

# La introducción de la amalgamación en Zacatecas: el equilibrio entre recursos naturales y tecnología

Jaime J. Lacueva Muñoz  
Universidad de Sevilla

Desde la década de 1970 y a partir de los estudios de Bakewell y Lang sobre la minería de Zacatecas y el monopolio del mercurio, respectivamente, se viene aceptando que la introducción de la amalgamación fue una estrategia consciente del empresariado minero para superar el descenso de la calidad de las menas que se extraían a mediados del siglo XVI. Según la interpretación más extendida, gracias al novedoso sistema de beneficio por azogue se consiguió superar el techo a la producción que suponía la baja en la ley de los minerales que habían sido descubiertos en 1548 y, por tanto, el empleo del mercurio constituyó la principal causa del esplendor de la minería de la plata en Zacatecas.<sup>1</sup> De hecho, otra de las nociones más extendidas acerca de la historia de la minería zacatecana es la de que, previo a ese empeoramiento de la calidad de las menas, las minas habían florecido a consecuencia de la fabulosa riqueza de los minerales que afloraban a ras de suelo. Así, Bakewell afirmó que:

los crestones exteriores de las vetas eran sin duda la parte más rica, quizá porque la acción de la intemperie eliminaba una gran parte de las impurezas de la ganga dejando la plata muy concentrada, y fue esta riqueza fabulosa de los crestones la que atrajo a Zacatecas a tantos buscadores de fortuna en la década de 1550-1560. Sin embargo, pronto se agotó aquel mineral superficial, y los mineros tuvieron que seguir las vetas hacia abajo, a regiones de menor productividad.<sup>2</sup>

De esta explicación podría deducirse que, durante la primera década de explotación, el laboreo de los yacimientos se limitó a descarnar las rocas que afloraban y que cientos de personas acudieron a Zacatecas sin saber ni cuestionarse qué les esperaba por debajo de la superficie de la tierra cuando esas peñas se agotaran. Sin embargo, la manera de actuar de los primeros colonos parece haber sido bien distinta y mucho más consciente.

## 1. Descubrimiento de los minerales y fundación del asentamiento

Los relatos conservados sobre el descubrimiento de las minas de Zacatecas indican que su descubridor, Juanes de Tolosa —conocido como Juan de Tolosa—, actuó de una manera mucho más precavida. Según la práctica habitual a la hora de *tomar* una mina, debió de hacer una cata en

---

<sup>1</sup> Peter J. Bakewell, *Minería y sociedad en el México colonial. Zacatecas (1546-1700)*, México, FCE, 1997. La edición original de esta obra se publicó en Cambridge, en 1971. Mervin F. Lang, *El monopolio estatal del mercurio en el México colonial (1550-1710)*, México, FCE, 1977.

<sup>2</sup> Bakewell, *op. cit.*, p. 183.

el suelo, pues sabemos que sacó tres o cuatro cargas de mineral y las llevó a la casa que Miguel de Ibarra y su sobrino Diego de Ibarra tenían en Nochistlán, donde fueron fundidas y ensayadas para evaluar su riqueza. Parece, pues, que tuvieron la precaución de no considerar representativa la roca de los crestones, que, en efecto, era extremadamente rica por la erosión mecánica de la intemperie. Sólo después de contrastar la calidad del yacimiento que acababan de descubrir, la *mina descubridora* fue registrada ante el teniente de alcalde mayor de Nueva Galicia.<sup>3</sup>

Afortunadamente se han conservado testimonios cualificados gracias a los cuales podemos deducir qué tipo de mineral halló Tolosa en Zacatecas. Hoy sabemos que la mayor parte de los depósitos minerales útiles presentes en los suelos mexicanos son materiales hipogénicos, es decir, sulfuro de plata, que reciben el nombre de argentita ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), si bien este mineral se presenta de dos maneras distintas: la primera de ellas, formando vetas homogéneas; la segunda, en forma de pequeñas inclusiones en los filones de galena, es decir, asociada al sulfuro de plomo. No obstante, existen otros minerales que no pertenecen a los depósitos originales, sino que son resultado de procesos supergénicos, posteriores a la orogénesis terciaria, que tuvieron un efecto enriquecedor sobre los sulfuros de plata. En algunas condiciones la filtración del agua favoreció la precipitación de la argentita en zonas inmediatamente superiores al nivel freático, dando lugar a concentraciones de mineral de alta ley. En otras circunstancias, la oxidación y el efecto de las sales depositadas por el viento en las zonas áridas y semiáridas provocaron la transformación de parte de la argentita en cerargirita (cloruro de plata,  $\text{AgCl}$ ). Este tipo de minerales se sitúa por encima del nivel freático; por debajo de esa profundidad predominan los sulfuros inalterados.<sup>4</sup>

Diversos testigos oculares, entre ellos algunos mineros, coincidieron en afirmar que la mena se fundió en un crisol sin necesidad de emplear fuelles, ya que carecían de ellos, y que de él se obtuvo plata y plomo en abundancia.<sup>5</sup> La facilidad con que pudo ser licuado y la composición de aquel mineral parecen indicar que se trataba probablemente de galena con inclusiones de argentita.

---

<sup>3</sup> Las prácticas de localización y registro de yacimientos, entre ellas la de *catear* una mina, quedaron sancionadas tan sólo cuatro años después en las Ordenanzas de minas que hizo el licenciado Hernando Martínez de la Marcha, Zacatecas, 20 de abril de 1550. AGI, Guadalajara, 5, r. 12, n.º 23; estas ordenanzas están recogidas en José Enciso Contreras, *Ordenanzas de Zacatecas y otros documentos normativos neogallegos*, Zacatecas, Ayuntamiento de Zacatecas-Facultad de Derecho de la UAZ-CONACULTA, 1998, pp. 25-42. Sobre los pasos que siguió Tolosa, véanse los testimonios Domingo Romero, Guadalajara, 23 de mayo de 1550, y del cacique Don Francisco, Nochistlán, 27 de junio de 1550, contenidos ambos en la Información de méritos y servicios de Juanes de Tolosa, 1550. AGI, Patronato, 80, n.º 5, r. 1. Hay una transcripción paleográfica de ésta información y de las que promovieron sus descendientes, con estudio introductorio, en José Enciso Contreras y Ana Hilda Reyes Veyna, *Juanes de Tolosa, descubridor de las minas de Zacatecas. Informaciones de méritos y servicios*, Zacatecas, Tribunal Superior de Justicia del Estado de Zacatecas, 2002, a cuya edición haremos referencia en las siguientes citas. Sobre estos temas, en general, véase también José Enciso Contreras, *Zacatecas en el siglo XVI. Derecho y sociedad colonial*, Zacatecas, Ayuntamiento de Zacatecas-Universidad de Alicante-Instituto Zacatecano de Cultura Ramón López Velarde, 2000, pp. 304-311. Lloyd Mecham, "The real de minas as a political institution. A study of a frontier institution in Spanish colonial America", en *Hispanic American historical review*, vol. 7, n.º 1, Pittsburg, 1927, p. 61.

<sup>4</sup> Hubert H. Bancroft, *History of Mexico*, San Francisco, Bancroft and Company Publishers, 1883-1888, vol. III, pp. 585-586. Robert C. West, *The Mining Community in Northern New Spain: The Parral Mining District*, Berkeley-Los Ángeles, University of California Press, 1949, pp. 17-19 y 107. Bakewell, *op. cit.*, pp. 183-185; y "La minería en la Hispanoamérica colonial", en Leslie Bethell, *Historia de América Latina*, Barcelona, Cambridge University Press-Crítica, 2000, vol. III, p. 51-54.

<sup>5</sup> Testimonios de Juan de Torres, Zacatecas, 5 de mayo de 1550; Juan Michel, Guadalajara, 23 de mayo de 1550; Domingo Romero, Guadalajara, 23 de mayo de 1550; y del cacique don Francisco, 27 de junio de 1550, todos incluidos en la Información de Juan de Tolosa, *cit.*, pp. 96, 98, 102, 108, respectivamente.

Queda claro, en definitiva, que sabían muy bien cuáles eran los pasos, tanto técnicos como burocráticos, que debían seguir para obtener la plata, reclamar la titularidad del yacimiento y *estacar* sus límites, lo cual desmiente la idea de que “entre los primeros colonizadores apenas había mineros de oficio [...] porque eran soldados y no mineros”.<sup>6</sup> Es cierto que la expedición que comandaba Tolosa el 7 de septiembre de 1546 podía asemejarse bastante a una hueste de conquista, no ya tanto en su composición como en la manera en que había sido organizada, si bien las funciones de cada uno de los principales integrantes estaban adaptadas al objetivo que pretendían alcanzar. Tolosa capitaneó la expedición, mientras que la financiación corría mayoritariamente a cargo de Miguel de Ibarra, destacado miembro de la élite fundadora de Guadalajara. De hecho, y ya que era el socio capitalista de la compañía, la veta descubridora fue registrada a su nombre.<sup>7</sup> Este dato significativo indica que Ibarra desempeñó el papel principal en la colonización de Zacatecas.<sup>8</sup> Después de registrar la mina ante las autoridades de Guadalajara, Ibarra se desplazó junto a Tolosa hasta el lugar donde éste había encontrado los minerales y allí levantó una casa fuerte —o *casa de azotea*, como también aparece nombrada en las fuentes— en la que daría cobijo a los primeros colonos que se asentaron bajo su patrocinio personal.<sup>9</sup>

La secuencia de los acontecimientos, tal y como nos ha llegado, nos da una idea bastante clara de la forma en que se financiaron tanto el descubrimiento y la colonización inicial, como las primeras explotaciones mineras de Zacatecas. El origen del capital que aportó principalmente Miguel de Ibarra, asumiendo el papel de patrono del asentamiento, habría tenido su origen en los frutos de la conquista. No obstante, hay constancia de que tanto Ibarra como Oñate también practicaron el comercio de esclavos de forma esporádica, lo que sin duda les permitió acumular capital en una cantidad mucho mayor que el que procedía de los botines, de la explotación agrícola de las tierras ganadas y de la percepción de tributos de los indios encomendados.<sup>10</sup>

En cuanto a las motivaciones que podía encontrar Ibarra para asumir el patronato de la colonización a costa de su caudal pueden señalarse dos, que no necesariamente son excluyentes. La primera, consiste en alcanzar el prestigio mediante la acumulación de riqueza y su posterior gasto ostentativo. Hay que suponer que, como parte del núcleo conquistador, Ibarra desearía saciar sus pretensiones señoriales, pero aquellos territorios carecían de vasallos potenciales, pues la población era escasa y poco dispuesta a aceptar la sumisión por el trabajo. Sin embargo, su aspiración podía lograrse convirtiéndose en señor de minas, de haciendas y de cuadrillas

---

<sup>6</sup> Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, México, FCE, 1955, pp. 81 y 91.

<sup>7</sup> La que sería nombrada mina descubridora con el nombre de Veta Pobre fue registrada a nombre de Miguel de Ibarra. Testimonio del cacique don Francisco, 27 de junio de 1550, *cit.*, p. 108.

<sup>8</sup> Enciso Contreras y Reyes Veyna, *op. cit.*, p. 38.

<sup>9</sup> El patrocinio personal al que se acogió la primera colonización queda probado por el siguiente testimonio: “por el año de cuarenta y seis, estando este testigo en la ciudad de México, se supo se había hecho en tierra de guerra, en Zacatecas, un descubrimiento de minas; después, pasados algunos días, se supo enteramente por cosa cierta que el dicho Juanes de Tolosa había descubierto las minas de Zacatecas, y hacía acogida a todos los españoles que al dicho descubrimiento iban, y se les amparaba, con su gente, de los indios de guerra que por la dicha comarca había, y que hacía grandes gastos en ellos y que había fundado hacienda de beneficio de sacar plata, a donde la sacaba en mucha abundancia y que la gastaba en lo que tienen dicho; y así venía mucha gente al dicho descubrimiento, y este testigo vino a estas dichas minas y vio lo susodicho ser y pasar así”. Testimonio de Juanes de Eibar, Zacatecas, 18 de mayo de 1594, en Información de méritos y servicios de Juan Cortés Tolosa Moctezuma y sus hermanas, en Enciso Contreras y Reyes Veyna, *op. cit.*, p. 175. Aunque, en concreto estas palabras se refieren a Juan de Tolosa y no a Miguel de Ibarra —a cuyas órdenes, no obstante, parece que trabajaba el primero—, lo importante no es a quién se atribuya el hecho, sino qué hecho se describe.

