

Manteniendo la fragua encendida: esclavizados africanos y tecnología de fundición de cobre en Cuba (1540-1767)

Keeping the Furnace Alive: African Slaves and Metalworking Technologies in Cuba (1540-1767)

Handy Acosta Cuellar¹ 
Tulane University



Para citaciones: Acosta Cuellar, Handy. "Manteniendo la fragua encendida: esclavizados africanos y tecnología de fundición de cobre en Cuba (1540-1767)". *PerspectivasAfro* 1/2 (2022): 128-148. Doi: <https://doi.org/10.32997/pa-2022-3836>

Recibido: 20 de octubre de 2021

Aprobado: 15 de enero de 2022

Editora: Silvia Valero. Universidad de Cartagena-Colombia.

Copyright: © 2022. Acosta Cuellar, Handy. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> la cual permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre y cuando que el original, el autor y la fuente sean acreditados.



RESUMEN

Durante los siglos XVI y XVII, España enfrentó a enemigos en todos los frentes. En este contexto, el cobre se tornó esencial para la naciente industria militar y la defensa de bastiones estratégicos en el Caribe. Las minas de Santiago del Prado (Cuba) proporcionaron la mayor parte del cobre utilizado en la Real Fundición de Sevilla, el principal fabricante de armas de bronce del imperio. En este ensayo se exploran las minas de cobre en Cuba como un espacio de circulación de conocimientos y tecnologías metalúrgicas donde disímiles partícipes europeos, africanos y criollos se involucraron en dinámicas de cooperación y negociación dentro de las estructuras coloniales. Un espacio intermedio donde los esclavizados africanos también adoptaron las tecnologías europeas para su propio beneficio.

Palabras clave: esclavizados; Cuba; cobre; tecnología; minería.

ABSTRACT

During the early modern period in the sixteenth and seventeenth centuries, Spain faced war on all fronts. In this context, copper was essential to a nascent defense industry. The mines of Santiago del Prado (in present-day eastern Cuba) provided most of the copper used in the Royal Smeltery at Seville, the empire's major arms maker. This essay explores the copper mines as a space of knowledge and technology circulation where dissimilar European, African and Creole participants were involved in dynamics of cooperation and negotiation within colonial structures. A middle ground space where enslaved Africans adapted European technologies for their own benefit.

Keywords: slaves; Cuba; copper; technology; mining.

¹ Candidato a Doctor en Estudios Latinoamericanos, Stone Center for Latin American Studies, Universidad de Tulane. Instructor en el Departamento de Lenguas, Culturas y Literaturas del Mundo, Universidad Estatal de Luisiana. hacostac@tulane.edu

Introducción

El 23 de enero de 1540, el maestro fundidor flamenco Gaspar Lomans de Lovaina, obtuvo un permiso de la Casa de Contratación de Sevilla para viajar al Virreinato de la Nueva España. Él y su compañero alemán Johan Tezel fueron contratados para examinar los yacimientos de plata en los territorios conquistados (Lomans 1). Sin embargo, de camino a México, decidieron quedarse en Santiago de Cuba. Las razones que impulsaron a ambos maestros fundidores a permanecer en esta pequeña villa aún no están claras. Los registros muestran que Johan Tezel firmó un asiento con el cabildo de la ciudad para extraer y fundir cobre de las montañas cercanas. Como parte del arreglo, se pidió a Tezel que instruyera a esclavizados africanos en el arte de la fundición. A cambio de su conocimiento y experiencia, Tezel solicitó el 3% de todo el cobre extraído en la isla de Cuba (Tezel 3). El proyecto del minero alemán no prosperó debido a la oposición de los vecinos de Santiago de Cuba. Su socio Gaspar Lomans² tuvo más éxito ya que pidió a una fracción menor del cobre fundido a cambio de su servicio. Lomans pudo dirigir una casa de fundición durante algunos años y hacia 1541, la industria ya contaba con bohíos, fuelles y 40 esclavizados africanos, algunos de ellos aprendices de fundidor (Portuondo Zuñiga, *Métodos y Tecnologías* 356).

No era extraño que emprendedores como Lomans y Tezel tuvieran un marcado interés por desarrollar proyectos para la extracción y procesamiento del cobre. El valor de este metal había experimentado aumento constante en el mercado global en la época³. Durante la revolución militar de finales de la Edad Media el cobre tomaría una importancia estratégica en la expansión de la industria armamentística. La preferencia por los cañones de bronce, que eran más resistentes que los de hierro, fue uno de los motivos del alza en la demanda de cobre a partir del siglo XV. Otro incentivo era el interés de la corona española por comprar cobre de calidad producido en sus territorios en vez de importarlo desde el centro de Europa.

El cobre también tenía una alta demanda en el mercado regional del Caribe. La creciente industria azucarera requería implementos y calderas de cobre en los trapiches e ingenios de azúcar. El uso de este metal era imprescindible en el proceso tecnológico debido a sus propiedades físicas de transmisión del calor, maleabilidad y resistencia. Esta situación conllevaría a que los *señores de ingenio* de Cuba solicitaran subsidios y préstamos a la corona continuamente, así como autorización para adquirir cobre cubano (Macías 57).

² En el año 1550 Gaspar Lomans firmaría un contrato para explotar un yacimiento de plata en Sultepec, México. Allí, junto al metalúrgico sevillano Bartolomé de Medina, inventaría un nuevo procedimiento refinado de plata llamado *método de patio*. Este proceso fue crucial para el desarrollo de la gran industria extractiva colonial en el reino de Nueva España (Lynch 47)

³ Alrededor del año 1500 el precio de un quintal de cobre (100 libras) superaba los 5 florines de oro en Frankfurt. Ya en 1570 llegaría a alcanzar los 14 florines de oro (de Prada 267). Esto equivaldría a unos 6 ducados o 67 reales por quintal de cobre en España.

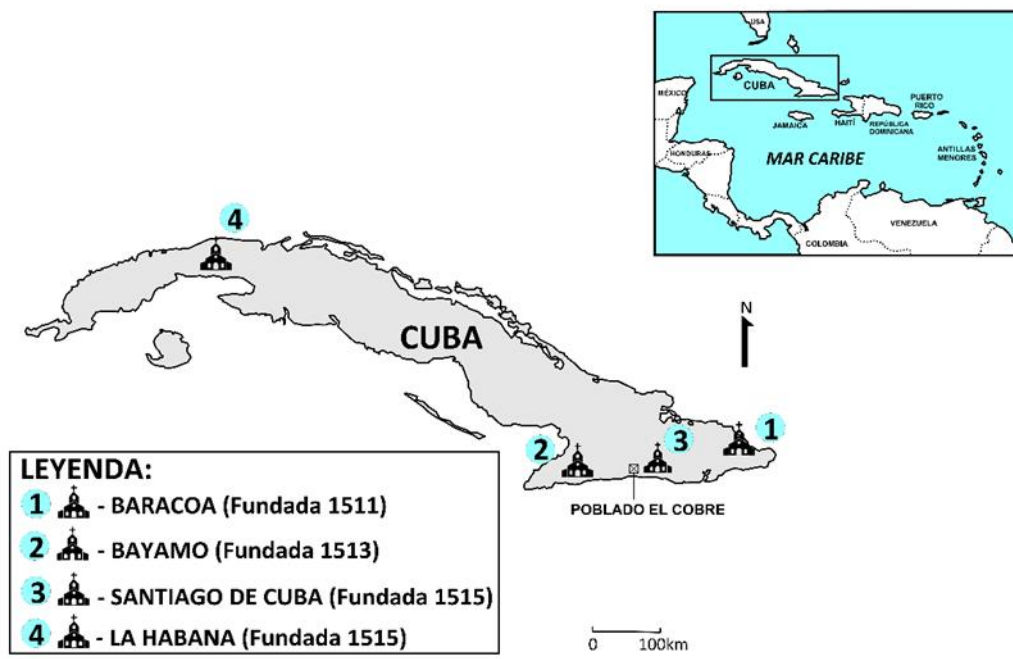


Fig 1. Actual poblado El Cobre, lugar donde se encontraban las minas de Santiago del Prado en 1600.
Autor: Juan R. Castellanos González, 2021.

