

EL COBRE DE CHILE EN SU ETAPA CHILENA (1550-1900)

Julio Sánchez Gómez
Universidad de Salamanca

El papel central que llegó a tener la minería de metales preciosos en la economía colonial, que se proyectó todavía durante muchos años después del fin del dominio español –recordemos la insistencia en la rehabilitación de minas argentíferas en el México de la primera mitad del XIX o la obsesión por la extracción de plata en la Bolivia decimonónica–, ha hecho dejar de lado a los historiadores otras actividades extractivas, menos llamativas y de menor incidencia económica, pero que tuvieron una gran importancia a escala regional y además resultaron imprescindibles en el desarrollo de otros sectores productivos. Junto con la sal, el salitre o el azufre, es el caso de los metales de uso industrial, como el plomo, el estaño o el cobre, éste último elemento imprescindible no solo en el ajuar doméstico, sino también en el funcionamiento de actividades centrales de la economía colonial, como la propia minería, los ingenios azucareros o la fabricación de armas, a las que se uniran a lo largo del siglo XIX las necesidades de otros sectores industriales, sobre todo, a fines de la centuria, la industria química y el desarrollo de la electricidad. Todo ello supuso una demanda constante desde comienzos de la época colonial que se incrementó notablemente en la segunda mitad del siglo XVIII y que aumentó mucho más a lo largo de la centuria siguiente.

A lo largo de todo este período fue Chile el principal territorio productor de cobre en América. No el único –se extrajo el metal rojo también en México, Alto Perú y Cuba y en el siglo XIX y con cantidades exponencialmente crecientes, en Estados Unidos– pero sí el más importante, tanto por las cantidades extraídas como por las exportadas, del continente.

Veremos aquí muy someramente –el espacio no permite una mayor profundización– el desarrollo de la producción de cobre chilena desde los inicios de los tiempos coloniales hasta el comienzo de la gran transformación de la minería chilena por la introducción masiva de capital norteamericano en el paso del siglo XIX al XX. Daremos cuenta, por tanto, del proceso seguido por la minería de cobre de Chile en el periodo colonial y en el que algunos historiadores denominan periodo nacional.

La extracción de cobre en Chile durante la época colonial hasta el tiempo de las Reformas Borbónicas

El cobre se extrajo y se usó en el ámbito del actual Chile desde antes de la llegada de los españoles, al menos en el área controlada más o menos directamente por el estado incaico. En ausencia de hierro –no utilizado, como se sabe, en la América al sur del río Grande antes de la aparición de los europeos– el cobre, bien como tal o en aleaciones de las que la más frecuente era el bronce, fue el principal metal utilitario en la América precolombina y se usó ampliamente entre los pueblos sujetos al Tahuantinsuyu. Contamos como evidencias sobre todo con la presencia de abundantes objetos entre los restos arqueológicos, pero además son muy frecuentes las referencias de los cronistas más tempranos al uso de objetos de metal rojo.

En la zona de Chile es bien conocida la presencia de objetos de cobre en los restos funerarios del área ocupada por los diaguitas, un pueblo agrícola tributario del estado incaico y asentado en el Norte Chico, entre los ríos Copiapó y Aconcagua, a la llegada de los españoles, territorio en el que los yacimientos de cobre eran abundantes y superficiales y por tanto fáciles de trabajar, al igual que entre los atacameños –o complejo cultural de San Pedro de Atacama–, ubicados más al norte, en la actual región de Antofagasta. En ambos casos es prácticamente seguro que los dos pueblos practicaron minería y metalurgia para extraer metal de cobre antes de la llegada de los incas a la zona, practicaron túneles y utilizaron la guaira, el horno que aprovechaba la fuerza del viento y que se encuentra ampliamente expandido por toda la amplia zona de los Andes centrales¹.

La llegada de los europeos a las tierras de Chile fue motivada fundamentalmente por la búsqueda de metales, esencialmente oro. Al igual que en tantas otras regiones remotas del continente, el hambre de oro fue el estímulo que movió a los españoles a dirigirse desde Perú a las lejanas tierras del sur. Y los lavaderos de oro aluvial les produjeron en los primeros tiempos una cierta compensación a sus esfuerzos; la producción aurífera fue importante en las décadas centrales del siglo XVI, si bien pronto decayeron los principales placeres y con ellos la producción global. El mantenimiento de los lavaderos de las jurisdicciones de Santiago y La Serena y la adición de explotaciones de oro filoniano en el siglo XVII permitieron a Chile seguir siendo un importante productor entre el conjunto de los territorios españoles de ultramar hasta el fin de los tiempos coloniales. El oro fue el principal producto extractivo chileno antes de la Independencia y a él se une la plata, muy buscada desde los primeros tiempos, pero

¹. Grete MOSTNY, *Culturas precolombinas de Chile*, Santiago, 1954. Sobre los diaguitas, Guillermo CORTÉS LUTZ, *Los diaguitas: historia del pueblo de los valles transversales*, tesis doctoral inédita presentada en la Universidad de Salamanca, año 1998. A. HERRMANN negaba la existencia de minería de cobre entre las poblaciones indígenas de Chile y atribuía la presencia de objetos de cobre al comercio con los territorios incaicos ubicados más al norte, cfr. Alberto HERRMANN, *La producción en Chile de los metales i minerales más importantes, de las sales naturales, del azufre i del guano desde la conquista hasta fines del año 1902*, Santiago de Chile, 1903. Desde luego, en la época incaica las técnicas mineras fueron conocidas en el Chile del norte; en la provincia de Atacama se han realizado excavaciones en una mina de cobre de época incaica en la que se ha encontrado una galería que penetraba hasta trece metros en el interior del cerro, si bien parece que no se trabajó en este caso para obtener cobre, sino turquesas, vid. Sergio VILLALOBOS, ed., *Historia de la Ingeniería en Chile*, Santiago, Instituto de Ingenieros de Chile-Ediciones Pedagógicas Chilenas, 1990.

que solo en el siglo XVIII adquirió un peso significativo en la extracción, con unas cantidades, sobre todo en la segunda mitad de la centuria, mucho más importantes que las aceptadas hasta ahora, según he podido deducir de mis propias investigaciones en los archivos de Santiago y Sevilla². Problemas de mano de obra y de abastecimiento de mercurio –que hasta fines de la colonia se dirigió en Sudamérica obsesivamente hacia Potosí, en detrimento de cualquier otro centro minero– frenaron una producción posible, que se materializaría ya en el siglo siguiente que, en su primera mitad, fue en Chile un tiempo de la plata.

Al lado de oro y plata, el cobre, que llegaría a ser la principal producción y el más importante bien de exportación de la economía chilena, desempeñó un papel muy modesto. Desde los primeros momentos del asentamiento europeo existió una demanda para la confección de utensilios domésticos –sobre todo ajuar de cocina– o para la fabricación de campanas que se surtió de los yacimientos locales previamente conocidos, fundamentalmente en el área de La Serena³. Para hacer frente a esta corta demanda se trabajaban estos de forma esporádica, a medida que surgía la necesidad, normalmente por parte de encomenderos que utilizaban para el laboreo a los indios de su encomienda. Las vetas, entonces vírgenes o muy poco trabajadas, se encontraban todavía en niveles muy superficiales, para lo que bastaba una técnica muy rudimentaria y se abarataba por tanto notablemente el producto final. Bastaba con un tajo abierto y un pico mientras que para la fusión se seguían utilizando los viejos hornos guayra prehispánicos, útiles para la fundición de los sencillos minerales de plata que entonces se extraían, pero mucho menos adecuados para los de cobre, que precisan de un punto de fusión más alto. El resultado eran unas barras muy groseras que tenían que trabajarse después por los artesanos a fuerza de martillo para convertirlas en instrumentos domésticos que se vendían en el mercado local.

A fines del siglo XVI y sobre todo en el siglo siguiente, nuevas demandas para el cobre surgen en América. A medida que la pugna entre la Corona inglesa y los Habsburgo se convierte en una lucha a escala mundial y afecta al continente americano, aparece la necesidad de fabricar armas para la defensa de las costas, de las que llegaba la principal amenaza. Cañones –que hasta muy avanzado el siglo XVIII se fabricaban habitualmente de bronce– se habían fundido en América desde los primeros tiempos de la conquista, pero a fines del siglo XVI y comienzos del XVII las fundiciones se extienden por numerosas ciudades portuarias americanas. La Habana, Cartagena, Veracruz y Lima vieron fundirse cañones con cobre y estaño de procedencia local. Por otro lado, el incremento rapidísimo de la producción de oro y sobre todo de plata, que por ley debían acuñarse en las cecas americanas, impuso la necesidad de buscar cobre para liga de moneda. En el caso del virreinato peruano, la producción local del propio Perú–las minas de Iura, Lagunillas, Sicasica o Corocoro– no resultaba suficiente para hacer frente a estas nuevas necesidades, lo que hizo al virrey marqués de Montesclaros en 1615 volver la vista a Chile para procurarse el cobre del que el territorio

² Como parte de un trabajo de investigación sobre la minería colonial chilena que verá la luz próximamente.

³ A. Frezier, un viajero francés, escribía en 1713 que las minas situadas tres leguas al norte de La Serena –probablemente en el Cerro Brillador– suministraban cobre para utensilios de cocina a todo Chile y Perú, vid. Amadée FRIEZIER, *Relation du voyage de la Mer du Sud aux côtes du Chili et du Perou, fait pendant les années 1712, 1713 et 1714*, Paris, 1732.

central del virreinato era deficitario⁴. Desde entonces, Chile se convertirá en un abastecedor constante del territorio del norte, si bien las cantidades enviadas fueron poco significativas antes de mediados del siglo XcVIII.

También la metrópoli experimentó desde fines del siglo XVI un aumento notable de su demanda de cobre. Al incremento de las necesidades bélicas provocado en Europa, como en América, por la pugna en torno a la hegemonía mundial, que se traduce en una lucha constante y multilocalizada, se une el incremento exponencial, a partir de la última década del siglo XVI, de las emisiones de moneda de cobre en la metrópoli, que convierten a la parte europea de la monarquía en el mayor consumidor del metal rojo en el mercado mundial, un consumo para el que no cuenta con una producción interna –Riotinto y las demás minas del suroeste de la Península, que habían abastecido a Roma de cobre y que convertirán a España en la más importante productora en la segunda mitad del siglo XIX no volverán a la actividad extractiva hasta mediados del XVIII–, lo que la obliga a continuas y onerosas importaciones desde Hungría y Suecia⁵. Ante los crecientes costes de las cada vez más voluminosas importaciones, la Corona pensó en la posibilidad de abastecerse de cobre americano –ya en el siglo XVI se habían realizado importaciones desde Cuba, que continuaron durante la primera mitad del siglo XVII, pero que decayeron rápidamente después de 1650 a causa de la práctica desaparición de las minas⁶–, para lo que volvió la vista a la producción chilena; el virrey de Perú, a petición de la metrópoli remitía en 1625, 668 quintales, “porque dice que es excelente y de bonísima ley para la artillería”⁷. Pero los envíos a la Península no tuvieron continuidad; la dificultad de la ruta –se efectuaban los cargamentos vía Lima, Istmo de Panamá, Sevilla/Cádiz– encarecían de tal forma el producto en destino que seguían siendo más rentables las importaciones desde la Europa del Norte⁸. Por otro lado, la técnica muy primitiva empleada en Chile obligaba a someter las planchas de cobre a sucesivos refinados en destino, lo que significaban nuevos gastos. Así pues, hasta después de 1750, Perú, junto con el mercado interno, siguieron siendo la salida a la escasa producción chilena.

Esta siguió utilizando las mismas pautas técnicas que en el siglo anterior: producción esporádica a medida que aparecía la demanda en tajos muy superficiales, mientras que en el tratamiento metalúrgico posterior aparecen ya referencias –a comienzos del siglo XVIII al menos, pero es casi seguro que se utilizaron desde cien años antes– a los hornos de manga, de origen europeo, en los que el fuego se avivaba por medio de fuelles⁹. A. Herrmann lo describe así:

⁴ Sobre la minería chilena en el siglo XVII, cfr. Benjamín VICUÑA MACKENNA, *El Libro del Cobre i del Carbón de Piedra en Chile*, Santiago de Chile, 1883, pags. 57 y ss.

⁵ Sobre el mercado y la demanda de cobre, cfr. Julio SANCHEZ GOMEZ, *De Minería, Metalurgia y Comercio de Metales*, Salamanca, 1989.

⁶ Julio SANCHEZ GOMEZ y Concepción GAVIRA MARQUEZ, “Cobre y estaño americanos en el marco de las reformas borbónicas metropolitanas”, en Julio SANCHEZ GOMEZ y Guillermo MIRA DELLI ZOTTI, *Hombres, minas, plata. Estudios sobre la minería colonial americana*, Sevilla, 2000.

⁷ Cfr. Benjamín VICUÑA MACKENNA, op. cit., que cita al padre Rosales, *Historia del Reino de Chile*, vol. I.

⁸ A pesar de que pronto se vió que en calidad los cobres ultramarinos podían equipararse en calidad a los centro y norteeuropeos, como lo demostró el metalurgista José DIAZ INFANTE en los análisis que refleja en su obra *Pirometalía absoluta o arte de fundidores*, Palma de Mallorca, 1740.

⁹ Benjamín VICUÑA MACKENNA, op. cit. Los hornos de manga, llamados en el ámbito hispánico hornos castellanos, aparecen descritos ya en Alvaro Alonso Barba a mediados del siglo XVII, pero su uso en territorios españoles es más antiguo, ya que funcionaron en las minas de Guadalcanal hacia 1557-60, cfr. Julio SANCHEZ GOMEZ, *De minería, metalúrgica y comercio de metales. La minería no férrea en el reino de Castilla, 1450-1600*, Salamanca, 1989 y A. ALONSO BARBA, *Arte de los Metales*, Potosí, 1967.

“El horno se asemejaba en la forma exterior a un horno de pan; todo su exterior hecho de piedra y adobe. El crisol revestido por capas de cenizas molidas de huesos y de yeso con aberturas arriba para dar salida a los productos de la combustión. Este crisol que llamaron cendrada, tenía un plano inclinado para permitir que, abierto con barreta en el punto más bajo, saliera el metal reducido a un mismo tiempo con la escoria. El cobre se separaba de la escoria por su mayor peso específico. Las cargas consistían en capas alternantes de leña y de mineral, a veces mezclados con flujos de hierro y de cal. La combustión se avivaba por dos fuelles o mangas que fueron movidos por muchísimos años mediante el empleo de la fuerza humana. Las cargas corrían con bastante rapidez, pero debido a la poca cabida del crisol era raro obtener de cada fundición más de una barra con el peso aproximado de un quintal.”¹⁰

Con este procedimiento, únicamente reductivo, solo se trabajaban los minerales más ricos –con leyes del 30%–, los óxidos más superficiales –aunque en ocasiones podían llegar hasta los cien metros de profundidad–; cuando se agotaban estos, o cuando se llegaba a una profundidad que hacía precisa una técnica más compleja, el yacimiento se abandonaba y se abría otro, aprovechando la abundancia de vetas. Se trataba de una metalurgia que dejaba de lado una gran cantidad de metal de cobre; los sulfuros, que aparecían unidos a los óxidos, salían del horno mezclados con la escoria y recibían el nombre de “arenillas”. Una gran cantidad de estas pudieron extraerse de las escorias y trabajarse cuando en el siglo XIX se mejoró la metalurgia.

El resultado final seguía siendo un producto muy mediocre que necesitaba ser refinado en Perú antes de ser empleado en la fabricación de armas o en los instrumentos de refino de azúcar, una nueva aplicación del cobre chileno que aumenta su demanda en el centro del virreinato en la primera mitad del siglo XVIII.

El cobre tenía su origen en su totalidad en la actual provincia de Coquimbo –cerro El Brillador o minerales de La Higuera y Tamaya– y se exportaba a través del puerto de La Serena. En cuanto a las cantidades producidas carecemos de datos mínimamente fiables. Existen en el Archivo General de Indias sevillano registros del impuesto pagado a la Corona en concepto de cobre extraído, pero la extrema dispersión de la producción, la inexistencia de mecanismos semejantes a los utilizados para la contabilidad de la extracción de plata y la corrupción, hacen de aquel un índice carente de fiabilidad. A. Herrmann aporta el siguiente monto de producción para el total del siglo XVII:

Años 1601 a 1640: 20.000 kilogramos anuales.

Años 1640 a 1670: 50.000 kilos por año

Años 1671 a 1700: 75.000 kilos cada año.

¹⁰ A.HERRMANN, op.cit. pag. 46. Una descripción más pormenorizada del horno de manga aparece en Peter SCHMIDTMEYER, *Viaje a Chile a través de los Andes en los años 1820 y 1821*, Buenos Aires, 1947. Schmidtmeier, que contempló los hornos a principios de la década de los 20 proporciona una descripción sensiblemente igual a la de cien o ciento cincuenta años antes, lo que es buena prueba de la permanencia inmutable de la misma técnica metalúrgica en el ámbito chileno.