<sup>10</sup> Sobre las prácticas comerciales de Oñate e Ibarra, véase Enciso Contreras y Reyes Veyna, *op. cit.*, p. 42.

de trabajadores, condición que habría de proporcionarle tanto a Ibarra, como a todos los que asumieron un rol parecido, el estatus social y político que deseaban alcanzar.<sup>11</sup>

Asimismo, y en segundo lugar, podría haber actuado también una intención más racional, en el sentido económico del término. Partiendo igualmente de la acumulación de riqueza, el patronato colonizador podría haber sido una manera de invertir el capital adquirido en la conquista con vistas a la obtención de plusvalías, optimizando además el esfuerzo empeñado en las primeras, y más inciertas, labores de explotación. En este sentido, pudo decidirse a atraer colonos, protegerlos y ampararlos en su casa fuerte y sufragar el instrumental necesario para las iniciales tareas de extracción y beneficio para después recomprar, una vez puesto en marcha el real de minas, aquellos yacimientos que hubiesen demostrado ser realmente rentables. Esta interpretación puede parecer aventurada, pero la misma familia Ibarra actuará de esta forma diez años más tarde cuando Tolosa descubra los yacimientos situados al norte de Zacatecas, aunque también es posible que entonces lo hiciera con el fin de impedir que Tolosa adquiriese una posición predominante en la élite regional, como más adelante se verá.<sup>12</sup>

En cualquier caso, queda claro que el capital inicial no procedió de individuos ajenos a la minería, es decir, de individuos que practicaran el comercio de forma permanente como actividad profesional. De hecho, no parece haber existido un contacto destacable entre los primeros pobladores de Zacatecas y grupos de mercaderes, al menos, durante los dos primeros años de vida del asentamiento, debido probablemente a que la inseguridad del territorio y la reducida magnitud de aquella comunidad inicial desincentivaban la formación de canales estables y permanentes de distribución de mercancías. Muy al contrario, eran los mismos patronos colonizadores los que se encargaban de surtir de mercancías procedentes de Guadalajara, donde se ubicaba la base desde la que partió la colonización de las minas.<sup>13</sup> Precisamente ésa parece haber sido la función principal desempeñada por Tolosa, señalado por numerosos testimonios como el provisor de bastimentos del campamento minero que se organizó en torno a la casa fuerte de los Ibarra.

En esa etapa inicial debían reunirse en Zacatecas unos setenta u ochenta hombres que formarían una auténtica red clientelar.<sup>14</sup> Ante la ausencia de instituciones de rango superior y de funcionarios de la administración colonial, se establecen unos vínculos casi gentilicios bajo la jefatura de Ibarra como hombre fuerte. Estas relaciones sociales evolucionarán con los años, pero, en esencia, sus raíces permanecerán en la posterior configuración de las élites local y regional. De esta forma, los primeros pobladores, que han sido miembros de una hueste de conquista, se convierten ahora en una especie de hueste minera, una tropa de gambusinos con cuyo esfuerzo —apenas su trabajo manual y unas pocas herramientas— se extraen los minerales y se beneficia la primera plata, utilizando unos procedimientos tecnológicos muy rudimentarios y con una dotación tecnológica reducida, prácticamente, a cacillos, copelas y quizá algún horno castellano de tipo doméstico.

---

<sup>11</sup> Sobre este tema, véase: José Enciso Contreras, “La Diputación de Minas en Zacatecas en el siglo XVI”, en *Vínculo Jurídico*, vols. XI-XII, Zacatecas, 1992 [edición electrónica]; M.<sup>a</sup> de los Reyes Albi Rodríguez, “La temprana plutocracia minera de Zacatecas: el origen de una élite (1550-1560)”, en Luis Navarro García (coord.), *Élites urbanas en Hispanoamérica*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2005, pp. 101-114, en especial la p. 103.

<sup>12</sup> Chipman ya reparó en el desnivel económico, social y político que mediaba entre Tolosa y los miembros de la familia Ibarra. Donald E. Chipman “The Oñate-Moctezuma-Zaldívar Families of Northern New Spain”, en *New Mexico Historical Review*, vol. 52, n.º 4, Albuquerque, 1977, p. 301.- Enciso Contreras y Reyes Veyna, *op. cit.*, p. 41.

<sup>13</sup> Testimonios de Juanes de Amusco, Zacatecas, 2 de mayo de 1550; Juan Michel, Guadalajara, 23 de mayo de 1550; y Cristóbal Romero, Guadalajara, 23 de mayo de 1550, en Información de Juan de Tolosa, *cit.*, pp. 92, 99 y 105, respectivamente.

<sup>14</sup> Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 29. Testimonios de Juanes de Amusco, Zacatecas, 2 de mayo de 1550; Pedro de Torres, Zacatecas, 3 de mayo de 1550; Juan Michel, Guadalajara, 23 de mayo de 1550; y Domingo Romero, Guadalajara, 23 de mayo de 1550, en Información de Juanes de Tolosa, *cit.*, pp. 92, 94 y 99-103.

Gracias a esta labor, que duró aproximadamente un año, se prospectaron los alrededores del asentamiento. Es muy probable que Ibarra y los suyos tuvieran ya una idea bastante precisa de la calidad y localización de los principales filones, cuando el 29 de enero de 1548 se celebró la fundación de la ciudad. En él participaron, además de Ibarra y Tolosa, Baltasar Temiño de Bañuelos y Cristóbal de Oñate y, como señaló Mecham, este acto no sólo formalizaba la fundación de la ciudad, sino también un acuerdo formal para explotar las minas.<sup>15</sup> De esta forma, a la compañía inicial se sumaban dos socios más, hombres poderosos, sobre todo Oñate, personaje alrededor del cual gravitaba toda la élite de Nueva Galicia. Con ello, en la expresión actual, la compañía de Ibarra ampliaba su capital preparándose para acometer una explotación de los minerales a mayor escala.<sup>16</sup>

De hecho, tan sólo medió poco más de un mes para que, el 1 de marzo, fuese registrada la mina de San Benito, sobre la veta de La Albarrada que, a su vez, formaba parte de la famosa Veta Grande. El 11 de junio del mismo año se descubrió la veta de San Bernabé y el 1 de noviembre, la veta de Pánuco. Con ello quedaban localizados los tres principales grupos de vetas argentíferas que formaban el sistema geológico sobre el que se cimentaría el esplendor minero de Zacatecas.<sup>17</sup> El hallazgo de estos ricos criaderos originó una corriente migratoria, pues las noticias no tardaron en llegar a la ciudad de México, de manera que a finales de 1548 había ya cuarenta y cinco campos de trabajo en el lugar.<sup>18</sup>

Sin embargo, el crecimiento poblacional del asentamiento determinaría el fracaso del grupo fundador en su intento de reproducir un modelo de organización social de tipo clientelar. En ello confluyeron tres razones. En primer lugar, la rápida reacción de la administración colonial, que sirvió para atajar la aparición de instituciones sociales de carácter feudal. En segundo lugar, el propio crecimiento del sector productivo, que hizo insuficiente el modelo de gestión basado en el patronazgo. En tercer lugar, la competencia de los comerciantes, un grupo socioeconómico ajeno a la jefatura de los fundadores que acabó arrebatando a éstos el monopolio sobre los factores de producción y, por tanto, también el control exclusivo de las actividades económicas, llegando incluso a alcanzar cierto grado de reconocimiento social y de participación política en las instituciones locales.<sup>19</sup>

## 2. La institucionalización del real de minas

En relación al proceso de institucionalización del real de minas de Zacatecas es ineludible remitirse al clásico estudio de Mecham.<sup>20</sup> En un concepto más amplio, que va más allá de la

---

<sup>15</sup> Mecham, *op. cit.*, . 61. Oficialmente, el título de ciudad no fue concedido a Zacatecas hasta 1585. Hasta esa fecha, el real de minas pasó por diferentes estatutos administrativos, convirtiéndose en alcaldía mayor en 1549 y en corregimiento en 1580. No obstante, en el primer libro de actas de la Diputación de la Minería, que cubre el periodo que va de 1557 a 1586, la denominación que los propios diputados dan a la población es la de Minas de los Zacatecas, justamente hasta el primero de enero de 1586, fecha en que ya aparece nombrada sencillamente como Zacatecas. *Primer Libro de Actas de Cabildo de las Minas de los Zacatecas. 1557-1586*, Zacatecas, Ayuntamiento de la Ciudad de Zacatecas, 1991.

<sup>16</sup> Miguel de Ibarra moriría antes de 1550, quedando como principal legatario de su actividad económica, social y política en Zacatecas su sobrino Diego de Ibarra. Testimonio del cacique don Francisco, *cit.*, p. 107.

<sup>17</sup> Mecham, *Francisco de Ibarra and Nueva Vizcaya*, Durham, Duke University Press, 1927, p. 46.- Bakewell, *Minería y sociedad*, pp. 30-31.

<sup>18</sup> Testimonio de Juanes de Eibar, Zacatecas, 18 de mayo de 1594, en Información de Juan Cortés Tolosa Moctezuma, *cit.*, p. 175. El número de campos de trabajo —“reduction works in operation”, en la expresión de Mecham— debía incluir minas, molinos y haciendas de beneficio. Mecham, *Francisco de Ibarra*, . 46.

<sup>19</sup> Desde 1562, los comerciantes serían elegibles para los cargos de mayordomos de cofradías y de la iglesia mayor, empleos que estaban vinculados a la actividad de la Diputación de Minas y que hasta entonces habían estado reservados a los señores de minas. Enciso, “La Diputación”, p. 8.

<sup>20</sup> Mecham, “The real de minas”, pp. 45-83, en especial las pp. 61-66.

definición de las instituciones como organizaciones políticas, podemos considerar que éstas serían el instrumento que equilibró las relaciones de los distintos colectivos de agentes económicos. Pero, al mismo tiempo, los mineros, los comerciantes y la administración colonial compitieron en el contexto de esas mismas instituciones por el control de los factores (recursos naturales, trabajo y capital) implicados en la extracción y beneficio de la plata.<sup>21</sup> Así, en cuanto a los recursos naturales, se definió el sistema de asignación; en cuanto a la mano de obra, se intentó garantizar una oferta constante; y en cuanto al capital, se reguló la mecánica de concentración del mismo y se estableció el sistema de avío de las minas, tratando —a veces sin éxito— de garantizar unos precios de mercado que incentivaran la producción de plata.<sup>22</sup>

En este sentido, la rápida reacción de la Corona y de la administración virreinal impidió que la protoélite fundadora de Zacatecas reprodujera el modelo de organización social que se había establecido inicialmente bajo la jefatura de Miguel de Ibarra a fin de contar con el respaldo necesario para establecer con las garantías suficientes el sistema de percepción de impuestos. Es muy posible que esa rápida reacción se debiera a que la fundación de la ciudad se produjo simultáneamente a la creación de la Audiencia de Nueva Galicia y que los recién nombrados oidores prestaran su primera atención a una población que tan boyantes perspectivas ofrecía. En cualquier caso, el fracaso de los patronos fundadores se manifestó en que fueron precisamente los principales mineros de Zacatecas quienes, a través de uno de ellos designado como procurador, Juan de Zaldívar, recurrieron a la Audiencia para que tomara alguna medida que garantizara el orden, debido al estado de caos que comenzaba a imperar en aquel desordenado real.<sup>23</sup>

Parece que desde todos los frentes se reconocía que el modelo de organización social, que se estableció en los dos primeros años, era de todo punto insuficiente para absorber a la población en el número en que acudía al eco sonoro de la plata. En respuesta a aquella petición, en 1549 los oidores de Nueva Galicia designaron alcalde mayor a Pedro Mejía Melgarejo.<sup>24</sup> No obstante, el alcalde no vendría a hacer tabla rasa de la protoélite zacatecana y, aunque por su cargo debía servir de contrapeso de la administración virreinal frente a los poderes fácticos locales, más bien

---

<sup>21</sup> En este sentido, las instituciones económicas han sido definidas por Ostrom como el conjunto de reglas de trabajo que son usadas para determinar quién toma las decisiones, qué acciones son permitidas o restringidas, cuáles son las reglas y los procedimientos que deben ser usados, qué tipo de información se ofrece y qué beneficios son asignados a los individuos dependiendo de sus acciones. Este concepto amplio abarca, pues, reglas de comportamiento, creencias, tradiciones, leyes y organizaciones. Elinor Ostrom, *Governing the Commons: The evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990, p. 51.

