes de ese Mar para la China. Sea la primera, que el estado, en que se coloca la Agua, es tan distante del supuesto de la cuestión, como uno del otro Polo; puesto que en las Regiones subpolares se aparta el principio calefaciente, y se deja el frigidante: luego no queda la Agua removida de todo Agente extrínseco, â cuya operación se pueda atribuir el efecto. Es verdad, que la precisa ausencia del Sol nada puede operar siendo una mera carencia; pero es un removente de la actividad Solar, que es quien puede poner en equilibrio el rigor de la frialdad; y así faltándole éste contrapeso por tan prolongado tiempo, como es el de seis meses, tiene lugar el Frio, para obrar de modo, que â él, y no â la Naturaleza de la Agua, se le atribuya la Congelación, [237] esto es, dando de barato, que la causa de la Congelación sea el Frio, como pretende ésta pluma de Oro; pero luego haremos ver, que aun esto no tiene sobre si todo el examen de la crisis filosofica.

Removidos pues todos los agentes extrínsecos, digo lo segundo, que se procede contra la Experiencia en asegurar, como natural, â la Agua la Congelación. Pero como podremos contemplar éste licor en el estado suficiente para el examen, desembarazándolo de todo calor, y de todo frio? Yo encuentro dos hipótesis, en que sin necesidad de ir â la Groenlandia, ni al Mar Glacial, se pueda colocar la Agua, en el estado de la cuestión. Sea la primera, la Agua natural en la Región más templada, en el tiempo más cómodo del año, cuando los agentes externos se hallaban en tal equilibrio de fuerzas, que ni en el calor, ni en el Frio se reconoce prevaencia sensible de parte alguna. Éste caso es mas apropiado, que

el de las Regiones Polares; porque aunque â primera vista parece, que se contraviene â la misma suposición, poniendo el agua entre dos causas opuestas cuando debíamos excluirlas todas, no es así: porque una vez equilibradas en la actividad, es lo mismo, que si ninguna existiera; [238] porque no prevaleciendo el Frio, no puede éste congelar, y no dominando el Calor, no puede impedir la exigencia, y el conato de la Agua, que pretende congelarse estando ya los dos agentes empatados en las fuerzas, solo queda la Naturaleza de la Agua, que obrando conforme â su innata exigencia, deberá congelarse, si lo pide, y apetece su temperamento; ô quedarse fluida, si es éste su estado innatamente apetecido: porque â ella sola toca en semejante lance deshacer el equilibrio de los agentes, según â donde se inclinâre su propensión. Un experimento harto vulgar, y repetido nos demostrará la verdad de la hipótesis: tómense dos tubos, ô cañutos, el uno de hoja de Lata de cuarenta pies de alto, y de ancho en la proporción, que se quisiere, y otro de Vidrio de cuatro pies de largo, ambos cerrados por un solo lado: llénese de Azogue el cañuto de Vidrio, y volviendo hacia arriba la extremidad cerrada, y tapando la que está abierta con el dedo, introdúzcase por éste mismo lado abierto en un Vaso lleno también, ô mejor medio lleno de Azogue, sin que la punta del tubo toque en el fondo del Vaso; luego retirando el dedo, que tapaba la extremidad abierta, [239] se verá, que cãe, ô descende Azogue hasta quedar solamente 27, ô 28 pulgadas encima de la superficie del Vasito, en que esta el tubo sumergido: y siendo así que el Azogue es tan pesado, queda con todo eso suspenso en las 27, y 28 pulgadas en el Cañuto. Es cierto, que quien mantiene suspenso en el aire el Azogue contra su pesadez, é inclinación natural, es un cuerpo, que le sirve de contrapeso; esto es, una columna de Aire equivalente, é igual en anchura al agujero del tubo; y como ésta columna, que gravita sobre el Licor del Vaso, no hálla en el cañón algún aire, que la contrabalancee, mantiene en él una cantidad de Azogue, que quede en equilibrio, con el aire, y con su columna; ô lo que es lo mismo, que tenga igual peso, que la columna, y por aire, que le contiene. En éste estado no puede el Azogue descender, porque le impide el contrapeso: pues qué remedio? Abrase la parte superior del Cañón, y entrará por él otra columna de aire igual, ô de peso equivalente â la que mantiene el Mercurio, y éste desamparará el puesto, que ocupa precipitándose: de ésta suerte quedan las dos causas, esto es, el Aire superior, y el inferior en equilibrio de fuerzas, y luego obra el Mercurio, según su natural [240] gravedad. Este hecho demuestra, como en llegando â ponerse en igual resistencia dos causas, de las cuales alguna impedía el efecto de otra tercera al punto la dejan en libertad, para que obre según su exigencia. Semejante fenomeno se experimenta en el cañón de cuarenta pies, que llenándolo de Agua, y practicando la misma diligencia de sumergirlo, queda colgada en el tubo â la altura de 32 pies; y al fin cãe llevada de su natural gravedad, luego que las dos columnas se equilibran. Vengamos ya al propósito, y aplicando los efectos de la gravedad â los de la Frialdad, búsquese debajo de las Zonas templadas, el clima más benigno; debajo de ese clima aguardesse la Primavera más serena, cuando solo sabe gozarse, pero no explicarse la dulzura, que causa la apacibilidad del ambiente, por el equilibrio del Frio, y el Calor, y sepamos cual es entonces el estado de las aguas; y â buen seguro, que no se topará con

alguna, que nos demuestre la solidez, y veremos ciertamente, que todas se nos aparecen muy fluidas.

El segundo caso, ô la otra hipótesis de colocar la agua en estado del examen presente, aunque dándole algunas ventajas al extremo, [241] que favorece â la congelación, es considerándola en los Pozos más profundos. Este caso debe reputarlo muy ventajoso hacia su parte aquel gran Physico, ya porque se niega en varias partes de su teatro la Antyperistasi; por la cual las contrarias cualidades crecen en intensión â la presencia de sus Enemigos; ya porque asegura en otras la ninguna actividad del Sol en lo Subterráneo; pues en la Paradoja, en que le niega la producción del Oro, asienta, que no penetra su calor más de diez pies hacia la profundida[d]; con que concurriendo en estos parajes muchos principios infrigidantes, sin que se tope la resistencia del Sol, debieran aquellos, mayormente ayudados de la exigencia de la Agua, obrar la congelación: pero nada de esto se experimenta, ô en los Pozos antiguos, ô cuando estos se abren de nuevo, ni en las Minas más profundas, â donde jamás ha tenido entrada el Sol, porque en ninguna se topa la Agua congelada: Luego. Ni hay aquí recurso â los fuegos subterráneos; pues si para cada Pozo hubiéramos de estar multiplicando Pyrofilacios, no ya las Aguas, pero aun la Tierra hubieran consumido las llamas. Si esto no fuera así, â que propósito se nos [242] trajera por raro Phenomeno el de la Cueva del Franco condado de ochenta pies de profundidad, donde el Agua, que entra en ella, está helada en el Estío, y en el Invierno fluida. M^r. de Villerez Profesor de Anatomía, y Botánica en la Universidad de Besanzón, entró en ella el año de 1711 por el Mes de Septiembre, cuando la agua contenida comenzaba â deshelse; y con todo halló el pavimento cubierto de tres pies de hielo. Examinando después las tierras vecinas, descubrió la causa: porque especialmente las que están sobre la bóveda de la Cueva abundan de un Sal Nitroso, ô Sal Amoniaco natural: éste Sal puesto en movimiento por los Calores del Estío, se mezcla mas fácilmente con las Aguas, que por la tierra, y por la cisuras de la Roca penetran â la Cueva. Yo supongo, que toda esta bella narración la pondrá el Autor en boca de Villerez el Anatómico, porque en la suya, siendo tan discreta, fuera muy impropia. Pues no se ahorra toda ella, con decir, que apartado de aquellos sótanos el Sol, que podía calentar la Agua, ésta, en fuerza de su natural exigencia, se congela en la Regiones Polares? No de otra suerte, que porque la misma pide [243] la frialdad en el grado, que se quisiere figurar por mas, que la calienten, apartados los agentes calefactivos, recupera por si la frialdad, que le es debida â su estado connatural? A lo menos, si tiene algo de verdad la Paradoja, más visos tiene este modo de filosofar.⁶⁰⁸

No puedo omitir, que previniéndose desde la Paradoja antecedente, contra los que pretenden, que en ausencia del Sol, la Tierra es, quien enfría al Aire, y congela las aguas, los reprocha su Rev^{ma}. con una razón insuficiente. Si esto fuera así, dice, mas fría será la ínfima Región del Aire, que la media, pues está mas vecina â la causa frigidante, lo cual es

⁶⁰⁸ Feyjoó. tom. 9. suplement. al *Antiperis* del Tom. 2.

contra la Experiencia; pues muchas veces, que en la ínfima no se hiela la Agua, en la media se cuajan las Nubes en granizo. Esta razón vuelvo â decir, parece producida con poco examen, ô demasiada precipitación; porque si tiene alguna fuerza, es â lo menos, igual contra producentem, debiendo, según ella conceder, que el Sol no es, el que liquida, ô impide la congelación contra su mismo supuesto; porque si fuera así, más caliente habrá de estar la Región media, que la ínfima, y como más cercana al principio calefactivo, [244] que es el Sol; pero es así, que la experiencia muestra lo contrario, en el propuesto caso; porque en las Nubes, ô Región media se cuaja el agua en granizo, mientras en la ínfima corren líquidos los arroyos: luego ô su razón no prueba, ô prueba contra el Autor.

Reflexión II.

Determinase la causa de la Congelación.

Todo el precedente Discurso procede sobre un supuesto harto disputable, de si la Congelación proviene del Frio, como causa única, y con él se presume atacar â los Aristotélicos en sus mismos Cuarteles en este racionio: En sentencia de estos Filosofos, dice el citado Autor, la Agua es fría en sumo grado; es así que la frialdad en este grado, no puede menos de helar al Sujeto, en quien se halla: luego la Agua por su Naturaleza siempre pide estar helada. Aunque en esta Obra no hago profesión de cerrarme â la banda de Aristóteles, con todo niego, que aun pidiendo la frialdad en ese grado, por el mismo caso tenga la Agua exigencia â la congelación; y es la razón, porque para pedir frialdad en sumo grado, [245] no se le reconoce repugnancia; mas para querer de derecho la congelación hay experimentos perceptibles, que lo repugnen: tal es la manifiesta violencia, que en ese estado padece la Agua; porque en buena razón filosofica ninguna entidad padece violencia en lo que pide, según su natural temperamento; pero es cierto, que la Agua la padece, congelándose, como se ve, que si el vaso es estrecho, lo revienta, aunque sea de fino Cobre: luego es claro, que no tiene semejante exigencia. Otro camino, y no menos filosofico, se encuentra, negando lo que supone la Objeción, esto es, que la frialdad en sumo grado deba helar el Agua. Demustrasse lo primero, porque la Agua puesta en una Garrafa, y aplicándola Nieve muchas veces llega â enfriarse en sumo grado; pero por mas, que se le repita, jamás llega â términos de congelarse, si no se ayuda de la Sal. La segunda, que ya M.M. de Reamur⁶⁰⁹, la Hire **Muschembroec**, y otros Sabios Physicos tienen averiguados los grados precisos de la congelación, y de el agua hirviente; pero hastahora verisímilmente no se han podido reconocer los grados absolutos del Frio más intenso; antes se ha observado, que el Frio en un grado excesivo impide el efecto de la congelación. Tan falso, [246] como todo esto es, que la frialdad en sumo, pida por necesidad la solidez del Agua. Lo tercero, la

⁶⁰⁹ El thermometro de Reamur determina 1000 partes ô medidas al licor helado con la Nieve: y al dilatado por el calor de el agua hirviente, 1080.

Agua en el fondo del Mar se halla en extremo fría, por no llegar, ô llegar muy remiso el calor del Sol, con todo en el mas rígido invierno, cuando las Aguas superiores del Mar se congelan, las interiores jamás llegan â éste extremo. Finalmente, la Nieve, y el Hielo, echándoles encima Agua muy fría con abundancia, se liquidan lo que no pudiera suceder, si el Frio fuese la causa de la congelación.

El Hielo es uno de los raros phenomenos, que han dado mucho, que hacer â los Physicos Experimentales: en ellos se agita con esfuerzo, si la congelación se ejecuta por una vía de condensación de la Materia, ô rarefacción.⁶¹⁰ Pueden verse muy por extenso los apoyos de una y otra parte en el Doctísimo Jesuita Daniel Bartoli en su libro [de glacie](#). Los que mantienen, que se ejecuta por rarefacción, dan â su favor el especioso experimento, de que la Agua, cuando se congela, adquiere mayor mole sensible de la que antes tenía, y por consiguiente mas levedad, la que le hace nadar sobre ella, y parecen indicios infalibles de la mayor raridad en el Hielo, que en el Agua: y tales parecieron [247] â los dos grandes ingenios de Galileo, y Mainan. Pero corriendo el tiempo, y repitiéndose las Experiencias, Digbeo, Liceto, y otros, parece, que dieron en el punto y causa verdadera de la mayor levedad del Hielo; porque observaron, que éste mantiene en sus poros, é intersticios notable porción de aire, formando sus vejiguillas, y canales, con tanto extremo, que reducido â calculo por Borello, discurre, que el aire contenido ocupa la mitad del espacio, que representa la Materia congelada. De esta Filosofia bien asentada se deduce legítimamente la mayor levedad, no porque el Hielo sea más leve, que la Agua; sino porque el Aire mezclado con el Hielo, forma un cuerpo, cuya gravedad especifica es menor, que de la Agua sola: así vemos, que una plancha de Metal bien extendida nada también sobre el Agua. La segunda deducción natural es, que en la congelación, aunque se dilatan las partes aqueas; pero no se enrarecen.

Creo pues, que quien hace el juego principal en ésta Maniobra son las Sales: favorécelo así la experiencia; pues por muy crudas, que sean las noches de Invierno, no se congela el Agua, sino es, que de la [ilegible], ô Mar glacial se nos envié un Norte frio, [248] y en extremo seco; ni por medio de la Nieve, si no se le junta el Nitro de calidad muy seca. Por esto discurría yo, que la congelación de las Regiones Polares, ô circumpolares, no se debía atribuir â la innata exigencia del Agua; sino al Nitro, de que ellas abundan. Y qué? Para cuando hemos de reservar el especioso experimento del Francocondado practicado por Villerez, sino para decidir la presente duda? No halló este curioso Botánico, y decidió, que el Nitro, de que abunda aquella tierra, trasminando la Roca, era puntualmente el que congelaba aquella agua subterránea? No mereciera ciertamente el nombre de Filosofo, Villerez, si discurriera de otra manera. Por tanto estas reconoceremos

⁶¹⁰ Nota de la transcriptora: Estos conceptos provienen de la filosofía de Anaximenes y fueron importantes para explicar distintos fenómenos en la transformación de la materia, sobre todo aquellos relacionados con los distintos estados, sólidos, líquidos y gaseosos.

por causas precisas, y suficientes de la congelación, y nos servirán, para determinar tanto la actual fluidez del Mercurio, como la exigencia, y conato â solidarse.

Entre tanto yo quisiera, que haciendo â la Frialdad única causa de la congelación, se explicasen con limpieza, y sin embarazo dos phenomenos bien curiosos: el primero observado contextemente por los Physicos de Paris, y referido por Nollet.⁶¹¹ En el Invierno, [249] dice, de 1709 el Rio Sequana no se heló enteramente; tuvo siempre en medio una Corriente descubierta entre el Puente Nuevo, el Puente Real; y se sabe no obstante, que este Rio se hiela comúnmente con un frio de ocho, ô diez grados, menor por lo consiguiente, que el de mil setecientos nueve, que fue de 19 grados, y medio; y es cosa singular poder decir en tal caso, que el Rio no se hiela del todo, porque hace mucho frío. Este es el hecho, y no hay duda, que la razón es singular; y añadido, que aun es imposible, para los que pretendieren, que la frialdad en sumo, pide por necesidad la congelación; pero puesto que aquí se intentó atacar â Aristóteles, queriéndole obligar, â que por sus mismos principios debía deferir â que la agua pedía por su Naturaleza ser solida, puesto que apetecía la frialdad *in summo*, lo que hemos manifestado ser insubsistente por vía de consecuencia; veamos si por otro principio del mismo dejamos â cubierto su autoridad. Si en algun lugar tiene fuerza el decantadísimo Axioma de éste Príncipe de los Filosofos, *sicut se habet simplicitex ad simplicitex, ita magis ad magis*, debe ser en la presente ocasión, en que no ya por ser suyo, cuanto por ser conforme â la luz de la razón, que debe [250] ser común â todo racional, debemos confesar, que si diez grados de frialdad piden la congelación, quince grados, y medio, que concurrieron el año de nueve, pedían una congelación más fuerte, más tenaz, y más solida, como pudiera demostrarse con cien ejemplares, que admitan en si mayor, y mayor intensión; pero es así, que si no se quiere despreciar la experiencia de tantos doctos Franceses, que han hecho anatomía del Sequana con innumerables operaciones, no correspondió tal efecto el citado año de nueve, en que por lo menos, excedió el frio regular de la congelación en cinco grados, y medio: luego debe presumirse, que el frio no es la causa de la congelación: y por legítima deducción debemos racionalmente concluir, que aunque Aristóteles suponga falsa, ô legítimamente, que la Agua pide frialdad en sumo grado; no por eso deben necesitarlo por un infalible consecución, que la Agua pida el estado de congelada, ô de solidez: y si, nos atrevemos â decir, que el hecho expresado es una solida demostración, contra los que pretenden atribuir la Congelación al Frio, como â única, ô principal causa. Ni tenemos por más expedito el camino, que allí mismo toma el citado Nollet, en la descripción prolija, con que pretende instruirnos del Mecanismo, [251] con que un Carambano del Hielo en la Orilla del Rio, es causa de la congelación de otro inmediato, hasta que se extiende, y entabla todo él. Assi que siguiendo nuestro Systema se hace perceptible aquel raro phenomeno, con decir, que sin embargo, del mayor frio experimentado el año nueve en Paris, respecto de otros, en que se congelaba toda la tabla del Rio Sequana, éste año no se congeló, porque no cargó

⁶¹¹ Tom. 4. *Physic. Experiment.* Lect. 12. Sect. 3.

tanta copia del Nitro, como otros años: por falta de este Material, aunque el frio sea excesivo, le falta para la operación el arrimo de las partículas nitrosas, que enraman, y enlozan las de la Agua, y mucho más en corriente, porque aquí la velocidad, y fuerza, con que corre el Fluido, no da bastante lugar â la sutileza del Nitro, para prender en sus moléculas, sino es, que la abundancia del Material venza todas las dificultades.