Según el citado autor, la producción se habría casi cuadruplicado a lo largo de la centuria. Pero como no aporta fuente alguna de la que deduzca los datos, no pueden aceptarse estos sino con múltiples reparos y solo de forma provisional hasta que dispongamos de mejores investigaciones¹¹.

Reformas Borbónicas metropolitanas e incrementos productivos en Chile

El mismo Herrmann asegura que a comienzos del siglo XVIII la producción, hasta entonces reducida a Coquimbo, se extendía también a las provincias de Atacama y Aconcagua. La producción aumentó de forma constante a lo largo del siglo, sin que las técnicas productivas variaran. Todo el incremento productivo fue puramente extensivo y obedeció solo a la continua apertura de nuevas explotaciones. Una parte de aquel obedeció al aumento de la demanda interna causado por el crecimiento de la población y consiguientemente, de la actividad económica, que demandaba nuevos utensilios con componentes de cobre. Otra, seguramente la más importante, obedeció a la pulsión de la demanda externa.

Esta aumenta notablemente tanto a causa de nuevos usos en el que ya era cliente habitual del cobre chileno desde el siglo anterior –el territorio de Perú– como de nuevas necesidades surgidas en la metrópoli. Estas nuevas necesidades en la Península son la consecuencia directa del amplio programa concebido por la administración real metropolitana en coincidencia con la llegada al trono hispano de la nueva dinastía y que es hoy comúnmente conocido como las *Reformas Borbónicas*¹². De entre las varias vertientes de estas fueron la económica y la militar las que resultan más relevantes en relación con el objeto que nos ocupa. Ambas trataban de constituir un estado económicamente rico y militarmente poderoso. Desde el punto de vista económico, entre otros objetivos, se trataba de invertir el saldo secularmente desfavorable de la balanza comercial. Para ello, la Corona se convertirá en promotora del desarrollo industrial mediante la creación de las fábricas reales, sostenidas con fondos públicos, y la promulgación de medidas legislativas que prohibían la exportación de materias primas y desestimulaban la importación de algunos productos, mientras que se adoptaban medidas encaminadas a fomentar la producción y el consumo de bienes interiores. Se trataba en suma de reducir la importación de productos extranjeros para mejorar la balanza comercial.

En su vertiente militar, se trataba de recuperar el terreno perdido en el peso político del Imperio español entre el conjunto de los países europeos en pugna por abrirse un espacio en la hegemonía mundial y de mejorar para ello la defensa, tanto en la metrópoli como en los territorios ultramarinos. Las medidas tendentes a lograrlo fueron varias, pero desde el punto de vista que aquí nos ocupa fue de gran importancia el incremento, mejora y modernización del armamento y la marina. Para hacer frente a la necesidad de fabricar mayor número de cañones se mejoró la capacidad de las fábricas ya existentes –Barcelona y Sevilla – y se creó, ya en la segunda mitad de siglo, la nueva fundición de Jimena de la Frontera¹³. Todas ellas

¹¹ A. HERRMANN, op. cit. pag. 46.

¹² En relación con la incidencia de las Reformas en la minería chilena del cobre, vid. Julio SÁNCHEZ GÓMEZ y Concepción GAVIRA MÁRQUEZ, op. cit.

¹³ Sobre las iniciativas económicas de la Corona relacionadas con las Reformas, vid. Antonio GARCIA BAQUERO y Luis Carlos ALVAREZ SANTALÓ, “El Reformismo Borbónico”, vol. V de la *Historia de España* dirigida por Antonio DOMINGUEZ ORTIZ, Madrid, 1989.

produjeron, sobre todo después de 1750, una elevada cantidad de cañones de bronce, material entonces todavía preferido al hierro por más efectivo en la fabricación de tales armas. A estos centros de producción metropolitanos hay que añadir los notables incrementos en la fabricación en varios puntos de América –Lima-Callao, La Habana, México, incluso la asiática Manila– para hacer frente a las necesidades locales de defensa.

También la renovación de la Marina de guerra supuso un incremento de las necesidades de cobre. Los problemas que a la estructura del casco de los barcos producían el agua del mar y las agresiones de algas y teredos obligaban a forrar aquel con un material que impidiera la acción de tales agentes. En la segunda mitad del siglo XVIII, los forros tradicionales con madera y plomo fueron sustituidos por los ingleses por cobre, material que ofrecía ventajas en cuanto a conservación y velocidad y que fue adoptado por los astilleros españoles a partir de 1785. Cada barco forrado empleaba por término medio, en planchas de forro y clavetería, unos 11.000 kilos de cobre, lo que significaba un consumo muy elevado¹⁴.

Si las necesidades del rearme fueron el destino principal del cobre absorbido por la Corona, también algunas de las fábricas reales surgidas como consecuencia de la política reformista fueron centros de demanda de aquel metal. Como un ejemplo entre otros, en 1785 comenzaba a funcionar en San Juan de Alcaraz la primera manufactura de latón del reino, un producto nuevo que incluía cobre en su composición. También la política monetaria de la Corona incrementó las necesidades de cobre. Sin llegar a las cantidades de metal rojo consumidas por las emisiones del siglo XVII, sobre todo durante los tiempos de la inflación del vellón, a lo largo del reinado de Carlos III se emitió mucha moneda fraccionaria de cobre, mientras que en América, dónde nunca se acuñó moneda de este metal –salvo un corto episodio en Nueva España–, el cobre era un elemento esencial utilizado como liga en la composición de la moneda de oro y plata. También en este caso, la política monetaria de Carlos III aumentó las necesidades de cobre, al disminuir a partir de 1772 la ley en las monedas, aumentando por consiguiente el metal de liga¹⁵.

Junto a las necesidades de la Corona, aparecen también una serie de circunstancias que incrementan la demanda de cobre por parte de los particulares. El siglo XVIII, sobre todo en su segunda mitad, contempla un auge del cultivo de azúcar en zonas como la costa peruana, México o la isla de Cuba; las operaciones de transformación de la caña y las de destilación del aguardiente precisan de una serie de instrumentos de cobre: tinajas, cilindros y otras partes de los molinos. Lo mismo sucede con el notable aumento productivo de la extracción de plata, en torno a la que se mueven magistrales, calderas, caños de fuelles y otros instrumentos de cobre.

¹⁴ Marina D. ALFONSO MOLA, “Técnicas y economía. El forro del casco en las embarcaciones de libre comercio”, en José Luis PESET, *Ciencia, vida y espacio en Iberoamérica*, Madrid, 1989.

¹⁵ Sobre todo lo relacionado con la moneda, vid O. GIL FARRÉS, *Historia de la moneda española*, Madrid, 1976; H. BURZIO, *La Ceca de Lima, 1565-1824*, Madrid, 1958 y Earl J. HAMILTON, *Guerra u precios en España, 1651-1800*, Madrid, 1988. La moneda de oro, hasta la pragmática de 29-5-1772, usaba en su liga dos partes de plata y una de cobre; tras ella tan solo se utilizará el cobre.

Para hacer frente a este fuerte incremento de la demanda, la metrópoli solo contaba –desde 1753– con la producción de la que luego sería célebre mina de Riotinto¹⁶, de minerales muy pobres y que, tras superar los problemas técnicos iniciales alcanzó una producción media de 1.500 quintales anuales en la década de 1760, que ascendió a 2.500 en la de 1780 –el máximo se alcanzaría en la década de los 90 con una producción media de 4.000 quintales–, cantidades muy lejos de las crecientes necesidades internas, por lo que España se veía obligada a seguir importando cobre húngaro y sobre todo sueco –de Falun–, en flagrante contradicción con el programa reformista. Ello llevó al gobierno metropolitano a dirigir sus ojos a sus dominios americanos buscando allí la fuente de abastecimiento que le permitiera el objetivo de sustituir las importaciones¹⁷.

En los territorios ultramarinos, Venezuela y Cuba, que habían conocido explotaciones cupríferas en tiempos anteriores habían dejado de producir la más mínima cantidad de cobre. Perú, que lo extraía en diversos yacimientos en torno a Corocoro –en el Alto Perú, hoy departamento de La Paz–, no era capaz siquiera de autoabastecerse: su producción propia se consumía en la Casa de la Moneda y se veía obligado a importar el destinado a la maestranza de artillería y a una parte de sus necesidades domésticas¹⁸. Nueva España absorbía, entre sus necesidades y el abastecimiento a las Filipinas y a la isla de Cuba, la mayoría de su producción y sólo disponía de cantidades muy exiguas para exportar a la metrópoli¹⁹. Quedaba por tanto Chile como el territorio del Imperio al que recurrir para lograr los propósitos del programa de Reformas. Las transformaciones en el sistema de transportes hacían ahora factible la importación que un siglo antes había resultado imposible. La ruta del cabo de Hornos, aunque difícil, era ahora un camino practicable, pero sobre todo el camino por la Cordillera con desembocadura en los puertos de Buenos Aires y Montevideo, acercan los yacimientos chilenos, en distancia y en precio, a las costas peninsulares y convierten a Chile en el principal abastecedor exterior de la demanda peninsular de cobre.

¹⁶ Sobre Riotinto en el siglo XVIII, vid. V.G. NASH, *The Rio Tinto Mine. Its History and Romance*, London, 1904, Rafael DOBADO GONZÁLEZ, *La minería estatal española, 1748-1873*, Madrid, 1990 y Joaquín PEREZ MELERO, *Como nunca antes se ha conocido en estas minas. Cambio tecnológico en las minas de Riotinto, 1873-1907*, tesis de licenciatura inédita presentada en la Universidad de Salamanca en 1998. Agradezco a su autor que me haya permitido su consulta.

¹⁷ Solo las fábricas de armas de Sevilla y Barcelona consumían en 1792, 7.500 quintales de cobre al año, la fábrica de latón de San Juan de Alcaraz precisaba de 2.000 para igual periodo y un solo galeón atlántico montaba 40 cañones con un peso total de 1.000 quintales, sin contar con el metal necesario para el forro de su casco, cfr. Archivo General de Indias (en lo sucesivo AGI), Indiferente, 1808 e Ignacio GONZALEZ TASCÓN, *Fábricas hidráulicas españolas*, Madrid, 1987. Muchos de los documentos de los archivos españoles –Archivo General de Indias en Sevilla o Archivo General de Simancas– que instaban por parte de la Hacienda Real a buscar fuentes de abastecimiento de cobre –y estaño–, bien en el territorio peninsular o en América, hacen alusión continuamente al interés en obviar la necesidad de importar estos productos de los países extranjeros, lo que suponía una importante salida de capital, cfr., por ejemplo, A.G.I., Indiferente, 1807, “discurso sobre las labores de cobre en América”.

¹⁸ Paul Vayssiere cifra en más de 1.000 quintales la cantidad de cobre que desde Chile aprovisionaba al arsenal del Callao anualmente, en momentos en que la metrópoli incrementaba notablemente las defensas en las costas de ultramar; cfr. Paul VAYSSIERE, *Un siècle de capitalisme minier au Chili, 1830-1930*, Paris, 1980.

¹⁹ Sobre la producción de cobre en la Nueva España colonial, vid. Julio SANCHEZ GOMEZ y Concepción GAVIRA MARQUEZ, op.cit.

Mercado interno y mercados exteriores –peninsular, peruano, al que ahora se añade también el territorio del nuevo virreinato de Buenos Aires y el contrabando, que hace llegar barras de cobre a los mercados británico y norteamericano– hacen elevarse la producción chilena de forma notable, teniendo en cuenta los niveles bajísimos de que se partía a comienzos de siglo, pero sin que en ningún momento se acercara ni de lejos a las extracciones que ya entonces se conseguían en Suecia, Europa Central o Inglaterra. Las cifras que proporciona Herrmann nos indican que la producción global se multiplicó por diez entre 1700 y 1800–de 100 toneladas anuales como media en el periodo 1700-1720 se pasa a 1.000 en los 40 años que transcurren entre 1760 y 1800–; como ya indicamos más arriba, sus cifras no son muy fiables pero seguramente el porcentaje de incremento se movería en esas magnitudes²⁰.

A mediados del siglo XVIII –en 1748–, cuando el programa de rearme metropolitano comienza a hacer notar el incremento de la demanda de cobre en la Península, el ministro marqués de la Ensenada pedía información a Chile, de dónde la habían llegado noticias de la existencia de explotaciones cupríferas. Desde allí se le informa que el reino es “abundantísimo de minerales de oro, plata y cobre”, pero los habitantes “se han aplicado más al trabajo de las de oro, por ser más fácil y pronto su beneficio, conseguido a menos costo”.²¹ Ciertamente, desde 1700 y hasta el fin de la etapa colonial –1810–, Chile se encuentra en pleno ciclo del oro de mina, que había sustituido a la extracción predominante de oro de placer, mientras que en la última década del siglo, la producción argentífera comenzaba a ser significativa, todo ello según la periodización establecida por L.R. Pederson.²² En cuanto al cobre, el informe establecía que se trabajaban minas en las jurisdicciones de Coquimbo y Copiapó, además de una en el valle de Lampa, a diez leguas de Santiago.

El informe recogía ampliamente los problemas que entonces aquejaban a la minería de Chile. En primer lugar, la descapitalización de los empresarios mineros, consecuencia de la atomización de las propiedades²³: “toda la gente que se dedica al trabajo de minas es la más

²⁰ A.HERRMANN, op. cit. En S.VILLALOBOS, ed. op.cit. las cifras son más elevadas, sin que tampoco se ofrezcan las fuentes de dónde deducen sus datos: para el periodo 1701-20, la producción anual sería de 100 toneladas; 250 para el de 1721-40; 750 para el de 1741-60; 2.000 para el periodo 1761-80, que aumentarían hasta 2.750 toneladas por año para la última década del siglo. El incremento según esta obra sería de casi 30 veces más producción a fines de la centuria respecto a la de comienzos. Herrmann, cuyas cifras acepta Marcello Carmagnani, ofrece un aumento productivo continuo a lo largo de toda la centuria con un descenso a fines del siglo. Pero las cifras quinquenales enmascaran fuertes fluctuaciones anuales de la producción; véanse las cifras para 6 años expresadas en quintales, tal como las publica Marcello Carmagnani: 14.568 en 1794, 41.990 en 1795, 11.662 en 1796, 24.257 en 1797 y 14.480 en 1798, vid. Marcello CARMAGNANI, *Les mécanismes de la vie économique dans une société coloniale: le Chili (1680-1830)*, Paris, 1973.

²¹ El informe, en A.G.I., Indiferente, 1807

²² Leland R. PEDERSON, *the Mining Industry of the Norte Chico, Chile*, Evanston, Ill., 1966.

²³ De la atomización de la propiedad de las actividades relacionadas con la minería es buena muestra la información levantada en 1802 en diversos distritos mineros. En el de Colchagua, un distrito muy secundario, había 28 minas habilitadas y otras 67 abandonadas por broceadas, anegadas o imposibilitadas por derrumbes, pero los dueños eran 3; no menos minifundista era la situación de las haciendas o “trapiches” de beneficio: estaban activos catorce con un número igual de propietarios. En el del Huasco, en el Norte Chico, el mismo informe establecía que había más de cien minas en explotación –sin distinción entre oro, plata o cobre–, los dueños que se relacionaban para la matrícula de mineros eran 68, los ingenios de cobre, 17, con 16 dueños, mientras que los habilitadores estaban

pobre, a excepción de una u otra persona de medianas facultades y no teniendo otro fomento ni auxilio para continuar el laboreo de ellas, que lo que sacan de la mina, luego que la labor se brocea [cuando los sencillos óxidos se convierten en minerales más complejos] la dejan”. Es decir, por un lado no hay inversión, con lo que no hay la más mínima aplicación de técnicas complejas. Por otro, la discontinuidad es la norma de las explotaciones: cuando un agujero llega al límite en el que se hace necesaria la introducción de máquinas, se abandona y se traslada la labor a otro cercano; lo mismo sucede en cuanto el mineral comienza a convertirse en sulfuro, con lo que una buena parte de los minerales se dejan de lado convertidos en escorias inútiles. El segundo problema que según el informe frenaba la expansión minera en Chile se relacionaba con la mano de obra; esta era escasa y, como consecuencia, cara. Es evidente que, en la segunda mitad del siglo, la rápida disminución de la encomienda estaba produciendo sus efectos. Los peones, mestizos libres en su mayor parte, cobraban de 10 a 16 pesos al mes, lo que se consideraba un salario excesivo, y además, la minería del cobre se veía obligada a competir en condiciones de desventaja con la minería del oro y la incipiente de la plata.²⁴ Por último, se señalaba la excesiva carestía de los insumos necesarios para la explotación, pólvora y hierro fundamentalmente, en este caso provocada por lo remoto del territorio en que aquella se producía.