<sup>22</sup> Algunas de estas materias contaban ya con una regulación establecida por las ordenanzas dictadas por la Segunda Audiencia y por el virrey Mendoza en 1532 y 1539, respectivamente, si bien la expansión de la minería en Zacatecas plantearía una casuística mucho más compleja que en gran medida no quedaba resuelta en aquellas primeras normas coloniales. Por otra parte, el único referente legislativo metropolitano con que se contaba entonces eran las Ordenanzas de Briviesca de 1387, obsoletas en muchos aspectos. Sobre todo ello, véase Demetrio Ramos, “Ordenación de la minería en Hispanoamérica durante la época provincial (siglos XVI, XVII y XVIII)”, en *La minería hispana e iberoamericana: Contribución a su investigación histórica. Estudios. Fuentes. Bibliografía / VI Congreso Internacional de Minería*, León, Cátedra San Isidoro, 1970-1974, vol. I, pp. 373-397. Arthur S. Aiton, “Ordenanzas hechas por el Sr. Visorrey Don Antonio de Mendoza sobre las Minas de la Nueva España”, en *Revista de Historia de América*, vol. 14, México, 1942, pp. 73-95; y Antonio de Mendoza, *First Viceroy of New Spain*, Durham, University Press, 1927. Sobre la legislación minera específica de Nueva Galicia en el periodo que nos ocupa, véase José Enciso Contreras, “Las ordenanzas de minería de 1550 para la Nueva Galicia”, en *Anuario Mexicano de Historia del Derecho*, vol. VIII, México, 1996, pp. 89-120. Otros aspectos, ignorados por la legislación y condicionados por la realidad cotidiana de las transacciones, quedarán regulados finalmente por la costumbre.

<sup>23</sup> Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 120.-Enciso Contreras, *Zacatecas en el siglo XVI*, pp. 101-105.

<sup>24</sup> Los siguientes alcaldes mayores fueron Sancho de Caniego, Gaspar de Tapia y Juan de Villagómez. Eugenio del Hoyo, “La Diputación de mineros en las minas ricas de los Zacatecas, democracia corporativa”, en *Primer Libro de Actas del Cabildo*, pp. 13-14.

parece que la convivencia se lubricó rápidamente. De hecho Mejía Melgarejo actuaría varios años después, en 1562, como procurador de los mineros en sus peticiones a la Corona y como procurador de Pedro de Ahumada de Samano en su información de méritos y servicios.

Es de suponer que menos fluidas serían las relaciones de estos mineros destacados con la Audiencia, en tanto que esta instancia política superior vino a desactivar las dinámicas internas del grupo, imponiendo un régimen de Derecho público sobre una comunidad que hasta entonces se había autogestionado en función de las normas que dictaban sus propias jerarquías particulares. Esto quedó patente cuando la Audiencia envió a uno de sus oidores, el licenciado Hernán Martínez de la Marcha, como visitador a las Minas de los Zacatecas en 1550. Como apunta Bakewell, la visita de La Marcha a Zacatecas “tuvo por resultado un gran número de disposiciones y, sin duda, una cierta inquietud entre los vecinos y mineros de la ciudad, como fue el caso de todas las visitas posteriores”.<sup>25</sup>

En concreto, se levantó un censo de todas las minas, ingenios, esclavos y casas de vivienda de Zacatecas y se promulgaron dos series de ordenanzas, que regulaban la extracción de los minerales y los sistemas de trabajo.<sup>26</sup> Asimismo, recibió de los mineros una petición de establecimiento de una Caja Real, dados los inconvenientes de enviar la plata a Compostela para que fuese allí quintada por los oficiales reales de Nueva Galicia. La Marcha dispuso con rapidez las medidas oportunas y nombró a Alonso de Roa oficial de la Real Hacienda, cargo que desempeñó con la ayuda de dos subalternos, debiendo remitir los ingresos a la Caja Real de Compostela cada seis meses.<sup>27</sup>

Obviamente, esta demanda de los mineros sería una reacción a la obligación de abonar los correspondientes derechos reales que el visitador vino a imponer. Es casi seguro que hasta entonces el beneficio de la plata se habría practicado en Zacatecas sin cumplir con las debidas obligaciones fiscales, ya que, en todo caso, los mineros habrían cedido una parte de su producción a los Ibarra o algún otro de los patronos en contraprestación a la ayuda que inicialmente les hubieran dado. En este sentido, el establecimiento de una oficina de la Real Hacienda en Zacatecas, como también ocurriría más tarde en otros centros mineros de México, pudo ser entendido inicialmente por los mineros como un incentivo que reducía los costos de transacción asociados al pago de impuestos. Sin embargo, pronto debieron comprender que, por muy caro que resultara llevar la plata a quintar hasta Compostela, siempre resultaba más barato que abonar religiosamente todos los derechos debidos a la Corona bajo la atenta mirada de los oficiales reales; sobre todo, porque de camino a Compostela la plata podía *descaminarse* hacia la ciudad de México, donde era mucho más fácil eludir el pago de los impuestos.

---

<sup>25</sup> Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 34. Sobre la visita de Martínez de la Marcha a Zacatecas, véase Mecham, *Francisco de Ibarra*, pp. 39 y 50-53.

<sup>26</sup> Relación de la visita general que hizo el licenciado Hernán Martínez de la Marcha. Zacatecas, 16 y 19 de abril de 1550. AGI, Guadalajara, 5, r. 4, n.º 10 (sin foliar). Ordenanzas de minas, de 20 de abril de 1550, ya citadas. Ordenanzas para el buen tratamiento de los naturales. Zacatecas, 27 de abril de 1550. AGI, Guadalajara, 5, r. 12, n.º 21-23. Éstas últimas también están recogidas en Enciso Contreras, *Ordenanzas de Zacatecas*, pp. 25-42 y 43-68, respectivamente.

<sup>27</sup> Mecham, *Francisco de Ibarra*, p. 52. Según Bakewell, en noviembre de 1549, “la Audiencia escribió un a carta al emperador con relación a la petición de los mineros de Zacatecas de que residiera en ese lugar un oficial de Hacienda para que marcara la plata y recaudara los impuestos correspondientes. El camino desde las minas hasta Compostela era largo y peligroso y la Audiencia hacía hincapié en el peligro de que los impuestos de la Corona fueran evadidos si se permitía que la plata se enviara a la ciudad de México para pagarlos, como hasta entonces había sido el caso. La carta en cuestión señala una larga batalla por el establecimiento de la caja, pero al final la atracción económica de Zacatecas fue más fuerte, y llegó el momento en que se le designó sede de la Caja Real de Nueva Galicia, mediante una cédula real expedida en 1552”. Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 35.

### 3. La expansión del sector productivo

El descubrimiento de los filones en 1548 y la atracción de población provocaron un rápido crecimiento del real de minas y una paralela expansión de las actividades de extracción y beneficio. Para 1549 la población de españoles vecinos y estantes se había más que triplicado con respecto al año anterior y alcanzaba ya las 300 almas.<sup>28</sup> Los buscadores de fortuna que llegaban de otras partes del virreinato y aquellos otros que habrían vendido las minas que habían adquirido inicialmente por concesión real o compra —subvencionada por los patronos— configuraban una sociedad difícil de controlar, que lógicamente desbordaba los límites de las redes clientelares establecidas por los fundadores. El acceso a los recursos naturales ya no podía quedar sujeto a las relaciones de propiedad establecidas por aquellos hombres fuertes, pues muchos de los habitantes de Zacatecas no tenían con ellos ningún lazo socioeconómico o, si en algún momento los habían tenido, muchos de esos lazos ya se habrían roto.

De forma paralela a esta migración, la minería de Zacatecas pasó en poco más de dos años de ser una actividad que se sostenía únicamente gracias al trabajo manual de los gambusinos y al empleo disperso de una tecnología muy rudimentaria (herramientas manuales, copelas y hornos de fundición doméstica), a desarrollar una infraestructura tecnológica y empresarial que, si bien era aún limitada, indicaba claramente que había tenido lugar un proceso de concentración de la propiedad. Si en 1548 existían cuarenta y cinco campos de trabajo y laboraban setenta u ochenta gambusinos, probablemente a las órdenes de los cuatro fundadores, en 1550 el número de minas registradas era ya de ciento cincuenta y dos. Pero la propiedad de los medios de producción había sido acaparada por treinta y un señores de minas —algunos actuando en compañía de socios— que eran propietarios de un total de 54 ingenios de moler y fundir metales.<sup>29</sup>

Estos cincuenta y cuatro ingenios tenían un gran peso relativo en el conjunto del sector metalúrgico zacatecano, ya que procesaban una proporción muy alta de los minerales que se extraían. Para ello debieron dotarse de ciertos aparejos, relativamente complejos para el nivel de la época, como fuelles, hornos castellanos, probablemente algún tipo de cabria y, sin duda, molinos. Asimismo, el laboreo de las ciento cincuenta y dos minas —aunque algunas estuvieran abandonadas— reclamaría una cantidad importante de herramientas de descarnado de la roca (barretas de hierro, cuñas de madera y otros aperos) y de cordajes, textiles y cueros para el porte de los minerales desde el interior de los socavones al pie de las bocaminas y, desde allí, a las haciendas de fundición.<sup>30</sup>

<sup>28</sup> Carta de Juan de Ojeda al rey, 22 de octubre de 1549, *cit.* en Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 32.

<sup>29</sup> Censo de las casas e ingenios y censo de las minas que hay en de las Minas de los Zacatecas, 16 y 19 de abril de 1550, respectivamente. Relación de la visita general que hizo el licenciado Hernán Martínez de la Marcha, *cit.* Sobre este tema, véase también: Federico Sescosse, “Zacatecas en 1550”, en *Artes de México*, vol. 194-195, p. 5; Enciso Contreras, *Zacatecas en el siglo XVI*, pp. 300-302 y 366-368. Curiosamente, en el censo de propietarios de casas e ingenios no aparece Diego de Ibarra, a pesar de que era uno de los mineros más importantes de Zacatecas, como lo prueba el hecho de que formara parte de la Diputación de Minas desde su creación o, al menos, desde 1557, ya que no se han conservado los cinco primeros folios del Primer Libro de Actas del Cabildo. La razón de esta ausencia puede deberse a que actuara asociado a Cristóbal de Oñate, que sí aparece, además, en el primer lugar de la relación con la apostilla “y compañía”.

<sup>30</sup> También comienza a utilizarse en una cantidad considerable la fuerza motriz del ganado, si no para impulsar los ingenios, sí al menos para el transporte, y se multiplica el número de trabajadores, libres y esclavos. La población esclava aparece referida en la visita de La Marcha como *casas de esclavos*, término controvertido en cuanto a su realidad cuantitativa. Según Sescosse el número de trabajadores esclavos pudo rondar los dos mil trescientos, aunque es difícil no aceptar esta cifra como algo más que una conjetura. Sescosse, *op. cit.* p. 8. Sobre este tema, véase Enciso, *Zacatecas en el siglo XVI*, p. 367.

Todos estos bienes intermedios, así como las instalaciones y el equipamiento que constituía el capital fijo de las empresas mineras debían ser adquiridos en mercados distantes y trasladados hasta las minas. Es curioso que incluso el plomo empleado como fundente en los hornos también se comprara, a pesar de que entre los minerales de Zacatecas abundaba la galena (sulfuro de plomo).<sup>31</sup> Es cierto que muchas de esas mercancías podrían haber sido obtenidas en el territorio adyacente. Pero el marco espacial en el que se desarrollaba la actividad de extracción era muy reducido y se limitaba, según hemos podido calcular, a un área con un diámetro de unos quince kilómetros aproximadamente en la que se distribuían las minas registradas alrededor de las cuatro *vetas descubridoras*.<sup>32</sup>

Además, estos cuatro campos mineros eran cuatro pequeñas islas en medio de un extenso espacio hostil y sin controlar, un territorio no colonizado y en estado de guerra o, al menos, hostigado periódicamente por los indígenas. Por este motivo, las actividades subsidiarias de la minería no podían desarrollarse de forma estable en el espacio circundante a Zacatecas. Así, la infraestructura de producción resultaba demasiado pesada y la población demasiado numerosa para que el reducido espacio de quince kilómetros al que se limitaba pudiera sustentarlas.