El segundo es el de la Congelación por frio artificial mediante el Sal Amoniaco: ejecutase ésta manipulación, tomando una porción de Agua la mas fría, que se puede lograr, y Sal Amoniaco hecho polvos, é igualmente frio: el lugar, que para esto se escoge, debe ser el menos caliente, que se pueda: se hace [252] la primera dosis de una parte de Sal, y dos de Agua, y en tal cantidad, que â un tiempo se enfríen en dos Vasijas cerca de ocho onzas de Agua por una parte, y cuatro de Sal Amoniaco por otra, hecha polvos, con la que luego se hará otra mezcla: Si en ésta mezcla se metiese un tubo pequeño de Vidrio muy delgado lleno de Agua, dentro de pocos minutos se sacará helado del todo; y se advertirá alrededor del Vaso, que contiene la Sal, y el Agua una especie de escarcha, parecida â la que se ve en los corchos, en que echan hielo, y Sal, para hacer las congelaciones ordinarias. En acuesta especiosa golosina vemos renodarse las causas del hielo con la mayor claridad: concurren primeramente la frialdad de el agua, la del Sal, y la del lugar, que son los preparativos necesarios para la congelación: son estos preparativos unos removens del Fuego, ô de la materia etérea, que reside en todos los cuerpos, particularmente en los fluidos: disponense pues todos los Materiales fríos, esto es, muy descargados de aquella Materia, que agita su movimiento intestino, y quedan muy cercanos, y expuestos â la quietud; hecha la mezcla de la Agua, y de la Sal, es preciso, que en aquel conjunto se intente mas la frialdad hasta un grado cercano â la Congelación, como lo [253] demuestra la escarchea de las Corcheras: y si en esta situación se introduce el Vidrio delgado lleno de Agua fría, se mete por sus poros la Sal amoniaco, y acaba de ponerse en quietud el Agua, que es lo mismo, que congelarla. Es, según esto, la causa inmediata eficiente de la congelación la Sal; y el Frio es la disposición, que prepara la Materia para el efecto.

Reflexión III.

Apoyase el precedente Discurso con nuevas razones tomadas de los mejores Experimentos.

Por mas diligencias, que he practicado para acomodarme en este punto al sentir de muchos hábiles Maestros, que atribuyen la Congelación â la precisa disminución del Fuego, que contiene la Agua en estado de liquida; protexto, que no he podido contrarrestar â mi genio indócil, preocupado de no ceder, sino â la Evidencia, donde ésta tenga lugar, ô la mayor verisimilitud, cuando la apoyan las razones. El pretendido equilibrio del Elemento del Fuego esparcido por todo el Mundo, es â mi entender, una razón abstracta, ô una idea, que

solo puede subsistir bajo los términos de disputable, en atención â las Leyes, que vemos observar â los demás Fluidos Elementales; [254] pero la Experiencia no está tan acorde con la idea, que podamos libremente fiarnos de sus asertos. Una bella descripción del Hielo en boca de dos famosos Physicos capaces de hacer partido⁶¹² no pondrá en estado de juzgar en la Materia: “Puestos unos vasitos de Vidrio cilíndricos llenos de Agua pura, y expuestos al aire en tiempo de heladas, se observarán los principios, y progresos de la Congelación de la manera siguiente: cuando la helada es moderada, dicen, se comienza â ver primero una telilla muy delgada de hielo, que se forma en la superficie superior de la Agua, que inmediatamente toca el Aire: luego en las paredes del vaso se ven, como unos hilos, que toman diferentes direcciones, y poco â poco, se forman otros, que unen, y cortan los primeros, componiendo con ellos toda suerte de ángulos. Finalmente, todos estos hilos se multiplican, y alargan en forma de cuchillos, que aumentándose en número, y espesura, se unen todos en un mismo cuerpo. Este cilindro de hielo aparece bastante lleno, y transparente desde su superficie exterior hasta el centro; pero en el centro, y en los alrededores se interrumpe con una gran cantidad de bolas de aire, y la superficie superior, que desde luego se formó plana, se halla [255] elevada con desigualdad. Cuando la helada es muy recia, no hay lugar â esta prolija Observación, porque entonces se forma el hielo con toda precipitación. La explicación del phenomeno se contiene bajo las siguientes expresiones: cuando la Agua no contiene una cantidad suficiente de esta Materia, que se llama Fuego, que es la causa general de la fluidez de los Cuerpos, tocándose sus partes muy de cerca, funden su movilidad respectiva, se unen las unas â las otras, y forman un Cuerpo solido, y transparente, que se llama Hielo, y éste tránsito de un estado â otro, se llama Congelación. Pero como, ô de qué mecanismo se sirve la Naturaleza, para extraer de la Agua líquida el calor, ô mejor, las partículas de Fuego, que encierra, se puede oír de pluma del D^f. Piquer: cuando se aplica a la Agua dice, algún Aire muy frio, ô la Nieve, el Fuego, que hay en el Agua sale por el Vidrio, y se comunica al Aire, y â la Nieve: destituyese pues la Agua de aquel Fuego, por cuya ausencia pierde su fluidez, y se cuaja: esto se manifiesta, porque el Fuego por su fluidez, y elasticidad se introduce en todos los Cuerpos hasta ponerse en equilibrio, y teniendo el Ayre frio, y la Nieve mucho menos Fuego, que el Agua, es preciso, que de ésta pase [256] â aquellos, hasta que guarda en todos la igualdad, y así la Agua quede sin Fuego, ô â lo menos tenga la misma cantidad de fuego, que tienen la Nieve, y el Aire, en el cual caso debe estar helada.”

Este verdaderamente es un modo de filosofar, y en la apariencia Magistral, y Pueril en la Substancia: si está, como debe, fundado en solidas observaciones debiera sincerarse el pretendido equilibrio del Fuego, determinando con alguna racional conjetura la cantidad de grados de calor, que deben concurrir en el Agua, para impedir la fluidez, y en el cuerpo helante para la operación; así como están determinados los de frialdad para la

⁶¹² D^f. Piquer *Phys. Exp.* Tract. IV. De los elementos. Cap. 3 y sigüient. M^f. el Abbate Nollet. *Physic. Exper.* Lecc. XII. Sec. 3. Añade al Abbate de Pluche en se *Espect. De la Nat.* tom. 7

Congelación; pero instruirnos bajo unos términos tan generales, como son el que el Fuego contenido en el fluido busque el equilibrio, con la Materia infrigidante, prestándole â está el Fuego necesario para el equilibrio de entrambas, haremos ver, que es un atentado filosofico. Para esto supongo con los mismos, que es una mera ilusión el presumir, que el Fuego, ô se produce de nuevo, ô se destruye; sino que está existente íntimamente en todo cuerpo, mas, ô menos, según su determinada constitución; [257] y que el percibirse, donde antes ni se veía, como en la Piedra, y Eslabón, no es más que excitar el mismo fuego oculto â nuestros sentidos. Supongamos también (puesto que nada se dice de contrario) que el Hielo para su estado de consistencia requiera solamente cuatro grados de fuego, y la Agua, para mantenerse en fluidez, que requiera doce; póngase en aquel Hielo â congelar ésta Agua, y busquemos el equilibrio: éste parece, que debe ejecutarse traspasándose cuatro grados del Fuego, que tiene la Agua, â la banda del Hielo, con lo que quedarán empatados, ô equilibrados ocho grados de calor en cada cuerpo. Quién no dirá, que es terminante este caso con la explicación de aquellas palabras explicativas: Y teniendo el Ayre frio, y la Nieve mucho menos fuego, que el Agua, es preciso, que esta pase â aquellos, hasta que guarde en todos la igualdad: por lo menos será muy difícil señalarle objeto mas proporcionado â la significación de esas voces. Pero bien, y en tal caso resultará la congelación pretendida? O cuan distantes andamos! La Agua fluida despojada de los cuatro grados de Fuego, contiene todavía otros ocho, y con ocho grados de fuego no puede congelarse; sino con solo cuatro. No es esto lo mas, [258] hagamos transcrito â la Materia frigorífica; y ésta con los ocho grados de fuego necesarios, para el Equilibrio, no será más Hielo, sino Agua fluida; puesto que el congelado no requiere más de cuatro. Pero hagamos de otra suerte la cuenta: detráiganse de la Agua fluida ocho grados de Fuego, dejándolo con solos, cuatro, para que se hiele; en tal caso estos ocho grados havranse traspasado al Hielo exterior; pero pregunto, de doce â cuatro se conservará el decantado equilibrio? Puesto finalmente, que estos grados excedentes de fuego en el liquido, no se pueden destruir, ni pueden pasar todos al Hielo, ni cuajarse la Agua con el Equilibrio; solo nos queda una retirada, â donde quieran acogerse, y es suponer al Hielo tan urbano, que no quiera quedarse en depósito del fuego, que extrae, sino que pase â comunicarlo al ambiente inmediato. Pero sobre no ser este el sentido inmediato, y literal de aquella expresión, es añadir nuevo nudo: porqué, vuelvo â preguntar, el Aire ambiente, y cercano â la Garrafa, no estaba según las leyes del Equilibrio, empatado con el Hielo en los grados de calor, ô de fuego? Quién lo duda: pues â que fin el Hielo se los echa encima, [259] buscando por un camino la igualdad, y descomponiendo por otro la armonía de su Vecino; y no será nuevamente necesario, que éste ambiente se descarte por la misma razón de esas partículas, que incomodan su quietud? Tal modo de discurrir no es conforme â la seriedad, con que la Naturaleza se porta en sus sabias operaciones; y es incurrir en la extravagancia de aquellos Filosofos, que por no admitir los vacios, al menos, diseminados, atropellan con el ridículo embarazo, de que el Fuelle, que sopló en mi Cocina, haya de ir comunicando el impulso

sucesivamente, hasta poner en movimiento toda la Atmosfera, y quizás hasta el cóncavo de la Luna.

No es tampoco, à la verdad, este el único inconveniente, que retarda nuestro ascenso; hallamos además reparos difíciles de sostener, sin perjuicio de la Experiencia: sea uno bien considerable, el que ha atormentado la imaginación à cien Physicos, y es, que la Agua, cuando se hiela aumenta su Volumen, por eso revienta las vasijas más fuertes, si las topa cerradas. Sabido es el cañón de hierro, que lleno de Agua presentó Mr. Mariotte à la Real Academia, y expuesto al [260] ambiente frio, y congelado reventó con grande estrepito, y admiración. Digo en razón, que éste es un hecho, que ha confundido à los Sabios, por ser una excepción de la regla general en las demás congelaciones: porque los demás Cuerpos, que se hacen sólidos, perdiendo su fluidez, por cierta precisión, pierden los tamaños de su Magnitud: la consecuencia es casi necesaria, si reflejamos, que la fluidez proviene de la mixtión de alguna materia extraña, que separa sus partes, y que las ayuda à rodar unas sobre otras; ahora queramos entender ser éste officio proprio del Ether, ô Materia Sutil, ô, por dar gusto à estos Physicos, del Fuego. En tanto que dura el estado de Fluidez, debe ser mayor el Volumen; y menor, luego que se despoja de esas partículas ígneas, como quiera que en su defecto consiguen las partes mas aproximación, y unión mas inmediata; y por el mismo caso resulta un todo más pesado; de suerte que la mayor levedad del Hielo, respecto de la Agua, es un natural misterio digno de la aplicación filosofica. Y si de cualquiera suerte tiene dificultad la explicación de un hecho incontestable, en el Sistema que rechazamos, se hace menos inteligible, porque no solo no se introducen partículas, que [261] aumenten el volumen con el Agua; sino que se extraen de ellas las de fuego. Ya se encuentra hoy día otro ejemplar, debido à la solicitud de Mr. Reaumux: éste laborioso Physico tan benemérito de las Ciencias, halló, que el Hierro fundido al punto, que pierde su liquidez, aumenta su Volumen, como el Hielo; y por el mismo caso, que las Obras hechas de ésta materia fundida, salen ordinariamente muy perfectas; porque en lugar de separarse del Molde, como sucede con los demás Metales, el Hierro se acerca, mientras va tomando consistencia. Mas éste caso solo sirve de añadir nuevo embarazo à la explicación del congelado. M. M. de la Hire, y de Mayran han pretendido, que en ambas materias es una misma la causa del phenomeno, el que podrá verse en sus Escritos⁶¹³ porque la razón, que de ellos extracta Nollet, es bien obscura. No insistimos en el inconveniente, que oponen algunos, y que con facilidad rechaza el Cl. Piquer, es à saber, que una misma causa, como es el Fuego, produzga dos efectos tan encontrados, como son la frialdad y el Calor; porque hasta en la América estamos instruidos, que una misma causa ablanda la cera, y solida el barro; que el Sol con su presencia nos alumbrá, y que ausentándose nos deja [262] en tinieblas: pero hastaora ignoramos, que en Europa se hayan descubierto partículas tenebríferas, al paso que son tan verisímiles las frigoríficas, y helantes para cuya

⁶¹³ La Hire. *Memor. de la Academia de las Cienc. antes de 1700*. Tom. IX. Mx. Mayran. *Difsert. sobre el Hielo*. pag. 606.

consistencia es bastante fundamento, la grave dificultad de congelar el Agua con la Nieve sola; y la facilidad, con que esto se practica, añadiéndola el Nitro, cuya necesidad voy â probar.

La Idea, que conservo años ha, de atribuir la congelación â la Sal, ô al Nitro la hallo hoy seguida, y explicada con la mayor limpieza por uno de los más acreditados Physicos, que es Mr. de Musschenbroek, Catedrático celebre de Filosofia, y Matemáticas en la Universidad de Utrech; y aunque carezco de sus aplaudidas Obras, me hallo con el suficiente extracto para ayudar, y apoyar mi conjetura. Este pretende con mucho juicio lo primero, que el Frio, y la Helada son dos causas enteramente distintas: que lo uno no es más, que una simple privación del Fuego; y lo otro, efecto de una Materia salina extendida por el Aire, y que llegando â penetrar el Agua, la coagula, y traba sus partes de modo que no puedan ya correr. Por eso el Agua, que se hiela, se aumenta en volúmenes, porque esta dilatada con la penetración de estos pequeños cuerpos extraños; [363] y se disipa, y evapora fácilmente, porque ésta causa interna hace continuamente esfuerzo, para separar las partes de la Masa. Este discurso dispuesto tan â lo natural, tiene muy solidas deducciones; la primera, que nada puede atribuirse al Frio, siendo una mera carencia del Fuego: la segunda, que la causa verdadera, y total de la congelación está anexa â las partículas Salinas, que enreda en sus puntas uncinosas las partes aqueas de la Materia; â las que trabando, priva del movimiento respectivo, y las coloca en estado de quietud; y Fijación. Entiendo, que la celebrada Disertación de Mr. de la Hire sobre el Hielo, observa este mismo modo de discurrir, pues requiere para la congelación, que las partículas salinas entren en el Agua; y por lo menos es inconcuso, que el Aire y Atmosfera están llenos de éstas partículas nitrosas, que nadan en él y que se experimentan en mayor abundancia en el tiempo de Invierno, que en el resto del año.

Ordinariamente sucede en materias controvertibles, que con mayor facilidad se impugnan las opiniones ajenas, que se establecen las propias; y en todas se hace forzoso desarmar las preocupaciones, que ocurren [264] de contrario. Algunos han hallado demasiada dificultad, en hacer colar las partículas nitrosas por el Vidrio, teniendo por constante, que ésta Materia carece totalmente de poros;⁶¹⁴ y aunque ésta exceptiva parece, que no debiera comprehender las demás congelaciones, que hace la Naturaleza en los Ríos, Lagunas, y Estanques; sin embargo, por ser uno mismo el meteoro en cualquiera recipiente, que se ejecute, será bien dejar allanado éste tropiezo. Y ante otras cosas deseáramos saber, si el Vidrio carece de todos poros, por donde salen las partículas de fuego, que tiene la Agua, encerradas en la Garrafa â buscar el Equilibrio? Y no siendo posible, que esto se ejecute por vía de penetración es forzoso, que se haga por transportación: luego ya los poros no son tan desconocidos en el Vidrio, que no tenga los necesarios para permitir el tránsito â las partículas de Fuego. Descubierta así en términos innegables la insubsistencia

⁶¹⁴ P. M. Feijoó. D^f. Píguer. Tract. 4 de los Elem.

de aquella absoluta, procedo más adelante, y pregunto, si hay poros en el Vidrio, para dar paso â las partículas caloríficas, porqué no habrá para darlo â las helantes? Aunque aquellas sean más sutiles, que estas, con qué experimentos se convence la extensión de aquellos [265] poros, bastante para que cuelen unas adentro y las otras se queden â la puerta? Yo por lo menos, hastaora había estado en la persuasión, que si algo tiene de juicioso la Physica de Gassendi, ninguna cosa lo es más, que la limpieza, con que éste Sistema explica la diafanidad del Vidrio, y Cristal, tomada de la mayor rectitud de sus poros, como de su inversión, la opacidad.

Fuera de esto, que no se conozca hastaora materia, que carezca de poros, y en grande abundancia, es cosa muy cierta; y aunque por mucho tiempo pareció semejante excepción en la aprehensión de algunos el Oro, no puede haber cosa más falsa. Mucho estimaran los Physicos este hallazgo, porque fuera una pauta arregladísima, para juzgar â punto fijo la cantidad cierta de cada materia, y los poros de los demás cuerpos; lo que se demuestra; porque si un cuerpo sin poro alguno pesase una libra, y otro de igual magnitud pesase solamente media, claramente debía deducirse, que la mitad de éste era de poros, y la otra media de Materia solida, rebajando, cuando mas el exceso de la materia sutil intrincada en esas mismas oquedades. La Pasta llamada ordinariamente Amalgama, es operación, que no deja duda [266] en la porosidad de las materias mas solidas: ésta se ejecuta por los Droguistas, metiendo en Azogue una Varilla de Oro macizo, las partículas del Mercurio no solo van prontamente, cubriendo la exterior superficie de la Vara; sino que penetran de punta â punta por el macizo interior del Oro; y qué camino, ô dirección puede tomar ésta Agua Metálica, para insinuarse, sino es la de los poros? En efecto se nota, que del mismo modo penetra el Azogue la Plata, el Cobre, Latón, Estaño, y Plomo, que el Agua por una esponja; y que mezclando una porción del Mercurio con Oro, Plata, y Estaño, llegan por la penetración de sus corpúsculos â ablandarse tanto dichos Metales, que de ellos se hace la dicha Pasta. De éste modo se hace evidente la porosidad del Oro al discurso: pero no será mas difícil hacerla perceptible â la vista: tómesese un pan de Oro bien batido, y delicado, y póngase sobre un Vidrio cristalino, y mirándolo así contra la luz con un buen Microscopio, se descubre una hermosa Celosia dorada, ô una Red entretejida de poros. Ahora pretendo yo, que se me deje deducir dos conclusiones, la primera, que si la Materia, que há conservado hastaqui el privilegio de la más compacta, y solida abunda de [267] tantos poros, cuantos serán los de una Materia transparente, como es el Vidrio? La segunda y más inmediata â nuestro Asunto; si las partícula del Azogue, que naturalmente deben tener más volumen, que las nitrosas por la mayor mixtura de otras heterogéneas, hallan suficientes intersticios, para atravesar, digamos así, las solidas entrañas del Oro, qué violencia necesitaremos, para concebir, que las menudas partecillas de las Sales pueden hallar entrada libre por los poros del Vidrio?