Con la llegada de los maestros Lomans y Tecel se marca el inicio de una primera etapa de producción de cobre en Cuba que duraría hasta 1597. Esta etapa tuvo muchas particularidades, incluyendo la presencia de expertos no ibéricos y la política de no intervención de la corona en la producción minera. Ello se puede explicar en el marco del modelo de colonialismo español bajo reinado de los Habsburgo caracterizado por la movilización constante de ideas, mediadores y agentes a escala global (Gruzinski 82). Un imperio en donde existían varios centros de poder económico y político, y con una limitada capacidad para crear regímenes fronterizos estables. Por tal motivo, los movimientos de expertos e ideas innovadoras entre las ciudades, territorios coloniales y la metrópoli eran fluidos. Este movimiento “transfronterizo” también era frecuente entre los territorios de potencias aliadas o enemigas indistintamente. Tal es el caso de mercaderes, naturalistas, marinos, soldados, religiosos, esclavizados, nativo americanos y muchos otros agentes de intercambio de conocimiento que se movían en redes generalmente informales (Wendt 9).

Este artículo propone analizar las minas de cobre de Santiago del Prado, en Cuba, como un espacio para la transferencia de conocimiento y la circulación de tecnología entre Europa y el Caribe, a través de las generaciones de esclavizados africanos y afro-criollos. Durante los siglos XVI y XVII, las fuentes primarias revelan que la minería del cobre en Santiago de Cuba pasó por diferentes etapas: una de ellas de iniciativa privada; la siguiente, marcada por la intervención y el subsidio por parte del estado español; y una última etapa caracterizada por la minería artesanal llevada a cabo por los esclavizados africanos y sus descendientes. El estudio de las minas permite un acercamiento a los procesos locales de intercambio de conocimiento y adaptación de tecnología durante el período en cuestión. Además, se revela el papel activo que agentes europeos y expertos esclavizados tuvieron en el surgimiento de nuevas prácticas y tecnologías

en torno a la minería y fundición del cobre en Cuba. Un espacio que se vio marcado y dominado por negros esclavizados y sus descendientes a partir de 1599.

El estudio de los procesos de transferencia de conocimientos y tecnología en la Edad Moderna se ha centrado en la relación entre el centro y la periferia o de los imperios a las colonias. En su libro *La evolución de la tecnología*, publicado en 1991, George Basalla sugiere que la cultura receptora en un contexto colonial no tiene otra opción que aceptar la tecnología ofrecida y ser partícipes pasivos de la transferencia tecnológica (Basalla 103). Sin embargo, este modelo de difusión de la tecnología propuesto no se ajusta completamente a los procesos que ocurrieron en torno a la minería del cobre en Cuba en las etapas estudiadas.

Por su parte, el historiador Kapil Raj plantea un modelo alternativo enfocado en el análisis de los procesos que combinen múltiples centros de producción de conocimiento con la circulación global. Además, argumenta que la construcción del conocimiento en las colonias fue producto de interacciones interculturales, y que el intercambio de conocimiento se difundió a través de procesos de acomodación y negociación (Conceição, Bracht, et al. 7). Su modelo invita al enfoque en las relaciones entre expertos, agentes locales y las comunidades fuera de los centros de poder. También apunta a las complejas dinámicas que se desarrollaron entre estos actores y que fueron mediadas por políticas establecidas por las instituciones coloniales (Raj 7).

Una similar lectura al proceso de intercambio de conocimientos y tecnologías ha sido propuesta por Marcy Norton en 2017. En su trabajo plantea que un enfoque en la tecnología permite revelar la interconectividad e interdependencia entre agentes europeos y los actores subalternos. En tal sentido, revela que en la Edad Moderna los colonizadores europeos dependían de estos actores no solo como trabajadores sino también como productores de conocimiento. Norton define a la tecnología como un conjunto de prácticas y procesos diseñados para transformar la materia, así como la materia transformada en sí. En consecuencia, la tecnología no solo consiste en los artefactos que se emplean como herramientas, sino que también incluye la suma total de los tipos de conocimiento que hacen posible la invención, fabricación y uso de herramientas (Norton 18).

En el caso de la minería, el proceso tecnológico debe considerarse también como un proceso social. Un proceso que no puede separarse de las actividades de la vida diaria, de las habilidades, ideología y creencias de las personas involucradas, y la capacidad para negociar complejas relaciones sociales, económicas y políticas dentro del contexto minero (Herbert et al. 10). Recientes estudios en el marco de Latinoamérica colonial revelan cómo la minería y la tecnología metalúrgica sirvieron como un espacio común para la interacción cultural, el diálogo, intercambio, negociación y cooperación entre comunidades indígenas y españolas (Polónia y García 155). Otros conocimientos técnicos subalternos llegaron a insertarse en el discurso científico sobre metalurgia de la época como es el caso del libro de Alonso Barba *El Arte de los metales* publicado en 1640 (Bigelow 4). En la historiografía de la minería en Cuba, la historiadora Olga Portuondo Zúñiga abre el camino hacia el estudio de la herencia africana en la tecnología metalúrgica durante el siglo XVII con su obra *Metalurgia y cultura bantúes en el Oriente colonial cubano* publicada en el

año 2000. Los trabajos mencionados muestran el potencial que existe en el estudio del papel de la tecnología en la construcción de los espacios coloniales y su vinculación con los procesos culturales del Caribe.

Los artesanos, agentes y espacios intermedios

Entre los siglos XV y XVII los artesanos y obreros especializados tuvieron un papel primordial en el desarrollo de nuevas tecnologías y en la diseminación del conocimiento práctico y fue en el contexto europeo donde se hizo más evidente. Estos artesanos y obreros especializados llevaban a cabo tareas complejas que requerían habilidades y experiencia práctica así como conocimientos empíricos. Conocimientos que eran generalmente transmitidos de generación en generación como parte de una unidad familiar. Artes como la carpintería o la herrería eran transmitidas por miembros de la familia, tanto hombres como mujeres. Otras artes estaban más reguladas por los gremios y se transmitían bajo contratos formales de maestro a aprendiz. En todos los casos, el proceso incluía la práctica y la transmisión oral del conocimiento (Long 4). Con la invención de la imprenta y con el descubrimiento de nuevas tecnologías en la minería, la construcción de fortificaciones e incluso la arquitectura, muchos artesanos se convirtieron en expertos y agentes de difusión del conocimiento sirviendo de mediadores de conocimientos teóricos y prácticos.

En la minería y fundición los ejemplos más relevantes de la época son el italiano Vannoccio Biringuccio (1480-1539), precursor de la metalurgia moderna junto al alemán Georgius Agricola (1494-1555). Ambos publicaron extensos manuales donde mostraban las técnicas de metalurgia más avanzadas de la época. Estos libros eran generalmente reproducidos como obsequios para potenciales inversores y la realeza, quienes no poseían conocimientos profundos del oficio. No obstante, muchos otros artesanos y obreros se beneficiaron de las imágenes detalladas y las descripciones para reproducir maquinarias complejas en las operaciones mineras (Long 112). Cabe destacar que la gran mayoría de estos conocimientos, sobre todo los de fundición y construcción de armamentos eran guardados con celo por razones militares o estratégicas.