En esas condiciones de limitación espacial resultaba imposible que la minería se sustentara con insumos procedentes de la región comarcana. Muy al contrario, todo lo necesario para mantener en labor las minas y en funcionamiento las haciendas de fundición era preciso traerlo desde muy lejos. Obviamente, la distancia era un factor clave a la hora de condicionar el precio de estas mercancías, precios que ya de por sí eran elevados. De hecho, ya en 1548 el principal problema y queja de la minería, incluso en el centro de México, era precisamente este encarecimiento de los precios de aquellos artículos que tanto necesitaban. Así, en 1548 los mineros habían solicitado al rey la rebaja de los impuestos, del octavo, que entonces se pagaba, al veinteno. Estas quejas surtieron efecto y el rey concedió una rebaja del tipo fiscal del impuesto que gravaba la producción de plata en las minas de la Audiencia de México, que quedó establecido en el diezmo por un plazo de seis años, dándole la razón a los mineros:

---

<sup>31</sup> En 1550 Juanes de Tolosa otorga un poder a su procurador, Gonzalo de Molina, para que en su nombre pudiera cobrar, recibir y recaudar “cualesquier maravedís y pesos de oro y *esclavos, caballos y plomos y otras cualesquier mercaderías* y bienes que a mí son o fueren debidos”. Poder otorgado por Juanes de Tolosa a Gonzalo de Molina, procurador. Zacatecas, 24 de abril de 1550. Enciso Contreras y Reyes Veyna, *op. cit.*, p. 83. La cursiva es nuestra.

<sup>32</sup> En 1548 se habían declarado registrado tres *minas descubridoras*, que se sumaban a la que en 1546 fue nombrada como Veta Pobre. Como señala Enciso las ordenanzas mineras dictadas por el oidor La Marcha, “se tenía jurídicamente por primero descubridor a quien encontrara metal de oro o de plata en un sitio a partir del cual, en mil varas a la redonda no hubiese una sola mina con metales descubierta y denunciada con anterioridad”. Enciso Contreras, “Las ordenanzas de minería de 1550” p. 104. Por tanto, en torno a cada una de esas cuatro *minas descubridoras* se delimitó un área circular cuyo radio era de mil varas (836 metros), dentro de la cual se realizaron los siguientes estacamientos. De manera que las ciento cincuenta y dos minas registradas en 1550 habrían estado comprendidas dentro de cuatro parcelas de poco más de un kilómetro y medio de diámetro cada una. Estas parcelas corresponden a lo que Enciso Contreras y Reyes Veyna llaman un “distrito minero”. Enciso Contreras y Reyes Veyna, *op. cit.*, p. 39. Teniendo en cuenta que la veta de Pánuco distaba unos trece kilómetros de la población de Zacatecas, se puede deducir que todos los tajos y socavones abiertos en la comarca no distaban unos de otros más de quince kilómetros aproximadamente. Este cálculo viene a coincidir básicamente con el testimonio que a principios del siglo XVII diera el obispo Alonso de la Mota y Escobar cuando declaraba que “son muchas las minas [de Zacatecas] en cantidad y distan unas de otras a una, dos y tres leguas, y en un mismo cerro suele haber muchas juntas, y cuantas al principio se beneficiaron y hoy día se labran están todas dos leguas de esta ciudad a la redonda”. Alonso de la Mota y Escobar, Descripción geográfica de los reinos de Nueva Galicia, Nueva Vizcaya y Nuevo León, Guadalajara, Jal., Universidad, 1993, p. 68. Una legua equivale a 6.666 varas y, por tanto, a 5.572 metros. Por otra parte, las ciento cincuenta y dos minas antes nombradas tenían cada una un área de 40 x 80 varas (33,5 x 67 metros), si eran *minas descubridoras*, y de 30 x 60 varas (25 x 50,2 metros), en el caso de las demás. Ordenanzas XIV y XXIV dictadas por el oidor La Marcha el 20 de abril de 1550.

a causa de los grandes gastos y costas que los vecinos y moradores de la dicha Nueva España tienen y se les ofrecen en sacar la plata que de las minas se saca [...] porque pagados los derechos que nos deben y la greta y herramientas y esclavos que se mueren y los otros adherentes que para sacarla y ponerla en limpio se les ofrecen no les queda nada de provecho, por lo cual muchas personas han dejado y dejan de seguir las dichas minas de plata.<sup>33</sup>

Si ése era el panorama de la minería en el centro de México, cuánto más lo sería en Nueva Galicia, donde la inseguridad de los caminos, el encarecimiento añadido de los fletes y la general escasez agravaban aún más la situación.<sup>34</sup>

#### 4. La aparición de los comerciantes

Inicialmente, los patronos se habían encargado personalmente de trasegar mercancías.<sup>35</sup> Pero la protoélite demostró una clara incapacidad para subsistir de forma autárquica y garantizar la subsistencia de las gentilidades que había creado. Desde muy pronto se hizo imposible mantener ese modelo de abastecimiento y, entonces, sí fue preciso recurrir a individuos dedicados profesionalmente al comercio, ya que el desarrollo de la actividad económica obligaba necesariamente a la especialización funcional y a la división del trabajo. Con ello se establecieron unos flujos regulares de abastecimiento y la minería de Zacatecas se hizo dependiente de una red de abasto de mercancías que no controlaban los señores de minas, sino los aviadores, individuos completamente ajenos a las redes sociales de los fundadores.

Además de esto, los flujos de mercancías comenzaron entonces a circular por un cauce que unía a Zacatecas con la ciudad de México y no con Guadalajara, con cuyo Cabildo y con cuya élite local estaban estrechamente vinculados los fundadores de Zacatecas. En primer lugar, porque esos aviadores tenían su base de actuación en la capital virreinal, un centro distribuidor mucho mejor abastecido y cuyos precios eran mucho más competitivos. En segundo lugar, porque la red de comunicaciones entre México y Zacatecas pronto iba a reunir unas condiciones mucho más favorables que la ruta de Guadalajara a Zacatecas y, por tanto, los medios empleados —caravanas de carretas y no sólo recuas de mulas— iban a permitir transportar mercancías en mayor volumen y peso.<sup>36</sup>

<sup>33</sup> Real Provisión. Valladolid, 17 de septiembre de 1548. AGI, Guadalajara, 33. r. 5, n.º 3.

<sup>34</sup> El visitador Martínez de la Marcha también había tomado medidas para paliar en lo posible los precios prohibitivos del maíz y del trigo, tratando de promover la producción de cereales, introduciendo el cultivo de frutales y fomentando la creación de una red viaria con la reparación de los caminos y la construcción de puentes. Mecham, *Francisco de Ibarra*, pp. 51-52.

<sup>35</sup> En esta labor se había destacado en los primeros años Juan de Tolosa. En 1550 uno de los primeros pobladores de Zacatecas declaró que “Tolosa fue a la ciudad de Guadalajara y compró caballos, y los trajo cargados de bastimentos y herramientas y cosas necesarias para las minas; y que estaba en compañía de Miguel de Ibarra y Diego de Ibarra y trabajaba mucho en amparar y poblar las dichas minas”. Testimonio de Juanes de Amusco. Información de Juanes de Tolosa. Zacatecas, 2 de mayo de 1550, p. 92. En el mismo sentido declararon los mineros Pedro de Torres y Juan Michel, quien además informó que Diego de Ibarra solía enviar arrias y partidas de esclavos negros hasta Nochistlán, Tlaltenango y Teul en busca de bastimentos. Testimonios dados en Zacatecas, 3 de mayo de 1550, y Guadalajara, 23 de mayo de 1550. *Ibidem*, pp. 94 y 99-100, respectivamente. Esta actividad se mantuvo, al menos, hasta 1550, ya que ese año una partida de indios hostiles asaltó, a tan sólo tres leguas al sur de Zacatecas, varias recuas pertenecientes a Diego de Ibarra y a Cristóbal de Oñate, quienes seguían implicados directamente en la provisión de abastecimientos al ser propietarios de recuas, Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 42.

<sup>36</sup> Entre 1550-55 se puso en servicio el Camino Real de la Tierra gracias, en parte, al apoyo de los virreyes Antonio de Mendoza y Luis de Velasco, el Viejo, que estuvieron pendientes de los trabajos y distribuyeron mercedes de tierras entre terratenientes, indígenas y congregaciones religiosas para el establecimiento de posadas a lo largo del camino. Bakewell, *Minería y sociedad*, pp. 39-40. Este camino, que pronto fue empedrado al igual que el que unía México con Veracruz, en poco tiempo sustituyó a la ruta Zacatecas-Guadalajara-México, a pesar de que ésta había sido la que

La consecuencia principal de la entrada de los mercaderes en la escena de la minería zacatecana fue que los señores de minas tuvieron que aceptar las condiciones que aquéllos les impusieron y el sector minero-metalúrgico se convirtió en un sector dependiente. Prueba de ello es que muy pronto surgiría la necesidad de protegerse de los excesos cometidos por los comerciantes en relación a los precios abusivos que imponían a los mineros. Para tratar de zafarse de esta suerte de tiranía de los comerciantes, los mineros respondieron estableciendo la Diputación de las Minas, germen de los futuros órganos de gobierno local y cuya creación se inscribió también en el proceso de institucionalización del real de Zacatecas que se había iniciado a comienzos de la década de 1550.<sup>37</sup>

## 5. La dinámica de los rendimientos decrecientes

En estas circunstancias habría que considerar que la minería de Zacatecas estaba empezando a dar muestras, ya a principios de la década de 1550, de verse afectada por la dinámica de los rendimientos decrecientes, cada vez que el espacio en el que se desarrollaba la actividad era extremadamente reducido y, por tanto, los recursos minerales se mantenían en una cantidad constante (factor fijo), mientras que el capital invertido para transformarlos (factor variable) crecía progresivamente debido al encarecimiento de los insumos.<sup>38</sup>

De hecho, durante estos años continuaron repitiéndose los testimonios acerca de los elevados precios de los insumos y, en definitiva, sobre la dificultad para mantener la costeabilidad de la minería dentro de los límites de la rentabilidad empresarial, no sólo en los reales de Nueva Galicia, sino incluso en las minas del centro de México. Así, en 1554 los vecinos de la ciudad de México y los propietarios de las minas que caían bajo el distrito de su Audiencia solicitaron la prórroga por otros seis años de la rebaja de impuestos que se les había concedido en 1548. Una vez más, su argumento fue “la grande costa que tienen a causa de haber subido el precio de los esclavos y herramientas, mantenimientos y otras cosas que son necesarias” y, una vez más, la petición fue atendida por la Corona.<sup>39</sup>

Sin embargo, para esas mismas fechas no existe constancia de ninguna mención a la supuesta merma de la ley de los minerales que se extraían en Zacatecas, ya que las quejas de los mineros se orientaban claramente hacia la carestía de los insumos. De hecho, muy al contrario, numerosos

---

habían seguido los fundadores para descubrir los yacimientos y abastecerlos durante los primeros momentos. El camino hacia Guadalajara, de cuarenta leguas, reunía unas condiciones mucho más adversas, ya que, además, discurría casi enteramente por un territorio inseguro. Incluso doce años más tarde, era imposible llevar las mercancías en carretas desde Guadalajara a Zacatecas por ser “muy áspero y fragoso camino y de muchos ríos, y entre ellos el río grande que llaman de la Barranca, que se pasa todo el año por balsas, donde todas las personas y plata que por allí pasasen van con gran riesgo y peligro”. Real cédula a los oidores de Nueva España y Nueva Galicia, Madrid, 14 de marzo de 1562. AGI, Guadalajara 230, lib. 1, f. 100.

<sup>37</sup> La Diputación de Minas de Zacatecas, constituida por el alcalde mayor y cuatro diputados mineros, elegidos anualmente entre aquellos mineros que reunían los requisitos de ser propietarios de una o varias minas y de cierto número de esclavos, fue establecida por la Real Audiencia de Nueva Galicia mediante una provisión expedida el 5 de septiembre de 1553. Aunque el contenido de esta provisión es hoy desconocido, todo parece indicar que fueron los propios mineros quienes solicitaron a la Audiencia su creación. Eugenio de Hoyo, “La Diputación de Mineros”, p. 3. Sobre los motivos que dieron lugar al establecimiento de esta institución, véase Enciso Conteras, “La Diputación de Minas”, pp. 6 y 12-14.

<sup>38</sup> “La ley de los rendimientos decrecientes establece que si se aplican a una cantidad dada de factor fijo cantidades de un factor variable, el producto marginal y el producto medio del factor variable terminarán por decrecer”. Richard G. Lipsey, *Introducción a la Economía positiva*, Barcelona, Ediciones Vicens-Vives, 1992, p. 925.