Algunos de los frenos se fueron superando a lo largo de la segunda mitad de la centuria, mientras que otros siguen pasando factura hasta mucho más allá del fin de la colonia. Los salarios siguen una curva descendente continua a partir de 1750 para la mano de obra no especializada, en consonancia con el aumento de la oferta de ésta, consecuencia del incremento demográfico, mientras que los de la especializada continuarán aumentando hasta 1790, fecha en que comienzan a descender rápidamente. Los dueños de minas contraatacarán desarrollando formas de sujeción de la mano de obra, que se generalizarán cada vez más en las labores de minas²⁵; a fines del siglo XVIII los peones no podían abandonar los campos mineros bajo ningún pretexto sin permiso escrito de sus patrones ni podían cambiar de patrón sin un certificado escrito de buena conducta y de estar libre de deudas. En cuanto a

más concentrados, eran 16. En el caso de Copiapó, el distrito más productor de cobre, los dueños de minas eran 49 y de algunos se especificaba que eran maestros de campo, un alcalde provincial, un coronel o un alférez; seguramente muchos de ellos no trabajaban directamente los yacimientos y se limitaban a arrendarlas a otros, que eran los verdaderos mineros. Cfr. Archivo General de la Nación, Chile (en adelante AGN.CH), Tribunal de Minería, “expediente para la formación de la matrícula de mineros en diversos distritos.” Era lo más habitual que en una sola vena hubiera abiertas una docena o más de bocas de mina, cada una perteneciente a un propietario diferente, vid. L.R.PEDERSON, op.cit.

²⁴ Una información ya tardía, de 1807, –cuando los salarios habían descendido ante el aumento demográfico y el consiguiente incremento de la oferta– indicaba: “los amos y mayordomos se arrebatan unos a otros los mejores operarios, ya ofreciéndoles más salario o sacándoles otros partidos para conseguirlo.” Vid. AGN.CH. Tribunal de Minería, “visita del mineral de San Pedro Nolasco”, año 1807.

²⁵ Marcelo CARMAGNANI, *El salariado minero en Chile colonial. Su desarrollo en una sociedad provincial: el Norte Chico, 1690-1800*, Santiago de Chile, 1963. Un ejemplo de retención por deudas de una parte de la mano de obra en una explotación minera puede observarse en el pleito recogido en AGN.CH., Tribunal de Minería, vol. 10, pieza 1, año 1803. Los salarios en los trabajos mineros en 1795 eran solo entre tres cuartos y la mitad de los de 1762. Según informaciones recogidas por L.R. Pederson, en Punitaqui, en 1795 el maestro barretero recibía 15 pesos mensuales, los peones barreteros ingresaban 10 pesos y los peones apires, 6 pesos por mes. Mientras que en Andacollo, en 1765, el barretero ganaba 20 pesos mensuales y el apir, 14, vid. L.PEDERSON, op.cit.

los pertrechos mineros, la institucionalización de los organismos de dirección de la minería en Chile facilitó la adopción de algunas medidas tendentes a hacerlos más accesibles a los consumidores mineros. La más alta autoridad minera tomó a su cargo la fábrica de pólvora de Santiago para ofrecerles este bien esencial a precios de coste. Tras una serie de incidentes que incluyeron un incendio con explosión, la fábrica logró –solo a partir de 1800– rebajar el precio final del explosivo²⁶. Respecto a otro de los insumos esenciales, los pertrechos de hierro, siempre caros ya que se importaban en su totalidad desde España –fundamentalmente desde el País Vasco–, el Tribunal de Minería se proponía en 1800 formar un fondo para comprarlas en conjunto directamente en España, evitando así los incrementos de precio que añadían los intermediarios a las herramientas. El proyecto no se materializó a causa de los apuros financieros del Tribunal y el hierro importado solo bajó de precio cuando, después de 1805, comenzaron a llegar en cantidades importantes –antes ya llegaban a través del comercio informal, pero no en cantidades significativas como para hacer descender los precios– productos de la siderurgia británica²⁷.

De estos años data también la organización e institucionalización de los mineros en organismos gremiales que, a semejanza y siguiendo las pautas de los creados anteriormente en Nueva España y Perú, constituían instrumentos de presión y como allí, contribuían a reglar y dar prestigio al gremio de los mineros. En 1787 se aplicaban en Chile por disposición real las nuevas Ordenanzas de Minería de Nueva España, que preveían la organización de una Real Administración de Minería que agrupaba al gremio de los mineros²⁸. En 1802 esa institución se transforma en Tribunal de Minería, con jurisdicción propia privativa en asuntos mineros y con capacidad para desarrollar políticas de fomento, entre las que la erección y funcionamiento de la fábrica de pólvora antes citada, destinada a abastecer a los mineros, fue solo una de ellas. La institución desarrolló desde luego una amplia labor de recogida de información; las peticiones de informes a los propios mineros y las visitas por parte de sus enviados a los reales de minas que, si como ocurrió con tantas instituciones resultado de las Reformas, no se tradujeron en resultados prácticos comparables, sí que componen un amplio cuerpo de documentos en el Archivo Nacional de Santiago que permiten hoy que la actividad minera de las últimas dos décadas de la colonia pueda ser mucho mejor reconstruida que la del resto de la etapa colonial.

²⁶ Sobre la fábrica de pólvora de Santiago, cfr. A.G.N.CH, Tribunal de Minería, vol. 4, expte. 6, “expediente sobre la construcción de la casa de fábrica de pólvora y su elaboración, cedida al Cuerpo de Minería en calidad de asiento por un auto de la Junta Superior de la Real Hacienda de 17 de diciembre de 1798”. Vid. también A.G.I., Chile, 389, año 1803. La fábrica se había construido en 1788 –hasta entonces se labraba pólvora en pequeños molinos o se importaba de Perú–, pero se quemó casi inmediatamente. El Tribunal de Minería financió en 1799 la construcción de una nueva en la falda del cerro de San Cristóbal, pero en 1807 las dificultades llevaron a la institución a traspasar la administración a una sociedad particular. A fines de la primera década del siglo XIX la fábrica llegó a producir 38.730 libras de pólvora con destino a la minería. Vid. S.VILLALOBOS, ed. op. cit.

²⁷ A.G.N.CH., Tribunal de Minería, expediente 13, fol. 301, año 1800. Además de la escasez de fondos, desde el Tribunal se argüía que “deben ponerse en la balanza estas comodidades con los embarazos que traería su ejecución. El comercio que provee de estos artículos sentiría un menoscabo en las utilidades que le produce su importación y no parece conforme a la economía política adelantar una profesión en daño de otra igualmente interesante”.

De entre los muchos proyectos fracasados que barajó el gremio de los mineros, uno de los más significativos fue el que intentaba hacer frente a la crónica escasez de capital que aquejaba a la minería. Los dueños de minas, en ausencia de una mínima estructura de instituciones de crédito, dependían para la adquisición de insumos de los adelantos de habilitadores y comerciantes, que muchas veces eran la misma persona. Estos le adelantaban los pertrechos imprescindibles para su actividad a cambio de quedarse con parte o toda la producción final a precios más bajos que los de mercado o les proporcionaban dinero metálico –por ejemplo como adelanto para el pago de salarios– con intereses elevados, consecuencia de la falta de circulante que aquejó al virreinato de Buenos Aires en los tiempos finales de la colonia, una estructura de crédito que hermanaba a los mineros chilenos con sus colegas de otras zonas de la América colonial como Nueva España o Perú²⁹. A fin de conseguir un crédito más barato, los representantes del gremio planearon la constitución de un fondo dotal que se emplearía en proporcionar el crédito que precisaban los mineros a bajo interés. El sistema se había ensayado ya en Nueva España y en Chile, siempre en escala mucho menor, sufrió los mismos problemas –no se llegó nunca a alcanzar la cifra prevista, muchos créditos resultaron fallidos, hubo favoritismo en las concesiones, etc.– que en el virreinato del norte, con lo que nunca salió de apuros y no fue capaz de solucionar los problemas de capitalización de la minería³⁰. Tampoco fueron muy exitosos los “bancos de avíos” mineros, ya ensayados igualmente en Perú y Nueva España y pensados igualmente para abaratar el crédito, como el que llegó a fundarse en Combarbalá.

Tampoco se superaron el grave atraso y las limitaciones técnicas que aquejaban a la minería chilena y que a la altura de las últimas décadas del siglo XVIII la hacían situarse a años luz, no ya de los países que se encontraban en la avanzada de los adelantos técnicos, como Inglaterra –donde la máquina de vapor llevaba décadas funcionando– o Sajonia, sino incluso de otras zonas de los dominios españoles, como Nueva España³¹. En las labores

²⁸ Sobre la institucionalización de la minería chilena colonial, vid. Luz María MÉNDEZ MARTÍN, *Instituciones y problemas de la minería en Chile, 1787-1826*, Santiago de Chile, 1979.

²⁹ A.G.N.CH., Notarías de La Serena. En el volumen 57 correspondiente a los años 1795-98 hemos podido recoger ejemplos de escrituras de habilitación. Como un ejemplo entre muchos: “1796, Manuel Alvarez, del comercio de La Serena pagará al capitán D. Francisco Sáenz de la Peña, 8231 pesos que ha importado la mitad de la memoria de los efectos de Castilla que le vino de Cádiz en la fragata Concordia, que fondeó en Valparaíso y que ha recibido a su entera satisfacción. La cantidad la pagará en cobre en barras, la mitad en un año y la otra mitad a los dieciocho meses. Siendo la paga en cobres de los que el otorgante acopie, se tasarán al precio corriente que otro se los pagase.” Alvarez era un comerciante habilitador local que obtenía sus cobres de los suministros de esos efectos de Castilla que efectuaba a los mineros locales.

Otro ejemplo: “Judas Tadeo Badiola, vecino de La Serena y minero en esta jurisdicción se obliga a dar a D. Gerónimo Espinoza, vecino y comerciante de La Serena, cien quintales de cobre en barras, puestos en casa de D. Gerónimo en el mes de noviembre de este año, por haber recibido de D. Gerónimo la cantidad de 600 pesos para auxiliar la fundición de sus metales y abonado dichos cobres al precio de 6 pesos quintal. 17 de agosto de 1797.” Otras noticias sobre habilitación pueden encontrarse también por ejemplo en A.G.N.CH, Tribunal de Minería, vol. 1, para el año 1808.

³⁰ Vid. A.G.N.Ch. Tribunal de Minería, vol. 1, pieza 7, “Expediente seguido en este superior gobierno sobre corte y tanteo de los caudales del fondo de minería”, año 1808.

³¹ En relación con el nivel técnico de las minerías novohispana y centroeuropea, vid. Julio SANCHEZ GOMEZ y Renate PIEPER, “¿Tras las huellas de un espejismo?. La minería en Nueva España y Europa Central en la segunda mitad del siglo XVIII”, en *Jahrbuch für Geschichte Lateinamerikas*, Band 37 (2000). Como un ejemplo de informe sobre la pobreza técnica de la minería chilena, vid. A.G.N.CH, Tribunal de Minería, vol. 3, expte. 2, año 1789.

extractivas, prácticamente todas a tajo abierto y, por tanto, muy superficiales³², se realizaban las tareas sin la menor planificación –no existía la planimetría ni se levantaban mapas de las galerías por rudimentarios que fuesen– y con un carácter de rapiña, lo que conducía frecuentemente a su abandono por ruina, a la que contribuía no poco la presencia en ellas de los “piriquineros” o “pilquineros”, auténticos “free lance” de la minería, buscadores de minerales por su cuenta que trabajaban sin tener en cuenta las mínimas normas de seguridad. Cuando se abrían trabajos subterráneos, estos se reducían a pequeños socavones mal iluminados con teas y que simplemente seguían la vena, sin preocuparse de la mínima organización interna. Los trabajos extractivos se limitaban a la presencia de barreteros, obreros de derribo que utilizaban instrumentos de hierro –las más frecuentes barretas y cuñas–, bien para el derribo directo o para abrir los orificios que recibían la pólvora y apires, que acarrebaban las piedras de mineral en capachos de cuero a la espalda –con pesos de hasta 130 kg. por apir– para transportarlas al exterior y depositarlas en la cancha, dónde se cargaba normalmente en mulas para depositarlas en los molinos de trituración. La documentación de las visitas no da cuenta de la existencia de máquina alguna –ni tornos ni malacates para la extracción de mineral– en las minas cupríferas, si se exceptúan los sencillísimos tornos movidos a mano que servían para evitar la inundación³³. La productividad en las labores extractivas era bajísima; se tardaba cerca de un mes en desmontar dos o tres metros cúbicos mediante el procedimiento de voladura y pique con maza³⁴.

Desde la boca de la mina, el mineral se trasladaba a la “hacienda de beneficio” o “ingenio”, es decir, el lugar dotado de instrumentos de molienda y hornos de fundición donde se realizaba la metalurgia. Solo los mineros más importantes –un caso raro en la minería del cobre antes de 1830– eran dueños al mismo tiempo de haciendas de beneficio. Lo más habitual es que éstas fueran propiedad de “dueños de ingenios” a los que los mineros enviaban sus minerales³⁵. En ellas se encontraban molinos para triturar las piedras que, tal como salían de la mina, debían ser reducidas a un tamaño mucho más pequeño para ser introducidas en el horno. Los más utilizados en la minería de cobre eran dos:

–el maray o quimbalate, de origen incaico, un instrumento muy simple compuesto por dos piedras, una redonda o cóncava en la base sobre la que se depositaba el mineral y otra más pequeña de forma esférica situada encima. A ella se amarraba un madero horizontal que se movía a fuerza de brazo por un hombre en cada extremo. La fuerza ejercida por la piedra superior sobre la inferior trituraba el mineral. El hecho de ser un molino de sangre lo hacía apropiado para las zonas áridas, tan abundantes en el Norte Chico, en las que se hacía imposible el recurso a la energía hidráulica. Pederson dice de él que es “mecánicamente simple, estructuralmente rudo, técnicamente primitivo e históricamente persistente. Es una máquina

³² Las labores subterráneas se conocieron y se practicaron en Chile, al menos al final de la colonia, como puede comprobarse en los documentos de las visitas de 1802-1807, pero incluso en ellas, la profundidad que se alcanzaba era muy escasa. Las minas de cobre de Chile raramente superaron la profundidad de 20 estados –no más de 35 metros–, el límite aproximado de la zona de óxidos, vid. L.R.PEDERSON, op.cit.

³³ Algún torno usado para extraer minerales existía en las minas de oro, por ejemplo en las minas de Santa Ana de Briviesca, cfr. A.G.N.CH, Tribunal de Minería, visita de las minas de la jurisdicción de Petorca en 1808.

³⁴ VICUÑA MACKENNA, op.cit.

³⁵ A.G.N.CH, Tribunal de Minería. En los informes que se envían desde los distritos mineros aparece la propiedad de yacimientos y haciendas de beneficio.

de moler eficiente, capaz de reducir la piedra a fino polvo en una única operación. Es además fácil de construir, barato de mantener y muy simple en su operación. No consume agua y puede colocarse casi en cualquier parte³⁶.³⁷ En la minería de cobre fue mucho menos usado que en la del oro, si bien tuvo empleo en las explotaciones más pequeñas y alejadas de los cursos de agua, incapacitadas por tanto para el uso de la energía hidráulica y dificultadas para el empleo de animales.

-El trapiche, más complejo y de uso más extendido, consistente en dos grandes ruedas de piedra, la inferior dispuesta horizontalmente, encima de la que se colocaba el mineral; sobre ella circulaba otra rueda vertical -voladora- que daba vueltas sobre la anterior triturando así la piedra ubicada debajo. La energía utilizada era o bien hidráulica o animal, habitualmente mulas. Una versión de este molino sustituía la piedra voladora por dos o cuatro conos de piedra y resultaba el sistema más eficaz cuando se necesitaba un grano muy fino, lo que no era el caso en la metalurgia del cobre. Aunque todos los especialistas relacionan este último tipo de molino con los de aceite habitualmente utilizados en la Península para la molienda de la aceituna y le asignan por tanto un origen europeo, esta versión se difunde por América en el siglo XVIII con el nombre de “trapiche chileno”, quizá porque fuera en Chile el primer lugar donde se aplicara el ingenio aceitero a las labores metalúrgicas³⁷. La molienda en el trapiche podía realizarse en seco, pero lo normal era hacerlo por vía húmeda, en cuyo caso se dirigía al montón una corriente de agua. El trapiche del siglo XVIII podía llegar a tratar hasta 25 o 30 quintales de mineral diarios, 2 ó 3 veces más que un maray.

-El tercer tipo de molino era el ingenio de almadenetas, de origen europeo y el más eficaz en la molienda de mineral. Consistía en una rueda, hidráulica o movida por caballerías, que movía un eje horizontal en el que se insertaban grandes maderos que terminaban en pesadas zapatas metálicas y que se elevaban y caían alternativamente. Era éste el instrumento de molienda más difundido en los grandes reales de minas de Perú y de la Nueva España, pero en Chile tuvo muy escasa difusión.