Defiriendo â una doctrina tan solida, creo, que no nos hallamos en obligación de determinar la figura de éste Sal helante, â distinción de los Sales comunes; y aunque

pudiéramos con libertad arrojarle una figura tetraédrica, como lamas opuesta al movimiento, y más apta para la fijación; no queremos subscribir â una cosa tan dudosa, y con ninguna experiencia comprobada. Quiero por fin cerrar esta Materia con el Juicio de un grande Español, en solidez, y discreción â ninguno inferior, éste es el D^f. Martínez, quien hace hablar â su Sceptico en estos términos: Que el Frío, dice, no consista desnudamente en la quietud de las partes de un Cuerpo, parece cierto; pues cuando, se aplica Nieve, [268] â una Garrafa de Vidrio llena de Agua, estando interpuesto el Vidrio de suyo solidísimo, y firme, la quietud de las partes de la Nieve no pudiera traspasar, y aquietar las partículas de el Agua, â las cuales inmediatamente no toca: luego es preciso concebir, que por los estrechísimos poros del Vidrio penetran algunos sutiles corpúsculos nitrosos frigoríferos, que fijan el movimiento de las partes de el Agua, y así la enfrían: por eso el hielo mezclado con Sal, ô Salitre hace pronto su efecto, porque de la mezcla de ambos se difunden por entre el Vidrio mas espíritus salinos frigoríficos. Por eso cuando el Agua se hiela abulta mas, porque estos Corpúsculos frigoríficos metidos en los poros de el agua, la hinchan, y la hacen ocupar mas lugar. Fuera de que erizadas por estos corpúsculos rígidos las partículas de la Agua, y perdida su ordinaria docilidad, no se ajustan tan bien entre sí, y ocupan mayor espacio. Por lo mismo el Viento Aquilonar, aunque venga movido verticosa, y perturbadamente, no obstante viene siempre frio, porque de aquellos climas Septentrionales trae consigo embebido mucho de éste Sal nitroso; y en las tierras mas debajo del Polo es tanta la copia de este Nitro, que en la Spizberga [269] no puede arder el Fuego; ni en tiempo de Invierno pueden conservarse los hombres.

M^f. Huigens celebre Physico, y â quien mucho defieren los Franceses, hablando de los Líquidos, pregunta cuál sea la causa de congelarse, porque la sangre, que corrió líquida, al picar la vena prontamente se fija, y se coagula? Cesa la liquidez, dice éste Filosofo â proporción, que cesa el movimiento del Licor, y el movimiento se pierde ya por la evaporación de las partes más sutiles, y espiritosas; ya por la comunicación, ô mezcla de ciertos cuerpos, que por su particular figura acercan, atan, y retienen las partes, que los cuerpos líquidos conservan en movimiento. Saliendo pues, la sangre de las venas, se evaporan las partes más espirituosas de ella. Las otras comunican su movimiento al Aire inmediato: el Aire se halla lleno de partículas nitrosas, que se incorporan con la sangre, unen, y cierran unas partes con otras, y amortiguan el movimiento: de este modo cesa el movimiento, y la sangre, que llevaba la vida por todas las partes del cuerpo humano; se espesa, se coagula, y se fija. No he querido omitir éste pasaje tan terminante, por dar â mi pensamiento este apoyo más de autoridad extrínseca.

Reflexión IV

Resuélvese la Causa de la actual Fluidéz del Azogue.

Aquellos ensayos, con que la Physica prueba la existencia de las verdaderas causas, ô principios de los Mixtos bajo alguna determinada especie, deben ser, acomodables â todos los Individuos en ella contenidos. Todos los Líquidos, por ejemplo, deben reconocer un mismo origen de su Fluidéz, ya sea el Ether vagante, que íntimamente los penetra; ya sea el Fuego formal, &^a. por lo que mira â las afecciones necesarias â nuestra investigación, que son la Fluidéz, y Solidez, tenemos indicadas las razones, que nos han parecido insuficientes, para no admitirlas en el Agua, y las mismas deben transcender al Azogue, y â otro cualesquiera Liquido. Pero ya es tiempo de determinar por lo positivo, la causa de Fluidéz en el Azogue. En la Controversia presente, juzgo, que deben ser preferidos los Corpusculares al resto de los Filosofos: no es uno mismo â la verdad, el modo, con que todos se manejan, para explicar la Fluidéz; pero â mas, de que no es demasiada la semejanza, la base fundamental es la misma. Convienen los Cartesianos con los Gasendistas, en que la Fluxibilidad [271] de los cuerpos consiste en la pequeñez, é igual figura de sus partículas, ô de sus átomos; pero disienten, en que Descartes, y sus Discípulos, añaden un movimiento actual, y perturbado de esas mismas partículas, en que las conserva el Ether, ô Materia sutil. No es pequeño apoyo de éste Sistema ver que con solo el movimiento, que introduce el Fuego, se separan las partículas Metálicas, hasta derretirse. Una porción de Sal, dicen echada en un Estanque de Agua, al momento se desata por el continuo movimiento, en que está aquel Líquido. Yo añadiera, el ser constante, que los Fluidos ejercitan su gravedad, y presión en todas direcciones, como se puede ver en los curiosos experimentos del Abate Nollet⁶¹⁵: y no pudiéndose concebir, que semejante esfuerzo le tengan de suyo, las partículas del Fluido, deberá atribuirse con toda naturalidad â la presión del Aire, y â la Materia sutil, que perturbadamente agita los cuerpos.

Gassendi constituye al Fluido, al parecer con mas sencillez, no por el actual movimiento de las partículas, sino por el movimiento potencial, esto es, porque los Átomos, ô compuestos del Cuerpo Fluido, se hallan contiguos, dissociables, móviles, y acomodables â cualquiera figura. [272] Descartes, que aborrece el Vacío mas, que la misma Naturaleza, se vale de un Cuerpo extraño, que agite las moléculas sin distinción de direcciones; Gassendi empero admitiendo los vacuolos interpuestos, quiere, que las partículas estén de tal modo divorciadas, que puedan recíprocamente moverse alrededor de sus contiguas superficies; al modo, que en un montón de trigo cada grano se puede mover alrededor de sus Vecinos, y acomodarse â la figura de cualquiera medida. Añadesse, que cuanto las partículas del Fluido fueren más finas, tenues, y delicadas, tanto menores serán sus

⁶¹⁵ Tom. 2 Apendic. de los Tub. Capil.

intersticios, y por consecuencia el Cuerpo más Fluido: esto se percibe comparando un costal de Piedras con otro de Nueces; éste, con otro de Trigo; el de Trigo, con otro de Arena; y finalmente el de Arena, con un barril de Agua, que según van disminuyendo sus partículas, mas se unen, y continúan: y esta disposición tan apta para moverse â cualquiera impulso extraño, es dice Gassendi, lo que basta al Cuerpo para ser Fluido.

Viniendo pues â la investigación del Azogue, parece lo primero constar de partículas homogéneas, ô similares, cuya figura es [273] de menudas esferas, ô globulillos, porque la delicada movilidad, que representa, pide una figura la más dispuesta al movimiento, cual es la esférica; â lo mismo nos induce el ser, que de cualquiera suerte, que se vierta este fluido, luego anhela por la misma figura orbicular; y cuando se trascola por algún lienzo, cedado, &^a. se observa un aguacero de bolitas perfectísimas. De esto mismo se concibe con claridad la facilidad de evaporarse este material â la presencia del Fuego, porque introduciéndose en sus vacuolos, lo enrarece, hasta sutilizarlo en tan menudos átomos, que los eleva en humo, y tomando su dirección por el claro de la Chimenea, ô Campana, vuelve â congelarse, ô reunirse en la Atmosfera, donde es ya el ambiente más templado, y en este estado llevado de su peso, cae sobre las Azoteas. Pero si además de esto, sea preciso atribuirle el actual pasivo movimiento, que sobre él ejercite el Ether, para la razón de fluido, no nos parece necesario determinarlo. Lo cierto es, que son ya muy raros los Filosofos, aun entre los de mayor nota, que nieguen la existencia de ésta Materia sutil: y aun el mismo Newton, como observa Nollet, que tanto inclina [274] su juicio â la verdad del Vacío, reconoce un medio mucho más sutil, que el Aire, el cual medio queda en el vacuo, aun después de sacado el Aire de la Maquina. Ni es negable, que el fenomeno alegado de los Cartesianos de la disolución de la Sal en el Estanque de Agua hace muy verisímil el movimiento intestino de sus partículas, por más que éste efecto quiera atribuirse â la gravedad de la misma Sal, que resbalando de unos átomos de agua ya cargados, en otros libres, ella por si se reparte, mayormente entrando â la parte de los demás experimentos alegados. Sin embargo, confesaremos, que otros muchos Physicos admiten dicha Materia, para tenerla â mano, y dispuesta â muchos fenomenos, cuya causa verdadera no alcanzan. Nosotros no la necesitamos, ni pensamos que puede especialmente contribuir al fin principal; pero tampoco la despreciaremos con empeño, sirviéndonos de ella, si acaso alguna vez nos tuviere cuenta.

Y procediendo â dar más clara noción de este Metal misterioso, y raro, hallamos, que â mas de un sutilísimo Azufre, que le acompaña en corta cantidad tiene el predominio de las Sales cuyas puntas, y ángulos [275] se conservan embotados por la humedad, motivo, porque no pueden aquellas unir sus Moléculas lubricas, y resbaladizas. Estas son unas legítimas deducciones primeramente de su gravedad específica, en la que solo cede el Mercurio entre todos los Metales, al Oro; y es constante entre los Physicos, que las Sales son las que dan la gravedad, y peso â los Mixtos, entrando â la parte de la humedad. Lo segundo de ver éste un Fluido tan exquisito, que teniendo la humedad bastante, para fluir,

no la tiene para humedecer, como los líquidos; porque la sequedad de las Sales le impide los efectos de mojar: son pues un conjunto, ô agregado de dos enemigos, de los cuales ninguno prevalece manteniendo cada cual su derecho necesitando de otro tercer agente, que disuelva el equilibrio. Esto me hace muy verisímil lo que en otro lugar alegamos del Licenciado Barba, y es, que el humo del Azufre cuaja con facilidad el Azogue y le convierte en Plata; porque no hallando mas diversidad entre estos dos Metales, que la falta de fijación, puede el humo del consumir alguna parte de la humedad excedente, y dejar obrar â las Sales el efecto de solidar la masa hasta el grado [276] de consistencia, que requiere la Plata, para sufrir el Martillo.

Reflexión V.

Sobre la mutación del Vino en Vinagre.

Puesto que el asunto de identificar la Plata con el Azogue, persuadiendo su distinción puramente cualitativa, no hizo ocurrir por vía de analogía, â la semejanza, que intercede en el Vino, y el Vinagre, el mismo nos ejecuta ya el afianzar aquella proporción, que nos sirvió de ejemplo, que por ser para muchos, cuando menos dudosa, y para otros falsa se hace necesario añadir â nuestra palabra alguna razón extrínseca, que la persuada. Y deseando escoger el camino más breve, en atención â que las razones intrínsecas necesitan de mucha prolijidad de Replicas, y contra Replicas, y que tal digresión me haría caer en la nota de fastidioso; he formado el partido de sincerar mi dicho, apoyándolo con la autoridad de Aristóteles, y Galeno Príncipe el uno de la Peripatética, y otro **Antesignano** de los que con razón, ô sin ella se han levantado con el nombre de Physicos: â que debe añadirse, que ganando â nuestro juicio dos hombres de tanto merito, se debe agregar una copiosa lista [277] de los Discípulos del Primero, y con el Segundo otra buena parte de Galenistas, que siguen sus pisadas.

Aristóteles, con quien han pretendido graves Autores conciliar â Galeno, sobre éste determinado punto de la Putrefacción, dice, que ésta corrupción del calor natural propio en cualquiera Mixto húmedo, provenida del calor ambiente, â externo. Dassele el primer lugar Calor externo, porque él es, el que corrompe el calor natural propio del Mixto: consiste ésta corrupción, en que separa las partes húmedas de las secas, de las cuales, como de Materia, constaba el Mixto. Pero como en estos cuerpos elementales puede la putrefacción ser mayor, ô menor, según la calidad de ellos distingue el mismo Filosofo una corrupción total, que llama secundum totuon, de otra parcial, ô secundum partem. La primera acontece, cuando el compuesto de tal suerte se corrompe, que llega â resolverse en los elementos, hasta que no queda de él cosa perceptible, sino es la tierra: de ésta especie es la resolución, que padecen las Frutas, y otros muchos sólidos; porque evaporado su calor natural, el húmedo radical va saliendo â la superficie exterior, donde por fin se consume, hasta llegar â

aquella tierra seca ya sin jugo alguno. [278] La segunda se percibe en aquellos Mixtos, que son fluidos, y con exceso aqueos, donde no puede ejecutarse tal corrupción, como acaece en el Vino, porque en él se junta con exceso la humedad, y es muy corta la parte seca, de que se compone: mas como, el calor extraño no puede obrar contra la sequedad, sino contra el húmido, como éste abunda tanto en el Vino, no puede extraerse del todo, por lo que siempre queda la substancia húmeda unida con la parte árida, en qué consiste la esencia del Mixto. La operación pues, se reduce, según el Filosofo, â aquel calor extraño eleva para arriba las partes más sutiles del húmido donde forma una, como tela, que llamamos flor; porque aquel hervor, que resulta de los dos calores externo, é interno, indica, que las partes más sutiles, y aqueas del Compuesto, se exhalan. Por consiguiente pretende Aristóteles en ésta su doctrina, que la putrefacción del Vino, es solo secundum partem, porque siempre persevera en él la unión del mismo humido radical, con el seco, ú árido, en que dice consistir la esencia del Mixto.

Puede confirmarse éste pensamiento con otra doctrina del mismo Filosofo; dice, [279] en el mismo lugar, y compara la putrefacción del Vino con la que padecen los Elementos; que no están en toda su pureza, como acontece con el Aire; tiene el Aire, dice, mezcladas en sí muchas partículas de exhalaciones secas, y de vapores húmedos, y acuosos: en tal disposición el Calor externo, ô el Fuego pueden extraer del Aire algunas de esas partículas de calor natural, y también del vapor, y ésta debe llamarse nutrición imperfecta, ô secundum partem, porque en virtud de la dicha acción, no puede separarse del seco todo el humor propio, y extraño. Razón, por que la misma substancia persevera, y retiene el nombre de Aire antes, y después de la putrefacción, por no ser total la disolución de sus partes; y lo mismo debe decirse del Vino. Supuesta de esta suerte la corrupción solo parcial del Vino, debe inquirirse, si basta ella para que se diga haberse por este medio destruido la forma substancial de Vino, ô si está mudanza deberá llamarse mera alteración? Porque es claro, que si después de ella todavía persevera la forma substancial de Vino, debe quedar por precisión el mismo compuesto. Buscando pues, la mente de Aristóteles, casi todos sus Intérpretes [280] son de parecer, que no hay tal corrupción de la primera substancia, porque entonces fuera inconsecuencia llamar putrefacción parcial â la que es corrupción de la substancia, cuando â esta en muchísimos lugares, que alegan, le llama putrefacción secudum totum. Omito los muchísimos testimonios, que sobre la tal división se alegan, por no ser aquí nuestro intento más que el declarar su mente, como de lo dicho se manifiesta bastantemente.

Galeno, â quien no se le puede disputar la gloria de gran Filosofo en el Libro H. del Método, capitulo 8 dijo, que la corrupción era mutario ad corruntelam totus substantis putrecentis ab externa caliditate. Muchos son tanto Filosofos como Médicos los que han procurado persuadir ser ésta una misma Definición con la de Aristóteles; y me parece, que en términos de la Escuela podía componerse la corta diferencia, si es alguna, con decir, que la Definición de Galeno comprehende la putrefacción vial; y la de Aristóteles, la Formal, y

perfecta. Pero no siendo nuestro objeto concordar â tan grandes Physicos en la precisión de los términos, ô palabras veamos en substancia qué es lo que [281] Galeno sintió de la corrupción, y mutación del Vino en Vinagre. Dos especies, â lo menos, ínfimas de corrupción reconocemos en este liquor: la primera aquella, que observamos regularmente en el Estío, cuando hirviendo en fuerza del calor ambiente se corrompe, y exhala todo lo espirituoso de él: la segunda es aquella mutación, que hace el mismo cuando se aceda, y resulta el Mixto, que llamamos Vinagre. El modo de esta mudanza en Vinagre, conforme â la Medicina Galénica en el Libro IV. de simplicibus medicamentis, es dividiendo el Vino en cuatro partes distintas: la primera son aquellas heces terreas, que se precipitan al fondo: la 2. es aquella, parte sutil, â que llamamos flor, que al principio nada sobre el Licor, y después desciende. La 3. es la substancia acuosa mezclada con la del Vino. La 4. finalmente es la substancia del Vino. Hecha esta división, ô supuesta, el Calor extraño excita la efervescencia, principalmente en las partes aqueas, que es cuando la flor dicha sobrenada, y se vuelve â precipitar, en cesando aquella ebullición. Concluye pues Galeno, que la conversión (si puede llamarse así) del Vino en Vinagre, es putrefacción no de todo el Vino; sino tan solamente de las partes húmedas, y acuosas, que están [282] mezcladas con la substancia del Vino; de modo, que evaporada dicha agua, y corrompida, lo que queda se llama Vinagre; queda empero, dice la misma Substancia de Vino con disminución del Calor propio, y natural, que extrajo el extraño, y ésta disminución hace, que aquel Vino quede en estado de frío, como lo es el Vinagre. De donde concluyen los Médicos, conforme â la mente de su Príncipe, y Jefe, que la expresada mutación no es total, sino parcial, conforme â lo que dejamos prevenido de Aristóteles, y que estos dos grandes hombres se conformaron en la verdadera inteligencia, de que el Vinagre no es alguna nueva Substancia distinta del Vino; por cuanto éste no padece corrupción substancial, sino puramente accidental.

Dije en otra parte, que prefería este ejemplar â otros muchos, con que pudiera hacer el cotejo de la Plata, y el Mercurio, sin embargo, de que en este había de hallar mayor oposición en el ascenso; y lo pronuncié con el gravísimo fundamento de que en la Escuela Peripatética se admite sin el menor tropiezo, y aun se autorizan varios asertos con la distinción específica de estos dos Mixtos Vino, y Vinagre: tanto que tocará en términos de audacia temeraria, y quizás de crasa ignorancia en el teatro [283] escolástico, la menor duda sobre un principio, que se mira fuera de lo disputable. Pero salva la verdad, no me atreveré yo â fallar, que en los principios del Grande Aristóteles, se hallen más oportunas razones para persuadir la dicha distinción específica, que las que dejamos expresadas, por la cualitativa, ô accidental: y cuando menos, sino se hubiere dado por este camino, en el blanco de su pensamiento, creeremos tener igual derecho para mantenernos en nuestra opinión, mientras no se nos presentan otros lugares decisivos, que por lo menos, hagan contrapeso â la razón. De aquí es, que no siendo de tanta fuerza la variación de tal cual accidente en la Substancia del Mixto, que haya de arrastrar con sigo una mutación perfecta,

y total por vía de indubitable antecedente; lo mismo, y en los propios términos nos será licito filosofar acerca de la variedad, que encontramos entre aquellos dos Metales, ô por hablar mejor, entre los dos distintos estados de la Plata, de quien siendo propia, y connatural la Solidez, debe decirse, que ô bien la inercia de los mismos, deje sin cuajar el Mixto, la Materia es una misma en ambos casos, y la propia, que cuando [284] se solida. Por este camino, es claro, que se desarman los Aristotélicos de una preocupación muy antigua, que sin embargo de estar admitida, como uno de sus más repetidos principios, tiene no pocos embarazos: porque hastaqui sabemos muy bien, que del Vino se hace el Vinagre, y tanto mejor, cuando aquel lo fuere; pero no hay tal experiencia en contrario, que el Vinagre torne â ser Vino, es decir: que el Vino, que pasando â Vinagre, perdió su primitivo sabor, y es uno de los Accidentes más conocidos de los Peripatéticos, jamás vuelve â recobrar aquella dulzura, y suavidad, de que gozaba, por no hallarse con la actividad necesaria para su recobro; sin que ésta imposibilidad, y nuevo permanente estado, que adquiere de agrio, ú acedo sea necesario para antecedente, que infiera la mutación substancial del Mixto. Ni es esta sola la ventaja, que promete; pues sin faltar al respecto debido â tan antiguo, benemérito Maestro, antes si conforme â su mente se descartará su Physica de un competente número de formas substanciales, que â cualquiera diversidad aparente de los Mixtos se van multiplicando lo que tanto fastidia â los Modernos.