<sup>39</sup> Real Provisión. Valladolid, 13 de febrero de 1554. AGI, Guadalajara, 33. r. 5, n.º 3.

testimonios aluden a la riqueza de las minas zacatecanas, no sólo en cuanto a la cantidad de sus menas, sino expresamente en cuanto a su calidad. Así, por ejemplo, en 1550, al ser interrogado en la información que promovió Juanes de Tolosa, el minero Pedro de Torres declaró que:

las cuales dichas minas al presente y desde que se descubrieron, a lo menos lo de Pánuco, es la cosa mejor y más rica, y de más ley y prosperidad [desde] que hay minas descubiertas en la Nueva España y este nuevo reino, porque este testigo tiene minas en ellas y ha sido descubridor [de] minas y sabe lo que son las descubiertas.<sup>40</sup>

Todos los demás testimonios aportados en aquella ocasión coincidieron en afirmar la riqueza de los minerales zacatecanos. Hay que resaltar que estas declaraciones tienen una especial validez a la hora de verificar la calidad de los minerales, ya que los testigos reunidos eran en su mayoría propietarios de minas y haciendas de beneficio en Zacatecas, y que aquel mismo año la Corona había enviado al visitador Hernández de la Marcha, entre otros motivos, para regularizar el cobro de los impuestos que gravaban la producción de plata en aquel real. En consecuencia, ése habría sido el momento oportuno para insistir en el hecho de que los minerales eran pobres, si es que así lo entendían, a fin de recibir un trato benévolo por parte de la Real Hacienda y obtener la merced de una rebaja de tipo fiscal.

Sin embargo, no parece en absoluto que de dichos testimonios se desprenda tal idea. Así, Juanes de Amusco declaró que “[las minas de Zacatecas] son las más ricas que hay en la Nueva España, así en cantidad de vetas como en calidad”. Juan de Torres, para que no quedara duda alguna, dijo tener “noticia de las minas de los Zacatecas por haber sido descubridor de ellas y por estar y residir en ellas; y que las tiene por las mejores minas, de más ley y prosperidad en esta Nueva España”. Otro minero importante, Juan Michel, también coincidía en su juicio acerca de que las de Zacatecas eran “las mejores y más ricas minas que hay descubiertas en la Nueva España y en este Nuevo Reino, de donde se ha sacado grande cantidad de plata”. Asimismo, Domingo Romero testificó que aquéllas “han sucedido ser las mejores y más ricas minas que hay en la Nueva España” y Cristóbal Romero afirmó también que “las minas de los Zacatecas son las mejores y más ricas minas y prósperas que hay en toda esta Nueva España y Nuevo Reino de Galicia”.<sup>41</sup>

En este punto de la argumentación, resulta difícil aceptar como verosímil que un sastre sevillano, como Bartolomé de Medina, abandonara a su familia y cruzara el Atlántico con la intención de encontrar una solución a los problemas de rentabilidad empresarial de los mineros de Nueva Galicia, entre otras cosas porque el sistema de amalgamación no redundaría en absoluto en una mejora de la costeabilidad del beneficio del mineral, sino que encarecería aún más el proceso. En definitiva, resulta difícil de aceptar, como habitualmente se da por hecho, que la introducción del sistema de amalgamación fuera una estrategia consciente del empresariado minero con la que compensar eficazmente el descenso progresivo de la ley de los minerales, principalmente, porque dicho descenso no se había producido.

Si no fue así, habría que replantear por qué se acometió entonces una transformación tecnológica que elevó notablemente los costos de explotación y que acabó convirtiendo a la producción de plata en un sector económico dependiente del abastecimiento de mercurio, un producto cuyo suministro

---

<sup>40</sup> Testimonio de Pedro de Torres, Zacatecas, 3 de mayo de 1550, en Información de Juanes de Tolosa, *cit.*, p. 93.

<sup>41</sup> Testimonios de Juan de Torres, Zacatecas, 5 de mayo de 1550; Juanes de Amusco, Zacatecas, 2 de mayo de 1550; Juan Michel, Guadalajara, 23 de mayo de 1550; Domingo Romero, Guadalajara, 23 de mayo de 1550; Cristóbal Romero, Guadalajara, 23 de mayo de 1550. *Ibidem*, pp. 90, 95, 97, 101 y 104, respectivamente.

estaba condicionado por factores que quedaban muy lejos de la esfera de control de los propietarios de minas y haciendas. En este sentido, las decisiones tomadas por los empresarios mineros de Zacatecas a la hora de establecer un equilibrio óptimo entre los recursos minerales y la tecnología que aplicaban a su beneficio pudieron tener consecuencias no tan positivas como se cree sobre el grado de eficiencia con que se organizó a largo plazo el sector minero-metalúrgico.

En cualquier caso, es indudable que la minería atravesaba un momento difícil y que, ante esa situación, la nascente comunidad humana de las minas de Zacatecas podía plantearse diferentes estrategias. Como se sabe, esencialmente existen tres maneras de superar una situación crítica de sostenibilidad. La primera de ellas consiste en la restricción de la población, que en este contexto habría de realizarse mediante la migración de parte del colectivo humano a otros lugares, aunque la migración también se diese en la frontera minera mexicana en algunas ocasiones de forma colectiva y definitiva, quedando algunos reales abandonados para siempre o temporalmente hasta que sus yacimientos volvieron a ser puestos en explotación décadas o siglos más tarde. La segunda es la extensión del territorio a fin de incrementar la cantidad absoluta de recursos explotables o la disponibilidad de un factor limitador.<sup>42</sup> Finalmente, también se puede reaccionar adoptando una estrategia de adaptación mediante la mejora tecnológica, cuya finalidad puede consistir bien en superar la escasez de un determinado factor limitador en un entorno concreto o bien en satisfacer una demanda de mercado creciente.<sup>43</sup>

Las estrategias basadas en la emigración y en la extensión del territorio sí serían adoptadas por algunos colonos de Zacatecas. Según Bakewell, en 1552, ciertos mineros abandonaron Zacatecas para establecerse en Xicotlán, llevándose a sus trabajadores.<sup>44</sup> En aquella situación de carestía, en la que las inversiones no eran rentables, era natural retirarse y probar suerte en otro lugar mejor abastecido donde los precios no fuesen tan altos. No obstante, esta solución sólo fue adoptada por mineros pequeños. En cambio, los que ya gozaban de una posición social preferente se resistieron a abandonar y, sin haber alcanzado todavía lo que consideraban sus objetivos vitales, se embarcaron en una empresa más costosa aún que la propia de permanecer.

La primera vez que los mineros de Zacatecas se decidieron a extender el territorio que dedicaban a extraer minerales fue en 1556, cuando Juan de Tolosa organizó en compañía de su cuñado Luis Cortés, hijo natural y reconocido del conquistador de Tenochtitlán, una entrada hacia el norte con el objetivo de descubrir nuevos yacimientos inexplorados. En esta ocasión, Tolosa asumió el papel de patrono principal que Miguel de Ibarra había ejercido en tiempos del

---

<sup>42</sup> Se dice que un factor de producción actúa como factor limitador cuando una población no puede sobrevivir si se le priva de él por debajo de determinado umbral durante un cierto periodo de tiempo. La disponibilidad mínima de factores limitadores está en relación con la capacidad de producción que un determinado entorno ecológico puede sustentar teniendo en cuenta el grado de desarrollo tecnológico que se aplica. Susana Narotzky, *Antropología económica. Nuevas tendencias*, Barcelona, Melusina, 2004, pp. 31-32.

<sup>43</sup> Independientemente del debate que pueda entablarse acerca de la definición de la economía de la frontera minera como una economía de mercado y, en definitiva, sobre la naturaleza mercantil de los intercambios, todo parece indicar que la demanda de plata que generaban los mercados metropolitanos —castellano y europeo— no afectaba a las estrategias seguidas por los productores novohispanos. Entre otros motivos, porque los mineros y propietarios de haciendas de beneficio difícilmente serían conscientes de que incrementar la producción contribuiría ineludiblemente a la inflación de los precios de los insumos y a la depreciación de la plata con respecto al oro, fenómenos ambos que les perjudicaron terriblemente a largo plazo.

<sup>44</sup> Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 36. Estas minas se encontraban sólo a dieciséis leguas de Guadalajara, mientras que Zacatecas estaba a cuarenta de duro camino. Relación de Diego de Colio, alcalde mayor de las minas de San Martín, 15 de febrero de 1570, en *Digesto Documental de Zacatecas*, vol. I, n.º 1, Zacatecas, 2000, p. 181.

descubrimiento y colonización de Zacatecas y procedió exactamente de la misma manera que se hizo entonces, sufragando personalmente la financiación de la hueste y el establecimiento de los primeros pobladores en las minas que descubrió en San Martín, Sombrerete y Avino.<sup>45</sup>

Sin embargo, hasta el final de la década de 1550 no se aprecia ninguna estrategia de adaptación al territorio que pueda considerarse basada en el cambio tecnológico. Muy al contrario, los capitales que había conseguido acumular la protoélite no se invirtieron, como veremos, en equipamiento técnico con el fin de mejorar la eficiencia del sector productivo. Es perfectamente comprensible que no creyeran necesario invertir en tecnología, pues en aquel momento sus minas no estaban afectadas por ninguna merma en la calidad de las menas. Por ejemplo, los testimonios de Vicente Zaldívar y Pedro de Gutiérrez, ambos mineros y testigos cualificados, confirman, de hecho, que al tiempo en que Tolosa salió hacia el norte sus minas y las de los demás mineros de Zacatecas sacaban mucha plata.<sup>46</sup> Cosa bien distinta es que producir mucha plata costara entonces también mucho dinero y que fuese, en definitiva, una actividad muy poco rentable desde el punto de vista empresarial.

## **6. Las estrategias para mejorar la rentabilidad de la producción de plata**

La escasa o casi nula rentabilidad llevó finalmente a los mineros a adoptar una estrategia que no se basaba en elevar el grado de eficiencia tecnológica del proceso productivo, sino que consistía en tratar de mejorar la eficiencia económica empresarial mitigando la opresiva relación costo/beneficio. Y para mejorar los términos de costeabilidad de su actividad encontraron dos soluciones distintas. La primera era legal y consistía en reclamar la rebaja de los impuestos, como ya habían hecho los mineros del centro de México en 1548 y 1554. La segunda, que sí era ilegal, era sencillamente eludir el pago de impuestos.

Cuando los mineros de Zacatecas solicitaron una rebaja de los impuestos argumentaron su petición en el agravio comparativo que había supuesto la disminución del tipo fiscal concedida sólo a los reales de minas de la Audiencia de México. Así, en 1556, los principales señores de minas de Zacatecas elevaron al rey su protesta, quejándose de que los oficiales de la Nueva Galicia no les estaban aplicando el tipo fiscal rebajado que ya se venía cobrando en Nueva España desde

---

<sup>45</sup> Relación de Diego de Colio, *cit.*, p. 176 y Testimonios de: Vicente Zaldívar, teniente de capitán general de Nueva Galicia [y minero de Zacatecas], 17 de mayo de 1594; Baltasar Temiño de Bañuelos, vecino y minero de Zacatecas, 17 de mayo de 1594; Alonso Guisado, médico y vecino de Zacatecas, 18 de mayo de 1594; recogidos en la Información de Juan Cortés Tolosa Moctezuma, *cit.*, pp. 146-163. Enciso y Reyes Veyna señalan, no obstante, que varios exploradores españoles se arrogaron el mérito del descubrimiento de las minas de San Martín y Sombrerete y que en una información levantada en 1585, los mineros más viejos de aquellos reales no citaron a Tolosa como su prime descubridor. Enciso Contreras y Reyes Veyna, *op. cit.*, pp. 53-61. Es posible que Tolosa fuese preterido en su pretensión de convertirse en patrono de la colonización de nuevos reales de minas y ocupar en ellos el lugar que los Ibarra habían ocupado en Zacatecas, precisamente porque Diego de Ibarra recompró las minas que Tolosa había repartido entre su gente y, posteriormente, valiéndose de sus vínculos con el virrey encomendó a su sobrino Francisco la conquista de Nueva Vizcaya. Así lo declaró Andrés de Castro, quien “vio al dicho Juanes de Tolosa con más de cuarenta o cincuenta soldados, a lo que este testigo se quiere acordar, salir del dicho descubrimiento de las minas de San Martín, Sombrerete y Avino, y dejar pobladas las dichas minas de San Martín y Avino [...] y, después, Diego de Ibarra compró, en las dichas minas de San Martín, a los soldados, muchas partes de minas; y este testigo fue con el comendador Diego de Ibarra”. Información de oficio incoada por el Licenciado Altamirano, oidor de Nueva Galicia, contra la formulada por de Juan Cortés Tolosa Moctezuma. Guadalajara, 2 de mayo de 1594. En Enciso Contreras y Reyes Veyna, *op. cit.*, pp. 243-244. Sobre la posterior entrada de Francisco de Ibarra a los territorios de Nueva Vizcaya, véase Mecham, *Francisco de Ibarra*.

<sup>46</sup> Testimonios de Vicente Zaldívar y Pedro de Gutiérrez, Zacatecas, 17 y 18 de mayo de 1594, respectivamente. Información de Juan Cortés Tolosa Moctezuma, *cit.*, pp. 149 y 165.