En el caso de la literatura técnica española, uno de los primeros tratados de artillería y metalurgia fue escrito por el ingeniero de Luis de Collado y publicado en 1592. Para este entonces ya estaban en circulación varios manuales técnicos en diferentes idiomas, incluyendo los de Agricola y Niccolo Tartaglia. En sus comentarios, Collado hace referencias a la tecnología de fundir los armamentos y cañones, así como a la manera de dirigir un taller de fundición. El manual alcanzó bastante popularidad en la época y aparece como referencia en obras militares posteriores (Vicente Maroto).

A partir del siglo XVI, la nueva minería capitalista a gran escala necesitaba obreros asalariados y un flujo constante de capital. Además, se requería un mantenimiento periódico de las maquinarias y el acceso a una cadena de suministros que lograra satisfacer las demandas de las operaciones. Las nuevas tecnologías permitieron cavar galerías más profundas, mejorar el sistema de ventilación y controlar las inundaciones en los socavones (Long 107). Por tal motivo, los complejos mineros necesitaron de la contribución de inversores privados o de los estados directamente. Sin embargo, la razón principal del aumento del flujo de las

inversiones para la explotación de yacimientos minerales fue el desarrollo de nuevos métodos para la separación de la plata y el cobre a través del uso de plomo. Ello abrió nuevas posibilidades para la inyección de plata en los mercados europeos y en las arcas de los estados productores.

Rápidamente y para mediados de siglo XVI, la producción de cobre en complejos preindustriales en Bohemia, Alemania y Neushol en Hungría, superaba a las ubicadas en otras partes del mundo, incluidos en Japón y China (Lynch 60). Esta cadena de producción incluía el proceso de selección y clasificación de los minerales, el martillado, el tostado de las piedras, el transporte, la producción de carbón vegetal, la construcción de hornos de fundición y la refinación de cobre. El gradual proceso de globalización que se venía desarrollando desde finales del siglo XV y hasta el XVIII, contribuyó a la proliferación de este tipo de parques pre-industriales a lo largo de todo el mundo.

En su libro *Artisan/Practitioners and the Rise of the New Sciences* Pamela O. Long enmarca estos complejos mineros preindustriales como “zonas de intercambio” o espacios donde los expertos y estudiosos en las materias teóricas intercambiaban conocimientos con los artesanos y estos a la vez le enseñaban habilidades prácticas en retorno (96).

No obstante, los espacios mineros en las colonias estaban sujetos a otro tipo de dinámicas, donde el desequilibrio de poder era muy marcado. Se asemejaban más a los espacios intermedios descritos por Gruzinski: “[...] en los que convergen fuerzas globales y locales, sistemas de símbolos y de concepciones del mundo, estrategias de dominación, adaptación y resistencia, donde nacen sociedades y grupos sin precedentes en la historia” (88). Un espacio donde también se producen cambios ambientales que influyen en los procesos de adaptación y negociación. A lo largo de la historia, estos cambios están determinados por los patrones cíclicos de la minería, que se manifiestan en etapas de reanimación, aceleración y amplificación gracias al uso de nuevas tecnologías. Además, las relaciones ambientales entre los sistemas físicos, biológicos y socioeconómicos que se establecen llegan a formar una ecología minera marcada por la explotación de recursos no renovables (Studnicki-Gizbert 21).

Cooperar o renunciar. La Real Fundición de La Habana y la defensa del Caribe

Desde finales del siglo XVI aumentó considerablemente la presencia de piratas y corsarios de Francia, Inglaterra y Holanda en el Caribe. Durante este período, ciudades como Panamá, Santiago de Cuba, La Habana, Campeche y Santo Domingo fueron tomadas o atacadas. La amenaza también se extendía a las rutas comerciales, incluyendo la Flota de Indias. No obstante, los piratas y bucaneros no solo se dedicaron a atacar asentamientos españoles, sino también al contrabando y el comercio ilícito. A los ojos de la corona española, todo ello ponía en entredicho la hegemonía ibérica en la región.

Tal situación movió al rey de España Felipe II (1556-1598) a dar el visto bueno a un plan para fortalecer la infraestructura de defensa en el Caribe. Este plan incluía la creación de una real fundición de artillería en el puerto de La Habana y la explotación de unas minas de cobre ubicadas a 20 km. de esta ciudad. La fundición debería proveer armamento a las fortalezas y a los barcos de la armada en un corto periodo de

tiempo. La empresa sería supervisada por la Junta de Guerra y el financiamiento saldría de la plata extraída en México a un costo de 24.000 ducados⁴ anuales en forma de *situados*⁵ (Levi Marrero 254).

Con el proyecto de fundición de La Habana también se pretendía ahorrar cuantiosas sumas al estado español al dejar de importar cobre de otras partes de Europa. Los mayores centros productivos del momento se encontraban en Hungría, Tirol y Mansfeld, y constituían una fuente estable dentro de la alianza hispano-austriaca de los Habsburgo. Pero en la década de 1570, el mercado internacional de cobre entraría en una crisis y su precio aumentaría en un 40%. La subida de los costes de explotación, transporte y alimentación de las comunidades mineras, así como la falta de inversiones en las maquinarias extractivas contribuyeron a la crisis (Vazquez de Prada 267). Por tal motivo, el desarrollo de un sistema de producción y procesamiento de cobre en Cuba como alternativa se convirtió en una prioridad de la Junta de Guerra.

Al frente del proyecto en Cuba sería designado el capitán Francisco Sánchez de Moya. Felipe II lo nombró supervisor de la construcción de la fundición de artillería y le orientó realizar una exploración minera en la isla. Moya era un experimentado soldado y capitán general de artillería⁶. Su tarea era dotar a las nuevas fortificaciones de La Habana, Santiago y Cartagena de armas suficientes para hacer frente a los enemigos de la corona. Ello incluyó crear un sistema minero y de producción de cobre, enviar el cobre fundido a La Habana y manufacturar los cañones en la nueva fundición creada. Desde allí, las armas se distribuirían al Caribe (de la Fuente, 136).

Después de dos años de preparativos, Sánchez de Moya viajó a La Habana en 1597 con los materiales y financiamiento necesarios. A su llegada, se dedicó a gestionar la compra de un espacio para la Real Fundición, las casas de los oficiales y de los esclavizados (Contaduría 1148). Moya trajo consigo once expertos artesanos incluyendo 6 maestros fundidores y 3 herreros. Algunos venían de Portugal, Flandes, Bruselas y otros de España. Entre estos especialistas se encontraba el reconocido metalúrgico flamenco Francisco de Ballesteros. Años más tarde, Ballesteros se convertiría en uno de los críticos acérrimos de la manera en que Moya administraba las minas y la Real Fundición.

El proyecto tomaría un giro inesperado al cabo de unos meses de iniciada la extracción de cobre en las cercanías de La Habana. En el año 1599, Moya decidió pasar a Santiago de Cuba la extracción minera y la producción de planchas de cobre sin avisar de antemano a las autoridades españolas. Para ello confiscaría las propiedades, herramientas, casas de fundición y labranzas del asentista de las minas Hernán Núñez Lobo a favor de la corona⁷. En un informe enviado por Moya el 20 de diciembre de 1599 al rey, explica que las minas en cuestión tenían un potencial de producir 2000 quintales de cobre al año. Además, expone que había aprovechado las labranzas sembradas con yuca, maíz, plátanos y caña de azúcar en las cercanías. También le pide al rey mandar “[...] al Presidente y oidores de [la Audiencia] de Santo Domingo que no se

⁴ Un ducado equivalía a 11 reales de plata y se usaba solamente como moneda de cuenta. También equivalía a 375 maravedís.

⁵ Los situados era el presupuesto que el estado español designaba para los gastos corrientes en las colonias y que incluía salarios, subsidios e inversiones. Generalmente el situado de las colonias se pagaba con la plata extraída en las minas de México y Perú.