[285]

Disertación VIIª.

En que con un nuevo Experimento se determina la Solidez del Azogue, y se expende su divisibilidad.

El peso, que ha hecho en mi concepto la armonía, y conformidad de los dos Metales Plata y Azogue, de cuyo conocimiento, y buen uso, depende el logro de los mayores tesoros del Mundo, puede sin duda haberme preocupado, dando algún excesivo ascenso â tal cual observación irregular, sobre que puede escrupulizar la Critica; pero tengo muy presentes los pasos, con que ha caminado la Physica hasta nuestra edad; padeciendo los nuevos descubridores la sospecha de poco fieles en la delicada circunspección de los Sabios; no de otra suerte, que los Argonautas Españoles en el descubrimiento, é informes de este vastísimo Imperio; hasta que la misma aplicación, deseosa de los aciertos, no menos les ha desengañado de su verdad, que colocado â sus Inventores en el aprecio debido â sus fatigas. Bien pudiera yo trasladar aquí una larga serie de Observaciones acompañadas de los mas hábiles Sujetos de estos dos últimos siglos, cuyos trabajos se miraron algún tiempo con suma indiferencia, y hoy se celebran, como Regla infalible del acierto; pero me [286] remito â lo mucho, que sobre esto se halla escrito en el Teatro Critico Universal, que anda en manos de todos los que apetecen la Cultura del Entendimiento. Con la misma cautela he procurado yo proceder en los Experimentos concernientes â esta importante Materia, que

podemos llamar nueva: porque si bien es verdad, que el Mercurio, y sus raras cualidades han sido un Objeto delicioso de los Physicos; pero en cuanto dice afinidad con la Plata, y aplicación de su Virtud, para extraerla, no parece, que han tenido comodidad de examinarlo. Eso quedaba reservado al Nuevo Mundo, donde parece, que la Omnipotencia quiso depositar los Manantiales de este embeleso de los Mortales. Por tanto deseando yo echar unos sólidos fundamentos, sobre que puedan trabajar los Venideros con mayor seguridad, expondré la ultima Observación, que será la decisiva de mi trabajo.

Reflexión I.

Confirmanse con una Observación los puntos más importantes al conocimiento de esta parte de la Metálica.

He reservado para este lugar un nuevo Experimento, que adelantando la Idea, sobre que hastaqui se ha discurrido, puede ministrar nueva Materia â la Physica curiosa en beneficio de la Metálica. Discurrí en algún tiempo, si un solo phenómeno pudiera darme la probabilidad bastante para mis asertos, sin fijar toda la confianza en la investigación ajena: por este medio pretendía yo buscar mi seguridad, ahorrando el tiempo, que debía llevarse la multitud de experimentos, que no podría practicar por mí mismo, y era exponerlos al riesgo de la Falencia. Ésta pretensión se me dificultaba por varios caminos, hasta que la suerte me deparó uno, que si no abraza todo el Sistema, por lo menos, comprehende lo más precioso, y disputable de la materia presente. Logré, después de muchas diligencias, cinco arrobas de Piedra de Azogue con el destino de examinar su producto, y por él reflexionar hasta qué grado confirmaba mi sospecha, y le hallé de la manera siguiente. A reserva de unas cuantas Piedras, se dividió la restante cantidad en tres proporcionados Ensayes: la una parte se benefició, como tal, Piedra de Azogue al Fuego con su Recipiente; la otra por Patio, ô en polvo, como se manipulan las Piedras plateras de cualquiera Mina; y la tercera parte [287] se destinó para fundirlas: el efecto, que resultó de todos los ensayes fue, que en las Desazogaderas rindieron las Piedras Mercurio; en el Patio soltaron sus puntas de Plata; y en la Quemazón resultaron unas bolas de Metal muy duro, cuya substancia parece Hierro, ô Cobre; y por no tener â mano la Agua Fuerte de primera, no he podido todavía observar, si dichas bolas escupirán (como es creíble) algunas partecillas de Plata. Como la Agua Fuerte en la operación de disolver, es muy probable, que cargue con algunas partículas de la misma Plata, resulta sospechoso el Experimento, si éste no se ejecuta con Agua de primera; porque al fin ha de quedar la duda, si aquellos ramentos son en realidad los que ha soltado el Metal, que se ensaya, ô si son preexistentes en la misma Agua. Pero cualquiera que sea el efecto en éste tercer extracto, en los dos ensayes primeros hallamos una Materia fecunda, y dilatada, con que corroborar por vía experimental muchas de nuestras proposiciones, que contenían alguna dureza en el ascenso.

Primeramente, tenemos aquí la Materia verdadera, y legitima del Azogue, que son las Piedras mismas, en que se produce, y donde quería Aristóteles, que se examinase, como en su Fuente [289] esta Agua Metálica, asegurándonos, que en ella se encontraría fluida, y corriente; pero ello es evidente, y demostrable, que dichas Piedras pulverizadas con la mayor sutileza, no destilan una sola gota de Mercurio, lo que se hiciera increíble si en la Matriz fuese fluido; sino que antes se encuentra tan sólido, como lo es la durísima Guija; y solamente se echa de ver, que son Piedras Azogueras por la Pinta de Bermellón, en que viene cuajando, y poniéndolas al Examen riguroso del Fuego; siendo por el mismo caso muy incierto, el que el Azogue en su Matriz siempre se hallara fluido, y no solido, como quería persuadirnos por el dicho del Filosofo. Hazese también muy probable nuestro modo de discurrir, que los Pozos, donde en realidad se hallare líquido este Metal, no son sus criaderos; sino Receptáculos, â donde se ha recogido el Azogue destilado de las Venas de Plata, ô que de las mismas Vetas de Azogue han licuado los Fuegos subterráneos. En tercer lugar se confirma el experimento del Licenciado Barba, muy vulgar en el Perú, y en las Minas de Callatiri, donde unas mismas Piedras producían la Plata, y el Azogue. Finalmente, de éste hecho puede colegir cualquiera genio imparcial [290] con solidísimo fundamento, la unidad específica de ambos Metales Azogue, y Plata, y como dijimos en otra parte, que la Plata es un Azogue fijo, y el Azogue una Plata Fluida, que ha sido gran parte el empeño de nuestras reflexiones.

Solo encuentro una Réplica, que parece descomponer algún tanto nuestro Sistema, y â la viveza Escolástica no se le ha de ir por alto, mayormente redundando en crédito de su Jefe, y puede proponerse en estos, ô semejantes términos: Si el Azogue fuera Materia solida, como se pretende, cuando éste extracta en sus minutísimas partículas, debería aparecer fijo, y duro al tacto, no de otra suerte, que las partecitas de la Plata aparecen, y se tocan tales, como se perciben en la Poruña al hacer los ensayes; lo que denota, que ésta desde la Matriz vienen solidas, y aquellas fluidas desde la misma. Éste discurso de bastante apariencia, no creeré, que sea eficaz, para desvanecer la Solidez radical del Azogue; y solo pudiera incomodarnos en un leve grado, si nos obligáramos â sostener su actual dureza; puesto que no se hallara lugar, ni tiempo, donde se dejase registrar consistente, y solido. Comenzando por la Plata, [291] debe suponerse, que ésta ordinariamente se da en unas pequeñas partículas envainadas en la Guija, y tan delicadas, como la más sutil limadura, de suerte, que si pudiera recogerse del Patio, formaran un fluido finísimo; pero nunca jamás unas partes se embebecieran en las otras â causa de su solidez. Dos son pues los medios, que hastaqui se han encontrado para reducir las â Cuerpo: el primero, y más antiguo es el Fuego, que derritiéndolas con su actividad, luego que de él se apartan se congelan: el otro medio es, recogerlas con Azogue, porque abrazándolas en sí, ô incorporándose con ellas, forma una Masa, ô Amalgama tan manejable para cualquiera uso, que de ella, como de una dócil cera, se hacen â mano Juguetes de Pájaros, Pescados, Pilitas de Agua, y otras curiosidades dignas de cualquiera Persona de gusto: para acabar de fijar esta Masa, basta

aplicarla Fuego, y desvaneciéndose todo el Azogue, que sirvió de incorporo, queda la Plata sola en estado de admitir el Martillo.

Pero para la extracción del Azogue no se ha topado otro medio, que el del Fuego, cuya fuerza descompone de modo aquella débil textura, que no puede recobrarla tal, cual la tenía en la Piedra. Debese pues considerar [292] el Mercurio en la Minera, ô Matriz tan sólido como la Plata, palpable, y resistente al tacto, como lo es la misma solidísima Piedra, de modo que no estoy lejos de persuadirme, que si se hallara un método mas benigno de extraer éste Material, le viéramos con mayor fijación, aunque no tan consistente, como la Plata por los motivos, y razones ya prevenidas. Todo esto inclina â discurrir sin violencia, que el Azogue, cuanto podemos indagar, y percibir de su Naturaleza, y afecciones, tiene inclinación, ô propensión â la Solidez, en una palabra, al estado de Plata, en lo que colocamos la Solidez radical.

Reflexión II.

De la divisibilidad del Azogue.

Llegamos al examen de un asunto de los más admirables entre las Obras del Creador; de los mas deliciosos en Teatro de la Curiosidad; y de los más importantes â esta parte de la Physica, que nos hemos propuesto ilustrar. Es admirable, como Objeto de las manos de Dios, por ser absolutamente incomprehensible al humano entendimiento la diversidad de los entes: si los puntos, ô partecitas de que consta el palo más despreciable, pueda [293] dividirse hasta el infinito, ô si se sirvió el Autor Divino de unos últimos puntos insecables para la combinación de la Materia, que le sirvieron de Elemento, ô primordial fundamento, para cimentar los Individuos? Porque â la verdad, después de haber practicado todos los esfuerzos posibles en la división de cualquiera Materia, jamás podremos lisonjearnos, de que el Arte, y la industria ha llegado â examinar aquellas ultimas partículas, por donde tuvo obra su verdadero origen, y principio. Esta dificultad ha constituido â la Materia en objeto delicioso para el Teatro de la curiosidad; porque aunque se confunda en la ignorancia de aquel Soberano Arcano, que acabamos de representar; con todo solamente lo que descubren los sentidos, valiéndose la industria humana de los Instrumentos manejables â su arbitrio, es un Campo, en que se pierde, es un golfo, en que se anega, sin hallarle suelo, la imaginación. La Geometría en sus tres dimensiones de longitud, latitud, y profundidad consideradas con distinción, y variedad de respectos â la Materia mensurable, que como tal considera, hace fatigar la Idea en sus divisiones; [294] pero aun la Physica, que la contempla inseparables, y sin esos respectos, en cualquiera Cuerpecito, no acierta â dar el último fallo de división material, en que se resuelven

ultimadamente estos Entezuelos.⁶¹⁶ La Lima, por ejemplo, reduce un sólido Metal â porciones tan menudas; pero que sin embargo se dividen mas conforme se van disminuyendo. Un pequeño grano de Trigo, luego que gime bajo la pesada Muela, reduciéndose â sutilísima harina, se divide en tantas moléculas casi impalpables, que parece haber dado toda la división posible; pues con todo esas menudísimas partecillas todavía se ensanchan, y nuevamente se subdividieron en la Masa, en virtud de la fermentación, que las esponja.

Los Colores, Olfactorios, las Evaporaciones, y las disoluciones Salinas, son otros tantos misterios impenetrables de la división portentosa de los Cuerpos. Un solo grano de Carmín puesto en el fondo de un grande Vaso de Cristal dará color, desliéndose â diez, y ocho cuartillos de Aguas; siendo este un efecto de la división de las partículas de aquel granito, que suma no le corresponderá en el numero dividido? El Sabio Nollet forma el cálculo, diciendo, [295] que la proporción es, como un grano â diez libras, y lo mismo, que la unidad â 92160. Pero una cantidad de agua, que pese un grano, se presenta todavía bajo un Volumen bastantemente sensible, el cual para teñirse uniformemente debe contener muchas partículas de Carmín: supongamos, que son solas diez, y el producto expendido aumentará diez veces el valor de donde resultan 921600 partes sensibles, en una cantidad menuda. Los Olfactorios, que ejercitan sus efectos por medio de las partículas, que relican, ô irritan el Órgano del Olfato, es otro de los indicios más indefectibles de la grande división de los Cuerpos. Quién ignora, que un solo grano de Almizcle, conservado en paraje, que no lo agite el Ambiente, mantiene una sensible, y aun molesta percepción de sus efluvios, por espacio de veinte años? Y siendo este efecto de una emisión sucesiva de sus Átomos, cuál será el número de ellos, en que se divide? Esta es una maravilla incomprehensible, y qué es por ventura menos la que nos presenta un Ciervo, â quien persiguen seis horas enteras los Perros, sin otra guía, que el Olor que va dejando aquel por el camino? Cuántos corpúsculos es preciso, que haya despedido este animal, [296] para dar el rastro â otra multitud de Perros, que por distintos rumbos lo persiguen? Sin embargo toda esta prodigiosa división de partes pudiera parecer corta comparada con la que ejecuta la Evaporación de la Agua dentro de Colipila puesta â la Lumbre. Un Licor odorífero con el mismo examen del Fuego, se deja percibir por un largo trecho, donde son millones de partículas de Aire, que han cargado sobre si otras tantas odorantes, y examinando dentro de unos pocos minutos la Materia, de donde se ha desprendido tal suma, apenas podrá echarse de ver sensible disminución. A este modo debemos considerar, que son tantos los prodigios de la Naturaleza, cuantas son las entidades materiales, aunque mucho todavía ocultos â la humana diligencia.⁶¹⁷

⁶¹⁶ Nota de la transcriptor: Retoma el problema de la divisibilidad de la materia que era crucial para entender la composición interna de las cosas.

⁶¹⁷ Nota de la transcriptor: Orrio liga conocimiento y fuerzas sensitivas. El conocimiento de las cosas se da a través de los sentidos.

A vista de esto, no hará ya fuerza el espacio, â que las Artes reducen una pequeña materia por razón de su ductilidad: Nollet citando â Boyle,⁶¹⁸ notó, que un grano de Oro hecho hojas es capaz de ocupar una superficie de cincuenta pulgadas en cuadro; de donde sencillamente deduce, que conteniendo la longitud de una pulgada, por lo menos, doscientas partes visibles; pues tal vez se halla dividida [297] en cien partes, en algunos Instrumentos Matemáticos, de modo, que un diligente Observador puede fácilmente tener cuenta, y percibir las mitades. En este supuesto se podrá cortar una hoja de Oro en doscientas partes, y cada parte en doscientos cuadritos, de modo que de esta división resultarán cuarenta mil partes, producto de doscientas multiplicadas por otras tantas. No es esto lo más admirable, porque un grano de Oro batido contiene cincuenta hojitas iguales, â la que se acaban de dividir, con que multiplicando las 40000. por 50. harán la suma de dos millones de partes, que se pueden contar por los Ojos, en una partecilla de Materia, que no es más que la septuagésima-segunda parte de un grueso.⁶¹⁹ Ni hay cosa mas fácil, que duplicar estas partes, haciéndolas subir â cuatro millones: porque cada una de éstas partículas de Oro se puede ver, y tocar, â los menos, por dos superficies, cuyas dimensiones son iguales. El prodigio, que nota el mismo Nollet en los tiradores de Oro, observado de Boyle, Merseno, Rohault, y más exactamente de Mr. Reaumur, bien considerado, es un embeleso. Aunque ésta noticia anda muy vulgar en el Espectáculo de la Naturaleza, y otros Autores, [298] yo pido se me dispense su Relación, â causa de escribir en parajes, donde no son igualmente comunes dichos Escritos.

Un Cilindro de Plata de cerca de 22. pulgadas de largo, 19. líneas de diámetro, y cuarenta, y cinco marcos de peso se dora con unas hojas de Oro, cuyo peso jamás excede â seis onzas, y tal vez se rebaja hasta cerca de una. Este Cilindro dorado se pasa sucesivamente por los agujeros de una Lamina de Acero, que van poco â poco disminuyendo; de suerte que adelgazándose en cada uno más, y mas, llega â quedar tan sutil, como un Cabello, y de una longitud de casi 97 leguas Francesas de â 2000 toesas cada legua.⁶²⁰ A proporción, que se va alargando el hilo de Plata, el Oro aparece extendido sobre el hilo, dorando las superficies: ésta hebra de hilo, dorado pasa después por entre dos Cilindros de Acero bruñido, que haciéndole perder la primera figura cilíndrica, la dejan en forma de hoja muy delgada, con la que se cubre una hebra de seda, y en esta última operación, el hilo de Oro se alarga una séptima parte, que hace 111. leguas de largo: con esto tenemos ya [299] una onza, ô poco mas de Oro, que se puede considerar, como dos laminitas cada una de 111. leguas de largo, y entre los dos, que forman 222. leguas. Pero si se repara, que la hebra es aplastándose entre los dos Cilindros, se ensancha en casi la octava parte de una línea, se podrá todavía dividir la latitud en dos partes, puesto que una línea se

⁶¹⁸ *De mira subtilitate effluviocorum.*

⁶¹⁹ Nota de la transcritora: Está marcada la letra 'a' como nota al pie pero no hay referencia probablemente se refiere a la anterior.

⁶²⁰ Nota de la transcritora: Está marcada la letra 'a' como nota al pie pero no hay referencia probablemente se refiere a la anterior.

divide muy bien en 16 porciones sensibles, y de esta suerte en lugar de dos laminas, se pueden contar cuatro, que juntas serán de 444. leguas de largo. Cuántas varas, cuántos pies, cuántas pulgadas, cuántas líneas contendrá una extensión tan dilatada, y dividiendo cada línea, por lo menos en diez partes, qué suma de porciones visibles no se encuentran en una onza de Oro entendido del modo dicho? esto es, con el respecto â nuestra vista natural, que es muy grosera, porque las partículas imperceptibles por nuestros Ojos, se alcanzan â divisar con el artificio de los Microscopios.