La metalurgia se siguió practicando en los eternos hornos de manga, que ya describíamos para fines del siglo XVII y que permanecerán como único sistema de transformación del mineral hasta fines del primer tercio del siglo XIX. Los hornos, que utilizaban únicamente madera para la combustión, lo que muchas veces significaba un grave problema para el entorno reseco de la región minera, sobre todo a fines de siglo³⁸, tenían tan escasa capacidad

³⁶ L.R.PEDERSON, op.cit.

³⁷ Una versión muy transformada, convertida en un gran aparato de enormes voladoras de acero, con soleras formadas de una serie de anillos concéntricos del mismo metal y al que se aplicaba fuerza hidráulica de vapor llegó en el siglo XIX a Europa central, Inglaterra y Estados Unidos con el nombre de “chilean mill”, el mismo nombre que se aplicaba en la California de 1850 al sencillo hidráulico o de tracción de sangre que utilizaban los mineros del oro. Sobre molinos de mineral, vid. Sergio VILLALOBOS, op.cit., Ignacio GONZALEZ TASCÓN, op.cit. y Julio SANCHEZ GOMEZ, “La técnica en la producción de metales monedables en España y América, 1500-1650”, en Julio SANCHEZ GOMEZ, Guillermo MIRA DELLI ZOTTI y Rafael DOBADO GONZALEZ, *La savia del Imperio*, Salamanca, Ed. Univ. de Salamanca, 1997. La persistencia del sistema fue tal que, según Pederson, en 1959 no menos de 85 trapiches molían aun minerales de cobre en la vecindad de Andacollo, mientras que había muchos más distribuidos a lo ancho del Norte Chico, vid. L.R.PEDERSON, op.cit.

³⁸ La escasez de madera fue particularmente grave en la zona de Copiapó, dónde la “carestía de leña” se usó como justificación por los mineros para reclamar un precio para el cobre un 20% mayor que el de Coquimbo o Huasco, cfr. L.R.PEDERSON, op.cit.

que a veces solo producían un única barra de cobre por fundición. A la altura de finales del siglo XVIII, el procedimiento había sido ampliamente superado por otros surgidos en la Europa central o en las Islas Británicas y que, como el horno de Mansfeld –Sajonia– o el de reverbero ya eran conocidos en la Península –la primera introducción del de reverbero en Riotinto se había producido en 1790– e incluso en la minería mexicana de cobre³⁹. El procedimiento, aparte del escaso rendimiento –en cada carga rendían poco más de un quintal castellano, es decir, unos 46 kg.– planteaba dos problemas fundamentales: por un lado, la incapacidad para tratar los sulfuros, lo que significaba un enorme desperdicio de mineral; éstos salían sin beneficiar de los hornos, en forma de *ejes* o *arenillas* que se desperdiciaban. Hasta el descubrimiento del método de tratamiento de los *bronces* o cobres sulfurados estas *arenillas* se amontonaban en escoriales. Se trataban por tanto solo los óxidos y se consideraban leyes pequeñas las inferiores al 15%⁴⁰. La información que proporciona Vicuña Mackenna para el mineral de Tamaya es extensible a cualquier otra mina de cobre en Chile:

“Las minas producían en abundancia los óxidos o metales de color, que si bien es cierto son duros y reacios como fundentes, sueltan directamente al fuego su ley de cobre líquida y de aquí venía que en esos años y hasta 1831 sólo los metales oxidados se explotaban. Los sulfuros, por el contrario, siendo por su abundancia y ley subida la verdadera riqueza del territorio, necesitando de calcinación para expeler el azufre que agría y recrudece el cobre como la plata, el oro y el plomo mismo, convertíanse al primer fuego en un eje subido y quebradizo, fácil de reducirse a polvo por la cristalización especial inherente al azufre y de aquí que le dieran los antiguos el nombre de arenillas. De suerte que cuando una labor trabajada por metales de cobre daba, como es casi ley universal de su formación geológica en nuestras zonas del norte, en bronces amarillos o morados, que son los más ricos, declaraban nuestros abuelos la veta en broceo y sentábanse a su puerta desconsolados renunciando a la mina (esta propensión natural de los minerales cobrizos de Chile a convertirse, en hondura, de óxidos en sulfuros es casi universal en Chile y se ha dejado ver constantemente en las minas de la provincia de Aconcagua, como en las de Coquimbo y Atacama).⁴¹”

³⁹ En un informe elevado en 1783 se proponía la creación de una planta de fundición en el cerro mexicano de Inguarán, dónde debía adoptarse o el horno de Mansfeld o el galés de reverbero. Sin embargo, en 1785, Velázquez de León, uno de los más reputados expertos en minería del virreinato escribía un contrainforme dónde se desaconsejaba la introducción de tales hornos. Ambos, aunque con mayor capacidad de fundición, eran para él menos aconsejables que los tradicionales castellanos. De hecho, en 1793, un alemán instaló en Santa Clara –Valladolid, Nueva España– una nueva fábrica de fundición y refinado de cobre con hornos innovadores; el resultado no debió ser tan positivo cuando la fábrica quedó abandonada poco después de su construcción. Cfr. Archivo del Palacio de Minería, México DF, “Informe sobre cobres de Joaquín Velázquez de León” y Julio SANCHEZ GOMEZ y Concepción GAVIRA MARQUEZ, op. cit.; E. BARRET, *The Mexican Colonial Copper Industry*, Albuquerque, N.M., 1987.

⁴⁰ A. HERRMANN, op.cit. Menas con contenidos en cobre del 50% no eran raras, mientras que se trabajaron menas del 20 o el 30% en el siglo XVIII solo en circunstancias de demanda muy favorables, cfr. L.R.PEDERSON, op.cit. Tal riqueza en contenido, comparada con los 5 ó 6% de contenidos de Riotinto, dan buena idea de las ventajas comparativas de las minas chilenas.

⁴¹ Benjamín VICUÑA MACKENNA, op.cit.

Por otro lado, la última operación necesaria para obtener un cobre directamente trabajable en las industrias metálicas, el refinado, no se sabía hacer en Chile, de modo que los cobres llegados a las maestranzas peninsulares o a la de Lima debían ser sometidos a refinación in situ. Cuando en alguna ocasión se realizó el trabajo en las fundiciones chilenas, éste fue tan insatisfactorio que hubo que escribir a Chile para que no volvieran a efectuarla.

En alguna ocasión se discutió en la metrópoli la posibilidad de enviar técnicos a sueldo de la Corona que mejoraran las prácticas metalúrgicas, sobre todo las correspondientes a la última fase del proceso, el refinado, y que introdujeran allí el horno de reverbero. Pero un análisis de costes comparativos y una cierta desconfianza hacia la capacidad de los metalúrgicos ultramarinos para aprender frustraron los propósitos iniciales. A diferencia de España, el horno de reverbero seguirá siendo en Chile un desconocido antes de 1830 y los cobres seguirán saliendo hacia España sin refinar, una operación que se tendrá que seguir realizando en destino⁴².

Los conocimientos de los mineros eran puramente rutinarios y se transmitían de unos a otros por pura tradición oral. De su nivel de formación⁴³, así como de la consideración social de la mayoría da buena cuenta el informe enviado desde la jurisdicción de San Fernando al administrador general del gremio de los mineros cuando en 1802 se estaba intentando matricular a todos ellos para asentar definitivamente el Tribunal de Minería sobre la base de las Ordenanzas: “El gremio de mineros de esta jurisdicción, los más de ellos son gente soez y sin la menor civilización, ignorantes aun de los primeros y principales rudimentos que la dan, en cuya inteligencia se servirá Vs. Instruirme si debo matricular tales sujetos”. Aun cuando se discutió en muchas ocasiones la posibilidad de erigir una escuela de minería en Santiago –que ni siquiera llegó a materializarse en proyecto–, no se llevó nunca a cabo, ya que el colegio que funcionó en las últimas décadas de la colonia en Santiago –la Real Academia de San Luis– y que proporcionaba formación en algunas disciplinas prácticas, careció de una especialización suficiente como para servir a la formación de peritos mineros; hasta avanzado el siglo XIX el Colegio de Minería de México seguiría siendo el único centro de enseñanza de minería de la América hispana⁴⁴.

La mano de obra, sobre la que más arriba indicábamos que se había transformado a lo largo del siglo de sometida a encomienda en libre y cuyos salarios, considerados como altos, desde luego según la información de los dueños de minas, habían evolucionado a la baja en la segunda mitad del siglo y, sobre todo, en la última década, vivía en condiciones muy difíciles, consecuencia sobre todo del intenso aislamiento en que normalmente se hallaban las instalaciones mineras. Junto a las informaciones que nos proporcionan las obras de M.

⁴² En 1769-70 se dio orden desde la Corte de que todos los cobres de Chile se enviaran refinados para ahorrar el coste de hacerlo en España. Pero el virrey contestó que resultaría mucho más caro refinarlos en Chile y que en Barcelona o Sevilla había mayor facilidad, proporción e inteligencia para hacerlo, A.G.I. Indiferente, 1807.

⁴³ A.G.N.CH. Tribunal de Minería, año de 1802, San Fernando. “Expediente relativo al cumplimiento del artículo 2, título 2 de la ordenanza para la formación de la matrícula de mineros”.

⁴⁴ Ciertamente se pretendió darle alguna formación orientada a un posterior trabajo en minas, pero no alcanzó sus objetivos, cfr. AGN.CH., Tribunal de Minería, “visita del mineral de S. Pedro Nolasco (...) por el visitador comisionado del Real Tribunal de Minería D. Martín Toribio de Múgica, acompañado de los alumnos de la Real Academia de San Luis D. José Ramón Muranda y D. Francisco Laforest.” Año 1807.

Carmagnani que estudian el tema, la visita minera de 1807 ofrece un relato muy vívido de las condiciones en las que se desarrollaba la vida en una explotación: “Es imposible trabajar las minas sin la subsistencia de los peones diestros en este ejercicio y que estos por naturaleza son los más gente poco habilitada, por esta causa, por lo común desperdician su trabajo que tanto les cuesta, pues muchos pierden la vida por lo riesgoso de su empleo y a más de esto se llevan estos infelices soterrados en los cerros cuatro o cinco meses, ayunos de los comestibles más apreciables, así baxan al tiempo del pagamiento sedientos de todo lo que es apetito y como los están esperando con diferentes ventas y comercios que se extiende en esta villa durante el tiempo que se pagan con solo el fin de utilizar del dinero que se desparrama, así sucede que los miserables, con los efluvios de los licores, se entorpecen de tal suerte que los mismos vestidos que les ha costado su sangre los venden por menos precio y muchos logran esta ocasión para dexarlos destruidos, salvando la conciencia con el trato que ellos hacen en el tiempo que no saben lo que hacen por tener perdido con los licores el juicio (...); después que se despiertan y se hallan perdidos, enfadados por su mala ventura se disparan muchos para otras provincias y así dexan la faena a solas y si estaban debiendo a sus amos, miran como imposible el poder pagar y volverse a vestir.” Aparecen en el relato varias de las características de la vida de los trabajadores mineros: alcoholismo, extremo desarraigo, sujeción por deudas por parte de los dueños de minas. Otras informaciones del mismo relato aluden al juego –naipes, dados, taba–, la violencia –“toda la peonada, cada uno anda cargado de cuchillo o puñal”–, el fraude por parte de los dueños de minas en la venta de pertrechos indispensables –alimentos, pólvora, leña– a los operarios, la monotonía de la alimentación, basada casi únicamente en carne seca, charqui⁴⁵.

Aun con una estructura productiva tan deficiente y primitiva, el cobre chileno contaba con algunas ventajas comparativas frente a otros. La riqueza de sus minerales, muy alta si la comparamos con Rfotinto por ejemplo, la sencillez de su composición en las zonas altas que permitía tratarlos con una metalurgia que, si sumaria era también extremadamente barata y la abundancia de yacimientos, que en esta época permitía con gran facilidad el traslado de los trabajos de unos a otros, la relativa cercanía de aquellos a la costa, que ponía las barras de cobre en puerto a precios competitivos respecto a los de otros de América. La comparación hecha por las autoridades virreinales entre el cobre chileno y el altoperuano indicaba que aquel resultaba más barato por la mucha menor profundidad y consiguientes menores costes y por la mucha mayor cercanía al carbón y la leña⁴⁶. Evidentemente, la técnica elemental resultaba más adecuada en términos de costes finales al producto concreto que es el cobre chileno de lo que una observación superficial parece hacer deducir, algo que ya se ha hecho notar para la técnica mexicana tardocolonial, acusada de retardataria; será mucho más tarde cuando el estancamiento pase factura.

⁴⁵ M. CARMAGNANI, op. cit. y *Les mecanismes de la vie économique dans une société coloniale: le Chili (1680-1830)*, Paris, 1973. La cita es de A.G.N.CH. Tribunal de Minería, “visita del mineral de San Pedro Nolasco”, año 1807.

⁴⁶ A.G.I. Indiferente, leg. 1807.

Debían ofrecer también los cobres chilenos ventajas para la fundición de artillería, ya que cuando, en el marco de la renovación técnica de la fabricación artillera, llegan fundidores franceses a España para introducir nuevos procedimientos, el técnico galo Maritz se pronuncia por el cobre chileno como el mejor de todos los posibles para la fabricación de cañones, después de que los franceses hubieran sufrido numerosos fracasos por desconocimiento de la forma concreta de fusión de los cobres americanos. También el ilustre químico francés Proust, profesor en 1788 de la Academia de Segovia, recibió muestras del cobre de Chile y se pronunció elogiosamente sobre él.⁴⁷

Fue la demanda metropolitana sobre todo, mucho más que la interior, la que hizo despegar al cobre chileno y pasar de una producción marginal a comienzos de siglo a convertirse a fines de este en el segundo producto en la economía de la región al norte de Santiago⁴⁸. Aquella superó ampliamente las posibilidades productivas del territorio en las condiciones productivas entonces vigentes; peticiones de envíos a España de 3.000 y hasta 7.000 quintales se hicieron frecuentes a medida que avanzaba el último tercio del siglo. El precio más corriente a bocamina en el siglo XVII, 4 pesos por quintal, que se convertía en 16 puesto en El Callao, aumentó y llegó a ser de 10 pesos el campanil y 11 el de mejor calidad en el puerto de Valparaíso, con fluctuaciones según circunstancias que hicieron por ejemplo que en 1793 el precio en este puerto fuera de 9 pesos y de 8 en el de Coquimbo -los precios podían sufrir fuertes elevaciones transitorias ante una súbita demanda elevada de la Corona-que aumentaban al llegar al Callao en 1 peso y 6 reales por quintal, si bien los mineros no solían percibir más de 7 pesos por quintal⁴⁹. Fuertes fluctuaciones anuales en la demanda y, como consecuencia, elevadas fluctuaciones en los precios trajeron como consecuencia fuertes oscilaciones cíclicas anuales en la producción⁵⁰. Muchas minas se trabajaban solo a impulso de las peticiones de la Corona y se abandonaban cuando estas no llegaban. Por otro lado, el hecho de que la demanda de la metrópoli fuera la más importante y, en realidad, el verdadero motor de la minería del cobre en las últimas décadas del siglo, hacía que la interrupción de aquella, sobre todo con motivo de las guerras que tan frecuentes fueron en la segunda mitad del siglo XVIII y en la primera del XIX, supusiera una crisis transitoria y una caída de precios y producción.

Ya hemos dicho más arriba que los incrementos productivos no obedecieron a cambios técnicos y sí a un constante aumento -con fluctuaciones periódicas- del número de explotaciones, lo que significó también un corrimiento de la frontera minera hacia el norte, desde el río Elqui hasta más allá del río Copiapó. Al tradicional distrito productor de La Serena-Coquimbo -dónde destacaba el monte Brillador- se unirán los de Huasco -Agua Amarga o Carrizal Alto- y Copiapó. La preeminencia productiva de unas u otras zonas productoras oscilará a lo largo del tiempo, en función de las características efímeras de la minería del cobre.

⁴⁷ A.G.I. Indiferente, leg. 1807, año 1769

⁴⁸ M.CARMAGNANI, 1963 y 1973 y L.R.PEDERSON, op.cit.

⁴⁹ Cfr. Julio SANCHEZ GOMEZ y Concepción GAVIRA MARQUEZ, op.cit.

⁵⁰ Ibid.

Si en Nueva España, a fin de asegurar el suministro a la Metrópoli, se intervino por la Real Hacienda la producción de cobre⁵¹, esta solución extrema nunca se planteó en el caso de Chile. Pero cuando se producía una petición imperiosa del metal, las autoridades coloniales se veían obligadas a embargar el cobre a los mineros y comerciantes que disponían de él⁵². Conscientes de la distorsión sobre la oferta que supondría pagar un precio por debajo del de mercado, desde la Península se insistía siempre en que se les pagara a mineros y comerciantes el precio corriente, “pues quiere el Rey proceder como cualquier particular”⁵³. Patente ingenuidad, ya que las cantidades que la Corona necesitaba eran tales en relación con la oferta habitual, que incidían en los precios elevándolos de forma inmediata y atrayendo a algunos particulares que trataban de comprar el cobre lo más rápidamente posible, antes de que los precios subieran, para luego revenderlo con grandes beneficios a la propia Real Hacienda.