⁶ Moya era natural de la villa del Prado, cerca de Madrid. Había sido soldado en Nápoles y en Navarra. Fuentes documentales indican que fue enviado a Lisboa como contador de artillería desde 1588 hasta 1597. En esta plaza estuvo encargado de gestionar el abastecimiento de metales como cobre, estaño y hierro para la fundición de cañones y otros armamentos (Sánchez de Moya, *Decreto 1*)

⁷ Este emprendedor español había adquirido un contrato para explotar las minas de cobre en 1588 y se encontraba residiendo en La Española en el momento de la confiscación (Pruna 169). La viuda de Núñez Lobo llevaría una petición al Consejo de Indias en 1599 en búsqueda de compensación por las pérdidas incurridas. Dicha compensación no prosperó y las minas siguieron siendo explotadas por los oficiales reales (Escribanía 39B).

entremetan en este negocio ni en otros tocantes a esta fábrica [...]” (Sánchez de Moya, *Relación de las causas...*). Esta decisión de Moya crearía conflictos logísticos y de interés dentro de la isla. En este nuevo escenario, el cobre debía ser enviado en barco a La Habana para ser convertido en cañones. La respuesta de la corona fue bastante tolerante y pidió nuevos informes sobre la rentabilidad de la producción poniendo a prueba la explotación de las minas por tres años (Pruna 179).

La situación en la Real Fundición de La Habana se tornó tensa a partir de 1600. Moya dejaría de enviar cobre periódicamente y Ballesteros comenzaría a enviar informes a la Junta de Guerra señalando aspectos técnicos y de gestión que impedían la eficiente producción de armamentos. Uno de los principales puntos de desacuerdo entre el maestro fundidor Francisco Ballesteros y el capitán Moya fue sobre el uso de esclavizados como ayudantes de fundición. En una carta dirigida al rey Felipe III, el maestro Ballesteros escribiría: “el dicho Francisco Sánchez de Moya trajo cuatro ayudantes africanos para la fundición, que no eran expertos, ni conocían el arte, y los trajo a su voluntad y sin mi orden, y han estado ganando 33 reales sin merecerlo” (Ballesteros 15).

Se hacía evidente que Sánchez de Moya, en su papel de administrador, estaba forzando la cooperación entre los maestros fundidores europeos y los esclavizados africanos contra lo que estaba establecido en Europa. Primero, no era común el empleo de esclavizados como ayudantes en los talleres. Tradicionalmente, el modelo dentro de un gremio artesanal o un taller se caracterizaba por la estructura jerárquica establecida. Un aprendiz podía pasar años para luego convertirse en oficial y finalmente en maestro artesano. Los contratos de aprendizaje eran la manera más común de transmisión de conocimiento y enseñanza artesanal. Generalmente, “[...] el aprendiz estaba sujeto a su puesto mientras aprendía a fundir, expurgar y pesar metales. La adquisición de estas habilidades requería las instrucciones personales y prácticas de su maestro” (Sennett, *El artesano* 42).

Para el fundidor Ballesteros, este tipo de cooperación constituía una amenaza al *statu-quo* y le afectaba económicamente ya que dejaba de ganar por jornada de trabajo adicional. Además, temía por el poder de negociación que podrían obtener estos ayudantes con las técnicas adquiridas. Por otro lado, las tensiones entre él y Moya ponen de manifiesto las dinámicas de poder en la fundición de La Habana. En el taller tradicional, Ballesteros como maestro dirigiría los procesos tecnológicos y tendría la autoridad máxima. También representaría los intereses de sus miembros ante otros gremios y contratistas, incluyendo el pago del salario. En La Habana la situación era diferente, ya que los esclavizados eran pagados directamente por el oficial real Sánchez de Moya, la persona que representaba a la corona y los esclavizados eran propiedad del rey.

Las quejas de Ballesteros continuaron y en el informe advertía que “[...] si esta situación en la fundición sigue adelante, se corre el riesgo de que ayuden negros bozales que no entienden el arte de la metalurgia [...] Por eso, es conveniente que haya más españoles que negros y esto solo se puede hacer si la fundición se traslada a España” (Ballesteros 17). Era evidente la inconformidad de Ballesteros, y al parecer le era imposible comunicarse efectivamente con los ayudantes esclavizados. Y es que el término *bozal* era empleado comúnmente para describir aquellos esclavizados africanos recién llegados del continente y que no conocían ni el lenguaje ni las costumbres españolas. El término también era usado con carácter

peyorativo y negativo. Según David Wheat, varios factores eran tenidos en cuenta para caracterizar a un esclavizado como *bozal*. El primero era el desconocer el lenguaje portugués o español y por tanto la imposibilidad de comunicarse fácilmente. Y el segundo factor era el desconocimiento del sistema de creencias, símbolos y significados de la religión católica (Wheat 216). Como se verá posteriormente, los primeros ayudantes esclavizados africanos tuvieron que sortear estas y otras barreras para convertirse en oficiales y maestros fundidores en las minas.

El contraargumento de Sánchez de Moya fue que los maestros fundidores europeos eran demasiado vagos porque se les pagaba por contrato anual y no por jornal, por lo que muchos de ellos no trabajaban la mayor parte del tiempo. Además, la tarifa de pago a los ayudantes de fundidor esclavizados era de entre 4 y 11 reales al mes, en comparación con los 300 reales que se pagaban al maestro fundidor Ballesteros.

En un informe fechado en 1608, Moya explicaba al rey Felipe III la importancia de los esclavizados africanos en las fábricas de cobre:

[...] hay algunos esclavos negros de Su Majestad que son fundidores [...] y uno de ellos no solamente es fundidor de cobre sino también de artillería. [...] de manera que pocas personas hay aquí más necesarias que este fundidor, y he ahorrado muchos ducados en no haber cumplido yo con la instrucción de Su Majestad, porque por lo menos le tocara a cada uno más de mil quinientos ducados cada año. (Sánchez de Moya, *Respuesta a la Comisión 3*)

De esta manera, Moya estaba apelando al rey al exponer el valor económico del trabajo realizado por estos esclavizados hábiles, aunque, al mismo tiempo, estaba desafiando las normas instituidas en la península. La respuesta del Consejo de Guerra a Sánchez de Moya se enfocó en la necesidad refinar el cobre enviado a Sevilla con dos fundiciones, dejando entender que podría seguir empleando esclavizados como ayudantes en la fundición de cobre.



Fig. 2 Horno de fundición, 1621. Archivo General de Indias, MP-INGENIOS, 291

Los ejemplos anteriores son una muestra de cómo agentes y mediadores lograron establecer o modificar políticas centrales en función de motivos y agendas personales dentro del espacio colonial, al desafiar la noción de construcción del imperio español como un proceso en el que las estrategias de poder centralizadas fueron aplicadas de manera inalterable en la construcción de espacios de intercambio de conocimientos y el desarrollo de estructuras socioeconómicas en las colonias. Enfatiza, además, el papel importante de la cooperación y los patrones estructurales creados por redes organizadas y construidas sobre un enfoque basado en agentes a escala local (Conceição, Bracht, et al.7).

Hacia 1607, y tras escasos años de funcionamiento, la Junta de Guerra ordenó el cierre de la Fundición de La Habana. Con esto, la mayoría de los maestros fundidores de artillería regresaron a España. La presión ejercida por agentes de poder de Sevilla tuvo un importante papel en esta decisión. En poco tiempo se crearía la Real Fundición de Sevilla dirigida por el flamenco Pedro Gil y donde Ballesteros trabajaría bajo un contrato permanente con la corona española como fundidor mayor de artillería y principal proveedor de armamentos. Su hermano Hernando Ballesteros ostentaba la misma posición en Lisboa desde 1591 (Crailsheim 316).