Hastaora entendíamos, que nuestra imaginación aventajaba mucho â la Naturaleza en la fecundidad; y que ésta no podía en sus operaciones alcanzar las medidas de aquella; pero en el día si creemos â las observaciones [300] del Microscopio, es forzoso confesar, que este nos presenta unas Obras, que jamás había presumido, ni fingido nuestra fantasía. Sin derogar en nada â la Divina Omnipotencia, estábamos en la inteligencia, de que entre los animales vivientes el menor de todos era el Arador: en él veneraba nuestro respecto la Eterna Sabiduría, que acertó â colocar las minutísimas partes de aquel todo, que parece acercarse â toda prisa â la Nada, esto es, los Ojos, los pies, la boca, los vasos internos para la nutrición, &. ni por esto pensábamos haberse agotado en él su divino poder. Pero quien hastaora juzgó posibles otros vivientes veinte, y siete millones de veces menores, que ese Arador? Pues tales se pretende, que son los que con su Microscopio tiene observados M^r. Melezio.⁶²¹ Con el mismo Instrumento se asegura haber observado distintamente los ojos, los pies, los intestinos, las venas, las Arterias, el Corazón, y la Sangre, que les circundaba con movimientos opuestos. Si es verdadero, y ajustado el dicho calculo, quien habrá, que no venere lo máximo en lo mínimo?

Sin embargo de la fuerza, que padece [301] la imaginación en hacerse presentes estos minutísimos Entes, una ingeniosa hipótesis de Malebranche, que â primera vista se presenta posible, y de manera ninguna repugnante â las manos del Supremo Hacedor, nos pondrá en estado de juzgar la posibilidad de estas maravillas. Finjamos por un breve espacio, que tomando Dios entre sus manos toda la materia, de que se componen la Tierra, el Aire, y el Agua, y los mismos Cielos, la redujese el tamaño de una bola de un palmo de circunferencia: que en esta tierra críaselos hombres, guardando las mismas proporciones, y medidas, que ahora conservan respecto del Universo. Estos hombrecillos ya imperceptibles â nuestra vista regular, estarían adornados de todos los vasos, instrumentos, y órganos, que sirven â las funciones de la vida: sus ojos, puesto que no habían de estar ociosos, descubrirían otras especies infinitamente menores, que él, y así proporcionalmente percibirían los demás Entes, que les rodean: pero en qué tamaños? Quien es capaz de explicarlos? Por lo que concluiremos con el mismo Malebranche, quien hablando de la actual división, y de la espantosa pequeñez de los insectos, concluye: Animacula non desunt Microscopis, Microscopia desunt animaculis: esto es, que no puede el Arte llegar

⁶²¹ *Regnault. 1. Entrenien sux les principés de Corpi.*

[302] â fabricar tan sutiles instrumentos, que basten â presentarnos tan menudo Entezuelos. Aquí suspenderemos los cálculos, porque ya fatigan la imaginación, condesando, que después de tan asombroso computo, aun distamos mucho de alcanzar las partes, ô puntos primordiales, de que tomó cuerpo esa materia.

Descendiendo por fin â la Materia Mercurial, no sé, si entre tanto prodigio habrá alguno comparable con la divisibilidad del Azogue, hablando de partículas sensibles: y ésta es la razón de ser uno de los puntos más importantes de la Materia presente, por cuanto mas importantes de la Materia presente, por cuanto su conocimiento nos interesa inmediatamente, no solo, para averiguar el secreto principal de las perdidas, que hastaora sin remedio se experimentan en el común beneficio de extraer la Plata por Azogue, que tanto ha fatigado los ingenios; como para ver si se le encuentra remedio proporcionado â tanta perdida, que solo él pudiera servir de total alivio â la Minería, como observaremos â su tiempo. Dejemos, entre tanto, que la Francia sude con un celo infatigable, como glorioso, en darnos demostrada la Cuadratura del Círculo. Llevemos en paciencia, que la Inglaterra nos aventaje en plantificar por sus [303] doctos Académicos, el movimiento perpetuo, que no le falta harto, que trabajar en la Materia presente â la curiosidad Española. Las casi infinitas divisiones, que padece el Mercurio aterido, es objeto igualmente admirable, que delicioso. No sé, como los SS. Cartesianos no se han servido de estas Esferillas minútisimas, para hacer perceptible su Segundo Elemento de la Materia globulosa, y confirmar el fenómeno de la Fluidéz, como los otros primores, que se les atribuyen â estos Entezuelos.⁶²² Plinio nos dejó dicho, que en su tiempo, cuando solo para el Oro serbia el Azogue, la Pella, ô Masa compuesta de los dos Metales, se echaba en unas Pieles, y que trascolando el Azogue, quedaba encima el Oro limpio, y puro: *In pelles subactas effunditux, perque eas sudoris vice defluens, purum relinquit aurum*. Quien podrá contar, ni medir la pequeñez de los poros de esta piel, por donde haze passo el Azogue? Este hecho rebaja mucho la admiración del que se ejecuta, mediante la Maquina Neumática: ponese por remate de este Instrumento un Frasco de Cristal con el fondo de piel de Búfalo, en el cual se echaran, como dos dedos de Mercurio â la primera, ô segunda vuelta [304] de la bomba, el Mercurio penetra la piel, y câe en el Cañón â goticas, que fingen una lluvia de Plata. Nos representan este Objeto, para demostrar la porosidad de los Cuerpos, añadiendo, que la presión del Aire exterior, gravitando con su **B/Columna**, y haciendo por medio del Émbolo, que extrae el Aire resistente, y mantenía el Equilibrio, que oprima las partes del Mercurio, hasta trascolarse por la piel. Digo pues, que le rebaja lo admirable; porque lo mismo, que ahora ejecuta la Maquina, se verificaba en tiempo de Plinio, y hoy se puede ejecutar solo en virtud del peso de la Masa, como sucede en las Mangas de la Azoguería.

⁶²² Plin. Lib. 33.

Muchas veces mas digno de admirar es lo que experimentamos en los Azogues, que vienen â esta América desde España, y es, que trayendo este ingrediente enzurronado en cuatro badanas, unas dentro de otras, otras las penetraba; y para que no se huía, y desperdicie, es preciso [ilegible] muy prolijamente el calor donde viene el Zurrón. Considerese, que este, que Plinio llama espacio de sudor, no es por vía de humedad, como la penetración de la Agua, ô la sensible transpiración, que humedece los poros del cutis; sino como la insensible, disminuyéndose [305] el Mercurio en minutísimas esferillas pesadas, que hacen transito por los poros sutilísimos del Cuero, los que siendo imperceptibles â la vista regular, demuestran la pequeñez de los globulillos, que por ellos transitan: â que se debe añadir, que como las dabanas mas exteriores constipan con sus filamentos los poros de las interiores, y cortan su rectitud, es forzoso, que para penetrarlo minoren todavía considerablemente su cantidad. Que de este modo, y no por vía de sudor, ô humedad se percole el Azogue, se persuade, de que nada quedara en las badanas, como sucediera con el Agua, lo que â mi entender debe atribuirse â las muchas partículas salinas, que todavía conserva, no obstante la fluidez, que retiene. Ello es cierto, que su humedad es tan esquiva, que cuando los demás licores, metiendo en ellos la mano, la dejan humedecida, ô introduciendo en ellos alguna cosa de lana, ô seda, se empapa en ellas la humedad, en el Mercurio es tan escasa, que sale la mano, como si se sacara de un costal de Salvado, dejando en ella una sensación semejante. Otra prueba de que la penetración del Azogue no es por modo de sudor, es, que debiera desmerecer mucho de su peso en la percolación: porque siendo [306] las Sales, y la humedad, las que dan el peso específico â los Mixtos, perdiendo en la transpiración el Mercurio tantas de estas partes, como son las que se empapan en los coladores, mayormente, si son de lienzo, debiera desmerecer sensiblemente en el peso, lo que ciertamente no sucede.

Volviendo nuevamente â la divisibilidad, digo, que por ver si podía formar un cálculo racional, pesé dos graños del Azogue común, porque siendo tan grave, se hiciese perceptible la Materia, y dócil â su manejo: azogué con él dos pesos Mexicanos, y volviéndolo â la balanza, para ver lo que había disminuido, hallé, que la perdida no hacia todavía balancear el equilibrio, y aunque esto en parte lo atribuí, â que el pesito no sería muy exacto; todavía echaba de ver, que había sido insensible la disminución. No es menor asombro de la división de este elemento Chimico, que si â un Uncionado se le excedió en las dosis del Mercurio, éste, después de haber penetrado los poros del Cuerpo, y demás sutilísimos canales, que hay en él hasta la boca, viene â resultar en ella tan entero, y vivo, que aplicándole un Doblón de Oro, vuelve â azogar aquel noble Metal; pero que mucho, que venza su [307] sutileza los vacios, por donde transitan los Líquidos, si con la misma viveza penetra los sólidos del mismo Cuerpo: así consta de experiencia, que en los Sepulcros, donde se enterraron Repasadores de Montones de Plata, tarea, que se practica con los pies, se encuentra dentro de sus Canillas el Azogue recogido, después de muchos años. Aquí debe agregarse el raro phenomeno, que otra vez expendimos observando en las

Chimeneas de las Fundiciones, donde sufre el Mercurio atenuarse en tan menudos Corpúsculos, que sin embargo de su pesadez, llega a gravitar menos, que el Aire, sobre que se eleva. Finalmente entre la imaginación a considerar la exquisita sutileza de poros, que componen una Materia tan compacta, como es el Oro, y habiendo hecho ver, que el Azogue los penetra en la Amalgama, parece, que su divisibilidad es indefinida.

Reflexión III.

De la dilatación, y compresión de los Metales, mediante el Calor, y la Frialdad aplicadas a la extracción de la Plata.

Hemos hecho una reseña de la divisibilidad, y aumento, que recibe la Materia Metálica, principalmente el Oro, y la Plata en virtud de su [308] ductibilidad, razón será, que la adelantaremos, poniéndola al Examen de un benigno fuego, y frialdad, en atención a que estas dos cualidades de frio, y calor son las guías, de que se sirven los Azogueros para el acierto del beneficio, como veremos en el Tomo III. donde trataremos del Arte de la Azoguería.

Tiempo ha, que los Physicos observaron la dilatación, y compresión de los Metales, según la variedad de los grados del Calor, y del Frio. Al año de 1670 se dice en la historia de la Academia Real de Paris, que Mr. Picard observó, que el Frío comprimía las Piedras, y Metales, de suerte, que en la longitud de un pié dichos cuerpos perdían un cuarto de línea. En la misma Historia al año de 1688 se dice por Mr. de la Hire, que una toesa de Hierro de ocho líneas de grueso en cuadro, aumentó la longitud en el Estío, de las que tuvo en Invierno cuando helada $\frac{2}{3}$ de línea.⁶²³ Mr. Newton habiendo notado las dos Observaciones referidas, dice así: Virga ferrea pedes tres longa tempore hyverno in Anglia, brevior est, quam tempore cestivo sexta parte line[ilegible] unius quantum sentio. De estas observaciones se concluye solamente, que los Metales [309] varían de longitud, según los diversos temperamentos; pero no señalan, que grados de Frio, y de Calor dieron la compresión, y dilatación; y de este particular conocimiento resultaba con punto fijo para reducir las medidas según los grados de Calor del termómetro. Mr. Desaguliers en su *Philosofia Experimental* trae diversas Observaciones hechas con el Instrumento de Muschembroek; pero de ellas nada más se puede deducir, que la general dilatación de los Metales, sin relación, o respecto a la cantidad de Calor.⁶²⁴ Los Sabios Académicos Franceses, y Españoles destacados el año de 1739 a la América Meridional por orden de sus respectivos Soberanos, para tomar la Medida del Grado terrestre debajo del Ecuador, fueron los que echaron menos la precisión de ajustar la dilatación de los Metales a los

⁶²³ Newton *Philosof. natur. princip. methemat.* Lib. 3 Propos. 19.

⁶²⁴ Jerge Juan *Observ. astronomic.*

determinados grados del termómetro; porque siendo uno de los más precisos fundamentos de su acierto la precisión de la Medida, siendo comprimibles, y dilatables los Metales, de que ésta debía componerse, resultaba tan grande inconveniente, como era [ilegible] las medidas tomadas en Invierno, â las mismas registradas en el Estío, porque media línea de mas, ô menos longitud en la toesa, que servía [310] de Medida fundamental, produciría un hierro tan notable como es el de 33 toesas en cada grado de la Meridiana, que era inmediatamente contra el fin principal de su destino.

Mr. de Mairan fue, de quien estos Physicos tomaron alguna mayor luz; pues hallaban en su Apéndice sobre la longitud del Péndulo de Segundo en París, que quince, ô veinte grados más de Calor, con que el Sol hacia subir el termómetro, hicieron siempre alargar sensiblemente una vara de hierro, que estaba expuesta â sus rayos de $1/3$, ô $1/22$ de línea por cada tres pies, y $8 \frac{1}{2}$ líneas de largo. Quizás se hubieran acomodado â estos cálculos, si Mr. Godin, uno de los Socios de dicha Compañía no hubiera experimentado otros muy distintos en las operaciones, que practicó en París, y en Santo Domingo; y así se resolvieron â repetir los experimentos, valiéndose del termómetro construido según los principios de Mx. Reaumur, como lo era aquel, de que se sirvió Mr. Mairan.⁶²⁵ De ellos resultó el efecto, que luego daremos en las Materias siguientes.

1. Una toesa de hierro pulido, de ocho líneas de ancho, y $3 \frac{1}{2}$ de grueso.

[311]

2. Una media Toesa de Acero de 6 líneas de ancho, y tres de grueso.
3. Una media Toesa de Cobre batido de 8 líneas de ancho, y tres de grueso.
4. Una Plancha de Latón forjado, y pulido, sobre la cual se marcó media Toesa: tenia 4 pulgadas de ancho, y media línea de grueso.
5. Una media Toesa de Latón fundido batida, y pulida de seis líneas ancho, y dos de grueso.
6. Un tubo de vidrio de 39 pulgadas, 2 líneas de diámetro exterior, y una de interior.
7. Un Pilar de Piedra sillar.

⁶²⁵ Este thermometro se reduce, â que el Volumen del Licor condensado por la frialdad del Hielo, ô de la Nieve, es de 1000 partes, ô medidas, y el volumen del mismo licor dilatado por el calor de la Agua hirviente es de 1080 de las mismas partes, cada una de las quales es precisamente igual â un grado de la division del tubo.

El producto, que dieron estas Materias reducido â centavos de línea, fue, que desde el grado medio del termómetro, que son 1030, hasta el grado de más Calor, y elevación del licor, que es de 1035 ½ las barras se dilatan por cada diez grados.

La toesa de hierro -----	26 ½
La media -----	13 ¼
Media toesa de Acero -----	12 1/3
La de Cobre -----	19 ½
En Plancha de Latón -----	24.
En Barra de Latón -----	20.
De Vidrio -----	03 ¼
De Piedra sillar -----	02.

[Nota de la transcriptor: abajo con letras más pequeñas dice el siguiente texto] licor dilatado por el calor de la Agua hirviente es de 1080 de las mismas partes, cada una de las cuales es precisamente igual â un grado de la división del tubo.

[312]

Efectos de la Compresión por el Frio por 2º grados del termómetro.

Se halló la toesa comprimida -----	19 2/3
La Media toesa de Acero -----	13 2/3
La de Cobre -----	18.
La Plancha de Latón de media toesa -----	21.

De estos experimentos dedujeron también aquellos Sabios, que los Metales tienen más facilidad para dilatarse con el Calor, que para comprimirse con el Frio. Nosotros nos contentamos con inferir de los mismos, la verdadera dilatación, y compresión por medio de las dichas cualidades, que es lo que nos ministra suficiente fundamento, para discurrir en nuestro asunto.

En la Reflexión antecedente descubrimos la dilatación, y extensión de la Materia Metálica â la violencia del Martillo, y del Torno, la que ejecutan reduciendo una porción de

masa de varios ángulos, y tamaños, â formar una sutilísima línea, en que apenas se distingue, sino es la longitud, extrayendo de su lugar infinitos puntos, que primero componían una figura Cilíndrica con sus tres dimensiones, y haciendo servir â todos â la longitud, operación, en que se vio, aumentada â la Maravilla aquella pequeña Masa. [313] Mas en estos posteriores ensayos de la Physica, llegamos â reconocer con evidencia, que el Frio hace recoger los puntos de una Materia sólida, al tiempo, que el Calor por un efecto contrario diametralmente pretende desunirlos, y separarlos; sin duda porque el Fuego introducido en ella, hace todo el esfuerzo posible para enrarecerla, y no llegando â ser tan activo, que pueda licuar sus partículas, las deja precisamente en estado de mayor volumen, de que proviene la dilatación, ô mayor extensión de la barra. Es verdad, que en dichos ejemplares no se nos propone alguno de la Plata, y su dilatación, sino es el del Cilindro dorado; pero siendo una misma razón en todos los Metales, y aun quizás en todas las materias â la presencia del Fuego, y no necesitando de la prolijidad matemática, nos queda libre el campo, para afianzar, que también la Plata recibe sus aumentos del Calor, y sus compresiones del Frío.

En esta atención debemos aprobar la práctica presente de la Azoguería, que continuamente observa los grados de calor, ô frialdad en el Montón, que beneficia, por los indicantes, que da al Azoguero la Jícara, ô Poruña; y aunque estos no usen dicha observación para [314] este intento, por cuanto no conocen la dilatación de la Plata, será bien, que la tengan entendida para lo de adelante, conociendo la utilidad, que trae el calor al Montón, y al más pronto beneficio, no confusa, sino científica por sólidos principios physicos. El calor pues introduciéndose en las sutilísimas partículas de Fuego, va obrando lo que la levadura en la Masa, esto es, va insensiblemente ensanchando los puntos metálicos, y esponjándolos por todas direcciones, operación, que trae grande comodidad â la mas fácil Extracción. Esta se facilita con los Materiales absorbentes, y detergentes, que limpian, ô castran los Betunes, en que viene enzurrónada la Plata, y en cuya situación no puede emplear el Azogue su virtud, porque la tenacidad, y apego de estas malezas extrañas son las que detienen el beneficio. En este estado el Frio es un nuevo impedimento, porque comprime igualmente el Metal, y la capa, que lo cubre, con que se dilata más, y más la limpia de tal modo, que sobre la frialdad, jamás rendirá el Montón la Plata, por mas que se multipliquen las diligencias. Es pues necesario meter el Montón en calor, porque éste, al paso, que como dijimos, esponja la Plata, haciéndola [315] de mayor volumen, va proporcionalmente enrareciendo la cubierta bituminosa, que la contiene: y cuando no rompa el zurrón en virtud del conato, que ejercita en dilatarse; por lo menos deja la Materia preparada, para que las lexías, y demás materiales detergentes hagan desprender con facilidad éstas malezas, dejando la Plata en su natural pureza. Quizás por ésta misma razón tiene tan buenos efectos el incorporar siempre el Azogue sobre el calor, lo que se practica, precediendo el Magistral, cuya actividad excita la fermentación, y pone en un movimiento intestino toda la Masa, al que siguiendo el Azogue, comienza éste desde luego, obrando en

la Plata. Mas así como de parte de la disposición de la Plata, promete la referida conveniencia al beneficio, igualmente ofrece correspondientes ventajas respecto del Azogue, que es el otro término, que mira con el mayor cuidado la Azoguería en atención â los gravísimos daños, que le causa su consumo, y perdida. Si el Azogue se incorpora sobre frio, como dijimos, no abrazará en la Plata por dos razones; la primera por hallarla enzurrugada, y los Jugos muy pegados: y la segunda porque el Azogue necesita también [316] de enrarecerse en términos moderados, para obrar; porque mientras se mantienen sus partículas muy unidas, no corre el beneficio; y el calor sutilizando el Azogue, y dividiendo sus moléculas al infinito, facilita esta maniobra.⁶²⁶

Por ultimo debo notar, que sin embargo de las solidas Observaciones ejecutadas por estos Sabios, los Metales deben dilatarse, ô comprimirse según sus tamaños; pues la barra mas corpulenta necesita de más tiempo, ô demás calor en igual tiempo, para que la penetre, y lo mismo el Frio, que la delgada y débil: y ésta consideración debe persuadirnos, que en el Beneficio de la Extracción, donde obra el calor en unas partículas de poca resistencia, serán más eficaces cuatro grados, para dilatarlas, que ocho empleados en un cuerpo solido, y grueso.