La Corona sufrió la competencia de los comerciantes que habilitaban y comerciaban con el producto, ya que lo enviaban incluso a la Península. El presidente de Chile informaba a fines de siglo que no podía acopiar las cantidades requeridas porque la mayoría del producto estaba controlado por los comerciantes particulares y la Compañía de los Gremios Mayores de Madrid, que pagaban anticipadamente “y aun con ventaja a los mineros”, ello elevaba inmediatamente el precio para la Real Hacienda del cobre que estaba en el mercado. La solución radical que se aplicó en momentos de urgente necesidad fue confiscar el cobre almacenado en los puertos por los comerciantes, pagándoles el precio corriente. Es casi seguro que el propio Gremio vendiese el metal a la Corona en la Península, con buenos beneficios. En 1797 el Consulado de Chile propuso a la autoridad colonial que se convirtiera en habilitadora y comprase el cobre disponible a los mineros porque, a causa de la guerra, los comerciantes se estaban retirando de la producción ante la imposibilidad de enviarlo a España. En estas circunstancias los mineros abandonarían las minas por falta de salida a los cobres. La posibilidad de que la propia Corona abriese un banco de rescate quedó desestimada ante el riesgo que suponía para la Real Hacienda. El virrey respondió al Consulado que los comerciantes debían invertir financiando a los mineros ahora que por la imposibilidad de cruzar los océanos podían disponer de liquidez⁵⁴

⁵¹ En el caso de Nueva España se entendió que el interés de la Corona estribaba en el establecimiento de una especie de estanco, con control de producción, distribución y precios. Tal intervencionismo perjudicó a la producción; la oferta no se vio estimulada por los precios, que limitaban considerablemente los beneficios y, al prohibirse la libre comercialización, se dificultó en gran medida la financiación de la empresa por parte de los comerciantes y aviadores, vid. Julio SANCHEZ GOMEZ y Concepción GAVIRA MARQUEZ, op . cit.

⁵² En 1794 por ejemplo, se produjo un embargo general, decretado el 4 de septiembre, por el que se enviaron a España 4.987 barras de cobre, que salieron por los puertos de Valparaíso (1.988 barras), Coquimbo (765), Vallenar (zona productora de Huasco, 1.254), Caldera (zona productora de Copiapó, 980 barras). Los precios por quintal fueron de 8 pesos y medio en todos los puertos, salvo Valparaíso, dónde el coste fue de 9 y medio. La diferencia de precio a favor de Valparaíso seguramente obedeció a la preferencia de la Corona por ese puerto para dar salida al cobre; vid. L.R. PEDERSON, op.cit.

⁵³ A.G.I. Indiferente, 1807.

⁵⁴ A.G.I. Indiferente, leg. 1808.

El cobre que se exportaba a España salía normalmente –en planchas sin refinar⁵⁵– a través de Valparaíso o Coquimbo hacia El Callao, desde donde se reexportaba a España y raramente por otros puertos, dadas las prevenciones anticontrabando de la Corona. Pero a fines de siglo y sobre todo en la primera década del XIX se hace habitual la ruta de la Cordillera, que llevaba el metal a lomo de mulas por Santiago a Buenos Aires, desde dónde se embarcaba en lanchones hacia Montevideo, puerto desde el que salía en barcos hacia Cádiz, hasta el punto de ser mucho más frecuentada que la del Pacífico⁵⁶. Entre 1800 y 1810, casi todos los barcos que salían del puerto de la Banda Oriental hacia España llevaban planchas de cobre, que en contadas ocasiones llegaba también por la ruta del cabo de Hornos y Montevideo⁵⁷.

La Real Hacienda incidía también de otra forma en la producción de cobre: a través de los impuestos. Las ordenanzas establecían para los metales menos nobles el llamado “veinteavo”, es decir, el 5% de la producción, pero no se aplicaba en todas las regiones productoras; por ejemplo en Alto Perú, los mineros de cobre estaban exentos de esta carga impositiva. Pero no en Chile, dónde continuaba vigente el pago del impuesto a la producción y el de comercialización o alcabala “de primera venta”, impuesto por el visitador Areche. En 1800 los mineros del cobre chilenos se quejaban al Tribunal de Minería porque este derecho repercutía muy negativamente en el precio que comerciantes y habilitadores les ofrecían por sus cobres⁵⁸.

No es fácil averiguar qué cantidades fueron adquiridas por la Corona en la segunda mitad del siglo, que es cuando se hacen significativas. Aun cuando todos los envíos que llegaban desde América tenían que almacenarse y registrarse en los reales almacenes de Cádiz, con lo que serían fácilmente contabilizables en los archivos sevillanos, hay que tener en cuenta otros factores. Había cantidades importantes de cobre que no salían de América o no se destinaban a la Península. Estos fueron los casos de los abastecimientos a las Casas de Moneda de Lima, Potosí o México o a los diversos arsenales distribuidos por América; hubo también partidas que se enviaron a Manila o Cuba. Igualmente hay que tener en cuenta el hecho de que la Corona compraba partidas a comerciantes en la propia Península, casos todos ellos a los que es difícil seguir la pista.

⁵⁵ Ya indicamos más arriba que los cobres se refinaban después en España, ya que la técnica utilizada en la metalurgia chilena no era capaz de apurar el proceso hasta dejar el metal en estado de utilización directa. En un momento, la Real Hacienda calculó que resultaría más barato realizar la operación en América. Mientras que en Nueva España la misión de los expertos alemanes se encargó de la instalación de plantas y fábricas para perfeccionar el proceso de fundición y refinado, que no tuvieron mucho éxito, en Chile se planificó una expedición de expertos metalúrgicos que revisaran los procesos e introdujeran mejores técnicas, pero no hay noticia de que se hicieran nunca efectivas estas intenciones, vid. Julio SANCHEZ GOMEZ y Concepción GAVIRA MARQUEZ, op.cit.

⁵⁶ La apertura de la ruta de la cordillera abarató notablemente el precio del cobre chileno puesto en Cádiz: “en los minerales se venden a 7 u 8 pesos por quintal, el flete a Lima era de 8 a 10 reales quintal, de Lima a Cádiz, de 3 a 3 pesos y medio. De Santiago de Chile a Buenos Aires y de allí a España, de ocho a diez; vid. A.G.I., Indiferente, leg. 1808, Lima, 23-8-1795.

⁵⁷ Para las exportaciones a través de la cordillera, vid. A.G.N.CH., Contaduría Mayor, 2ª serie, vol. 1843, guías de cordillera. Para las exportaciones desde el puerto de Montevideo, vid. Archivo de la Nación de Uruguay, Montevideo, sección Aduana de Montevideo, libros de salida de buques. El transporte hasta la Península se hacía normalmente en buques de la Armada, aunque también se enviaba en barcos mercantes particulares como lastre, sin cargo alguno. Ello reducía considerablemente los fletes, pero los dueños de barcos pronto se percataron del negocio y comenzaron a cobrar por el transporte hasta la Metrópoli.

⁵⁸ A.G.N.CH., Tribunal de Minería, vol. 8, pieza 9, año 1800.

A pesar de la primera intención de la Corona, que consistía en crear una especie de estanco en la Península que surtiera incluso a la demanda particular, lo cierto es que nunca se llevó a efecto y que cada año aumentaban las necesidades de la Corona y las dificultades para su propio abasto.⁵⁹ Nueva España estuvo enviando anualmente hasta 1780 aproximadamente 3.000 quintales de cobre, pero a partir de esa fecha la Corona aumentó sus peticiones con carácter de urgencia para que mandasen todo el cobre posible. En 1793 alcanzaron los 7.400 quintales y siguió aumentando la demanda y la presión en los años noventa hasta que los envíos llegaron a 10.000 quintales. A principios del siglo XIX los oficiales novohispanos comunicaban que disponían de grandes cantidades para trasladar a la Península y en 1803 se empaquetaban 12.300 quintales⁶⁰. Las cantidades que se exportaron de cobre chileno hasta la Península son mucho más complicadas de estimar, debido a la dificultad en Chile de acopiar grandes cantidades y la mayor irregularidad de los envíos. El control que ejercieron los comerciantes en esa región hace sospechar que la entrada de cobre en España procedente de Chile fue en cantidades importantes, mayores que las llegadas desde Nueva España, destinadas tanto a la Corona como al mercado interno. Los embargos que se efectuaron en ocasiones solían ser de cantidades altas; en 1794, por ejemplo, se informaba de que había más de 9.000 quintales dispuestos para ser enviados a la Península.

Las peticiones de la Corona no siempre fueron satisfechas y ello dependió en gran medida de la coyuntura internacional, pues el principal destino era el armamento. Los momentos más críticos se produjeron a principios de la década de los ochenta y los noventa, cuando se pusieron en marcha las fábricas de San Juan de Alcaraz y la del Ferrol para la renovación de la Armada. Por el contrario, en 1771 había problemas en el almacén de Cádiz por las grandes cantidades almacenadas, ya que tenían en existencia 28.570 quintales de cobre.

La exportación a otras partes fuera de los dominios del Rey de España fue insignificante antes de la Independencia, a la luz de los datos de que disponemos en este momento. Es cierto que se produjo algún contrabando de cobres con contenido en oro hacia Francia, que allí tenían aceptación para extraerles el oro. Algunas noticias hay también de pequeñas cantidades que se dirigían, igualmente a través del comercio ilegal, hacia Inglaterra y Estados Unidos, pero resulta totalmente gratuita la afirmación de Ian Blanchard, quien afirma que en las dos últimas décadas del siglo XVIII la presencia de cobre chileno hundió la producción interna de Inglaterra.⁶¹ Mal podía el exiguo contrabando llegado a la Isla arruinar una producción que, todavía en las dos primeras décadas del siglo XIX, era cinco o seis veces mayor que la del país andino.

Por último, en cuanto a los precios del metal, ya hemos indicado que éstos sufrieron fuertes oscilaciones dependiendo de la demanda, pero también de algunas condiciones de la oferta; no era lo mismo la adquisición directa por contrato a los productores o la venta por parte de los comerciantes. A diferencia de Nueva España, dónde la Corona fijaba el precio, en Chile éste era libre –siempre en las condiciones de libertad de un mercado del Antiguo Régimen–; los datos de que disponemos son muy fragmentarios, pero en cualquier caso

⁵⁹ A.G.I., Indiferente, leg. 1807.

⁶⁰ Vid. E. BARRET, op. cit.

⁶¹ Ian BLANCHARD, *Russia's Age of Silver*, Cambridge, 1987.

tuvieron una tendencia ligeramente descendente a lo largo de toda la segunda mitad del siglo y los de Chile siempre fueron muy competitivos a bocamina por comparación con los de Perú y Nueva España⁶²

La evolución de la minería chilena del cobre a lo largo del siglo XIX

La historiografía más reciente sostiene que nada cambió en los nuevos países descolonizados del ámbito hispánico después del proceso de emancipación. Desde luego, en el ámbito de la minería esto es totalmente cierto, al menos hasta los años treinta del nuevo siglo, y la minería chilena del cobre no fue ninguna excepción.

El cobre chileno siguió entre 1810 y 1835-40 las pautas de las décadas anteriores. La producción de 1810-1820 fue la misma que la de la década anterior, lo cual indica que tampoco la lucha de la independencia la afectó demasiado, a diferencia de lo que ocurrió en otros lugares de la América colonial como México, aunque aumenten los problemas para encontrar mano de obra y para lograr financiación por parte de los comerciantes. Los veinte años siguientes conocieron un aumento productivo pero no demasiado significativo. Las cifras que proporciona A.Herrmann y que acepta L.R.Pederson para esos años son 1.500 toneladas anuales para la década 1811-20, las mismas que se habían producido en la de 1801-1810, 2.725 por año en la de 1821-30 y 2.725 en la de 1831-40⁶³. Las últimas cifras coinciden con las que proporciona el viajero alemán E. Poeppig, quien estimaba la producción anual chilena en 2.800 toneladas, cuando ya Chile comenzaba a proporcionar a Inglaterra un tercio de sus importaciones⁶⁴. La más importante característica de este tiempo fue la sustitución de la hegemonía del oro por plata y cobre como producciones mineras dominantes en Chile, situación que se prolongará hasta el último tercio del siglo.

La organización de la producción seguía siendo igual a la tardocolonial: pequeños productores trabajando en yacimientos de escasa entidad que continuaban trasladándose a medida que aparecían problemas y se hacía preciso comenzar a invertir. Del minifundismo minero es buen ejemplo el que Vicuña citara a D. Bernardo del Solar, empresario de Tamaya en la segunda década del siglo, que extraía de 400 a 500 quintales de cobre, como “uno de los más fuertes obreros del país”.⁶⁵ Los pequeños dueños de minas apenas recibían los beneficios de su trabajo, que pasaban a las manos de los encargados de la comercialización, con

⁶² El precio fijado por la Corona para el cobre de Nueva España ascendía a 18 pesos por quintal en 1780, que en 1799 subió a 22 pesos el fundido y 26 el refinado; en 1809 se abandonaba el monopolio y el precio comenzaba a fluctuar en función de la pulsión del mercado. El de Perú, en 1753 se vendía a bocamina –en Corocoro– a 35 pesos, que en El Callao subía a 38, lo que lo hacía muy poco competitivo en España; por eso habitualmente se utilizó sólo para el consumo interior. El de Chile –Coquimbo– se vendía en las mismas fechas a bocamina, el de mejor calidad, a 11 pesos el quintal, que en El Callao se ponía en 12 pesos 6 reales el de mejor calidad y el campanil, a 11 pesos y 6 reales; cfr. A.G.I., Indiferente, leg. 1807, Lima, 15-XI-1753. A fines de la colonia, el precio había bajado hasta 8 pesos, que se mantenían aun a comienzo de los años 20, cf. B. VICUÑA MACKENNA, op.cit.

⁶³ A.HERRMANN y L.R.PEDERSON, op.cit. Las cifras son puras estimaciones, ya que las estadísticas solo aparecen a mediados de la década de los 40.

⁶⁴ S.VILLALOBOS, ed. op.cit.

⁶⁵ B.VICUÑA MACKENNA, op.cit.

quienes permanecían perpetuamente endeudados. Una relación inédita de esos años daba buena cuenta de esta situación: “Nunca ha sucedido que se haga rico alguno de los aficionados a esta clase de minerales. Ha sucedido, sí, que los compradores del producto para fundirlo o exportarlo han hecho fuertes ganancias; pero los que podríamos llamar sus productores vivieron y murieron quebrados”⁶⁶

El que más tarde se convertirá en famoso introductor del horno de reverbero en la minería chilena de cobre, el ingeniero francés Charles Lambert, se quejaba en 1817 de los mismos síntomas de atraso que denunciaban las visitas de los años 80 del siglo anterior: falta de capital, ausencia de la más elemental maquinaria para desagüe y elevación del mineral, total desconocimiento de mapas y planos de minas, falta de supervisión técnica de los trabajos, ignorancia de las artes de la minería y la metalurgia, maraña de pequeñas propiedades que acarreaban constantes pleitos, “escandalosa insubordinación”, embriaguez y depravación de la mano de obra⁶⁷.

El único cambio significativo que se produce con la independencia es el cambio de los mercados externos. Cesan las exportaciones a España y son sustituidas por los envíos a Inglaterra y la India británica. Esta última, fácilmente accesible desde la fachada pacífica, fue más que la mucho más lejana metrópoli la auténtica sustituta de España como destino del cobre chileno en las dos primeras décadas de la existencia de un Chile independiente, seguida de Inglaterra y de Francia, dónde a decir de Vicuña Mackenna, las características del cobre sudamericano lo hacían muy adaptable a los usos artísticos que se le daba en aquel país⁶⁸.

Junto con la demanda, de Inglaterra llegan también capitales reunidos en la gran especulación financiera que se produce en el mercado londinense tras la batalla de Ayacucho, conducente a la formación de compañías destinadas a la explotación de minas en México, Perú, Bolivia, Colombia o Chile. Con destino a este último país nacen al menos tres sociedades anónimas cuya finalidad era la explotación del cobre –trabajar minas de cobre y fundar ingenios para su elaboración en la vecindad de los distritos de Coquimbo, Huasco y Copiapó–, cuyo capital ascendía a tres millones y medio de libras esterlinas, la *Chilean Mining Association*, la *Chilean and Peruvian Mining Association* y la *Anglo Chilean Mining Association*. Junto con los representantes de los capitalistas llegaron también a Chile los primeros metalurgistas y un grupo de mineros británicos, de Cornwall, dispuestos a enseñar a los chilenos el trabajo práctico de las minas. Pero, al igual que sucedió en otras partes de América⁶⁹, el carácter especulativo de las compañías y su incapacidad para adaptarse a las condiciones locales las llevó a un pronto fracaso. Casi todas habían desaparecido en 1826, salvo la Chilean, que con el nombre de *Compañía Chilena* sobrevivió y aportó como ingeniero destacado a Carlos Lambert⁷⁰. No fue él el único técnico que permaneció en Chile;

⁶⁶ Relación inédita de José Joaquín Vallejos inserta por B. VICUÑA VACKENNA, op.cit.