La minería y producción de cobre en Santiago del Prado

La situación en las minas de cobre en el oriente de Cuba tomó un camino diferente. En 1599, Sánchez de Moya se trasladó a esta villa e inició la reorganización del complejo minero con un suministro constante de 264.000 reales anuales en subsidios españoles⁸. Construyó una planta de fundición y dos hornos con sus fuelles, una fragua y una casa para el administrador. Además, contrató a casi medio centenar de personas para las labores de supervisión y apoyo, incluyendo a los maestros fundidores, tejeros, carpinteros, un cirujano, un contador, una comadre, un alférez y 20 soldados. No obstante, la mano de obra fundamental en las minas fueron los casi 200 esclavizados africanos que la corona autorizó a adquirir. Un pequeño grupo ya se encontraba trabajando en las minas cuando fueron apropiadas por la corona. Pero la mayor parte llegó al complejo minero entre 1600 y 1608.

Las fuentes muestran que los administradores incentivaron el matrimonio entre esclavizados. Uno de los estímulos fue la concesión de pequeñas parcelas llamadas *conucos* a las familias como medio de subsistencia agrícola. Además, Moya buscó maneras de adoctrinar en el catolicismo a la población esclavizada de las minas con la construcción de una iglesia y una ermita, con un ermitaño a su cargo (Portuondo Zuñiga, *Métodos y Tecnologías* 358). Algunas de estas iniciativas respondían a políticas previamente definitivas, como la creación de un lugar de culto y la manutención de los esclavos con ropa y el otorgamiento de raciones de comida⁹. Otras fueron implementadas con el objetivo de incentivar la sostenibilidad de las minas y evitar las sublevaciones de esclavizados.

⁸ Según cálculos de Isabelo Macías esta cantidad constituía casi un 25% de la financiación de la corona española a Cuba entre 1599 y 1619 (Macías 3)

⁹ Como parte del sistema minero Sánchez Moya estableció una red de suministros que incluía la cría de ganado mayor y menor; la explotación de salinas; la pesca, la agricultura y la producción de azúcar. Esta red se expandía por toda la región oriental de Cuba teniendo un impacto relevante en la economía local.

En las minas de Santiago del Prado el proceso tecnológico de producción de cobre estuvo relacionado con el tipo de mineral que predominaba en la zona: la calcopirita¹⁰. Desde la Antigüedad, producir cobre metálico a partir de la calcopirita implicaba superar varios problemas técnicos. El primero era que los compuestos de sulfuro no son directamente reducibles por carbón, por lo que los intentos de emplear las mismas técnicas que con los óxidos de cobre no funcionaba. El segunda era evitar que la reducción del cobre ocurriera simultáneamente con la del hierro. Ello conllevó al desarrollo de un complicado proceso de fundición de cobre que involucraba primeramente la clasificación, trituración y el tostado de la piedra mineral. Al quemar la piedra a una temperatura constante de 400^oC, se lograba obtener una arena gruesa de color rojo compuesta por óxido de hierro y una parte de sulfuro de hierro y cobre. Posteriormente procedía a la fundición de 1100^oC de la arena con una carga de carbón y sílice. El producto final en este paso eran dos sólidos, uno llamado escoria (óxido de hierro) y el otro de color negro (cobre con impurezas). Una vez separada la escoria del cobre impuro se pasaba a la refinación del metal (Roskoter 312). El metalúrgico alemán Agrícola fue uno de los primeros artesanos en describir el método técnico en su obra *De Re Metallica* (1556)¹¹.

Los procesos productivos de la cadena operatoria en las minas y anteriormente mencionados estuvieron divididos por género. En las labores de extracción del mineral trabajaban fundamentalmente los esclavizados hombres. Labor que se realizaba en los socavones de las minas, aunque posteriormente se fueron abriendo tajos en las venas a cielo abierto. Las mujeres trabajaban en el transporte y la clasificación de las piedras así como en la preparación del mineral antes de ser fundido. A continuación, el mineral se procesaba en las casas de fundición. Un espacio exclusivo en el que los hombres trabajaban fundiendo y refinando el cobre (Portuondo Zuñiga, *Métodos y tecnologías* 361). En los 8 censos del periodo (1608, 1620, 1647, 1655, 1665, 1670, 1677 y 1691) disponibles, los oficiales españoles dividieron la lista de esclavizados en hombres, mujeres y niños. El de 1647 tiene la peculiar característica de identificar las herramientas de trabajo asignadas para las labores en las minas. Según esta fuente, solo las mujeres recibieron martillos, mientras que los hombres recibieron picos, el resto de los instrumentos fueron asignados indistintamente (Santo Domingo 104).

Conjuntamente con las labores de extracción de cobre se desarrollaron otras actividades de apoyo, incluyendo la creación de *estancias* para la agricultura, la producción de carbón, la ganadería y la extracción de sal. Para 1608, el proyecto desarrollado por Sánchez de Moya incluía cadenas de producción que se extendían a kilómetros del Real de Minas y que abarcaba gran parte del oriente cubano. De la bahía de Nipe ubicada al norte se extraía sal y se transportaba a los hatos y corrales en Barajagua. Luego la carne salada se llevaba a las minas a través un camino que unía la costa norte con la del sur. El carbón se producía con leña de los montes cercanos por una cuadrilla de 12 esclavizados con un mayoral, también esclavizado. Este producto era esencial para la producción en las dos casas de fundición. En Bayamo, al oeste de las minas, se ubicaban varios corrales de ganadería menor para la producción de manteca y para “montear el ganado

¹⁰ La calcopirita es un tipo de sulfuro de cobre que tiene una concentración de hasta el 35% del metal.

¹¹ Este método se denominó *Seigerprozess* y se volvería muy popular desde la Edad Media en Europa. La posibilidad de obtener plata empleando este proceso conllevaría a la expansión de las inversiones en las minas de cobre de Europa central desde el siglo XV (Lynch 22).

cimarrón” (Sánchez de Moya, *Relación de las causas*). También se construyeron algunos trapiches e ingenios para obtener azúcar y otros subproductos como mieles, raspadura y aguardiente.

No obstante, para el establecimiento de la empresa minera y su estable explotación se hizo necesario introducir varias modificaciones y ajustes en el proceso productivo y tecnológico del cobre. Por ejemplo, para evitar accidentes e incendios las casas de fundición tenían que ser construidas con costosos materiales como las tejas y ladrillos, no de hojas de palma como era costumbre en Cuba. Por otro lado, la ausencia de ríos caudalosos cercanos a las minas de El Cobre trajo consigo varias limitaciones. Ello incluyó la imposibilidad de construir ingenios o molinos de agua para el funcionamiento de los barquines como era tradicional en Europa. La solución propuesta fue adquirir “una cantidad de yeguas y caballos, y ocho mulas que traen el ingenio de los fuelles con que se funde el cobre porque no hay agua para hacer ingenios para este efecto que si la hubiera fuera mucho descanso y ahorro” (Sánchez de Moya, *Relación de las causas*).

Sin embargo, una modificación del proceso tecnológico del cobre en particular conllevaría a conflictos entre oficiales reales y la casa de fundición de Sevilla. Los motivos de la confrontación se asociaban a la baja pureza de los lingotes de cobre procedentes en las minas. Y es que por mandato del capitán Sánchez de Moya el cobre extraído no sería refinado dos o tres veces como era común en Europa, sino solamente una vez (Santo Domingo¹²⁹). Diversos motivos pudieran haber influido en esta decisión tomada por el administrador real. En primer lugar, para lograr una barra de cobre de alta pureza se necesitaba fundir las *pastelas* de cobre varias veces. En cada una de estas fundiciones se perdía hasta un 10% del metal, trayendo como consecuencia un alza en el costo de producción (Pruna 177). Además, esto ejercía una mayor presión en el uso de los limitados recursos de la zona, incluyendo el agua y la madera para hacer el carbón¹². Pero quizás el motivo fundamental se debió a la potencial pérdida de hasta 500 quintales de cobre cada año por razón de la merma. De ocurrir esta situación la rentabilidad de las minas disminuiría y conllevaría al cierre permanente de las operaciones (Macias 83).