Reflexión IV^a.

Tratase de la dureza.

Del modo, que hablando de las Substancias no vivientes, havemos omitido muchas circunstancias, que no hemos juzgado necesarias para el conocimiento, que nos propusimos de la Metálica, del mismo modo usaremos en orden â sus afecciones, ô cualidades, dejando [317] â un lado las que no puedan conducir al beneficio, y su adelantamiento, valiéndonos solamente del examen de aquellas, que en algún modo pueden contribuir al pretendido objeto, por ser más perceptibles al sentido más material, que es el tacto. Una de las primeras cualidades, que se ofrecen al sentido del tacto en los entes Materiales, y corpóreos, es su Dureza: esto es, aquella resistencia, que hacen â la presencia del tacto: y suponiendo, que ésta no es algún accidente absoluto en el sentido de las Escuelas, la reducen los Modernos, y la explican por el mecanismo. Dividen la Dureza en Philosophica y Vulgar; en perfecta é imperfecta: La Philosophica es aquella, que en su ser no admite vacio alguno, y así no hay opuesto alguno, ni natural, ni artificial, que en este sentido sea duro, porque cuanto se representa â nuestros sentidos es compuesto; y no hay compuesto alguno, que no tenga, y conste de muchos vacios, que es lo mismo, que no ser perfectamente duros. Y por contraposición se dirán vulgarmente duros aquellos cuerpos, que constando de poros,

⁶²⁶ Nota de la transcriptora: Orrio continúa desarrollando la idea del elemento fuego como agente activo, en este caso, del proceso de amalgamación de las menas de plata-azogue.

sin embargo resisten, y solo ceden â una presión violenta, como los Metales, piedra, [318] maderas, &. Y esta dureza podrá llamarse imperfecta. De aquí es, que solo pueden decirse duras perfectas, y philosophicamente aquellas partículas primitivas, que no conteniendo poros algunos, son de naturaleza solida, y componen todo lo sensible.⁶²⁷ Es digno de oírse el clarísimo Newton en su Óptica: Es muy verosímil, dice, que el Supremo Hacedor en la Creación del Mundo de tal manera formase la Materia, que aquellas partículas primigenias, de las cuales se habían de componer todos los entes corpóreos, fuesen solidas, firmes, duras, impenetrables, y movibles, de tales magnitudes, y figuras, de tales propiedades, en tal número, y cantidad, cuanto era conveniente, para que se moviesen en un espacio proporcionado para aquellos fines, â que se destinaban. Estas pues partículas primitivas, como del todo solidas, y mucho más duras, que los cuerpos, que de ellas resultan por interposición de los poros son de tan perfecta solidez, que jamás pueden quebrantarse, ni destrozarse: de modo que en toda la esfera de la Naturaleza no hay fuerza, que puede dividir en partes lo que Dios en la primera creación hizo indivisible.

Mas aunque esto se diga especiosamente, todavía no se desembarazan en señalar la [319] causa fija de la dureza en la partículas primitivas; ni lo que es más, en los compuestos, porque decir, que estos son sólidos, porque se componen de partículas duras, esto no es responder; pues también lo fluidos se componen de las dichas partículas primitivas: y assi ignorándose la causa de la dureza primitiva, y perfecta, sólo investigaremos lo que dicen de la vulgar, é imperfecta, que es la que puede **precevirse** con utilidad. Ha verdad, si hemos de hacer la Justicia, que piden los Aristotélicos, reprobando sus accidentes absolutos, sin más mérito, que la utilidad de sus voces para el adelantamiento de las Ciencias, creo, que no han de quedar muy satisfechos con las que usan los Modernos, para explicar la causa de la Dureza de los Cuerpos. Descartes pensó, que para ser un Cuerpo duro, bastaba, que sus partículas primitivas componentes, se hallasen inmediatas las unas â las otras en estado de quietud.⁶²⁸ Dura corpora sunt, quórum omnes particul[ilegible] juxta se mutuó quiescunt. Mas quien no ve, que no siendo la quietud mas, que una mera carencia, ô cesación de movimiento, y nada realmente positivo, no puede producir semejante efecto: y aunque quiera suplirse por la fuerza de inercia, no es creíble, [320] porque siendo ésta fuerza correspondiente â proporción de la Masa, y los átomos primitivos de una pequeñísima mole, no pueden estos resistir, sino levísimamente al impulso, que se les imprime, cuando las del cuerpo duro experimentamos, que resisten al más violento impulso, como lo vemos en los Metales, y piedras: luego la sola fuerza de inercia no puede ser causa de la Dureza. Y qué diremos â vista de que muchos átomos, ô minutísimas partículas puestos en cualquier vaso las unas junto â las otras, y en estado de quietud ceden â cualquiera impulso, sin que se perciba la menor dureza? Debe, según esto

⁶²⁷ Nota de la transcriptor: Orrio le atribuye la dureza perfecta a las partículas primitivas.

⁶²⁸ P. 11. *Princip.* n. 54. et. 55.

confesarse, que ni el estado de quietud, ni la fuerza de inercia, ô las dos causas juntas son el principio de la Dureza.

No es menos factible, que la dureza consista en la atracción fuertísimas, con que las partículas primitivas se llaman una â otras, y entre si se enredan: porque mientras el sutilísimo Newton, ô sus Discípulos no nos dieren solida idea de una causa, porque estas partículas primordiales mutuamente se atraen, no hemos avanzado cosa en la Materia. Y querer arbitrariamente persuadirnos â que la atracción de los Cuerpos no debe mirarse, [321] como efecto, cuya causa se quite el derecho a los Filosofos de inquirir, sino que se ha de suponer, como una ley universalísima de la Naturaleza, que â todos los entes corpóreos dotó de esta virtud, es demasiado empeño, y vendremos â parar en petición de principio, que â nadie le es permitido. Entre tanta variedad de pensar, solo pudiera aquietarnos un tanto lo que Gassendi trasladó de Epicuro, quiere aquel, que la causa primaria, y principal de la dureza en los cuerpos sensibles, sean ciertas partículas en forma de anzuelos, y garabatillos, con que se enredan entre si, y cazan otros átomos de diversas figuras: “*Prima, ac precipua causa duritiei sunt hamuli, uncinulive, quibus possunt átomí se se invecem irretire, continere, et spatiolis inanibus, quantum fieri potest, secluris, impedire mutuam se se evolvendí, dissociandique libertatem*”.⁶²⁹ Dije, que ésta sentencia podía aquietarnos un tanto; pero no satisfacernos su ingeniosidad, porque suponiendo con el mismo Philosopho, que los corpúsculos ô átomos primitivos de ninguna manera son secables por agente alguno criado, se arguye, que ninguna cosa dura es por nosotros frangible, sin que al mismo tiempo se quiebren muchas puntas [322] de dichos anzuelos; pero es cierto por otra parte, que cualquiera compuesto duro es frangible luego es falso, que el cuerpo sea duro, porque se compone de tales partículas. Las causas de hastaquí pulsamos son intrínsecas, como es la fuerza de la inercia, la quietud, la atracción, y la figura: y no hallándose otras de mejor apariencia, se hace necesario ocurrir â las causas extrínsecas, buscando entre ellas algunas, ô alguna singular, â quien atribuir filosoficamente, como efecto la Dureza: lo que practicaremos con la mayor brevedad, después de prevenirnos con el escarmiento del juicioso Malebranche.⁶³⁰ *Cerce, dice este hombre docto, cum prejudicatis opinionibus, et senjuum illusionibus valedicere statuerim, conjugere ad formam abstractam, et Logic[ilegible] phantasma amplecti absurdum esset. Absurdum inquam, esset, concipere aliquid reale et distinctum ideam vagam natur---, aut essenti[ilegible], qu[ilegible] nihil aliud exprimit, quám quod jam notum est: et sicaccipere formam abstractam, et universalem, tanquam caudam physicam effectis maxime realis. Duo enimsunt, â quibus nunquam non cavere debeo. Primum est, sensuum meorum impressio. Alterum facilis [323] propensio, qua j/feror ad accipiendas naturas abstractas, genezales Logic[ilegible] pro ideis realibus, et specialibus, et memini, me hisce errores principiis fuisse s[ilegible] deceptum.*

⁶²⁹ Sec. 1. *Physic.* lib. VI.

⁶³⁰ *De inquiren. verit.* lib. VI.

Entre las causas extrínsecas de la Dureza de los cuerpos, suponen algunos Philosophos cierto Betún, cuya calidad no determinan, que sirve de unión â los átomos primitivos de cuya adhesión mutua resulta la Dureza. Lo 1. fijanse, como se quisiere, el pretendido Betún, no debía numerarse entre las causas extrínsecas; pues no le fuera â la Dureza menos esencial, é intrínseca la tal unión, que le son las partículas, ô átomos primitivos: y aunque pudiera decirse extrínseca â los mismos átomos, pero no â la Dureza. Lo 2. quisiéramos saber, qué más nos dicen los Experimentales con el nombre genérico de Betún, que los Especulativos con la de unión physica, pues no es menos abstracta una voz, que otra? Lo 3. no parece verosímil, que los cuerpos, ô compuestos materiales, siendo tan heterogéneos se contenten con un mismo Betún; sino que la diversidad de partículas primitivas, de que se compone cada especie, pida también diversa unión, ô Betún: y ya se ve, que nos quedamos en el mismo estado de adivinar, en que nos tenían los Peripatéticos. Finalmente uno [324] de los más famosos Physicos, cual es sin duda Boyle, no congenia con los Autores de este pensamiento, diciendo, que tal respuesta es petición de principio; porque apretando en el examen, ¿Cómo, pregunta, las partículas de ese Betún se unen entre sí, y con las partes primitivas? Si se dice, que esa es la Naturaleza propia de sus corpúsculos, qué razón hay para negarles la misma virtud unitica â los átomos entre sí? Si se recurre â otro nuevo Vetun, es proceder al infinito. Óiganse sus palabras: “Et hoc gluten ex partibus constare, proindeque quæstionem recurrere, quomodo et h[ilegible] coh[ilegible]reant. Et si responsio similis iteretur, eadem jugitex qu[ilegible]stionem repetam, donec respondens fateri tandem teneatur partes materiales adeo minutas cum ratione supponi non posse per c[ilegible]mentum coh[ilegible]rere. Et si corpuscula, qu[ilegible] gluten componunt omnium subtilissimum, non continentur egresso, non video quid obstet, quominus exum coh[ilegible]sionem immediato componentium partium contactui, quietique tribuamus”.

Vengo por fin â la sentencia más plausible de los Modernos, que mal satisfechos, de que la Dureza de los Cuerpos se atribuya â una causa determinada, juzgan, que ella [325] sea efecto de dos causas, conviene â saber, de que todas, ô casi todas las partículas, que componen el Cuerpo duro, sean uncinosas, y fáciles de entretejerse unas con otras; pero como ellas por si solas no pueden acercarse las unas â las otras para fijarse, quieren, que concurra, como causa de este efecto el Ether, ô Materia sutil, que girando con mayor velocidad, que el aire craso, que respiramos, impele estos átomos, y los comprime entre sí, resistiendo por un movimiento contrario â su división, ô separación: Óigase de boca del ingenio de Malebranche:⁶³¹ “Causam cux partes corporum durorum, et exiguorum illorum vinculorum, de quibus antea, sic arcté intex se uniantur, ex eo orixi, quod alia sint extrinsecus corpuscula longé magis agitata, quàm [ilegible] crassus, quem spiramus, que illas corporum partes pellunt, et comprimunt; et difficultatem, quam experimur, illa dividendo non orixi ab ipsorum quiete; sed ab agitatione illorum corpusculorum, â quibus

⁶³¹ Lib. VI. De inquiren. verit. cap. 9.

circundantur; adeó ut id, quod resistit motui, non sit quies, que illius dumtaxat est provatio, et per se nullam habet vim, sed motus aliquis contrarius". Ésta sola causa del Ether impelente no se creyó suficiente, por lo que le añadieron la disposición, y figura de los átomos [326] uncinados, porque estos resistiendo â la presión, y desunión, fuera â quienes inadecuadamente se atribuye la Dureza. Llamamos plausible esta Sentencia, porque ella ocurre â las ordinarias dificultades; mas cuanto sea el fondo de su verdad, y solidez examinaremos en la siguiente Reflexión.

Reflexión V^a.

Cual sea la verdadera causa de la Dureza en los Compuestos corpóreos no vivientes.

Para exponer con la mayor claridad nuestro pensamiento debe permitírse nos la división de los entes corpóreos, en tres categorías en atención â esta afección mecánica: unos son los cuerpos duros, otros los blandos; y otros finalmente fluidos. De buena gana convengo en la explicación de los Modernos, que dicen, que el Cuerpo vulgarmente duro es aquel, cuyas partes, aunque se empujen con el dedo hacia dentro por cualquiera dirección, no ceden; sino que haya resistencia, y solo permiten quebrarse â la fuerza de un impulso violento: de esta naturaleza son los Metales, las piedras, y muchas maderas. Cuerpo blando se llama aquel, que siendo consistente en sí, sus partes se dejan comprimir, [327] cediendo â la presión del dedo; y de ésta son la pez, las ceras, resinas, gomas, &. Por último el cuerpo fluido se dice aquel, que dejado en su libertad, se vierte, ô derrama por todas direcciones, sus partes ceden fácilmente â cualquiera fuerza, y se acomodan â toda figura. Esto supuesto, la dureza de los primeros cuerpos, según lo explica la última sentencia, nos parece menos solida, y muy arbitrario el mecanismo, que quiere atribuírsele al Ether, ô Materia sutil, siendo muy difícil señalar la dirección, que guarda en su movimiento, para enrollar los átomos primitivos, de modo que resistan al impulso sin discontinuarse. Mas; no solamente rodea el Ether los átomos del Cuerpo duro, que los del blando, y del fluido; ahora bien, ô tiene diversas direcciones de movimiento en cada especie de estos cuerpos, ô conserva una misma respecto de todos? Si es diversa, explíquennos cuál es, y se verá, que nada se puede decir más arbitrario, y sin experiencia. Si el movimiento del Ether es uniforme en todos, cómo acontece, que no une, ni junta las partículas duras primitivas del cuerpo fluido haciéndolas solidas, y consistentes? [328] La solida, dirán, es fácil, ocurriendo â la segunda [ilegible]; porque los átomos, que el Ether congrega, para formar el Cuerpo duro, y solido, son de figura ramosa, uncinosa, &. y por consiguiente es muy apta para que una vez enrollados por su movimiento, ellos entre si se enlacen; mas los que sirven â componer los líquidos, y fluidos son de figura muy diversa, como esféricos, ô casi esféricos; y aunque â estos los congregue el Ether, como carecen de puntas, y ángulos, y

tienen lisa la superficie, nunca llegan a enlazarse, y entretejerse. Pero contra esta solución, por ingeniosa, que parezca, quiero reponer mi escrúpulo, y consiste, en que si ella fuera verdadera, nunca los líquidos se solidarán por la misma razón; pero contra toda experiencia, porque a mas de otros muchos la agua, que es de los fluidos más perfectos vemos, que se congela, y endurece hasta el grado de finísimo Cristal, y no pudiendo el Ether hacer esta maniobra con las partículas esféricas, de que consta la agua, y otros líquidos, se hace necesario apelar a otra causa, fuera de las producidas.

Dejando pues esta sentencia en la probabilidad que se merece, y suponiendo, que los Cuerpos puramente materiales tanto se acercan a la [329] dureza primitiva, cuanto es más inmediata contigüidad de sus partes, y menos los poros, é intersticios, que de su unión resultan, (que es doctrina racional, y corriente de los Modernos) tan lejos estoy de hacer parte causante de la dureza al Ether, que antes lo miro como causa muy próxima de la fluidez, como veremos luego, señalando el principio químico perceptible, a quien deben los Cuerpos su consistencia. Ésta consiste en los Sales propios de cada especie, y entiendo los ácidos: lo primero, porque la existencia de este principio en todos los cuerpos, de que hablamos, es constante por el análisis, y admitida generalmente de los mejores experimentales, y en suposición de su existencia es ocioso recurrir a la Materia sutil, porque los Sales con su figura ramosa, uncinosa, y pungente, es suficiente anzuelo, para cazar, y enlazar infinitos átomos, de que está lleno el Universo, no habiendo en todo él, más que unos vacuolos solo perceptibles por los efectos. Que los Sales tengan estas, o semejantes figuras, en que poco nos embarazamos, lo publica con la experiencia la mejor Physica: porque la putrefacción, que o formal, o causalmente consiste en la disolución de las partes, con nada se repara mejor, que con la mixtión de los Sales: luego porque estos [330] mantienen contiguas, o contiguas las partículas, que tiraban a separarse, y desunirse. De este inconcuso principio deducen otro los Physicos, y es, que la pesantez de los Cuerpos se debe a los mismos Sales, y no es menos sensible, y clara la razón, porque tanta pesadez especifica adquiere un cuerpo, cuántas en igual volumen son mas en número las partículas pesantes, que contiene; y siendo las Sales, los que mas, o menos congregan dichas partículas, a ellos debe atribuirse la pesadez: y por último, como quiera que cuanto mas se unen, y enlazan dichas partecillas, tanto se hace el cuerpo mas solido, y duro, a los mismos se les debe la dureza de los Cuerpos. Consta, según esto, que un cuerpo blando pasa a ser duro, cuando acontece estrecharse más aquellas partes, que en algún modo estaban divorciadas, y distantes: y que la compresión puede no solo hacer duro el cuerpo blando; pero aun al solido mas, y más duro.

Ya es tiempo, de las doctrinas establecidas determinan la calidad de todos tres Cuerpos pertenecientes a nuestra división: digo pues, que a la constitución de los Cuerpos duros concurre mayor copia de partículas [331] uncinosas, a quienes ligan las Salinas, y siendo todas, y las mas muy aptas para el enlace, se forma un fuerte tejido; pero no tan sólido, y continuo, que no queden muchos vacuolos infinitamente pequeños, por donde

penetra la Materia sutil, que aunque tira â la desuni3n, las partes se resisten fuertemente por su trabaz3n. Ni se diga, que 3sta misma ligaz3n la pueden hacer por s3 aquellas mismas part3culas primitivas por su figura: lo primero, porque supuesta la existencia de los Sales, no es f3cil determinar, si las que llamamos part3culas, primitivas uncinosas, y ramosas son las mismas Salinas; â lo menos, muy buenos Physicos quieren, que los Metales no son otra cosa, que sales purificados entre s3 compactos. Lo segundo, porque es imposible, que en cualquiera de estos cuerpos dejen de mezclarse otros muchos 3tomos heterog3neos, y de figuras esf3ricas, 3 cuasi esf3ricas; y para unir las que son de esta calidad, sabemos, que hay especial disposici3n en los Sales, y no consta con igual probabilidad de las otras, como veremos, tratando de la congelaci3n. Los Cuerpos blandos tienen en predominio las part3culas angulares, estriadas, y de tri3ngulos, figuras, que no se ajustan muy bien entre s3, [332] por lo que quedan las lar/xadas de su tejido muy flojas, y lubricas, y de f3cil compresi3n: por lo mismo es mayor la abundancia de poros, y mayores, que en el cuerpo duro; pen3tralos el Ether con suma facilidad, y los dispone â la mas pronta licuefacci3n: desmerecen tambi3n en el peso, porque en igual volumen, que los duros, tienen m3s poros, y vacios diseminados, y por consecuencia menor porci3n de materia pesante. Los Cuerpos fluidos, por necesitar de alguna mayor explicaci3n, las reservaremos para la Reflexi3n siguiente.