1548, y solicitaron que se les devolviera el importe de más que sobre el diezmo se les había estado percibiendo. El rey concedió la merced —una vez más, por un plazo de seis años— de rebajar los impuestos que gravaban la plata de la minería a un diezmo, como en el resto de Nueva España, pero no autorizó la devolución de las demasías que ya se habían cobrado.<sup>47</sup> Tres años después de quejarse de aquel agravio comparativo, los mineros de Nueva Galicia recurrieron esta vez a la Audiencia de México para que intercediera por ellos ante el Consejo de Indias en su petición de una nueva rebaja de tipo fiscal, esta vez del diezmo al veinteno, alegando que:

las muchas costas y gastos que se les han recrecido y recrecen en el labrar, sacar y beneficiar la dicha plata [es el motivo por el que] muchos han dejado de tratar en las dichas minas, porque han perdido en ellas sus haciendas, mayormente después que se dieron por libres los indios que eran esclavos, porque con ellos se labraba y sacaba la dicha plata [...] y que a esta causa de necesidad las habían de labrar y sacar la dicha plata con negros esclavos, los cuales costaban a tan excesivos precios que miradas las grandes costas y gastos que hacían en el sacar de la dicha plata era más que el provecho que de ellas se sacaba, que por esto habían dejado muchos de labrar y beneficiar.<sup>48</sup>

En cuanto a eludir el pago de impuestos fue fácil mientras no hubo Caja Real, pero una vez que los oficiales se asentaron definitivamente en Zacatecas sería mucho más difícil. No obstante, la presencia de los oficiales no garantizaba por completo la eliminación del fraude. Siendo los principales mineros, hombres muy poderosos dentro de aquella comunidad, no sería raro que surgiera la connivencia entre éstos y los oficiales de la Real Hacienda.<sup>49</sup> De hecho, la gestión de los oficiales de Nueva Galicia no se ajustaba al dictado de las ordenanzas y entre 1544 y 1558 remitieron al Consejo de Indias la documentación de todos los cargos de Real Hacienda reducida al sumario general, sin especificar cada uno de los rubros de ingreso, como efectivamente estaba dispuesto.<sup>50</sup> Aunque para evadir los impuestos no era necesario en todos los casos que los oficiales reales hicieran la vista gorda, ya que la plata bien podía *descaminarse*, es decir, sacarse del real y llevarse a México sin quintar ni marcar. Asimismo, muchos mineros de Nueva Galicia comenzaron

---

<sup>47</sup> Esta petición se hizo en nombre de Diego de Ibarra, Diego Hernández de Proaño, Ortuño de Ibarra, Gaspar de Ortega, Baltasar de Bañuelos, Juan Díaz de Berlanga y Diego de Argüello, “y de los otros mineros y dueños de las minas de los Zacatecas y de las otras minas que están descubiertas en esa provincia de la Nueva Galicia”. Real Provisión a los oidores de Nueva Galicia. Valladolid, 18 de noviembre de 1556. AGI, Guadalajara, 33. r. 5, n.º 3. Sobre este tema, véase también Albi Rodríguez, *op. cit.*, pp. 102-103.

<sup>48</sup> Entonces, el rey autorizó otra prórroga, ésta de siete años, de la merced del diezmo a todos los vecinos y moradores del virreinato, plazo que debía contar a partir del término de la segunda prórroga de seis años que había sido concedida en 1556. Real Provisión. Valladolid, 18 de agosto de 1559. AGI, Guadalajara, 33. r. 5, n.º 3. En esta real provisión vuelve a indicarse que dicha merced afecta a la “plata que se sacare de las dichas minas y se fundiere”, lo que parece indicar que aún no se tenía en el Consejo de Indias constancia de la aplicación del sistema de amalgamación.

<sup>49</sup> Una situación análoga se daría poco tiempo después en Nueva Vizcaya. En 1570, Diego de Colio, alcalde mayor de las minas de San Martín, informó que cuando “entró Francisco de Ibarra con su gente nombró tres oficiales, tesorero, contador y factor, con alzados salarios, y en los cuatro años y medio no tuvo su majestad un real de provecho ni derecho, y de dos años y medio acá que comenzó a haber minas en Indehé y Santa Bárbara y se saca plata, la veintenean, digo, se toma el veinteno para su majestad, y este veinteno todo lo que ha corrido desde ese tiempo acá se lo llevan los tres oficiales diciendo se pagan de todo el salario de los cuatro años y medio atrás, y no ha caído marco de plata de quinto o de veinteno cuando los oficiales, que son todos tres vizcaínos, la reparten entre sí”. Este mismo comportamiento se repetía en las minas de San Lucas y San Buenaventura, donde tampoco se percibían tributos de indios para la real Corona, ya que los oficiales no tenían, según el testigo, “otro negocio en qué entender ni servir a su majestad sino es estarse allí sentados aguardando la plata que se viene a veintenar y coger el veinteno y llevarse[lo] ellos”, de manera que “de dos años y medio acá que se saca plata en aquella gobernación [de Nueva Vizcaya] no ha ido onza para su majestad, que todo lo llevan los oficiales y se consume en ellos, y a los libros de su majestad me remito”. Información de Diego de Colio. Minas de San Martín, 15 de febrero de 1570, cit., pp. 180-182.

<sup>50</sup> Sobre el mal proceder del tesorero de Nueva Galicia, Pero Gómez de Contreras, en el envío de las cuentas de su cargo se dictaron en 1562 varias reales cédulas dirigidas a los oidores de Nueva Galicia. A modo de ejemplo, véase la dada en Madrid el 18 de enero de 1562. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, f. 83. Asimismo, tampoco se percibían los tributos

a dedicarse también al rescate de plata para incrementar sus menguados beneficios. Para ello compraban la plata que obtenían por fundición doméstica los gambusinos y los trabajadores de sus propias minas, que debía pagar el quinto, y la hacían pasar por plata de la minería, que pagaba sólo entre un ochavo y un diezmo.<sup>51</sup> Con ello, además de ahorrarse la diferencia del tipo fiscal aplicado, obtenían la ventaja derivada de que la plata que aún no había sido sellada con los cuños reales se vendía en el mercado secundario a un precio menor que su valor intrínseco.

Mientras tanto, la protoélite basada en la jefatura inicial, que coexistía con la implantación de las instituciones administrativas (alcaldía mayor, oficiales reales y, sobre todo, Audiencia) y con la competencia de los comerciantes en el escenario socioeconómico de las minas de los Zacatecas, hacía todo lo posible por no perder su posición preeminente. A la vez que intentaba controlar los precios de los insumos a través de la Diputación de la Minería, reforzó su peso político asumiendo funciones militares de conquista y pacificación del territorio. Al igual que hiciera Tolosa en 1556, también los otros tres patronos de Zacatecas empeñaron grandes sumas de dinero en financiar entradas de descubrimiento de minerales, el afianzamiento de las nuevas poblaciones que fundaban y otras empresas de tipo defensivo. Esas sumas irían en aumento a medida que la presencia de, cada vez, más españoles fue encendiendo la hostilidad de los indígenas.<sup>52</sup>

En estas iniciativas se gastaron la mayor parte de los beneficios que se habían obtenido en aquellos primeros diez años de explotación, produciéndose un gran desvío de capitales de la minería hacia la defensa del territorio. Aunque este fenómeno implicó una decisión de tipo económico, en tanto que afectó a los capitales que generaba la actividad minero-metalúrgica, se antepusieron, en realidad, unas motivaciones sociales y políticas sobre los objetivos económicos. En otras palabras, los grandes empresarios zacatecanos no actuaron con un criterio de maximización del beneficio, sino con un criterio de maximización del prestigio social y del poder político que prevaleció sobre la reinversión de las utilidades empresariales en la infraestructura tecnológica con que se dotaba el propio sector.<sup>53</sup>

Tampoco parece que se reinvirtiera una parte significativa de los beneficios de la minería en el afianzamiento de unas redes de distribución propias, que podrían haber estado vinculadas a

---

en la Caja de Culiacán, aunque “la dicha provincia de Culiacán, que cae en el distrito de esa audiencia, ha muchos días que está en nuestra real Corona, y que aunque es grande y de muchos pueblos de indios, hasta ahora los nuestros oficiales de esa tierra no se han hecho cargo de cosa alguna”. Real Cédula a los oidores de Nueva Galicia, 1562. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, f. 75.

<sup>51</sup> Aunque en 1556 se había rebajado al diezmo el impuesto que debían pagar los mineros, en una cédula del año siguiente se afirmaba que debían pagar el ochavo. Real Cédula a los oidores de Nueva Galicia. Valladolid, 16 de mayo de 1557. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, f. 124v. Este tipo de fraude, que normalmente se atribuye a los mineros, fue inicialmente practicado por los señores de minas como lo demuestra el hecho de que, además de ser penalizado ya en 1557, la misma real cédula volviese a ser pregonada en 1564 en la ciudad de Guadalajara y en las minas de Zacatecas para que “ninguno de ellos pueda pretender ignorancia”. Real Cédula a los oidores de Nueva Galicia y otras cualesquier nuestras justicias de ella. Madrid, 16 de noviembre de 1562. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, f. 124v.

<sup>52</sup> Sobre la ruina que estas empresas ocasionaron tanto a Tolosa como a Diego de Ibarra, que había sido tenido como el segundo hombre más rico de Nueva Galicia, así como a Baltasar de Temiño y a Cristóbal de Oñate, quien indudablemente llegó a acumular la mayor fortuna de aquel nuevo reino, véase Mecham, *Francisco de Ibarra*, pp. 47-50.

<sup>53</sup> Este fenómeno, aunque requeriría un análisis más exhaustivo, podría explicarse en parte debido a la propia composición de la élite minera zacatecana, cuyas características sociales y políticas la harían en cierto modo diferente al grupo de mineros que se había establecido en la Provincia de la Plata en la década de 1530, región cuyas circunstancias demográficas y económicas permitían, por otra parte, el desarrollo de la minería en unas condiciones muy diferentes a las que imponía la adversa realidad de Nueva Galicia. Sobre la Provincia de la Plata, véase Jaime García Mendoza, *Una región minera del siglo XVI: Temascaltepec, Zultepec, Zacualpan y Tasco*, Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, 1994.

Guadalajara como centro redistribuidor de mercancías y que habrían contribuido de esa forma a fortalecer el peso económico de la élite neogallega. Al contrario, se recurrió, como ya se expuso, a redes ajenas que tenían su origen en la ciudad de México y que contribuyeron decisivamente a aquel desplazamiento del centro de gravedad económico de Nueva Galicia del occidente hacia el oriente que identificó Bakewel.<sup>54</sup>

Ya se citó que a ello contribuyó especialmente el respaldo dado por los virreyes a la construcción del Camino Real de la Tierra Adentro, lo que podría explicarse por la posible relación de éstos con las élites comerciales de la capital. Pero lo más curioso es que también la élite conquistadora y minera de Nueva Galicia colaboró con su esfuerzo personal y su propia hacienda a la creación y mantenimiento de aquel canal comercial que, en último término, la debilitaba. Como ejemplo de estas actividades militares desplegadas por mineros de Zacatecas, no ya para localizar nuevos yacimientos al norte de aquellas minas, sino para pacificar el territorio que se extendía hacia el sur, en dirección a la ciudad de México, pueden citarse las entradas capitaneadas por Pedro de Ahumada de Samano entre 1561 y 1562.<sup>55</sup>

Como demuestran los testimonios recogidos en la información promovida por Ahumada, la hostilidad de los indígenas venía siendo desde hacía varios años una seria amenaza para la viabilidad de la minería. Gonzalo de Ávila, vecino y minero de Zacatecas, declaró que:

los dichos indios [zacatecos y guachichiles] han hecho grandes crueldades en las muertes que han hecho y que tiene entendido que han muerto más de cien españoles en veces y más de quinientos indios mexicanos y tarascos, y que han robado y destruido muchas estancias y haciendas en este reino y comarca de Zacatecas, San Martín y Avino, y que, además de las dichas muertes que han hecho, cree este testigo que montará el daño que los dichos indios han hecho más de ochocientos mil pesos [...] Hechas las dichas muertes y robos, vinieron a encarecerse de tal manera las dichas minas que no había en ellas bastimentos y valían a excesivos precios, y por esto cesó el beneficio de la plata, de manera que casi no se sacaba ninguna.<sup>56</sup>

Similares testimonios se suceden en la misma información y en ellos se puede observar que los principales problemas que afrontaban en aquellos años los mineros de Zacatecas nada tenían que ver con el supuesto descenso de la ley de los minerales. En realidad, lo que afectaba muy negativamente a la minería y metalurgia de la plata eran las consecuencias económicas que se derivaban del desempeño de la producción en una región espacialmente limitada, geográficamente aislada e incapaz de sostener por sí misma el desarrollo de todas las actividades subsidiarias que implicaba.