Los conflictos sobre la calidad del cobre proveniente de Cuba se extenderían por varias décadas. En España, los maestros fundidores se quejarían constantemente ante la corona. La necesidad de refinar varias veces el metal traído de la isla y los resultados contradictorios al usarlo en la artillería hacían que fuera usado solamente para mezclarlo con otros cobres de buena calidad. Así, el maestro Francisco Ballesteros, ya como administrador de la casa de fundición de Sevilla, buscaría negociar un asiento con el rey que considerara una merma del 28% del cobre procedente de las minas de Santiago del Prado. En comparación, para el cobre procedente de Hungría se consideraba solo un 5% de merma (Aguilar Escobar 58).

En un informe fechado en 21 de diciembre de 1621 y rubricado por varios maestros fundidores de la casa real de la moneda de Madrid se da cuenta de una merma del 20% de dos planchas de cobre provenientes de Cuba. En el mismo expediente, el platero y fundidor Jusepe Pulido declara “que ha visto las ciento seis planchas de cobre de la Habana las cuales son en forma de empanada traen dentro de ellas

¹² En una carta con fecha 19 de septiembre de 1599 se declaraba que para producir “diez y siete panes de cobre limpio que pesaron 25 arrobas y diez y seis libras netas de tara [...] se gastaron doce serones de carbón que dijeron tiene de coste cada uno dos reales” (de Lizano Luyando). El serón era una pieza utilizada en el transporte de cabalgadura en España y que tenía un valor aproximado de dos quintales.

mucha cantidad de hierro y margaxita que nace de la mina del cobre que por beneficiarlo mal y fundirlo peor viene con esta malicia” (Información y diligencias).



Fig 3. Dos lingotes de cobres provenientes de las minas de Santiago de Cuba y encontrados en naufragio *Nuestra Señora de Atocha* de 1622. Cortesía de Daniel Frank Sedwick, LLC. Subasta # 25, lote 312.

A pesar de la mala reputación del cobre cubano tanto el capitán Sánchez de Moya como los sucesivos administradores de las minas continuaron enviado a España cobre de una fundición. El bajo costo en la producción, su precio competitivo con respecto al mercado europeo, así como la relativa estabilidad en los envíos permitieron que el cobre de Cuba siguiera siendo necesario en la industria militar española. Y pese a las constantes quejas por su calidad, el cobre de la isla constituyó más del 70% del total utilizado la Real Fundición en Sevilla entre 1610 y 1650 (Aguilar Escobar 60).

De ayudantes de fundición a maestros fundidores

Si bien la actividad extractiva de las minas dependía de varios sistemas productivos para su funcionamiento, la casa de fundición se ubicaba en el centro de la cadena operativa del cobre. Aquí era donde el mineral en piedra se convertía en el producto final a través de un proceso tecnológico mediado fundamentalmente por la experiencia práctica de los artesanos. Fue este un medio donde los esclavizados africanos y los fundidores europeos tuvieron que trabajar de conjunto y cooperar para producir las *pastelas* de cobre. Un espacio, según Richard Sennett, en el que las cuestiones de autoridad se trataban cara a cara y donde las habilidades eran fuente de legitimidad del mando (39). En estas constantes interacciones, tanto los maestros como los ayudantes tenían que discutir el proceso de fundición en detalle debido a su elevado rigor. Normalmente, se comenzaban las labores en la noche o madrugada para evitar el calor del día. Los maestros supervisaban el proceso mientras los aprendices manejaban los fuelles y cebaban el horno con carbón permaneciendo atentos a cualquier cambio imprevisto. Esta rutina podría durar desde 12 horas hasta

varios días, dependiendo de la cantidad de cobre a fundir. Un error o cambio inesperado en el proceso tecnológico podría afectar el resultado final. La cooperación también se hacía necesaria para prevenir accidentes y evitar resultados negativos en la producción de cobre.

El taller también era un lugar de aprendizaje técnico, de ahí a que cuando el maestro Ballesteros se opusiera a enseñar a los ayudantes africanos en el arte de la fundición, el capitán Moya pidiera su reemplazo. En contraste con la Real Fundición de La Habana, en las minas de El Cobre la situación era distinta. En una carta fechada en 31 de noviembre de 1599, se habla del ayudante Gonzalo García “que ha sido maestro y por ser muy viejo no puede fundir” (de Redondo Villegas 50). A pesar de ello, el maestro recibiría una paga de 200 ducados al año “por ser muy bueno para enseñar a los negros y aliviar al fundidor en hacer hornos y asentar carbonilla que son servicios muy embarazosos” (50). No está claro por cuánto tiempo el maestro Gonzalo estuvo enseñando a los esclavizados, pero aparecería en las listas de salarios de 1608 y 1620. Para esta última fecha, quedarían otros dos maestros fundidores en Santiago de Cuba; Pedro González, de Lisboa, y Germán Bernal, de Sevilla. Las fuentes revelan la cifra de nueve esclavizados africanos con el título de fundidores trabajando en los talleres.

La tarea de rescatar información sobre estos expertos esclavizados durante el siglo XVII constituye un reto. Y es que a pesar de que fueron agentes clave en el proceso tecnológico de producción de cobre, no existen abundantes referencias sobre ellos en los archivos. No obstante, la existencia de varios expedientes sobre las minas, así como actas de bautismo y matrimonio han permitido un acercamiento a la vida de estos maestros metalúrgicos.

Los diversos cambios en la administración y la obsesión de la corona española por la viabilidad del proyecto minero produjeron informes que incluían a la población esclavizada en las minas. Por ejemplo, en el primer censo, de 1608, se pueden identificar siete maestros fundidores -Bartolomé; Pedro Cabanga; Antonio de Cabonga; Lorenzo; Antonio Correo; Cristóbal y Francisco Matamba- y dos herreros Pedro y Domingo. El siguiente censo se realizó en 1620, momento en el que se contaban doce fundidores esclavizados. A la lista anterior se agregaron: Mateo Congo; Francisco Canongo; Manuel, Juan Quilonga y Juan Criollo. Sus nombres reflejan la diversa variedad de naciones traídas de África debido a la trata de esclavizados en el Atlántico (Santo Domingo 451).

El censo de 1647 revela la condición demográfica y productiva de las minas. En total, había 309 esclavizados, y la mayor parte de la población era muy vieja o muy joven. De la primera lista de fundidores de esclavizados, solo Francisco Canongo, Manuel, Bartolomé, Antonio de Cabonga y Cristóbal seguían con vida. Este último tenía 80 años y tenía el título de *alcalde de la fundición*. Se inscribieron dos nuevos maestros fundidores, Pedro Biojo, herrero y Nicolás de Montenegro, maestro calderero. Tenían 34 y 24 años respectivamente (Santo Domingo 104).

Para entonces, la comunidad minera ya había equilibrado sus principales actividades económicas entre agricultura, minería y ganadería. El Hato de Barajagua, una parcela de tierra dedicada a la ganadería, proporcionaba pieles y otros recursos que se introducirían fácilmente en el mercado local y regional. Además, hay referencias al cultivo de cacao, plátano, yuca, maíz y caña de azúcar. Sin embargo, la fundición de cobre siguió siendo una parte central de la economía y la identidad locales.