Reflexi3n VI.

De las causas de la Fluides en los Cuerpos.

La Fluides, que se opone inmediatamente â la dureza, solidez, y consistencia, es una de las afecciones mec3nicas mas dignas de observarse en la Met3lica: constituyese inmediata, 3 intr3nsecamente el Fluido de innumerables part3culas disociadas, 3 sin concatenaci3n entre s3. Este se hace bien perceptible por la misma definici3n, que poco ha distribuimos con los mejores Physicos, es â saber, que es un cuerpo, que por su naturaleza se desliza hacia cualquiera direcci3n, que f3cilmente se acomoda [333] â toda figura, y cede prontamente â todo impulso, 3 presi3n: y es evidente, que no puede observar semejante car3cter, sin que los 3tomos, que lo componen, tengan el mismo movimiento cada uno de por s3, sin llevar consigo â los dem3s. Por el sentido contrario, puede proponerse una solida confirmaci3n; porque si las dichas part3culas no estuvieran entre s3 separadas, sino unidas, resultara de ellas un Cuerpo duro, 3 por lo menos consistente, mas, 3 menos, seg3n fuese la firmeza de la uni3n; pero de ninguna suerte fluido: luego es necesario, que â este le compongan muchas masillas separadas physicamente, y solo moralmente unidas. Fuera de que la experiencia est3 ciertamente reclamando en favor del discurso: porque en la mixti3n de diferentes fluidos de tal manera se alternan sus part3culas, que no es posible distinguir el lugar, que ocupa cada una; pero si se percibe su alternaci3n; y que otra puede ser la causa, para que as3 se mezclen, sino que 3stas ceden â aquellas el lugar, y se confunden; no de otra suerte, que mezclados sutiles polvos de diferentes colores, se manifiestan unos separados de

los otros. Deduce, que el Cuerpo Fluido, por las razones alegadas, [334] no puede ser continuo en el sentido mecánico.

Mas cual deba ser la naturaleza de los átomos, que componen el Cuerpo Fluido, si deban ser sólidos, ô fluidos, es cuestión, que tiene particulares dificultades. Digo lo primero, que no hallo inconveniente, en que sean sólidos, hablando de los primitivos: el discurso con que prueba esta conclusión el doctísimo Briria, es el siguiente, porqué las partes disociadas, dice, de que consta el Fluido, son las partículas primitivas, ô son ciertas masillas menudísimas, compuestas de las primigenias? Si las primeras? Claro está, que son duras. Si las segundas? Como estas se componen de las primitivas, es también evidente que son duras.⁶³² Luego examinaremos y veremos si es eficaz â concluir el Dilema. Entre tanto oigamos su confirmación: Si las partículas, que constituyen el Fluido, fuesen fluidas, se seguiría, que también ellas se compusiesen de tras disociadas, y fluidas, y estas de otras al infinito: luego por no incurrir este inconveniente debe determinarse, que son duras. Newton en su Óptica quiere, que necesariamente hayan de ser duras dichas partículas, porque si no, dice, los Líquidos no pudieran congelarse, Corpora omnia

[335]

composita esse videntur ex particulis duxis, alioqui enim fluida non congelarent. Dos celebres experimentos se alegan por esta opinión: el primero el de el Cl. Boyle⁶³³ y se reduce â que pulverizado sutilísimamente el Alabastro, ô en su defecto el yeso de Paris, puesto al fuego este polvo, que sin duda se compone de partículas solidas en un vaso de Cobre, ô hierro, aumentándole por grados el calor, en llagando este â penetrarlo hasta cierto grado de intensión, toman aquellas partículas la forma, y temperamento de perfecto fluido, observándose el hervor, y las olas, con que azota las paredes del Vaso: notase también, que meneándolo con un palito, no se siente en él la aspereza de arena, sino que todas las partes ceden sin resistencia, como si fuese fluido natural. El segundo es del P. Lana⁶³⁴ quien con el mismo efecto, que el precedente al prueba con diversos polvos minerales.

Comenzando por Newton, el mismo Briria tiene por sospechoso el raciocinio de este gran Philosopho, y poco convincente: porque así como el Cuerpo duro, dice, puede mudarse en fluido, sin que por esto sea licito inferir, que el duro se constituye de partículas fluidas; [336] acaso habrá también quien diga, que de la misma suerte el fluido puede congelarse, y endurecerse, sin que se componga de partículas duras: luego no es sólido el discurso. Aunque tengo para mí por cierta, ô muy verisímil la Sentencia de Newton en los precisos términos de las partículas primigenias; pero el modo de explicarla es defectuoso, y repara Briria con fundamento, que su forma no es concluyente; pero tampoco es más eficaz

⁶³² *Physic. general. p. 1. Prop. 2. pag. 186.*

⁶³³ *De Fluiditate sect. 18.*

⁶³⁴ Tom. 11. *Magist. natux. et Art. Lib. IV. cap.1*

el de éste Cl. Physico: véase claro, que acomodándonos â la segunda parte ô miembro de su Dilemma, de que la partículas disociadas, que componen el cuerpo fluido son ciertas masillas compuestas de las primigenias, no por eso estaremos obligados, â confesar, que son duras, como ellas: y tome Briria para sí una disparidad muy parecida â la que su Rev.^{ma}. acomoda a Newton; y es, que así como el Cuerpo duro puede mudarse en Fluido, sin que por esto sea licito inferir, que el duro se compone de partículas fluidas; del mismo modo el Fluido se puede componer de partículas primitivas duras, sin que por eso hayan de mantener la misma dureza las Masillas, de que se compone. No es necesario para esto salir de la doctrina de los mismos Corpusculistas, que admiten dichas masillas, [337] si no suponen, que desde que Dios crió la Materia, llenó de todo el vasto espacio del Universo de infinitos corpúsculos, ô átomos minutísimo de todas figuras, no señalando â cada un lugar determinado; sino girando en confuso tropel por los vacios diseminados: de estos heterogéneos, según el orden, y disposición del Supremo Hacedor, â quien todo se subordina, forma la Naturaleza sus concreciones; pero de suerte, que es imposible evitar la concurrencia de diversas partículas disimilares, extrayendo, por ejemplo, las ramosas, y uncinosas solamente para formar los cuerpos duros; las angulares no mas para los blandos, ô solamente las esféricas para los Fluidos; sino que entran mezcladas, y de todas figuras en cada cuerpo, con esta diferencia, que si concurren en número mucho mayor las ramosas, que de las otras figuras, resultará un cuerpo duro por su trabazón, y provendrá un cuerpo blando, ô fluido, si fuere mucho el predominio de las esféricas &. respecto de las otras. Supuesta ésta doctrina tan verisímil, y conforme â la razón, digo que aunque las partículas primitivas sean en si duras, como en los cuerpos Fluidos, prevalecen notablemente las esféricas â las demás, se forman dichas [338] Masillas con sus poros proporcionados â la diversidad de figuras, aprisionándose, y encadenándose con las ramosas, y triangulares, y dejando en sus delicadísimos intersticios transito al Ether: y como sean casi infinitas las Masillas, que constituyen al Fluido, penetrando la Materia sutil con más libertad, y en mayor copia los poros mayores, que hay entre Masa, y Masa, que los de casa cuerpecillo de por sí, aunque no llegue â dissociar los átomos primitivos, basta la desunión de los porulos, ô discontinuación de la materia, para que dichas Masillas no se digan duras, esto es con la dureza primitiva, que es propia de las partículas, ô átomos primarios. Satisfecho de esta suerte el argumento de Briria, se desvanece fácilmente la confirmación, porque aunque le concedamos, que el cuerpo fluido se compone de Masillas fluidas, no hay proceso al infinito, porque estas finalmente al cabo de muchas divisiones, vendrán â resolverse en los átomos primitivos, que ya son duros. Y éste es el sentido, en que yo entiendo â uno de los más sólidos Physicos, que es Muschembroek en su Epitome: Non requiritur, dice, ut singulum corpusculum fluidi [339] corporis sit elementy ultimum corporum, neque actu ita esse, ut videri potest ope Microscopiorum, in oleis, sanguine, lacte &. et ideo fluidum

constare ex corpusculis subtilioribus, que forsitan iterum ex subtilioribus, et sie post series aliquas indeterminatas hucusque, ex elementis tandem.⁶³⁵

Las partículas, de que resulta el fluido dejamos ya insinuado, que deben ser las mas, ô casi todas de figura esférica, ô próximas â ella, parecer, que poco, ô nada discrepa del sentir del mismo Epicuro, de cuya doctrina cantó el Poeta Philosopho Lucrecio de esta suerte

(b)⁶³⁶ *Illâ autem debent ex levibus, atque rotundis.*

Esse magis, fluido qu[ilegible] corpora liquida constant.

Et procurus ítem in proclive volubilis extat.

Y â la verdad, que solo en esta figura se hace inteligible, como estén dissociados entre sí por la falta de ángulos, y puntas, que ejerciten la trabazón; se comprehende con qué facilidad se acomodan â cualquiera figura, y finalmente la prontitud, con que todas ellas ceden al impulso, ô presión; porque así como de la unión de las partes se origina la resistencia; por el contrario de la división proviene la falta de virtud para resistir: en la unión cada cual [340] obra con la fuerza de todas; en la desunión cada una solo cuenta con su propia virtud. También se abre un camino llano para explicar la diversidad de los Fluidos, como la Agua, el Vino, los Aceites, &. y es, que aunque todos estos líquidos tengan en predominio los átomos esféricos, unos abundan de ellos más que otros, como el Agua respecto de la Leche, y Aceite: tienen, y encierran mas partículas heterogéneas, y por el mismo caso son los unos mas fluidos, que los otros. Si no es el mismo, por lo menos, es muy parecido el principio, por donde el Cl. Gassendi⁶³⁷ explicó los grados, por donde los cuerpos se van acercando más, y más â la perfecta fluidez, y le siguen los Clariss. Physicos, P. Lana, Gravesando, y Muschembroek, y aun éste ultimo⁶³⁸ redujo â seis causas la mayor perfección de esta afección mecánica: la 1 de la mayor, ô menor lisura de la superficie de las partículas: la 2 de su menor peso: la 3 del mayor volumen: la 4 de la menor mutua atracción: la 5 de su mayor dureza, ô mas perfecta elasticidad: la 6 de la figura esférica perfecta, ô que mas â ella se acerca.

Esta cualidad derivada de la figura de sus átomos tiene más que observar, porque en dicha suposición, las partículas solo vienen â [341] tocarse entre sí en un solo punto, ô en menos puntos, que si fueran de otra figura, lo que es muy necesario, porque si ellas se tocaran, según alguna considerable superficie plana, las partes de la Agua, Aceite, y demás se unieran tanto, que no pudieran moverse fácilmente â cualquiera dirección, ni rodar sobre

⁶³⁵ Epitom. *Element. mathum.*

⁶³⁶ Libro, 11. *De verym nat.* ver. 454.

⁶³⁷ Sec. V. *Physic.* Lib. VI. Cap. 7

⁶³⁸ Epitom. *Element. Physico-Mathem.*

las superficies: luego debe decirse, que ellas se tocan, ô en un solo punto, ô en muy pocos puntos de materia, siendo manifiesto en la Geometría, que solo pueden tocarse en un punto, ô en muy pocos puntos aquellos Cuerpos, que fueren perfectamente esféricos, ô se acercaren mucho â esta figura: pues por este defecto los polvillos, aunque más se trituren, no llegan, â representar las calidades del fluido perfectamente, por cuanto abundan de superficies planas, y de ángulos menudísimos, y tales, que aun se dejan percibir con la vista, armada, y ayudada del Microscopio. Sobre los experimentos de Boyle, y del P. Lana, si imitaban perfectamente el fluido, puede discurrirse, ô que el fuego raía las puntas de aquellos materiales; ô que los mismos polvos agitados del fuego unos con otros se despuntaban hasta conseguir la figura cuasi esférica, conforme al mecanismo de Descartes en la formación de sus elementos. Por último, hallamos en este discurso [342] la causa porqué el Fluido abunda de tantos poros, y es, que tocándose las esferulas en un solo punto, no pueden cerrarse, ô llenar los vacuolos, siendo este oficio proprio de los cuadrángulos, hexágonos, y otras figuras más irregulares, que se encajan por los intersticios, lo que debe entenderse por necesidad del mismo cuerpo fluido, aunque reclame en contrario el citado Cl. Lana, pretendiendo, que no repugna al concepto de fluido el que sea perfectamente continuo, y sin poros; pero sobre hacerse imperceptible â la razón, parece oponerse â sí mismo, y â sus anteriores principios, como sólidamente le prueba el P. Briria. Quede pues asentado, que todo Fluido abunda necesariamente de muchos poros, ô vacuolos diseminados, para que unos átomos no se traigan consigo â los demás, como acaece en los cuerpos consistentes, y para que no hagan resistencia al impulso extraño. Por dichos vacios penetra el Ether, ô Materia sutil, que tropezando con las partículas sólidas, las mantiene en movimiento intestino, y penetrando los claros, que forzosamente dejan las masillas, las mantiene disociadas, sucediéndose por el mismo camino unas tras otras las del Ether, sea lo que se fuere de la cuestión sobre [343] si la naturaleza del Fluido envuelva en su concepto formal (según se explican los Escolásticos), el actual movimiento de sus átomos, ô le baste el potencial. Lo que podemos conjeturar con la mayor verisimilitud es, que así como del cuerpo solido, y duro, cual es la Plata, Plomo, y otros, se hace un fluido, penetrando las sutilísimas partículas del fuego los poros del Metal, y excitando un movimiento perceptible â los sentidos; del mismo modo el Ether, que según muy corriente Physica, es sutilísimo fuego, y aun el verdadero elemental, atravesando los vacuolas del cuerpo fluido, mantienen en desunión sus partículas: mas, como estas son de cortísima resistencia, y el Ether penetra con indecible sutileza, solo resulta movimiento intestino imperceptible al sentido. O puede decir alguno, que el primer movimiento es proprio de los Fluidos Artificiales, y el segundo solamente de los Fluidos Naturales. No nos detenemos â reflexionar sobre la densidad, y raridad de los Cuerpos, ya porque las que dejamos hechas de la Solidez, y Fluidez, dan bastante luz, para conocer dichas afecciones; como por no pertenecer inmediatamente â nuestro argumento.

Para que la congelación no se atribuya al [344] frio, ô defecto preciso del calor, es muy notable el experimento de Gravesando: mezclando, dice este grande Physico, igual porción de Nieve, y Sal Marino, y colocado en una vasija, metiendo en ella una garrafa de Agua: si ésta mixtura, dice, se pone al fuego, â cierto aumento del Calor, no solamente no comunica el Calor mismo â la Agua de la garrafa; sino que al punto se congela: y si el experimento se hace en tubo vacio del Aire, la congelación se hace con hervor de la agua. La misma experiencia vio practicada el célebre Boyle, según refiere el Cl. Du-Hamel. Otras varias cualidades de los Metales pudieran examinarse en este lugar; pero hastaora no se nos ofrece, que sea necesario su conocimiento para el Arte perfecto de la Azoguería; por lo que omitiéndolas daremos una breve resolución de las causas eficientes.

Reflexión VIII.

De las causas eficientes de los Metales.⁶³⁹

Toda Ciencia requiere el conocimiento exacto de los efectos por las causas, y aunque en este orden [345] tenga el principal las causas intrínsecas, ô principios de los Entes, que son las que hastaora hemos observado; todavía es una parte integrante, y de mucha conducencia al perfecto conocimiento la inquisición de las causas extrínsecas influentes. Bien veo, que este tratado pudiera excitar una Disputa muy contenciosa, y difusa, si quisiéramos discurrir sobre lo que han producido los Philosophos; pero dejando lo que le toca a la Physica de las Aulas, nos acomodaremos â lo mas practico, siguiendo las pisadas de la Experimental. Todos conocemos en la Naturaleza una poderosa fuerza, y actividad para aumentar los Individuos de cada especie; mas de qué manera se ordenan â este fin los Agentes, y el modo, como los destina la Naturaleza misma, es tan vario, como los efectos, que produce. La común Philosophia, que en todos los entes quieren topar su Forma substancial, en llegando la investigación â estos compuestos infecundos, y más â los que no se les reconoce Vegetación, se halla bastante embarazada, para explicar sus efectos, introduciendo unas substancias inertes, y sin actividad, más que para conservarse. Por otra parte la explicación de las Causas segundas se funda en unos términos bastante abstractos, ô como [ilegible] de la misma Naturaleza, dejando â esta, como un Duende Mental separado de cuanto registran los sentidos; no siendo ella, como de hecho confiesan, más que los mismos singulares, donde reside. [346] Hacen pues, estos Philosophos fecundísima â la Naturaleza, concediéndole infinitas causas con virtud suficiente para la producción de todos los efectos. Por el contrario nos ha introducido la Francia, por medio de sus Physicos otro camino, desterrando de todas la causas segundas la Virtud

⁶³⁹ Nota de la transcriptor: En esta reflexión retoma el tema de la metalogénesis. Y comienza con una crítica a los astrólogos y alquimistas por considerar la influencia de los planetas como una causa eficiente en la generación de los metales.

activa de producir por si la Planta más despreciable, reduciendo toda la fecundidad al Autor Supremo de toda la Naturaleza. Esta doctrina, prescindiendo del inconveniente, que disimula en orden â la producción de los actos libres humanos, y lo que acerca de ellos tiene definido el Sagrado Concilio de Trento, envuelve no pocas dificultades puramente phisicas, que se pueden ver en muchos Autores Modernos.