⁶⁷ L.R. PEDERSON, op.cit.

⁶⁸ B. VICUÑA MACKENNA, op.cit.

⁶⁹ Para el caso de México, pronto aparecerá publicada la tesis doctoral de Joaquín Pérez Melero, *Cambio tecnológico en la minería mexicana, 1780-1850*, que desarrolla ampliamente el fracaso inicial británico en sus inversiones mexicanas.

⁷⁰ B. VICUÑA MACKENNA, op.cit y P.VAYSSIERE, op.cit.

algunos más se quedaron y aportaron su know how a la renovación de la minería en el país de acogida. Por otro lado, después del fracaso de estas primeras inversiones, el capital inglés siguió afluyendo y fertilizando los trabajos mineros.

El cambio en la minería chilena no llegó, pues, en forma simultánea con las inversiones británicas; hubo que esperar hasta la década de los treinta y se ha asociado en el imaginario histórico de Chile a la introducción del horno de reverbero, si bien fue el resultado de un conjunto de factores más amplio. El auge mundial del cobre chileno, cuya producción se ciñó al denominado Norte Chico, a las provincias de Atacama, Aconcagua y sobre todo, Coquimbo⁷¹, que produjo por sí sola más de la mitad del producto nacional, tuvo que ver con factores de mejor oferta ligados al nuevo horno, al uso igualmente nuevo del carbón mineral, a mayores facilidades en los transportes, a la presencia creciente de capitales extranjeros, pero también con otros de demanda, vinculados al progresivo agotamiento de las minas inglesas⁷² y al paralelo incremento de las necesidades mundiales causado por la industria de comunicaciones, la química, la de bienes de equipo industrial y más tarde la pujante industria eléctrica. De hecho, la época del esplendor decimonónico del cobre chileno fue simultánea a la puesta en explotación o total renovación de nuevas fuentes productoras de cobre en el mundo: el distrito minero del lago Superior en 1844, las minas japonesas en 1854, Tharsis –España– en 1863, Calumet&Hecla en 1866, Río Tinto en 1874.⁷³

Pero es cierto que la introducción en 1831 por parte del ingeniero francés, llegado a Chile en 1817 con la compañía inglesa, Charles Lambert⁷⁴, ayudado de obreros expertos llegados de Europa, del sistema de fundición y refinado galés mediante horno de reverbero –conocido en la Europa del norte desde mediados del siglo XVIII e instalado en Riotinto, una mina que en aquel entonces era cualquier cosa menos pionera, en la década de 1790– constituyó una auténtica revolución en la metalurgia chilena del cobre. Los nuevos hornos eran capaces de

⁷¹ Con lo esencial de la extracción centrada en los departamentos de Tamaya y Ovalle. Las provincias meridionales solo llegaron a proporcionar un máximo del 10% de la producción del país, con los yacimientos cercanos a Santiago como los más relevantes, entre ellos el que en el siglo siguiente llegaría a ser célebre de El Teniente, cfr. P.VAYSSIERE, op.cit.

⁷² Inglaterra, a cuyas minas afectan progresivamente los rendimientos decrecientes causados por agotamiento de los filones y profundidades crecientes, superiores a los 700 metros, que multiplicaban los costes, casi desapareció como país productor a lo largo del siglo XIX; las cerca de 7.000 toneladas métricas que producía en 1799 y que la colocaban a la cabeza del mundo, se convirtieron en la irrelevante cifra de 550 en 1899. Pero Inglaterra sigue figurando en primer plano mundial en la producción cuprífera como país fundidor a causa de la importancia de sus instalaciones de Swansea, cfr. J.PEREZ MELERO, op.cit.

⁷³ J.PEREZ MELERO, op.cit.

⁷⁴ Tradicionalmente se ha atribuido a Lambert la primera introducción del horno de reverbero y la confirmación del aserto por Vicuña Mackenna no ha hecho más que corroborarlo. Ello no es totalmente cierto, puesto que Amat describió “hornos de reverbero” en uso para la extracción de plata en la mina transandina de Uspallata –en tiempos coloniales, territorio de Chile– alrededor de 1760. También parece que en la primera década del siglo –en 1804– mineros chilenos tostaban sulfuros de cobre en unos hornos de reverbero muy rudimentarios. Pero, ciertamente, aquellos usos no tuvieron continuidad y, en relación con el cobre, solo su aplicación en los años 30 tuvo significación económica y ésta se debió a la iniciativa del ingeniero francés. Vid. Manuel de AMAT Y JUNYENT, “Historia geographica e hydrographica con derrotero general correlativo al Plan de el Reyno de Chile”, en *Revista chilena de historia y geografía*, números sucesivos del 53 (1924) a 62 (1928). L.Pederson, sin embargo, resta importancia al papel de Lambert, L.PEDERSON, op.cit.

desulfurar el mineral y fundirlo en una misma operación⁷⁵ y permitieron disfrutar con poco coste los grandes escoriales abandonados tras las fundiciones en hornos de manga durante más de dos siglos y que hasta ese momento carecían de utilidad. En uno de tales escoriales y rodeado del escepticismo de sus convecinos, en Huamalata, cerca de la mina Brillador, y alrededor de 1831 se estableció la primera fundición con reverberos. Cierta o mitológica la actuación de Lambert, de todas maneras la influencia de la innovación en la producción de cobre solo se haría significativa en la década siguiente, ya que los reverberos no se generalizaron hasta después de 1840; hasta entonces solo Lambert desulfuraba y fundía los “bronces” acumulados en los escoriales abandonados⁷⁶. Pero en 1858 ya había en Chile 347 hornos de reverbero.

Lambert es considerado con justicia por la historiografía chilena como el hombre que hizo despegar a la minería de cobre chilena y le puso las bases para hacerse con el mercado mundial. Junto con el horno de reverbero fue también pionero en la utilización del carbón mineral como combustible de la metalurgia. Ante la escasa oferta de carbón nacional, Lambert comenzó utilizando carbón importado de Inglaterra, si bien más tarde descubrió que el combustible chileno servía para los reverberos y su uso en la metalurgia del cobre fue uno de los principales factores en el despegue de los yacimientos carboníferos del sur⁷⁷. Este uso, de todas maneras, se demoró más de quince años, ya que cuando a comienzo de los años 40 el reverbero comienza a difundirse a otras fundiciones, al no poder fundir con carbón importado –que resultaba muy caro– y manifestar reticencias hacia el nacional –se consideraba que no servía para las fundiciones, además de que sólo después de 1860 el carbón chileno es abundante y solo tras 1870, cuando se expande la red de ferrocarriles, se reduce su precio a

⁷⁵ El procedimiento, denominado en Chile “sistema inglés” incluía una fundición preliminar en un horno compuesto de una parrilla de combustión separada por un “puente” del contenedor de mineral, mientras que ambos, parrilla y contenedor compartían la bóveda, recubierta de material –normalmente ladrillo– refractario. De esta forma, el metal fundido no entra en contacto con el combustible, con lo que el refinado se hace mucho más fácil. El mineral se calienta por la reflexión del calor en la bóveda refractaria y se hacen especialmente adecuados para fundir y refinar minerales sulfurados. En la fundición primera el mineral de cobre quedaba convertido en *eje* que contenía de 35 a 60% de cobre y que se transformaba a través de una o varias fundiciones en lingotes de cobre casi puro. Obtener un cobre de alto grado de pureza en el producto final requería de un mínimo de tres a un máximo de hasta siete fundiciones, dependiendo de la calidad del mineral. El éxito de la operación pedía también un cuidadoso análisis y una mezcla adecuada de variedades de minerales, cuidadoso control de las temperaturas y del tiempo de fundición, buen equipo, abundante combustible y conocimientos técnicos. El problema de estos hornos era su altísimo consumo en combustible. Cfr. C. SCHNABELL, *Traité theorique et pratique de metallurgie. Cuivre, Plomb, Argent, Or*, París, 1896 y L.PEDERSON, op.cit.

⁷⁶ Con alguna excepción que resultó más bien experimental. En la mina de Catemu se instalaron reverberos en 1835, que dejaron de funcionar en 1838, vid. B.VICUÑA MACKENNA, op.cit. El problema es que los primeros hornos chilenos distaban mucho de ser perfectos, ya que los fundidores no querían comprar los ladrillos refractarios ingleses, muy caros. Al comienzo se construían bóvedas demasiado elevadas, sin relación con la altura de la chimenea o bien se emplazaban las parrillas demasiado altas. Solo poco a poco las proporciones del horno se fueron adaptando a las necesidades del calor; cfr. P. VAYSSIERE, op.cit.

⁷⁷ Las primeras explotaciones de carbón se abren en Talcahuano, en 1842, pero solo después de 1860 pasan de un primer estadio artesanal al industrial con la aplicación de la mecanización, iniciada en la mina de Lota por ingenieros británicos en 1852, cfr. Sergio VILLALOBOS, op.cit. y Luis ORTEGA, “The first four Decades of the Chilean Coal Mining Industry”, en *Journal of Latin American Studies*, 14,1, (1982).

niveles soportables–, usaron como combustible el carbón vegetal, lo que condujo a una casi total deforestación del Norte Chico en los años 1840-1851⁷⁸.

No solo el horno de reverbero y el carbón mineral en fundiciones debieron su primera utilización a Lambert; con él parece que llegó también a la minería chilena de cobre la máquina de vapor, que abre paso a la mecanización de las actividades subterráneas. Vicuña Mackenna le atribuye a él la tardía introducción de la ya nada nueva energía en las minas, en la mina Brillador, en fecha no bien determinada –dado que la permanencia del ingeniero francés en Chile, según él mismo declaró, finalizó en 1851, la instalación de la máquina tuvo que producirse con esta fecha como tope– si bien otras fuentes desligan la innovación de la persona de Lambert y la sitúan a fines de la década de 1850 cuando se instala una máquina para extraer minerales en las minas cupríferas de Carrizal Alto, situadas a 40 kilómetros al norte de Vallenar y en la que acababan de introducirse capitales británicos que proceden a la reorganización de aquellas minas, hasta entonces trabajadas con procedimientos muy rudimentarios; el vapor iría entonces unido a la coyuntura favorable extremadamente transitoria que se produjo durante la guerra de Crimea⁷⁹. Tuviera o no la responsabilidad del primer uso del vapor en la minería de Chile, la importancia de Lambert en la renovación de la minería del país andino fue enorme y no es extraño que la historiografía chilena lo trate como una figura cuasi mítica, una especie de Prometeo.

Junto con el vapor y en parte como consecuencia de la instalación de máquinas para desagüe y elevación, los trabajos subterráneos se renuevan y así en las minas del “Cerro Brillador”, por ejemplo, a fines de la década de los 40 se trabajaba de una forma completamente adaptada a los estándares europeos, con un sistema ordenado de pozos y galerías en damero, pozos de ventilación y explotación mediante sistema de huecos y pilares.⁸⁰

Entre 1835 y 1850 van superándose las tres grandes carencias a las que se enfrentaba la minería chilena de fines de los tiempos coloniales: atraso técnico, mediante las innovaciones que acabamos de ver, carencia de capitales, a través de la afluencia de capital británico, pero también del de origen chileno, que por primera vez arriesga directamente en las actividades mineras y no solo en las de habilitación y financiación, de forma que hasta el tránsito al siglo XX la minería del cobre contó siempre con una participación muy destacada de capital interior y por último, inexistencia de un cuerpo de ingenieros de minas con suficiente formación técnica como para proceder a una ordenación de las explotaciones de acuerdo con las más avanzadas técnicas del momento. Esta falta de técnicos cualificados se superó en primer lugar mediante el envío de estudiantes a las más destacadas escuelas mineras europeas del momento: a partir de la década de los 50, los registros de matrícula de las escuelas alemanas de Freiberg –Sajonia– o Clausthal-Zellerfeld –Braunschweig– denotan la presencia de significados estudiantes procedentes de las antiguas colonias españolas, entre ellos algunos chilenos y lo mismo sucede en la École des Mines parisina. En segundo lugar, llevando a Chile

⁷⁸ B. VICUÑA MACKENNA, op.cit. A. HERMANN, op.cit. El consumo de combustible era muy alto; se utilizaban de 3 a 6 toneladas de leña para producir una tonelada de cobre.

⁷⁹ El vapor se había introducido ya en Chile para la navegación; comenzó en grado de tentativa en la década de 1820, si bien su conversión en fenómeno regular solo llega en la de 1840, cfr. Julio SANCHEZ GOMEZ, “La lenta penetración de la máquina de vapor en la minería del ámbito hispano”, en *Arbor*, CXLIX (octubre-noviembre, 1994).

⁸⁰ Cfr. Joaquín PEREZ MELERO, op.cit.

a experimentados ingenieros europeos, alemanes, ingleses y franceses, muchos de los cuales llegan contratados por las compañías extranjeras, el más destacado de los cuales –después de Lambert– fue Ignacio Domeyko, un polaco de formación francesa –de la École des Mines de París– que llegó a ultramar a instancia de aquél y puso en marcha los estudios de ingeniería minera –en 1857– primero en Copiapó para la formación de técnicos medios; también en Santiago funcionó otra escuela. Después de 1864 aparece un segundo ciclo, ya para la formación de ingenieros, lo que permitió a partir de los años 60 contar con un plantel de ingenieros propios que en muchas ocasiones salieron a realizar su especialización en las principales minas de Europa⁸¹. A todo ello hay que añadir la circulación primero de tratados europeos de minería y metalurgia recientes y las primeras publicaciones realizadas en el propio Chile⁸², así como la emigración a Chile de un número importante de operarios especializados europeos, sobre todo ingleses –por ejemplo inmigraron muchos fundidores de Swansea–, pero también algunos alemanes y franceses, que aportaban las técnicas que previamente habían aplicado en Ultramar.

El auténtico impacto productivo de la introducción del horno de reverbero solo llega cuando por fin se utiliza carbón chileno para alimentarlos; ya vimos más arriba que entre ambos acontecimientos se produce un lapso de veinte años –de 1831 a 1853–, tiempo en el que las fundiciones se aprovisionaron fundamentalmente con carbón de procedencia británica, que como puede suponerse llegaba a Chile a precios muy elevados. En 1849 el minero Joaquín Edwards comenzó a utilizar carbón chileno en su fundición de Lirquén⁸³, situada en la región sur. Ante las reticencias del resto de fundidores a utilizar carbón nacional –que se consideraba equivocadamente que carecía de intensidad calorífica–, Domeyko, entonces ya un hombre influyente, aconsejó su uso mezclado con el carbón inglés importado. Aun así, los mineros chilenos no se convencieron hasta 1853, cuando como vimos más arriba, el mercado internacional comenzó a demandar cantidades crecientes de cobre chileno. La primera experiencia con continuidad de uso de carbón doméstico –del sur– la llevó a cabo un ingeniero británico, Henry Sewell, aunque el polifacético Lambert ya había ensayado las mezclas de combustibles⁸⁴.

⁸¹ Sergio VILLALOBOS, ed. y Benjamín VICUÑA MACKENNA, op. cit. Villalobos cita varios ingenieros europeos llegados a Chile, además del célebre Domeyko: Alberto Hermann, alemán pero con práctica metalúrgica en las fundiciones de Swansea, Charles Plisso, francés, que dirigió minas en Chimbero, al norte de Copiapó, Bernardo Kloehnke, metalurgista inventor del procedimiento que lleva su nombre y que se aplicó a la minería de plata o Charles Vattier, también francés. La obra de Villalobos proporciona una fecha anterior, la de 1847, para la iniciación de los estudios mineros en Chile.

⁸² El propio Domeyko publicaba en La Serena, en 1844, un *Tratado de ensayos* y en 1845 una *Mineralogía*, que contribuyeron a la propagación de conocimientos científicos y técnicos. Ambas obras tuvieron amplia difusión y uso en Perú y México, vid. S.VILLALOBOS, op.cit.

⁸³ Cfr. B.VICUÑA MACKENNA, op.cit. No fue Lirquen la única fundición situada en el sur chileno. Los depósitos de carbón del área de Concepción alimentaron las fundiciones de Lirquen, Lota y Coronel, que se alimentaron con mineral de cobre importado desde los yacimientos del norte. A la altura de 1884, las fundiciones del sur chileno producían el 20% del total de cobre del país.

⁸⁴ S.VILLALOBOS, ed., op.cit y B.VICUÑA MACKENNA, op.cit.