Así lo muestra una carta enviada en 1672 por el esclavizado Nicolás de Montenegro a la señora Paula de Eguiluz, su dueña¹³. Montenegro era un fundidor de cobre en el complejo minero y el gobernador local de Santiago le había otorgado el título de capitán. En la carta señalaba que:

[...] en cuanto al cobre obtenido del río, puedo decir que se ha extraído sin ningún control, porque dos barcos van a menudo a Cartagena con 3000 libras en *pastelas* (o lingotes de cobre). No hay más que decir mi señora: el cobre es la moneda que se usa en las minas, por eso hombres, mujeres y niños se ocupan en estas actividades desde el amanecer hasta el anochecer. (Montenegro 1)

Posteriormente, Montenegro acusaba a dos compañeros esclavizados y maestros fundidores de beneficiarse personalmente de este comercio. En la carta afirmaba que “Pedro Viojo [había producido] más de 4000 libras en *pastelas*; y lo mismo a Juan de Santiago, maestro fundidor, me dijo Pedro Viojo que estas minas no las conoce por ser de mi señora Paula [...] sino por del rey. Y lo mismo para todos los demás”(Montenegro 1).

Sus comentarios nos dan una idea del estatus económico y social diferenciado entre los fundidores y el resto de los esclavizados. Hacia finales del siglo XVII, Pedro Biojo y Juan de Santiago se convertirían en los precursores de varias generaciones de herreros, fundidores y mineros esclavizados y libres. Así lo muestran los Libros de Matrimonio y de Bautismo de la Parroquia de las minas de Santiago del Prado, donde salen a luz intrincadas relaciones entre familias de esclavizados y redes de contacto que se extendían más allá del pueblo minero. Por ejemplo, el maestro fundidor esclavizado Juan de Santiago se casaría en cuatro ocasiones con mujeres libres entre 1667 y 1695. Sus hijos y nietos se convertirían en importantes productores locales de cobre y comerciantes de las calderas que eran altamente demandadas en la industria azucarera (*Libro de matrimonios*). La investigadora María Elena Díaz sugiere que para mediados del siglo XVIII el comercio de implementos de cobre y la fundición de metales constituiría un pequeño negocio familiar en las minas basado en la transmisión comunitaria del conocimiento artesanal independientemente del estado español (Díaz, *The Virgin, the King and the Royal Slaves of el Cobre* 211).

El experto ingeniero y las mujeres fundidoras

Casi cien años después de la carta escrita por Montenegro, en 1769, el teniente Isidro Limonta visitaría las minas como parte de un proyecto Borbón para reactivar la extracción del metal. Las minas habían estado prácticamente abandonadas desde finales del siglo XVII y solo se extraía el cobre de manera artesanal. Limonta se quedaría sorprendido por las habilidades metalúrgicas que poseían los esclavizados y sus descendientes en El Cobre. Cabe destacar que el oficial real no era ajeno a las artes manuales y había sido seleccionado precisamente por sus amplios conocimientos matemáticos, de ingeniería y arquitectura. En la figura 3 se muestra un plano que realizó durante su visita. Nótese el nivel de detalle en las mediciones

¹³ Nicolás de Montenegro y Paula de Eguiluz eran medios hermanos ya que ambos eran hijos de Juan de Eguiluz, un antiguo asentista de las minas de cobre entre 1618 y 1635. Montenegro era hijo de una esclavizada llamada Paula de Eguiluz quien fue acusada de hechicería y enviada a Cartagena en 1623 (Díaz, "To Live as a Pueblo" 130)

del terreno. Esto debido a los crecientes intereses de los terratenientes locales de expandir sus propiedades hacia las tierras reales de las minas. Tierras en las que se localizaban los *conucos* que pertenecían a los descendientes de los esclavizados africanos.



Fig. 4. Plano de las tierras inmediatas al pueblo de Santiago del Prado. Limonta, Isidro, 1767.

En su informe, Limonta le describe al rey el arte de fundir los metales que los afro-criollos empleaban en su cotidianidad. Así lo relata: “Los nativos regulan por experiencia que dos quintales de piedra o veta rinden 50 libras de metal. Pero yo no asumo la responsabilidad porque ellos [los esclavizados] usan fuelles viejos y rotos... y porque quienes los mueven son mujeres de poca fuerza” (*Papeles referentes a las minas de cobre de Cuba*).

Limonta dudaba de la capacidad de las mujeres obreras, sin embargo, la proporción de cobre proyectada por estas fundidoras era precisa. Los archivos indican que podían obtener hasta un 25% de cobre por quintal de mineral. Esto era similar a lo que se conseguía en las fundiciones de la época de Sánchez de Moya. Continuando con su informe, el teniente Limonta hace una descripción detallada del proceso tecnológico heredado por estas experimentadas artesanas:

[...] las esclavas no son inútiles para este trabajo. Estas laboran en todo momento en esas tierras abandonadas [...] y en un arroyo cercano [...] y han dedicado tanto esfuerzo en recolectar las piedras de cobre que la aplicación y el tiempo les ha hecho adquirir la habilidad para reconocer las piedras cargadas de metal. Llevan las piedras... las queman, las reducen a pedazos y hacen sus vaciados hasta obtener un

poco de metal con el que en parte se facilitan sus miserias. (*Papeles referentes a las minas de cobre de Cuba*)

De la descripción se desprende la sorpresa de Limonta por las habilidades y capacidad de las mujeres que trabajan en el procesamiento de minerales. Y es que en las minas de Santiago del Prado, las mujeres esclavizadas adquirieron un papel singular en el proceso tecnológico del cobre. Ellas no solo podían seleccionar, triturar, transportar, lavar y tostar los minerales, sino también fundir los metales. Esta práctica no era común en la época. Por ejemplo, en el África Central la labor de fundición estaba restringida a los hombres y la presencia de mujeres en la fragua estaba prohibida por motivos religiosos (Chirikure 40; Herbert 44; Bisson et al. 94).

En cuanto a la minería, la práctica más extendida era la participación de las mujeres y los niños en la recolección y el lavado de los de minerales en la superficie, mientras que el hombre trabajaba en el subsuelo. Estas actividades se realizaban en un momento en que se reducían las demandas agrícolas. En el África pre-colonial, el trabajo femenino representaba hasta dos tercios del proceso tecnológico. A diferencia de la fundición de metales, que estaba dominada exclusivamente por especialistas, en la minería de superficie hubo mucha más fluidez en la asignación de roles según el género y la edad (Herbert 70). En el caso de Europa, la minería y metalurgia medieval artesanal constituía usualmente un negocio familiar, de pequeña escala y artesanal en la cual trabajaban fundamentalmente hombres. Estas pequeñas empresas estaban limitadas a minas poco profundas y se trabajaban de manera estacional, alternando con la agricultura (Long 107).

La presencia de mujeres artesanas de cobre en las minas de Santiago del Prado reconocidas como expertas y agentes de transmisión de conocimientos hacia finales del siglo XVIII pone en evidencia que los procesos de transferencia de la tecnología en los espacios coloniales como subproductos de la circulación, la globalización y el intercambio del conocimiento no eran lineales, sino que también dependían de los contextos locales. Y por otro lado, refleja cómo el espacio de las minas permitió el surgimiento de nuevas dinámicas sociales alrededor de la tecnología y fundición de cobre.

En su informe final, el teniente Limonta recomienda reactivar el trabajo a gran escala en los yacimientos y el empleo de los afro-criollos en tal proyecto. La iniciativa nunca se llevaría a cabo ya que en las minas se venían desarrollando serios conflictos entre los herederos de los contratistas privados y los esclavizados. Conflictos que llegarían hasta la propia corte española y culminarían con la declaración de libertad colectiva por parte del rey Carlos IV a todos los esclavizados en las minas de Santiago del Prado en el año 1800 (Díaz, *The Virgin, the King and the Royal Slaves of el Cobre* 325).