Los Astrólogos, Gente, que ignorando mucho de la Tierra, que pisa, afecta tener entablado su comercio en el Cielo, señala por causas principales de los Metales, â sus Planetas entrando â la parte en esto con los Alquimistas; y usando la atención, y cortesía de señalarle el Oro, como el más noble de todos, al Astro más lucido, que es el Sol; â la Luna, la Plata; el Hierro â Marte; el Plomo, â Saturno; â Júpiter el Estaño; el Mercurio al Planeta de su nombre; y finalmente â Venus, el Cobre; y aun algunos llevando más adelante la vanidad de su estilo, [347] quieren, que así como estos Astros errantes excitan su influjo en los Metales, de la misma suerte las Estrellas Fijas tengan su respectivo dominio sobre la Piedras preciosas. Pero es posible, que ha de quedar huérfano de Padre aquel célebre Metal Corinthio, que siendo mezcla de Oro, Plata, y Cobre, nada de estos era, y valía más que todos en el precio, y estimación? El Bismut, ô Bismuto Metal medio entre el Estaño, y el Plomo, sin ser ninguno de los dos, hallado el Siglo pasado en los Montes de Boemia; el Electro tan celebrado, no han de tener sus Planetas? Ea, que para estos, y si algún otro se llegare â descubrir con el tiempo, no hay, sino ocurrir a los Satélites de Júpiter, poco ha descubiertos, para el desempeño.⁶⁴⁰ Los Sabios Conimbricenses, aunque detestan, como vana, ésta división fantástica de los Astrólogos, con todo reconocen el influjo de los Astros, principalmente del Sol, sobre los Metales, llevados de la razón, de que los Mixtos, son de mayor perfección, que los Elementos, de quienes se forman, y componen; y la causa siempre debe ser, ô mas noble, ô de igual perfección al efecto producido: y por este inconveniente refunden la causalidad en el Sol, cuya eficacia, é influjo penetra los mas ocultos senos de la Tierra. Añaden inmediatamente, que las causas instrumentales, que próximamente concurren â la generación de los Metales, son el Frío, y el Calor; este porque siendo su [348] oficio el atenuar, engendra el vapor húmedo, y lo cuece; y aquel, porque siendo su efecto el congregar unir, y congelar, endurece, ô constipa ese mismo vapor en el Metal.⁶⁴¹

Si la Naturaleza nos descubriera una Piedra Philosophal, quiero decir, una Piedra de toque, donde ensayándose las Cuestiones Philosophicas, se manifestaran los grados de verdad de cada una, diera mas ahorros â la Sabiduría, que la de los Alquimistas â los caudales; pero ya que ésta la esconde avara, ha dejado con que suplirnos algún tanto en la luz de la razón. Muchas cosas dudosas contiene el aserto de los PP. Conimbricenses, aunque parece una Máxima muy ajustada â las Leyes de su Sistema. Yo desde luego

⁶⁴⁰ Libr. de *Meteor.* Tract. 13. cap. 2.

⁶⁴¹ Nota de la transcriptora: Aquí Orrio se refiere a la interpretación que hacen los Conimbricenses sobre la teoría aristotélica de la Metalogénesis.

someto mi Juicio al de los Sabios imparciales, apuntando no más, sin decidir la Materia. Parece pues, que si el Calor, y el Frio concurren, como causas instrumentales, no hay motivo para subir hasta la Esfera del Sol en busca de la Eficiente, mayormente siendo ya tan dudoso su influjo en las entrañas de la Tierra: las causas instrumentales son las que obran en virtud de la principal y ayudadas de su virtud; y aunque hastaora sabemos muy bien, que el Sol calienta, no sabemos, que también enfríe, y congela; y por estas tierras miramos éste atentado, como Paradoja Italiana: digo esto por cierto [349] chiste de un Philosopho Italiano muy capaz; pero acompañado de un ingente candor de ánimo: tratando este entre otros Sujetos hábiles sobre varios puntos de Physica Moderna, entre otras maravillas dijo, y prometió, que congelaría al rigor del Sol una Garrafa de Agua, ganóse la atención este dicho, y deseoso los circunstantes de no defraudar â la curiosidad de tan exquisito, como útil phenomeno, le instaron con la prueba, quizás por lograr el ahorro de la Nieve en tiempo de Verano; trajeronse los instrumentos, observaban todos atentamente la manipulación, y viendo, que por mas diligencia no correspondía el efecto prometido, se desembarazó el Italiano con este Epiphonema: Má dico bien, que el Sol de esta Tierra, no es, como el de Turin. Pero siendo el de Coimbra, como el que experimentamos debajo de la tórrida, no me acomodo, â que el Frío, como causa instrumental del Sol, opere en nombre, y con ayuda de este Planeta en los senos de la Tierra.

Además, que los Elementos respecto de los Mixtos, no deben numerarse entre las causas extrínsecas, sino con las intrínsecas; y en estas no se conmensura su perfección con la del efecto, como la de la Materia primera con la del Compuesto, sino con el conjunto. Si se habla, como se debe de las causas eficientes, y extrínsecas, tampoco le encuentro necesidad del dicho recurso, porque solamente en las causas [350] univocas desean los Aristotélicos, y buscan la igualdad de perfección; no en las equivocadas, sino es, que además sean totales: de esta suerte el Sol es causa equivocada del hombre, sin que tenga igual perfección con él. Lo segundo, que tampoco comprehendo es, porqué razón se ha de tener, y graduar de menos perfecta la causa Elemental, que el Mixto producido; pues aunque esto se dice, no encuentro, que se pruebe; antes si parece más poderosa la razón en contrario. Y si no, pregunto, cuando nos dicen, que el Mixto es más perfecto, que los Elementos, nos traen al cotejo todos los Elementos, de que resulta el Mixto, ô se nos parangona con cada uno de por sí? Si todos en común, como lo denota la Doctrina expandida? Podrá responderse, que el efecto nunca es más perfecto, que las causas, que lo componen, aun en el rigor Aristotélico, y siendo las Elementales combinadas las que entran en la constitución, no aparece motivo urgente para decir, que el Mixto es más perfecto, que los Elementos, de donde tiene su origen. Si el cotejo se reduce al respecto de cada causa en particular? No nos embarazará mucho pasar por este inconveniente, que nada perjudica: así como no incomoda â los Peripatéticos, que la Materia sola no sea de igual perfección con el Compuesto, aunque el Compuesto no diga mayor perfección, que sus partes unidas. Pero todavía [351] escrupulizo más: porque cuando se pretende, que el Elementado sea más perfecto, que

cualquiera de los Elementos, se habla del Elemento en cuanto causa, quiero decir, atendida su virtud causal, ô en cuanto se mira su ser desnudo de todo respecto? Si en razón de causa? Confesando el Peripato, que su perfección se mide por la multitud, y variedad de efectos, que puede producir, siendo cualquiera Elemento particular de tan aventajada extensión, que trasciende â la composición de todos los Mixtos, puede por ventura imaginarse virtud más universal de tejas â bajo? Si desatienden sus respectos? Aun con toda esa rebaja, qué fundamento nos obligará a confesar, que una ruda piedra, ni aun el más fino Metal por Elementado, es más perfecto en su ser entitativo, que la Substancia de la Agua, ô del Fuego, que son Elementos Aristotélicos, ô que el Mercurio, y el Azufre, que son Chímicos.

Yo quiero escoger entre los Mixtos más apreciables del Mundo, al Oro, deajo aparte lo que le hace subir de precio la aprehensión humana, y lo antepongo â otros entes por la mayor firmeza de su textura, y solidez, por la gracia de su Color, por el arcano de su incomprehensible ductibilidad, por su temperamento tan corregido, que el gusto más delicado no le reconoce Material excedente, gracias todas, que elevan â este Metal â un atractivo dominante [352] sobre los humanos efectos. Pero ahora al caso, que causas son necesarias, para agregar en el Oro circunstancias tan ventajosas, que le granjean las primeras estimaciones? Digo ingenuamente, y con brevedad, por no repetir lo que en varias Reflexiones tengo ya prevenido, que la combinación de los Elementos Aristotélicos, ô con más claridad, las calidades propias de los principios chímicos, son muy suficientes, para dar la perfección al Oro, la estimación al Diamante, y así de los demás Mixtos. Sin subir pues â los Cielos â buscar causas tan universales, debemos decir, que las que concurren â la producción de los Metales, son los Fuegos subterráneos, que con su calor dan el cocimiento proporcionado â los Betunes, â que no negare, que pueda concurrir parcialmente el Sol en aquellas Vetas superficiales de la Tierra: la otra causa es la Frialdad junta con las partes secas de la Sal, que son las que ejercitan la operación de congelar los dichos Betunes; y como la Tierra abunda de tanto Nitro, la copia de estos halitos concurre â la perfecta generación, ô producción de los Metales.⁶⁴²

[353]

Supuestas las Modernas experiencias, con que se ha hecho racionalmente innegable la existencia de la Materia sutil, por los efectos, que se producen en la Maquina Boyleana, después de evacuado el Recipiente del Aire grosero, y de otras curiosas observaciones, no hallamos impedimento, para contar entre las Causas Eficientes de los Metales â este sutilísimo espíritu vagante, no menos en los interiores senos de la Tierra, que en su exterior superficie: con su movimiento conduce por los más estrechos intersticios las exhalaciones, y vapores de las Materias Metálicas, acomodándose â cualquiera figura de la innumerables, de que la Tierra se compone: él depone, y reserva estos principios en aquellos senos, ô

⁶⁴² Nota de la transcriptor: Resumen y conclusión del proceso de la metalogénesis.

Matrices, donde enlazándose, según su varia combinación produce distintos Mixtos Metálicos.⁶⁴³

Reflexión VIII.

De los Jugos y Betunes, que trae consigo la Plata, y otras malezas.

No se contentó la Naturaleza con escondernos avara los tesoros de la Plata en lo más intrincado de casi inaccesibles Cerros, sino que preparó nuevas [354] llaves de dificultad contra la codicia humana, retirándola de su vista, y determinándoles las interiores Cavernas de la Tierra para su resguardo, haciendo aquí visible el decantado hipérbole, con que solemos explicar la arduidad de algún empeño, protestando, que es preciso vencer Montes de dificultades: pues solo así pueden concebirse las que se ponen delante â un Minero para desbaratar peñascos, rozar malezas, y desmontar una copia inmensa de Tierra no solo infrugífera, y estéril; pero aun tan costosa, que repetidísimas veces consume todo su caudal, antes de abrir el camino, para donde se ocultan las Vetas. Pero demos que haya corrido con felicidad el empeño, y que haya quebrado los Cerros de aquel intrincado Laberinto de breñas; todavía en la misma Caja del tesoro dispuso la Naturaleza, otros secretos reservados, cuales son los Betunes, y las Gomas, que sirven de bolsas, ô zurrones â la Plata. No hay que aguardar, â que después de tanta diligencia se deje explorar de la vista más perspicaz para consuelo del Operario; sino es en un caso muy raro, porque los Jugos, que la abrazan tenazmente pegados, no soltarán la presa, sino es después de nuevas penosas diligencias. Es pues necesario extraer el Metal envuelto en pesadísima Tierra, y Guija, y exponerla â un prolijo beneficio, cual es el que daremos en nuestro tercer tomo de la Azoguería.⁶⁴⁴ [355] Pero aquí como el lugar propio adelantaremos algunas noticias de aquellos Jugos, cuyo conocimiento sirve para la preparación menos contingente de los Montones.

Del Alumbre.

Entre las Tierras, Piedras, y Metales, de que abunda el Geocosmo, hay otros Mixtos, que se dejan distinguir por su particular textura, y configuración, y se llaman Jugos, â causa de su untuosidad &. Estos son los más perjudiciales al Metal, por venir, como decíamos, formándoles capa, ô tez, la que da bastante trabajo â la Azoguería, para separarla de la Plata, y en que principalmente se emplean las industrias del Azoguero, cuyo empeño es desengrasar, y preparar la Plata, para que entre obrando, esto es, recogéndola el Mercurio. El primero de estos Jugos puede contarse el Alumbre, del cual se reconocen en Plinio, y

⁶⁴³ Nota de la transcriptor: También reconoce al Ether como una causa eficiente en la formación metálica.

⁶⁴⁴ Nota de la transcriptor: Orrio refiere de nuevo el Tercer tomo de la *Metalogía* del que no se sabe si se escribió o nunca fue escrito.

otros Autores varias Especies bajo el nombre general de Sales, como el Alumbre de Pluma, ô Salamandra; el Romano, que se da en piedras encarnadas, y transparentes; el de Roca, y otros artificiales, que se hacen de la Barrilla, ô Sosa, de las rasuras de Sal, ô de las heces del Vino; mas el que verdadera, y propiamente reconocemos en la Minería, es el Alumbre de Roca: éste se encuentra blanco, y como un Vidrio transparente: tal vez se halla rojo, y es el más fuerte de naturaleza constringente, y estiptica, y aunque por ésta razón [356] Galeno,⁶⁴⁵ y Rupecisa le hacen de complexión fría, como â todo astringente, todavía Dioscórides, con otros le tienen por muy caliente; pero esta decisión no es aquí muy necesaria; más importante es saber, que sus puntas descomponen el Azogue, y lo aniquilan; bien que â su tiempo diremos, que la Agua de este Material no tiene semejante actividad. Los principios, ô elementos del Alumbre se unen con tenacidad; y de la misma suerte se pega, y retiene cualquiera Materia, â que se une. Tal se experimenta en los Tintes, donde el Alumbre hace las veces de lazo, y atadura, que detiene los colores en las Telas, y la tinta en el Papel, sin el cual se passiara.

La Alcaparrosa.

La Caparrosa, ô Alcaparrosa, cuya enemistad con el Azogue dejaron prevenida en otro lugar es muy conveniente, que se conozca por todo Beneficiador; y de su existencia en los Metales podrá certificarse con el siguiente experimento. Muélase un poco de Metal, y mézclese con Agua dulce bien caliente: después de bien meneada déjese asentar un rato, viértase la Agua clara en otro vaso, sin que el asiento se turbe, ni altere, y probándola, dirá el gusto la mezcla de la Alcaparrosa en lo stipico, y austero. Y aun por la vista no es difícil de informarse en este modo: cuézase [357] â fuego lento ésta Agua, hasta que se consuma, y tomando el asiento, se lavará, hasta que salga dulce la Agua hervida, ô hasta que meneándola con un hierro limpio, no se cubra éste de color de Cobre, con lo que habrá quedado muy limpio, y sin que reciba daño el Azogue. Ésta experiencia se conforma con lo que dijimos, hablando de que la Caparrosa despide muchas partículas cobrizas, como descubrió M^r. Geofredo contra los experimentos, ô mejor paralogismos de Salvañac. Es muy conocido este jugo, con el nombre de Vitriolo, que participa del Cobre, y del Hierro. Es el Vitriolo de Cobre Verde, ô Azul: el Verde participa la naturaleza del Hierro, y es excelente para las tintas, con la confección de Agallas: el Verde turquesado, que tira â Azul, abunda mas del Cobre: todavía hay otro Azul celeste, que participa mas del dicho Cobre.

El Antimonio, ô Estibio.

El Antimonio es â la vista un Mineral parecido al Plomo, â veces mas atezado, que éste, de muchos Ojos, resplandeciente, y quebradizo; otro se encuentra mas blanquizco, y en forma de hebras. Su composición es un agregado de partes muy impuras, y mal mezcladas de Azogue, y Azufre, que tirando â solidarse en algún Metal, se queda en estado

⁶⁴⁵ Galen. lib. 4. *De la Facultad de los Simples.*

de Jugo muy imperfecto. La experiencia enseña â los Beneficiadores, que el Metal, ô la Plata [358] que trae mucho de este Material, destruye, y consume con exceso el Mercurio en el Beneficio. Muchas ocasiones la vista sola pone delante la copia del Antimonio, de que viene cargada la Plata; pero lo más seguro es experimentarlo por el olor, que despide examinándolo al Fuego; y para separarlo puede practicarse la siguiente diligencia, que no dejará duda de su existencia. Quebrantado el Metal en partes gruesas, se echa en una Olla sin vidriar, que tenga en el fondo muchos pequeños agujeros, y tapada la boca, como cuando se desazoga la piña, se le da fuego: debajo de éste fondo se acomoda otro Vaso, ú Olla con agua, donde tope, y se recoja el humo, que saliere por los agujeritos del fondo, y se dejará ver nadando en el Agua, el Azufre, y el Antimonio, cada uno en su propia forma. El no salir ya mas humo, será la señal cierta de quedar el Metal sin estas malezas. Semejantes Metales deben pasar por la quema, y esto aunque se hayan de fundir, antes de exponerlo al fuego recio. Además son muy contrarios, y perjudiciales al Azogue; porque con sus puntas â manera de Vidrio, le desbaratan, y consumen.

La Margusita, ô Margarita.

La Margarita, ô la Marguesita, llamada también Pirites, es una Piedra mezclada de Tierra, Azufre, Sal, y otras partes Metálicas: puede contemplarse [359] un Phosphoro disimulado por el mucho fuego, que contiene. Algunos le dan su origen de Vapores indigestos; y aunque Dioscórides le enumera entre los Minerales de Cobre, y Alberto Magno la tuvo por estéril, y que no contenía Metal alguno, la experiencia ha falsificado esto segundo en estos Reinos, topándola también entre aquellas Piedras de Plata, que llaman Negrillos; y su hallazgo entre estos Metales, es la más cierta señal de su riqueza. Además, que se encuentran Marguesitas de tantos colores, y suertes, cuantos son los Metales, que imitan. Puesta al Fuego despiden el pesado olor del Azufre, y algunas llegan â inflamarse y arder. Dañan mucho â los Metales, que de ellas participan, y desmenuzan mucho el Azogue. De la formación de estas Piedras trata el Abad Pluche de un modo tan prolijo, y menudo, que parece haberse ensayado muy despacio en sus Criaderos. Yo no salgo por fiador de su verdadero Mecanismo; pero si alguno quiere aprender â fabricarlas, lo remito â su tomo 6. parte 3.

Del Oropigmento, y Sandaraca.

Barba en su Arte de Metales quiere, que la Sandaraca, y el Oropigmento no sean especies distintas, sino que su diferencia consiste únicamente en la mayor, ô menor decocción, que tuvieron en la Matriz: fundase, en que el Oropigmento [360] puesto sobre Carbones bien encendidos, después de muy cocido toma el mismo vivísimo color rojo, que la Sandaraca natural. Mas lo que hace â nuestro propósito es, ser unos venenos muy activos por la fuerza, con que corroen, y abrazan los Metales, no menos que el Antimonio, y el

Azufre, y otros Jugos secos; pues por la parte pingue, que tienen, arden con facilidad; y mezclados â los Metales consumen su humedad, y el Metal se desvanece.

De los Betunes Asphalto, Pysasphato, la Naphta, y el Alcanfor.

El Asphalto, ô Betún Judaico se acerca mucho â la Naturaleza del Azufre, ô Alcrebite; y aunque algunas veces se encuentra debajo de la tierra; no menos se halla entre las Malezas de los Metales. El primer nombre le tiene por la copia, que de él se recoge en el Lago Asphaltite, y Valle de Sodoma; y es cierta grasa, que en dicho Lago nada sobre la Agua, y llevada al Viento, y de las Ondas a la Orilla, en ella se condensa, y endurece: es Materia muy inflamable, y dentro de la tierra existe â manera de un cieno glutinoso, que abraza consigo las partículas Metálicas.

El Pysasphalto, es mezcla de Pez, y Alphalto: y además de que así lo muestra su grave olor, se contrahace con este ingrediente. La Naphta no es, [361] sino especie del mismo Asphalto, es Licor bituminoso blanco, y tal vez negro: conoçesse también con el nombre de Petreolo de virtud muy conocida en la Medicina: atrae al Fuego con tanta fuerza, que aun â distancia de él se enciende. Es uno de los Ingredientes, que tienen la principal parte en los Fuegos Artificiales, y según parece, entraba en la composición de aquellos espantosos Fuegos Griegos, por arder, aun dentro de la Agua misma. El Alcanfor, que también arde en la Agua, aunque es Lagrima, ô Goma, que sudan algunos Arboles de la China, y Borneo; también es Fósil, ô Materia Subterránea, que se encuentra en las Minas de Metales.