Estas condiciones obligaron a seguir importando desde lugares distantes todas las mercancías que se demandaban en Zacatecas, aun cuando el asentamiento hacía tiempo que había dejado de ser un pequeño campamento minero parapetado tras unos muros de adobe y se había convertido en

---

<sup>54</sup> Bakewel, *Minería y sociedad*, p. 36.

<sup>55</sup> Información acerca de la rebelión de los indios zacatecos y guachichiles a pedimento de Pedro de Ahumada Samano. México, 20 de marzo de 1562, en Santiago Montoto, *Colección de documentos inéditos para la Historia de Ibero-América*, Madrid, Editorial Ibero-Africano-Americana, 1927, vol. I, pp. 237-358.

<sup>56</sup> Testimonio de Gonzalo de Ávila, Zacatecas, 24 de enero de 1562, *ibídem*, p. 260. El testimonio de Juan Vázquez de Ulloa duplica la cifra de indios mexicanos y tarascos víctimas de los ataques de zacatecos y guachichiles y calcula el valor de las destrucciones ocasionadas por estos indios revoltosos en un millón de pesos. Esta última cifra aparece confirmada por otros testigos, como José de Acosta, Bernardo Pérez y Francisco de Tapia Maestre. Zacatecas, 24 de enero de 1562, *ibídem*, pp. 286, 325, 333 y 340, respectivamente.

una verdadera ciudad, alcanzando los volúmenes de producción de plata y de población estante y flotante unos niveles muy elevados.<sup>57</sup> Al atravesar un territorio inhóspito, las cuadrillas de carros, carretas y recuas que transportaban aquellos bastimentos quedaban expuestas al ataque de las tribus enemigas, riesgo que elevaba aún más su precio de venta en el mercado local.<sup>58</sup> Asimismo, se reducía la circulación de personas, tanto de los comerciantes, como del propio contingente de mano de obra que atraía y tanto necesitaba la explotación de aquellos ricos depósitos de mineral. Por ese motivo, Francisco de Tapia Maestre no dudaba en afirmar que, “por haber impedido los dichos indios los caminos y la contratación de estas minas, ha cesado en mucha cantidad el beneficio de la plata”.<sup>59</sup> De una forma más detallada, Jerónimo de Losada declaró que,

por tener mucha costa los bastimentos que entraban en las dichas minas de los Zacatecas, San Martín y Avino, porque forzosamente habían de venir acompañados de mucha gente de guardia para poder venir por los caminos seguramente, no podían sustentarse las dichas minas y en todas ellas cesó el beneficio de la plata, porque vio este testigo que en las minas de los Zacatecas llegó a valer una fanega de maíz seis y siete pesos, y el quintal de harina a ocho pesos, y la arroba del vino a veinte pesos. Y que oyó decir que en las minas de San Martín valía todo a doblado precio que en las de los Zacatecas, y que todos los demás bastimentos valían a excesivos precios, y que este testigo oyó decir que antes que los dichos indios llevasen su propósito a tanto extremo valía el maíz a dos pesos la fanega, y el quintal de harina a cuatro pesos, y el vino a diez pesos la arroba [...] y que a esta causa se murieron muchas mulas y se despoblaron muchas personas de las dichas minas y cesó en gran manera el beneficio de la plata.<sup>60</sup>

Lógicamente, la hostilidad de los naturales también estorbaba a los españoles el acceso a los recursos útiles, así como la producción en su mismo entorno de los bienes intermedios necesarios para completar las labores de extracción y beneficio de los minerales. En este aspecto, sobre todos los demás problemas, el que más afectaba al desempeño eficiente de la producción de plata era la carencia de combustibles vegetales, no tanto porque el ecosistema de la región no los ofreciera en cantidad suficiente, sino porque la inseguridad del territorio impedía su aprovechamiento intensivo. Así, Bernardo Pérez, vecino y minero de Zacatecas, resumía en su declaración los motivos exactos que frenaban el despegue de la producción de plata y determinaron finalmente la sustitución del sistema de fundición por el beneficio por amalgamación:

---

<sup>57</sup> Todos los testigos encuestados en el interrogatorio de la información de Ahumada coincidieron en responder afirmativamente a las preguntas acerca de si conocían que “las minas de Zacatecas y San Matín y Avino son tan importantes al servicio de Su Majestad por la mucha cantidad de plata que en ellas se beneficia” y que “las dichas minas [...] están pobladas más cantidad de mil y quinientos españoles entre señores de haciendas del beneficio de la plata, casados de mucha calidad e otras personas, así mercaderes como tratantes que en ellas residen y habitan”. Preguntas segunda y tercera del interrogatorio. *Ibíd.*, p. 249. Según el testimonio del tesorero Pero Gómez de Contreras, “de sólo estas minas [de Zacatecas], sin lo restante de todo el reino, tiene Su Majestad y se le ha enviado cada año más de ciento veinte mil pesos de oro de toda costa, y lo sabe como tesorero y persona que recibe los reales quintos”. *Ibíd.*, p. 346.

<sup>58</sup> Testimonio de Andrés Rodríguez, Zacatecas, 24 de enero de 1562, *ibíd.*, p. 315.

<sup>59</sup> Testimonio de Francisco de Tapia Maestre, *ibíd.*, p. 340.

<sup>60</sup> Testimonio de Jerónimo de Losada, Zacatecas, 24 de enero de 1562, *ibíd.*, pp. 306 y 308. En el mismo sentido se expresaba Juan Delgado al afirmar que “por la carestía de bastimentos y estar los caminos impedidos de los dichos indios ha cesado muchas veces en mucha cantidad el beneficio de la plata en las dichas minas [de los Zacatecas]”. Zacatecas, 24 de enero de 1562, *ibíd.*, p. 275. No sólo los mineros de Zacatecas, sino también los oficiales reales Pero Gómez de Contreras y Martín de Arbolancha, tesorero y contador respectivamente de la Caja Real de Nueva Galicia, coincidieron en afirmar que “por razón de estar impedidos los caminos se han encarecido los bastimentos en estas dichas minas y dejado de venir mucha gente de trabajo de los que se ocupan en el beneficio de la plata”. *Ibíd.*, pp. 347 y 352, respectivamente.

Por estar impedidos los dichos caminos de los dichos indios se han encarecido excesivamente muchas veces los bastimentos y dejado de entrar mucha cantidad de indios de trabajo para el beneficio de las plata [...] Además de los dichos daños, los *dichos indios han tenido impedido el monte de estas dichas minas donde se hacía el carbón y leña para las fundiciones* y han muerto en él mucha cantidad de indios del servicio de la madera y carbón y algunos españoles que estaban con ellos y este testigo lo ha visto.<sup>61</sup>

Y es que lo cierto es que la frontera minera había avanzado más rápido que el proceso de control efectivo del territorio que mediaba entre los distintos centros mineros y entre éstos y los núcleos principales de la población española de Nueva España. En ese sentido, cabría preguntarse hasta qué punto la decisión de desviar capitales hacia la defensa del territorio no implicaba también una estrategia encaminada a alcanzar un mayor grado de control sobre el espacio en el que se dispersaban los reales de minas como islas de colonización. Sólo así podía conseguirse un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, no sólo de los pastos con que se alimentaba el ganado y de los suelos que se dedicaban a la agricultura del cereal que consumían los trabajadores, sino sobre todo de la riqueza forestal que era la fuente de la leña y el carbón, combustibles imprescindibles para mantener vivo el fuego de los hornos de fundición.<sup>62</sup>

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos personales y económicos empeñados en aquellas empresas de pacificación, la enconada resistencia de los zacatecos y los guachichiles se intensificó a finales de la década de 1550 y perduró durante años hasta convertirse en el que puede considerarse sin duda “el conflicto más largo y costoso entre los pueblos indígenas de la Nueva España y los colonizadores españoles de toda la historia de la Colonia”.<sup>63</sup> Dadas las implicaciones económicas de la guerra con los chichimecas, podría considerarse que la falta de leña y carbón sí actuó en realidad como un factor limitador de la producción, y no la supuestamente menguante ley de los minerales, como tantas veces se ha dicho y a la que, curiosamente, ningún minero mencionó en sus testimonios. La superación de ese factor limitador obligó a transformar el modelo tecnológico que se aplicaba al beneficio de los minerales, por lo que, en nuestra opinión, se puede afirmar que la falta de combustibles fue la causa principal de la sustitución del sistema de fundición por el de amalgamación.

En aquella situación de aislamiento geoeconómico de la minería y la metalurgia zacatecana, la absoluta dependencia de los productores de plata con respecto a sus proveedores de insumos tuvo como resultado una serie de consecuencias que condicionarían en adelante el desarrollo del sector y que, a su vez, incidirían muy negativamente sobre el grado de eficiencia con que se organizaría el sector a largo plazo. En primer lugar, permitiría que los mercaderes impusieran a los señores de minas y haciendas de beneficio su dominio basado en la estrategia comercial de desabastecimiento. Y es que, mientras que a los aviadores la carestía que se derivaba de la escasez

---

<sup>61</sup> Testimonio de Bernardo Pérez. *Ibídem*, p. 333. La cursiva es nuestra.

<sup>62</sup> En cualquier caso, parece que las fortunas invertidas en controlar el territorio no se gastaron con ese fin de una manera claramente consciente, pues las primeras medidas legales para frenar la tala indiscriminada de árboles y para regular el aprovechamiento maderero de los montes del término de Zacatecas no se dictaron hasta 1568. Ordenanzas que hizo en las Minas de los Zacatecas el señor licenciado Francisco de Mendiola. Zacatecas, 6 de marzo de 1568, en Enciso Contreras, *Ordenanzas de Zacatecas*, pp.83-112. En relación al rápido proceso de deforestación que sufrieron los alrededores de Zacatecas, es famosa la cita de Alonso de la Mota y Escobar, cuando relata que en Zacatecas, “había en [tiempo de] su descubrimiento mucha arboleda y monte en estas quebradas, las cuales todas se han acabado y talado con las fundiciones, de manera que si no son unas palmillas silvestres otra cosa no ha quedado. Y así la leña es muy cara en esta ciudad porque se trae de a ocho y diez leguas en carretas”. Mota y Escobar, *op. cit.*, p.63.

<sup>63</sup> Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 41.

les generaba grandes utilidades, a los mineros les causaba grandes dificultades para mantener su actividad dentro de los límites mínimos de costeabilidad.

En segundo lugar, en un contexto de escasa competencia, los comerciantes que operaban a lo largo del Camino Real impusieron sus propias condiciones sobre la oferta de insumos. De esta forma, los intercambios no sólo quedaron sometidos por una oferta cada vez más reducida, sino también por unos precios cada vez menos variables. En este sentido, el avío de las minas lejanas, sobre todo las del norte, no se comportó, al menos en este periodo, según las normas de un auténtico mercado libre, cuyos requisitos esenciales son, precisamente, la existencia de una oferta múltiple y unos precios variables que permitan a los demandantes escoger libremente cómo y dónde satisfacer sus necesidades de acuerdo a su interés. Más bien, habría que considerar que en Zacatecas se implantó un sistema de aprovisionamiento de mercancías que funcionaba según unos mecanismos más parecidos a los del intercambio en subasta que a los del libre mercado.

## **7. La oferta y la demanda de mercurio**

En estas condiciones en que la demanda de insumos estaba subyugada por una oferta artificial y voluntariamente reducida por los aviadores es donde se inserta la transformación del modelo tecnológico que se aplica al beneficio de los minerales. En realidad, no se produjo un cambio de la demanda de carbón por demanda de azogue, ya que los productores de plata no eran libres de modificar su demanda o, en todo caso, debían adaptarla a lo que los comerciantes les ofrecían. En realidad, lo que sí se produjo fue una sustitución de la oferta de leña y carbón por una nueva oferta de azogue cuando el reducido territorio bajo control agotó sus posibilidades de surtir estos combustibles y fue imposible seguir ofreciéndolos en el mercado local.