Fue el estallido de la guerra de Crimea –1854– el que trastornó el mercado europeo del cobre, entonces el más importante de los mercados internacionales. La guerra le privó de la oferta rusa, que se había convertido en la más importante de las europeas tras el oscurecimiento de la oferta inglesa y además, debido a las actividades bélicas, disparó la demanda. El mercado europeo se volvió hacia Chile, que vivió con la guerra una segunda California, en este caso de cobre⁸⁵. El despegue de la producción, que ya había se había hecho notar tras la difusión del nuevo horno –en 1835 se habían producido 3.450 toneladas, que en 1844 habían llegado a 9.586 y en 1853 a 15.017, cifras todavía poco significativas– se dispara en 1855 –21.846 toneladas– y sigue ascendiendo después para mantenerse ya en niveles altos hasta las últimas décadas del siglo. Este ritmo ascendente de la curva se ve alterado por oscilaciones debidas a los efectos de las crisis de la economía mundial –en 1848, 1857, 1866 y 1873– o a coyunturas de tipo local, como el bloqueo de los puertos chilenos durante la guerra con España –1865-68– o a los efectos aun más negativos de la guerra llamada del salitre, con Perú y Bolivia. A veces la coyuntura podía ser favorable, como sucedió durante las guerras de Crimea o la francoprusiana o cuando aparecá una bonanza especial, como ocurrió cuando en 1852 el minero Urmeneta descubrió la denominada “vena real” en su mina de Tamaya, que permitió doblar la exportación al año siguiente o en 1872, cuando el banquero chileno Agustín Edwards montó el primer monopolio de compra de cobre de la historia, lo que hizo remontar el curso del cobre en 8 meses de 14.25 a 21.6 libras. Sindicatos de compradores semejantes se constituyeron con frecuencia en los países compradores con el consiguiente reflejo en los precios⁸⁶. Evidentemente, tales fluctuaciones tienen un reflejo directo en la producción, cuya marcha es sumamente inestable en el plazo corto. En veinticinco años, la curva se invirtió dieciocho veces con una intensidad variable; los descensos son normalmente consecuencia de un año de precios bajos, que obligan a los grandes productores a resistir reduciendo la producción y acumulando stocks, pero que en el caso de los pequeños muchas veces significa su desaparición⁸⁷.

Un ritmo paralelo siguen las exportaciones, a las que se destina la mayor parte de la producción, sobre todo a las fundiciones inglesas; además en estas, la parte de minerales brutos cae de 35.2% en 1855-59 a solo 5.6% en el periodo 1875-79, en beneficio de las barras de metal puro⁸⁸.

⁸⁵ B.VICUÑA MACKENNA, op.cit.

⁸⁶ S.VILLALOBOS, ed. op.cit.

⁸⁷ Ibid

⁸⁸ Tras dos décadas -1801 a 1820– con una producción anual de 1.500 toneladas, ésta asciende a 2.725 entre los años 1821 a 1835 y a 6.454 cada año entre 1835 y 1843, a 9.586 en 1844 y a 8.542 en 1845. A partir de esa fecha, las cantidades producidas fueron, expresadas en toneladas métricas:

1846	10.338	1856	23.606	1866	33.092	1876	52.308	1886	37.818
1847	9.768	1857	25.468	1867	43.167	1877	43.640	1887	29.659
1848	10.106	1858	24.766	1868	42.122	1878	48.537	1888	34.159
1849	10.647	1859	23.388	1869	51.802	1879	46.422	1889	24.932
1850	12.344	1860	34.123	1870	44.202	1880	39.579	1890	26.647
1851	8.370	1861	33.617	1871	39.469	1881	39.954	1891	20.875
1852	16.352	1862	37.158	1872	48.788	1882	45.093	1892	21.353
1853	15.017	1863	31.733	1873	42.160	1883	39.640	1893	23.190
1854	17.383	1864	42.694	1874	48.210	1884	44.577	1894	23.273
1855	21.846	1865	41.214	1875	47.670	1885	39.805	1895	22.387
								1896	23.649
								1897	21.127.
								1898	26.331

Fuente: Alberto HERRMANN, op.cit.

La utilización de los hornos de reverbero permitía manufacturar y exportar un cobre con alto grado de refinamiento –el llamado cobre *blister* al 98%– que tenía una amplia aceptación en el mercado de Inglaterra, un país en pleno desarrollo industrial que aumentaba continuamente su demanda en un ritmo paralelo al del descenso de su producción interna. La alta demanda externa propició la aparición de grandes instalaciones, de tamaño, tanto en la actividad extractiva como en la fundidora, absolutamente desconocido hasta entonces en Chile.

Algunas de las explotaciones adquieren proporciones enormes. Tamaya, la más importante de las propiedades mineras del empresario chileno Urmeneta, situada a 20 kilómetros al oeste de Ovalle fue la mayor mina de cobre del Chile del XIX. Trabajada con los métodos más modernos y sistemáticos, que fueron comparados en los años 60 con los más innovadores de los entonces aplicados en Europa o los Estados Unidos, en ella se construyó el famoso socavón *Lecaroz*, un túnel subterráneo con un desarrollo de dos kilómetros para proveer drenaje, ventilación y fácil acceso a los trabajadores. En su interior se instalaron raíles para el movimiento de vagonetas movidas por caballos. Tamaya era considerada todavía a la altura de 1880 como un modelo de eficiencia y productividad. De semejantes proporciones e igual nivel de modernización eran las minas de Carrizal Alto, equipada con las primeras máquinas de vapor a pie de pozo para la extracción de mineral y que en 1864 era el mineral más importante de Chile y posiblemente de toda América Latina con 4 ó 5 mil trabajadores, o la Mina Grande, llamada también “de los ingleses”. Del nivel de concentración da idea el que solo dos de estos minerales, Tamaya y Carrizal –donde coexistían varias explotaciones mineras–, producían un tercio del total del cobre chileno y empleaban alrededor de un cuarto de los trabajadores de la minería del cobre, que en 1875 eran unos veinte mil en el conjunto del Norte Chico.⁸⁹

En cuanto a las fundiciones, algunas eran verdaderamente gigantescas, como la de Carrizal Alto, que pronto se dotó de un ferrocarril que la conectaba con el puerto –Carrizal Bajo– y en cuyas minas se instalaron máquinas de vapor para el desagüe y para mover los malacates de elevación de mineral –los primeros malacates a vapor en la minería chilena–, todo ello aportado por la compañía propietaria, la británica *Sewell & Patrickson*, que fue también la que en 1853 comenzó a fundir con mezcla de carbones⁹⁰.

Otra de las grandes compañías, en este caso de capital chileno, fue la Compañía Chilena de Fundiciones, erigida por el chileno Tomás de Urmeneta entre 1857 y 1858.⁹¹ Con tres fundiciones trabajando –Guayacán, La Herradura y Tongoy– y una mina, la de Tamaya, excelentemente bien diseñada⁹², era la fuente fundamental del standard internacional de lingote de cobre, las denominadas *chilean bars*, cobre *blister* purificado al 99.9%, el cobre comercial más puro antes de la aparición de los procedimientos electrolíticos de refinamiento. La fundición de

⁸⁹ B. VICUÑA MACKENNA, op.cit.

⁹⁰ Vid. Joaquín PEREZ MELERO, op.cit.

⁹¹ José Tomás de Urmeneta (1808-1878) fue seguramente el más acabado ejemplo de empresario minero triunfador en el XIX chileno. Enriquecido por la mina de Tamaya, donde consiguió una excepcional bonanza cuando estaba prácticamente arruinado, fue el dueño de las grandes fundiciones de Tongoy, Guayacán y Lota, pero también accionista de ferrocarriles, dueño de una flota de vapores, accionista de la compañía del gas de Santiago, de empresas azucareras, textiles, etc. Cfr. B. VICUÑA MACKENNA, op.cit.

⁹² P. VAYSSIERE, op.cit y S. VILLALOBOS, ed. op. cit.

Guayacán, una de las tres de Urmeneta llegó a ser el mayor complejo metalúrgico de su tiempo, con quince hornos de reverbero, dieciocho de tostación y dos de refinado exclusivamente dedicados a subir la ley del cobre del 98% del *blister* de reverbero al 99.5 de las *chilean bars*⁹³; esta sola fundición llegó a producir hasta 26.000 quintales de cobre en barra por mes.

Todos los establecimientos metalúrgicos de Chile empleaban después de 1850 el horno de reverbero, tanto los de capital nacional –la Compañía Chilena de Urmeneta, el Ñilhué de Cea y Huidobro– como los de extranjero –explotaciones en Coquimbo, Copiapó, Carrizal–. El sistema tenía prácticamente todas las ventajas: era barato, especialmente desde la utilización del carbón chileno como combustible; era tecnológicamente un sistema muy sencillo –a pesar de ello, los maestros fundidores fueron a lo largo del siglo en buena parte ingleses–; disponía de una cantidad grande de minerales de alta ley y la demanda europea, que parecía inagotable, justificaba y remuneraba inversiones elevadas⁹⁴.

Si bien hasta los años 60 Chile enviaba ejes de cobre a las fundiciones británicas de Swansea, el alto grado de refinado que llegó a conseguirse en las de Urmeneta acabó con la intermediación de los británicos. A partir de 1862 los consumidores exteriores se dirigieron directamente a Chile para la compra del lingote de cobre⁹⁵. Comienza entonces la época de la hegemonía mundial del cobre chileno, que durará hasta 1880 y que llega a su punto más alto en 1864, año en el que el 63% del cobre importado por Inglaterra procedió de Chile.

El boom de la minería del cobre del siglo XIX, que se superpuso en tiempo y espacio pero superó en importancia al de la plata –como media en los 35 años centrales del ápice productivo, el cobre significó el 77.4% del valor del total de los minerales producidos en Chile–, alcanzó su climax entre 1860 y 1875 y se mantuvo, ya en declive, hasta la de los 80 –Vayssiere habla de un ciclo de la plata y el cobre que abarca el periodo 1830-1880 y es sustituido por el ciclo de los nitratos⁹⁶– trajo consigo, junto con los nuevos progresos técnicos que hemos visto, inversiones de capital en escala muy diferente de la habitual hasta entonces y un significativo desarrollo de las comunicaciones, que fue causa y consecuencia a la vez del auge minero. En todo el norte minero –también en el sur carbonero– se construyeron ferrocarriles y caminos, se abrieron nuevos puertos y las comunicaciones, hasta entonces tan dificultosas, mejoraron notablemente con la consiguiente repercusión en los precios finales del producto⁹⁷.

⁹³ S.VILLALOBOS, *op.cit.*

⁹⁴ J.PEREZ MELERO, *op.cit.*

⁹⁵ Jordi NADAL OLLER, *Moler, Tejer y Fundir. Estudios de Historia Industrial*, Barcelona, 1992.

⁹⁶ Paul VAYSSIERE, *op.cit.* La orientación a través de la minería de la economía chilena hacia la producción en función de la demanda mundial se produce de forma coetánea a orientaciones semejantes en Brasil o en Argentina, si bien en Chile el proceso es más lento; en el tiempo en que plata y cobre dominaron –hasta 1880– las exportaciones metálicas no sobrepasaron el 50% del comercio exterior, mientras que hacia 1900, el nitrato representaba ya el 75% de las exportaciones.

⁹⁷ La primera vía férrea minera, la Caldera-Copiapó, dirigida por un ingeniero inglés y financiada por los mineros de Atacama, se inauguró en 1851; prolongada hacia el sur, llegó al distrito minero de Chañarillo en 1871. Pero los mineros debieron soportar los efectos del monopolio de los transportes detentado por la compañía que conseguía elevados beneficios. También en otras zonas del Norte Chico el Estado abandonó la política ferroviaria a los intereses privados, los de los Edwards, Subercaseaux, etc., que en 1890 habían construido 272 kilómetros de vías a partir del puerto de Coquimbo. Altas tarifas e insuficiencia de los transportes tuvieron efectos negativos sobre los costes de explotación. Cfr. P.VAYSSIÈRE, *op.cit.*

Las mejoras de la técnica productiva se unieron desde luego a unas condiciones naturales sumamente favorables. La mayoría de las vetas que se trabajaron en la época central del siglo XIX eran extraordinariamente anchas, extensas y ricas. No eran infrecuentes las que se extendían a lo largo de más de 3.000 metros, como la de Tamaya, con anchuras que variaban entre 0.5 y 1.5 metros, aunque en lugares excepcionales como intersecciones de venas podían alcanzarse increíbles bolsas de hasta 18 metros de anchura. Respecto a la riqueza de estas, hay testimonios de minerales -en Cerro Blanco- que en los 60 contenían hasta 35 y 40% de cobre y que en los 80, cuando se consideraba ya asentada la decadencia, aun rendían el 14%, riqueza que era considerada normal en la mayoría de las explotaciones. Compárense estas leyes con las habituales en Riotinto, cuyas leyes medias no superaban el 1.4%, y esto al comienzo de la explotación, ya que luego disminuyeron. Se trabajaron indistintamente óxidos y sulfuros, normalmente en anchas vetas continuas y solo excepcionalmente se realizaron trabajos sobre mantos y venas diseminadas. Las nuevas técnicas de trabajo subterráneo permitieron perseguir las vetas hasta profundidades muy considerables: a la altura de principios de los años 80 las minas de Tamaya, Carrizal Alto y Brillador trabajaban a 800 metros, mientras que la de Dulcinea de Puquios, al nordeste de Copiapó había alcanzado los 870, convirtiéndose así en la más profunda de Chile⁹⁸.

A diferencia de los incrementos productivos de la época colonial, de carácter extensivo y basados siempre en una ampliación continua del número de yacimientos, ahora el éxito en la producción es consecuencia de los cambios técnicos y de la transformación en la escala de las unidades productivas. Pero los éxitos en la transformación de las bases técnicas no pueden hacer olvidar que muchos procedimientos arcaicos continuaron vigentes en la minería chilena. Si la aplicación del carbón mineral fue uno de los factores de despegue del cobre de Chile, la madera todavía se siguió utilizando de forma muy significativa en muchos hornos de minas durante todo el siglo, e incluso en el siguiente- los fundidores de Aconcagua usaban madera en sus fundiciones en 1910- con los consiguientes problemas de deforestación⁹⁹. Tampoco la introducción de vapor y máquinas de elevación desterró a los apires en su extenuante trabajo¹⁰⁰; en muchas minas, cada metro cúbico de mineral que se extraía representaba todavía un enorme gasto de energía humana. La razón estribaba en la baratura comparativa de la mano de obra no especializada frente a la máquina, algo que tuvo consecuencias en la extensión de la renovación técnica. Durante todo el siglo XIX se siguió practicando la retención de trabajadores mediante los avances de salarios y cuando ni esto bastaba, se hacía trabajar en los trabajos de superficie a los ancianos, las mujeres e incluso los niños menores de diez años.

La prospección fue hasta avanzada la segunda mitad del siglo puramente empírica: los cateadores trabajaban exclusivamente en superficie; cuando se encontraba el filón milagroso, se pasaba directamente a la explotación sin proceder al trabajo preparatorio de reconocimiento. Hace falta esperar a comienzos del siglo XX para que se generalicen en Chile for-

⁹⁸ L. PEDERSON, op.cit.

⁹⁹ Vid. L.R. PEDERSON, op.cit.

¹⁰⁰ Pederson afirma haber visto en 1960 a apires cargando sacos de 60 kilogramos de mineral, vid. L.R. PEDERSON, op.cit.

mas de explotación verdaderamente científicas. Ningún estudio había precedido a la apertura de galerías y no existía el mínimo plan topográfico. Aquellas eran en su mayor parte exiguas y peligrosas y su entibado era mínimo, dada la carestía de la madera, con lo que la mayoría de los mineros se contentaban con el sistema de “puentes”, pilares naturales dejados de poco en poco, pronto atacados por los piriquineros; el refuerzo de las galerías no comenzó a enfrentarse seriamente en las grandes empresas hasta después de los años 80. En la mayoría de las minas el primitivismo del utillaje tenía consecuencias en la productividad: un derribo de solo 1.66 a 2.49 metros cúbicos por mes y operario y en la seguridad: los accidentes eran constantes a causa de la deficiente iluminación, mala ventilación y peores sistemas de transporte interior¹⁰¹. Salvo contadas excepciones la minería chilena ofrecía un enorme atraso por comparación con la tecnología en uso en la Europa Central o en Inglaterra.

A partir de 1850-60, la minería metálica chilena se dividió claramente en dos sectores: unas pocas compañías dotadas de capital y con técnicas renovadas y una nebulosa de pequeñas explotaciones a las que la combinación de baratura del factor trabajo, elevada ley de los minerales y excelente coyuntura de los mercados internacionales les permitió sobrevivir durante el periodo de boom por sus bajos costes de producción, aunque tuvieran que superar modos de financiación particularmente arcaicos y costosos –en ausencia de una verdadera estructura bancaria sobreviven como forma de financiación habitual la hipoteca e incluso el avío, la fórmula colonial–, frente a las grandes compañías que se abastecían de capital en los mercados internacionales. La aparición de grandes explotaciones con elevada concentración de capital y trabajo no acabó, ni mucho menos, con el tradicional minifundismo minero: mientras Panulcillo operaba como una sola mina y producía 50.000 toneladas de mineral, en 1874 el mineral de Higuera se subdividía en 47 minas diferentes y en ese mismo año se trabajaban nada menos que 700 minas de cobre en Chile¹⁰². Todas estas pequeñas minas no efectuaron renovación técnica alguna y siguieron apegadas a los métodos más arcaicos de explotación.