Es difícil precisar hoy día si estas condiciones de la oferta y demanda que afectaron a la introducción del sistema de beneficio por amalgamación fueron percibidas de forma consciente por los agentes económicos. Por parte de los mineros parece poco probable que ya entonces comprendieran las consecuencias de aquella transformación tecnológica, si bien pronto comenzarían a sufrirlas. De esta forma, aunque asumieron la transformación del modelo productivo porque, sencillamente, no tenían otra opción, no tardaron en escucharse los lamentos por el elevado gasto que había supuesto la introducción del azogue. Así, ya en 1562 los mineros se lamentaban de que la conversión de las haciendas de fundición en haciendas de beneficio por azogue había supuesto una inversión de 800.000 ducados.<sup>64</sup>

Cabe preguntarse entonces de dónde salió el capital necesario para acometer esa transformación tecnológica, realizada entre 1559 y 1562, coincidiendo, precisamente, con el periodo de mayor hostilidad de los indígenas, en un momento en el que los más destacados señores de minas y haciendas de Zacatecas habían dilapidado sus fortunas en la conquista y defensa del territorio y la mayoría de los mineros llevaban ya varios años arruinados por invertir en el saco roto de

---

<sup>64</sup> Testimonios de Gonzalo de Ávila y Baltasar de Bañuelos, hijo del fundador Bañuelos de Temiño, y Fracisco de Tapia Maestre, Zacatecas, 24 de enero de 1562, en Información acerca de la rebelión de los indios zacatecos y guachichiles, *cit.*, pp. 260, 296 y 339, respectivamente. Según la declaración de Bernardo Pérez, “en ingenios y negros y otros adherentes del beneficio de la plata le parece a este testigo que habrá gastado [invertido] más de un millón de pesos de oro y sabe lo contenido en la dicha pregunta porque tiene hacienda en estas minas del beneficio de la plata y conoce a todos los demás señores de haciendas que en ellas están pobladas”. Zacatecas, 24 de enero de 1562. *Ibíd.*, p. 332.

la pacificación de los hostiles chichimecas y por la constante destrucción de las instalaciones y equipamiento que éstos ocasionaban. La única respuesta posible es que fueron los grandes comerciantes de la capital virreinal, precisamente los mismos que se situaban en el centro de las redes de abasto de insumos y los mismos que controlaron hasta 1572 la distribución del mercurio en el interior de México, quienes facilitaron el capital, ya que éstos eran los únicos que contaban con la liquidez suficiente.<sup>65</sup>

Por parte de los comerciantes sí es más probable que actuaran siguiendo una estrategia consciente, ya que sustituir la oferta de leña y carbón por la oferta de azogue implicaba una complicación del proceso que encarecía el costo global de los insumos porque multiplicaba los pasos necesarios para completar el beneficio de los minerales.<sup>66</sup> Prestar dinero —e iniciar con ello una relación comercial basada en el crédito y en el acaparamiento de la plata— sí resultaba muy rentable a la larga para los comerciantes. En cambio, no resultaba tan atractivo prestar dinero o aceptar el aplazamiento del pago de los fletes de carbón, una mercancía con un margen de beneficio mucho menor.<sup>67</sup>

Por su parte, la Corona reaccionó a la introducción del mercurio con una rapidez inusitada. La primera vez que los oficiales reales de Nueva Galicia informaron al Consejo de Indias sobre la necesidad de azogue en las minas fue en una carta remitida el 30 de diciembre de 1559, en la que ya informaban del interés para la Real Hacienda que podía derivarse de esa necesidad. De hecho, la Corona ya había establecido unos meses antes el monopolio del comercio transatlántico de mercurio, mediante una real cédula ordenando “que no se lleve azogue a las Indias, ni se comercie en ellas, si no fuere por cuenta del rey”.<sup>68</sup> Ambas fechas pueden servirnos de referente para precisar, de la manera más exacta posible, la fecha en que el beneficio por azogue se difundió desde Pachuca hacia Zacatecas.

Por lo tanto, puede afirmarse que la introducción del sistema de amalgamación comprometió a largo plazo la independencia económica de los productores de plata y, además, no solucionó de manera alguna el principal problema que hasta entonces habían tenido que afrontar los señores de

---

<sup>65</sup> En esa fecha el virrey Enríquez recibiría instrucciones para apartar a los comerciantes particulares de la distribución local del mercurio. Mervin F. Lang, *op. cit.*, p. 219.

<sup>66</sup> Mucho podría decirse sobre este tema, pero, resumiendo, baste señalar que la fundición de minerales era un proceso que se completaba en poco más de un día y sólo requería necesariamente la utilización de hornos y la incorporación de fundentes (plomo) y oxidantes (greta y cendrada). En cambio, la amalgamación requería unas instalaciones mucho más complejas, que incluían ineludiblemente el empleo de molinos y otros ingenios compuestos por ejes y engranajes, piezas que solían tener un alto grado de desgaste y, por tanto, un ritmo de sustitución muy rápido. Además, exigía el añadido de sal y mercurio, así como la participación de un mayor número de trabajadores implicados en cada uno de los pasos del proceso, el cual podía demorar su término hasta un plazo de tres meses, dependiendo de las condiciones de temperatura y presión atmosférica, lo que, a su vez, venía a reducir enormemente la liquidez de los empresarios dedicados al beneficio de la plata.

<sup>67</sup> Fácilmente se podría haber transportado carbón, un artículo voluminoso, pero muy poco pesado, pues hay constancia de que después de 1560 se organizaron de forma regular fletes de sal a larga distancia. Incluso antes de esa fecha, en 1550, llegó a transportarse mineral en bruto desde Zacatecas hasta Michoacán para que fuera procesado allí, aprovechando el retorno de las carretas que llevaban cereal a las minas. Bakewell, *Minería y sociedad*, p. 87. Ambas mercancías eran, como el carbón, también muy voluminosas en la cantidad que se requerían y, además, éstas eran de gran peso. En este sentido, otra ventaja que habrían encontrado los comerciantes al crear artificialmente la demanda de azogue habría sido la de poder negociar con una mercancía de reducido volumen y elevado precio, que, por otra parte, podía ser surtida con muy poca frecuencia generando amplios márgenes de beneficio.

<sup>68</sup> Cit. en Real Cédula. Toledo, 15 de septiembre de 1560. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, f. 48v.- Real cédula. Valladolid, 4 de marzo de 1559; ratificada en 1572, 1573, 1574, 1577 y 1637 e incorporada a la *Recopilación* de 1680 como ley 1, tít. 23, lib. VIII. *Recopilación de Leyes de los Reinos de Indias*, [edición facsimilar] Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales-Boletín Oficial del Estado, 1998.

minas y haciendas de Zacatecas, es decir, la escasa rentabilidad de su actividad, sino que más bien vino a empeorar la situación. De hecho, a lo largo de toda la década de 1560, siguieron buscando la solución a la difícil costeabilidad mediante la evasión fiscal y las constantes solicitudes de rebaja de los impuestos, haciendo gala de una actitud victimista que, a partir de entonces, caracterizaría a los mineros de toda Nueva España.<sup>69</sup> Así en 1561, la Diputación de Minas elevaría a la Corona un extenso memorial en el que se solicitaba de nuevo la rebaja de tipo fiscal hasta el veinteno.<sup>70</sup>

Paradójicamente, el territorio dedicado a la extracción de mineral seguía siendo aquel pequeño espacio de dos o tres leguas de diámetro (10 ó 15 km), a pesar de que se tenía la certeza de que más allá de él abundaban los minerales de alta ley, que no eran explotados, precisamente, por la misma dificultad de garantizar un óptimo nivel de rentabilidad. Como informaban los oficiales reales:

Las minas de San Martín y Avino y Chalchihuites están a 25 y a 30 y a 40 leguas de las minas de los Zacatecas, en tierras despobladas, de guerra, y que muchas leguas de ellas no hay pueblos de paz, a cuya causa valen los bastimentos a excesivos precios, porque se han de proveer de las minas de los Zacatecas así de maíz y harina como de las demás cosas necesarias. Y que esta carestía ha sido y es causa que se saque poca plata de ellas *porque es más la costa que el provecho, no obstante que las minas son buenas y que tienen buenos metales.*<sup>71</sup>

En 1567, los mineros seguían, sin embargo, insistiendo en la rebaja de tipo fiscal a la vez que se acostumbraban cada vez más a practicar el fraude. En esa fecha, se dictó una real provisión en la que la Corona se hacía eco de una queja que resume a la perfección la situación de aquellos años y de cómo, finalmente, la introducción de la amalgamación acabó reduciendo aún más las posibilidades de practicar el beneficio con verdaderas expectativas de rentabilidad:

El valor y beneficio de las dichas minas ha venido en gran disminución porque la más cantidad de plata que de ellas se saca es por el beneficio del azogue, con el cual, con pérdida de un quintal, se sacan comúnmente cien marcos de plata, que les cuesta los cincuenta marcos. Y los demás gastos de sal, herramientas, salarios, reparos y negros, maíz y bastimentos necesarios hasta acabarse de beneficiar tienen de costa los otros cincuenta marcos. De manera que por la mayor parte *es tan grande o mayor la costa que el provecho*, lo cual ha sido causa de haber dejado el trato de las dichas minas muchas personas que entendían en ellas, y los demás que quedan están por hacer lo mismo.<sup>72</sup>

En conclusión, el problema que asfixió a los mineros de Zacatecas durante los veinte años siguientes al descubrimiento de sus vetas no fue, como se ha dicho, la merma de la ley de las menas, sino los elevados costos de explotación, tanto antes como después de que se introdujera

---

<sup>69</sup> Sobre los constantes fraudes tributarios y los *descaminos* de la plata hacia la ciudad de México, véanse las reales cédulas a los oficiales de la Real Hacienda de Nueva Galicia, dadas en Madrid, el 8 y el 16 de noviembre de 1562. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, ff. 114v. y 121v., respectivamente, y la remitida al virrey y oidores de Nueva España, dada en El Carpio, el 26 de mayo de 1570. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, f. 216v.

<sup>70</sup> Los mineros y demás personas que tienen minas de plata en los Zacatecas del Nuevo Reino de Galicia, sobre que se les haga gracia de como pagan el diezmo sea el veinteno en atención a lo que exponen. Año de 1561. AGI, Guadalajara, 34, n° 5. En respuesta a este memorial se dictó una serie de cédulas que iban dirigidas a Pedro Mejía Melgarejo, que había sido el primer alcalde mayor de las minas y que entonces actuaba como procurador de los mineros.

<sup>71</sup> Real Cédula a los oidores de Nueva Galicia. Madrid, 8 de diciembre de 1562. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, f. 116v. La cursiva es nuestra.

<sup>72</sup> Real Provisión a los oficiales reales de Nueva España y provincia de Nueva Galicia. Madrid, 3 de agosto de 1567. AGI, Guadalajara, 230, lib. 1, f. 182v. La cursiva es nuestra.

el sistema de amalgamación. La carestía de los insumos implicados en los procesos de beneficio de los minerales tuvo su causa principal, durante estas primeras décadas, en la incapacidad de los españoles de suministrar los bastimentos necesarios para mantener en activo las haciendas de beneficio desde los territorios adyacentes a las minas y en la imposibilidad de desarrollar en ellos todas las actividades subsidiarias que exigía la producción de plata. En definitiva, se debió al desfase entre el rápido avance de la frontera minera y el más lento proceso de control efectivo de una región en la que la hostilidad de los indígenas persistiría aún durante mucho tiempo.

En concreto, todo ello impidió que se pudiera garantizar una oferta suficientemente abundante y estable de combustibles vegetales con que alimentar los hornos en los que se beneficiaban unos minerales que eran aptos para el sistema de fundición. La introducción del sistema de amalgamación permitió sustituir el carbón y la leña, que resultaba imposible suministrar en las condiciones necesarias, por el mercurio, una mercancía que, si bien requería de un especial cuidado en su transporte, no era necesario surtirla a un ritmo tan constante. Por lo demás, la introducción del mercurio beneficiaba a corto y a largo plazo a los agentes económicos que controlaban las redes de abastecimiento y, con el tiempo, acabaría convirtiéndose también en una eficaz herramienta para que la Corona redujera el fraude fiscal y la evasión de los impuestos que gravaban la producción de plata.

Sin embargo, con la transformación del modelo tecnológico los costos de explotación se multiplicaron, de manera que la introducción del mercurio no resolvió el problema de la costeabilidad de la actividad minero metalúrgica. Muy al contrario, agravó la mala situación de los productores de plata al desequilibrar aún más la relación entre la tecnología invertida en la transformación y los recursos disponibles y, en absoluto, resultó ser, a juicio de todos los contemporáneos, la panacea a los problemas de rentabilidad de la minería. Independientemente de cuánta plata producían, lo que determinaba la situación de los mineros era cuánto costaba producirla y qué beneficio obtenían con ello, pues, aunque la plata fuese una mercancía con un elevado precio de mercado, también era muy caro el precio que se pagaba por producirla.