Pero incluso en las grandes compañías mucha técnica arcaica sobrevive conviviendo con la nueva; la renovación fue más bien de cortos vuelos. En fecha tan avanzada ya como 1877-78 el Anuario Estadístico de la República de Chile recogía: “La vasta mayoría de los empresarios mineros de Chile fueron incapaces de incorporar las más simples de las técnicas como las lámparas de aceite en reemplazo de las velas de sebo. Solo en algunas minas, propiedad de algunos empresarios chilenos excepcionales o de extranjeros, entre las que se cuentan las de Carrizal, Panulcillo y Tamaya, se incorporaron motores a vapor para la faena de extracción de mineral en los piques o chiflones”¹⁰³. A fines de la década de 1870 en la minería del

¹⁰¹ Cfr.P. VAYSSIERE, op.cit.

¹⁰² La legislación vigente, que en materia de concesiones y propiedad seguía siendo la colonial –el Código Nacional de Minería recogía las disposiciones de las Ordenanzas de 1787; el nuevo código no llegaría hasta 1888– era, según la opinión generalizada, el obstáculo mayor a la formación de grandes compañías, con la limitación que establecían del derecho de explotación a algunas centenas de metros cuadrados, lo que empuja a la atomización de las explotaciones; la legislación minera, todavía de fuerte inspiración regaliana, contribuía a mantener una estructura arcaica de producción; cfr. P.VAYSSIÉRE, op.cit.

¹⁰³ Vid. Julio SANCHEZ GOMEZ, “La lenta introducción....”

carbón –mucho más tecnicada– se empleaban 67 motores a vapor con una fuerza de 920 caballos, en tanto que en la minería metálica, en la que el número de explotaciones es abrumadoramente más abundante, solo se contaban 53 motores que totalizaban 682 caballos.¹⁰⁴ Pero, a título de ejemplo nos sirve, en Chañarcillo, en los años 1872-73, sólo se utilizaban 6 máquinas de vapor en cinco de las 87 minas en operación, muy sobrepasadas por 73 malacates movidos por animales, 65 tornos de mano y un número no contabilizado de “apires”, mientras que en el departamento de Vallenar el vapor prácticamente no se utilizó antes de 1870 en las minas cupríferas: en 73 de las 87 minas existentes se usaban solo apires para la extracción del mineral desde profundidades en torno a 170 metros y solo una docena de minas utilizaban malacates de animales hasta una profundidad máxima de 250 metros. De hecho, en el conjunto del Norte Chico, la gran zona de la minería metálica en el Chile del XIX, solo 33 de 788 minas informaban en 1872-73, en el epicentro del boom, del uso de máquinas de vapor para extracción y desagüe¹⁰⁵. Es evidente que la opción se basaba en costes comparativos a corto plazo. Todavía a fines de la década de 1870, un estudio que comparaba costes y rendimientos de un malacate y una máquina de vapor mostraba una ventaja comparativa tan dudosa a favor de la última que incitaría a cualquier empresario a pensarlo dos veces antes de lanzarse a la costosa inversión inicial que suponía la adquisición de ésta¹⁰⁶.

No solo el bajo coste del factor trabajo, también la alta calidad del mineral chileno supuso paradójicamente un freno a la introducción de técnicas. A pesar de la abundancia de minerales sulfurados, éstos no eran al principio de su explotación de tan baja ley como para adoptar los nuevos procedimientos de vía húmeda conocidos en Europa. Ello no supuso ningún problema cuando, como en los años 40 al 60, las leyes más bajas eran del 14%, unos minerales cuyo beneficio era perfectamente posible por la vía seca. Pero con una producción tan alta durante varias décadas, los minerales más ricos se fueron agotando y a medida que la profundidad avanzaba, disminuían las leyes del cobre. A partir de leyes inferiores al 5% se hacía ya imprescindible su concentración mediante procedimientos gravitacionales –en cubas de agua, aprovechando el superior peso específico del cobre¹⁰⁷-. Sin embargo, los procedimientos por vía húmeda no llegaron a introducirse con éxito en Chile, a diferencia de lo que ocurrió contemporáneamente en España. De forma experimental se ensayaron procedimientos hidrometalúrgicos en la mina Las Palmas y la mina Hermosa de Andacollo, pero sin éxito¹⁰⁸.

Ya a la altura de la década de los 60 parecía claro que el impulso que había modernizado la minería de cobre en los 30, 40 y 50 se había detenido. El claro retraso técnico, en medio del cual la minería chilena de cobre había logrado funcionar y mantener niveles muy altos

¹⁰⁴ S.VILLALOBOS, ed. op.cit. Luis ORTEGA, op.cit.

¹⁰⁵ Vid. L.PEDERSON, op.cit.

¹⁰⁶ B.VICUÑA MACKENNA recogía un estudio de costes comparativos para la década de los 70:

Un malacate de sangre, de un solo caballo, tiene de gasto mensual 124 pesos y puede, a una hondura de 50 a 60 metros verticales sacar 15.000 quintales métricos de mineral al mes. Frente a él, una máquina de vapor tiene de costo mensual 693 pesos y su rendimiento es de 45.000 quintales en el mismo periodo. Pero es que incluso un simple malacate “de sangre” resultaba, con diferencia, la mayor inversión de una mina: costaba más de 7.000 pesos instalar un malacate a 100 metros de profundidad, pero en ciertas capas duras la inversión podía elevarse hasta 45.000 pesos, o sea el equivalente al salario anual de 125 peones. Eran gastos que solo las minas más prósperas y capitalizadas podían afrontar; cfr. P.VAYSSIÈRE, op.cit.

¹⁰⁷ S.VILLALOBOS, ed. op.cit.

¹⁰⁸ B.VICUÑA MACKENNA, op.cit. y S.VILLALOBOS, op.cit.

de producción, basados en la utilización intensiva de mano de obra, salarios bajos e insuficiente inversión de capital, cobra sus réditos a partir de la década de los 70. Después de aquel primer estímulo innovador, la única novedad de cierta envergadura que llegó a Chile fue la introducción por el hijo de Lambert, Carlos Lambert II, de los hornos semialtos de inyección mecánica de aire para su soplado mediante máquinas de vapor, los llamados *hornos de sople-te*, que no eran más que hornos castellanos con inyección de aire, pero que tenían el inconveniente de precisar de coque para la combustión, lo que los hacía más caros, ya que el carbón chileno era difícilmente coquizable, además de que el consumo de combustible era muy alto -una unidad de combustible para tres de mineral-; por ello muchas de las fundiciones de Chile no lo adoptaron y siguieron utilizando los entonces ya arcaicos reverberos, para los que tenían el suministro de carbón nacional asegurado¹⁰⁹. Algunas -pocas- fundiciones sustituyeron las chimeneas individuales en cada horno por otras mucho más altas que permitían acomodar varios de éstos conectados en serie, con lo que se reducía también el número de fundiciones. Pero la dinamita, introducida en el mercado en 1867, apenas era utilizada todavía en 1900. No se aplicó el vapor a las perforadoras hasta 1903 y la electricidad en las minas solo llegó a Chile después de la década de los 80 -lo que no quiere decir que se usara más que en muy contadas explotaciones; es preciso no confundir introducción con difusión-; todavía en la última década del siglo, Alberto Herrmann se veía obligado a recomendar la adopción de martillos neumáticos y dinamita como medios más efectivos para la extracción del mineral¹¹⁰. Ya en plena decadencia -en 1884- se adoptó el sistema Bessemer a la metalurgia a través de los convertidores Manhès-David, una innovación originada en Francia y perfeccionada en Estados Unidos que solo empieza a difundirse en Chile a fines de siglo¹¹¹. Cada vez más, la prosperidad del cobre volvió a descansar en la baratura de la mano de obra, en la altísima ley de los minerales y en la supresión de aranceles sobre el carbón inglés que abarató esta materia prima, indispensable en la mezcla para los hornos. A la altura de 1870, la tecnología dominante en la minería chilena resultaba ya claramente obsoleta en relación con la entonces existente.

Junto con el retraso tecnológico, fueron el mismo exceso de cobre y su propia bondad de su ley los que generaron su propia ruina. Mientras Chile fue el principal productor mundial de cobre, una de las principales ventajas de los productores chilenos era su distancia respec-

¹⁰⁹ S.VILLALOBOS, op.cit.

¹¹⁰ A.HERRMANN, op.cit. L.PEDERSON, op.cit.

¹¹¹ Julio PINTO VALLEJOS y LUIS ORTEGA MARTÍNEZ, *Expansión minera y desarrollo industrial: Un caso de crecimiento asociado (Chile 1850-1914)*, Santiago de Chile, s.f.. El nuevo sistema completaba muy bien el procedimiento de los nuevos hornos de manga mediante el reemplazo de las tostaciones de la última fundición. Construido en forma de pera, tapizado de ladrillos y de planchas de hierro, el convertidor, móvil, oscilaba alrededor de un eje. Equipado de una veintena de aberturas tubulares, recibía un aire caliente y bajo presión que permitía transformar el azufre excedentario en ácido sulfúrico. Se añadía al final de la operación arena a fin de obtener un metal puro, libre de arsénico o subproductos. El convertidor producía un cobre muy apreciado a la vez por su calidad y su precio. En Chile, los primeros convertidores se instalaron en Maitanes -provincia de Santiago-, en 1884, y en Lota, la fundición del sur, es decir, fuera de la zona minera nuclear del Norte chico. Pero la técnica no se expandió por el país hasta la década de los 90, cfr. P.VAYSSIERE, op.cit.

to de Europa, lo que obligaba a las fundiciones y a los consumidores europeos a acumular grandes stocks de metal en previsión de cambios en la cotización del metal o cortes en el suministro anual. Pero el desarrollo de la telegrafía condujo a la expansión y la facilidad de las comunicaciones intercontinentales. Con el tendido del cable transatlántico entre Londres y Buenos Aires, con derivación hacia Santiago de Chile, junto con la extensión de la propia red chilena, que a mediados de los años 70 ya contaba con 5.000 kms de tendido ¹¹², se acabó la incertidumbre de los mercados y la necesidad de acumulación en Europa de los cobres chilenos. A partir de entonces se compró de acuerdo con las necesidades y no como previsión y se terminó con la acumulación de stocks al otro lado del Atlántico ¹¹³.

Pero mucho más importante que las anteriores como causa del fin del boom del cobre chileno y de su decadencia en los mercados mundiales fue la puesta en explotación de las minas de los Estados Unidos –recordemos, Lago Superior en 1844, Calumet&Hecla, en 1866 y Anaconda en 1880– y la compra por los ingleses de Ríotinto. La mina española, enorme depósito de piritas cupríferas de baja ley, había arrastrado una vida lánguida en manos del Estado, con una producción muy por debajo de sus posibilidades. La Revolución de 1868, de planteamientos radicales en la adopción del librecambismo, puso sobre la mesa inmediatamente la venta de la explotación como forma de reactivarla. La consecuencia de su salida al mercado fue su adquisición en 1874 por una compañía de accionistas británicos que rápidamente se lanzan a una explotación en una escala desconocida hasta el momento ¹¹⁴.

La *Rio Tinto Company* es considerada por los contemporáneos de forma unánime, y con razón, como el más grave peligro que amenaza al cobre chileno, no solo por la bajada de precios que experimentó el producto inmediatamente ante la sola presencia de la nueva explotación, sino por el acuerdo que esta compañía firmó inmediatamente con otras dos grandes compañías actuantes en el suroeste peninsular, la Tharsis, dueña de la mina del mismo nombre en la actual provincia de Huelva y la firma *Mason & Barry*, explotadora de las cercanas minas de São Domingos, en el cercano Algarve portugués. El impacto de la salida al mercado del cobre peninsular tuvo un efecto demoledor en el precio del cobre mundial ¹¹⁵ y, por supuesto, en las exportaciones chilenas.

Si Chile logró aun mantener el nivel de exportación en la década de los 70 se debió al estallido de la guerra franco-prusiana, que elevó sensiblemente la demanda de Europa y al periodo de tiempo de adaptación de los mercados. Pero en seguida con la irrupción de los nuevos productores, con cuyas dimensiones, tanto de capital como de uso de técnicas y conexión con el mercado mundial no podían competir los chilenos, la minería de cobre chilena se sintió herida de muerte. Los precios en el mercado europeo no habían hecho más que descender, principalmente como consecuencia de la continua llegada de cobre chileno: en España cayeron entre 1853 y 1870 un 1.18% anual, bajando desde 114.7 libras hasta 68.5 en 1870, con un ligero repunte entre 1871 y 1873. Pero entre 1873 y 1879 el precio del cobre

¹¹² J. JOHNSON, *Pioneer Telegraphy in Chile, 1852-1876*, Stanford, 1948.

¹¹³ B. VICUÑA MACKENNA, *op.cit.*

¹¹⁴ J. PEREZ MELERO, *op.cit.*

¹¹⁵ *Ibid.*

chileno bajó desde 18 pesos y medio a 13 pesos¹¹⁶ y el estallido de la guerra del Pacífico entre Chile, Perú y Bolivia, con las dificultades consiguientes a toda guerra aun deprimió más los precios, que siguieron continuamente descendiendo: el índice internacional de la barra de cobre, establecido en 1874 en 100, había perdido 35 puntos en 1894.

Pero las dificultades no habían hecho más que comenzar. A comienzos de los 80 a los problemas externos se unen los provocados por la disminución en la oferta de trabajadores disponibles, debido a la competencia que introduce la nueva minería del salitre en auge y el consiguiente aumento de costes en el factor trabajo, agravado todo ello transitoriamente por la incidencia de la guerra. Uno de los factores en los que se había basado el auge del cobre de Chile, disfrutar de rentas de situación sin efectuar inversiones importantes, se había evaporado. Además, otro de ellos, las altas leyes de los minerales chilenos, había tocado a su fin por agotamiento. Se hacía imprescindible una renovación tecnológica, superar los niveles alcanzados en los años 40 y alcanzar nuevamente niveles competitivos. Esta renovación hacía precisa una fuerte inversión de capital, un capital que solo podía llegar desde Inglaterra. Pero los capitales británicos, que tradicionalmente habían alimentado a la minería chilena encontraban ahora mucho más rentable volcarse en la minería de la Península Ibérica, sobre todo después de que el marco legal en España se hubiera vuelto muy favorable. Además, las inversiones británicas en Chile en estas últimas décadas del siglo prefirieron volcarse hacia el salitre, producto entonces de gran demanda en el mercado europeo y que precisaba menores inversiones de capital que la ya entonces vieja minería del cobre, cuya decadencia, como su auge, coincide en el tiempo con la de la plata. Casi como un símbolo, la mina mítica de El Pique de Tamaya, la que había hecho la fortuna de Urmeneta, estaba en 1890 en manos de piriquineros.

Lejos de los mercados y desaparecida la ventaja que le daba el aislamiento, la minería chilena del cobre no fue capaz de enfrentar la necesaria renovación técnica para transformar unas explotaciones orientadas al beneficio de minerales ricos en una nueva minería de minerales pobres –la transformación que efectuó Riotinto–; en definitiva, no se mostró capacitada para dar el salto desde la pequeña y mediana minería a la gran minería. Solo la inversión norteamericana efectuará esta transformación, cuando ya sobrepasado el cambio de siglo los Estados Unidos dispongan de un excedente de capital suficiente como para iniciar su salida al exterior y de técnicas verdaderamente revolucionarias tanto en la minería como en la metalurgia: derribo de minerales completamente mecanizado y nuevos tratamientos metalúrgicos capaces de tratar minerales que ahora ya son de bajo contenido en las nuevas regiones cupríferas andina –El Teniente– o en el extremo norte desierto –Chuquicamata, Potrerillos–, lixiviación y precipitación electrolítica, que entrañaban un aumento exponencial de la producción y una notable rebaja de costos. En palabras de Vayssiere, a la subcapitalización tradicional sucede ahora la sobrecapitalización, al artesanado, la gran empresa, al trabajo manual el maquinismo sofisticado, a la minería concebida como un juego de azar, la seguridad. El gran salto en la minería del cobre llega entre 1900 y 1920 y supondrá su completa desnacionalización, la práctica desaparición o marginalidad de la pequeña minería y la cons-

¹¹⁶ B. VICUÑA MACKENNA, *op.cit.*

titución de un enclave minero totalmente ajeno al control nacional, una situación que se prolongará hasta los años 70; el tiempo le daba la razón a la predicción del presidente Balmaceda y el Norte de Chile, mediante la paralela intervención de los ingleses en el nitrato y los norteamericanos en el cobre, se convertía en una simple factoría extranjera¹¹⁷. Si la etapa minera de 1830-1880 afectó solo a una parte del país y a algunos miles de hombres, la nueva etapa del siglo XX modificará mucho más profundamente el país.¹¹⁸

¹¹⁷ P.VAYSSIÉRE, op.cit.

¹¹⁸ P.VAYSSIERE, op.cit.