Apuntes finales

Pasar de las discusiones sobre las estrategias de poder central y las políticas de construcción del imperio, centrarse en cómo los individuos y los grupos contribuyeron a la circulación del conocimiento y la transferencia de tecnología puede ser fructífero. En el caso de las minas de Santiago del Prado fue el cabildo

de Santiago de Cuba el que estimuló el desarrollo de un complejo minero artesanal entre 1530 y 1590 sin la intervención directa del estado español. Esta falta de interés de la corona española provocó la reacción del gobierno local que buscaba una fuente de cobre para la naciente industria azucarera.

Por otro lado, la diversidad de procedencias de los primeros maestros fundidores y otros expertos que trabajaban en las minas y libre circulación de agentes refleja las complejas dinámicas dentro del imperio español y la existencia de varios centros de producción y difusión del conocimiento. Estos espacios coloniales funcionaron como ejes de procesos políticos y económicos interconectados entre sí, en un mundo que estaba experimentando la primera globalización.

Además, espacios locales como las minas de Santiago de Cuba estimularon procesos de adaptación del conocimiento con consecuencias intencionadas y muchas veces no intencionadas. Ese es el caso de los trabajadores metalúrgicos esclavizados que utilizaron el conocimiento de la minería y la fundición del cobre adquirido para su propio beneficio. Algunos esclavizados llegaron a ser maestros fundidores reconocidos por las autoridades locales, detentando un estatus privilegiado en las minas y acumulando suficiente riqueza para comprar su libertad y la de su familia. Estas dinámicas de circulación del conocimiento en las minas también estaban marcadas por los desequilibrios de poder entre esclavizados y esclavizadores. Pero ello no impidió el desarrollo de prácticas de cooperación, negociación, adaptación y aprendizaje en este espacio intermedio. Por otro lado, la incorporación de los fundidores esclavizados en el mercado local y regional y los cambios frecuentes en las formas de gestión de la producción del cobre a través de contratos privados o con la administración directa de la corona muestran la maleabilidad del sistema económico español durante el reinado de los Habsburgo.

La mediación también jugó un papel importante en los procesos de circulación del conocimiento, haciendo que estos dependieran de las personas involucradas. Francisco Sánchez de Moya, como administrador de las minas, ejerció su poder al instruir a los maestros fundidores europeos a cooperar con los esclavizados africanos y compartir sus conocimientos. Desafió las normas y los mecanismos de regulación establecidos por el Estado español. Sin embargo, Sánchez de Moya expresó abiertamente que su intención era, en general, aumentar la productividad y bajar los costos de producción en las minas de Santiago del Prado. Ello fue aceptado por las autoridades españolas, que en este caso se enfocó más en la calidad del producto final que en la manera de producirlo.

Al estudiar la circulación y transferencia del conocimiento en los primeros tiempos modernos y enfocarse en los procesos y peculiaridades locales, se hace evidente el rol significativo que desempeñaron diversos agentes e intermediarios en los procesos de circulación, adaptación y apropiación del conocimiento, en ocasiones traspasando los límites establecidos por las restricciones coloniales. Este trabajo es una invitación a repensar el papel que jugó la tecnología en el desarrollo de espacios y estructuras socioeconómicas coloniales durante el siglo XVII en Cuba. Estas pudieran caracterizarse por su flexibilidad y adaptabilidad ante las presiones de las autoridades españolas y los cambiantes escenarios económicos, sociales y políticos de la época. También es un acercamiento al estudio de las disímiles formas en que las historias locales y las globales se conectaban en el periodo colonial.

Bibliografía

Archivos y Fuentes primarias

- Ballesteros, Francisco. Memoria de los herros y daños de la fundición de la Habana. Archivo General de Indias, Santo Domingo 451.
- Caja de La Habana. Cuentas de la fundición de artillería. De 1597 a 1626. Archivo General de Indias, Contaduría 1148.
- Cartas y expedientes de los Gobernadores de Cuba y la Habana. 1673 de 1664. Archivo General de Indias, ES.41091.AGI/26//SANTO_DOMINGO,104.
- Cartas y expedientes de personas seculares de Cuba. 1606 de 1600. Archivo General de Indias, ES.41091.AGI/26//SANTO_DOMINGO,129.
- De Lizano Luyando, Juan. "Testimonio de la experiencia hecha para veer que tanta costa tiene a S. M cada quintal de cobre de las minas". 1599. Archivo General de Indias, Santo Domingo 129.
- De Redondo Villegas, Pedro. "Relación de las personas que la Magestad del Rey Nro Sr que sea en gloria señaló a servir en la fábrica". 30 de noviembre de 1599. Archivo General de Indias, Santo Domingo 129.
- Expediente sobre las minas de cobre de Cuba. 1777 de 1606. Archivo General de Indias, ES.41091.AGI/26//SANTO_DOMINGO,451.
- Información y diligencias de cómo viene mal fundido y con mucha escoria el cobre de la Habana. 1622. British Library, Western Manuscripts.
- Libro de matrimonios de todas clases perteneciente a la Parroquia de Santiago del Prado, Villa del Cobre. 1795 de 1667. Archivo del Arzobispado de Santiago de Cuba.
- Lomans, Gaspar de. "Pase a Indias. de enero de 1540". Archivo General de Indias, Contratación, 5536.
- Montenegro, Nicolás. "Carta de Nicolás de Montenegro a Paula de Eguluz. 7 de julio de 1672". Archivo General de Indias, Santo Domingo 104.
- Papeles referentes a las minas de cobre de Cuba. 1768 de 1731. Mss/13619, Visitado el 3 de octubre de 2020 <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000129911>
- Sanchez de Moya, Francisco. "Decreto por que el-rei manda a Martín de Arriaga, mordomo da artilharia, entregue todo o cobre, ferro e outras coisas ao Capitão-general da artilharia". Archivo Nacional Torre do Tombo, Corpo Cronológico, Parte II, mç. 260, no 47.
- _____ "Relación de las causas porque se asento la fundicion de cobre en las minas de del Prado cuatro leguas de Santiago de Cuba... de diciembre de 1599". Archivo General de Indias, Santo Domingo 129.
- _____ "Respuesta a la comisión. 30 de noviembre de 1608". Archivo General de Indias, Santo Domingo 451.
- Tecel, Juan. Asientos hechos con Juan Tecel. 1550. Archivo General de Indias, PATRONATO, 238, N. 2, R.1.

Fuentes secundarias

- Aguilar Escobar, Antonio. La Real Fundición de Sevilla (1717-1808). Tesis Universidad Nacional de Educación a Distancia (España). Facultad de Geografía e Historia, 23 de octubre de 2008.

- Basalla, George. *La evolución de la tecnología*. Trad. Por Jorge Vigil. Barcelona: Crítica, 2011.
- Bigelow, Allison. "Incorporating Indigenous Knowledge into Extractive Economies: The Science of Colonial Silver". *The Extractive Industries and Society* 3/1 (2015): 117-123.
- Bisson, Michael S., et al. *Ancient African Metallurgy: The Sociocultural Context*. Walnut Creek: AltaMira Press, 2000.
- Chirikure, Shadreck. *Metals in Past Societies-A Global Perspective on Indigenous African Metallurgy*. Springer Berlin Heidelberg, 2015.
- Conceição, Gisele Cristina da, Fabiano Bracht, y otros, eds. *Connecting Worlds: Production and Circulation of Knowledge in the First Global Age*. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2018.
- Crailsheim, Eberhard. *The Spanish Connection: French and Flemish Merchant Networks in Seville 1570–1650*. Köln: Böhlau Verlag, 2016.
- De la Fuente, Alejandro. *Havana and the Atlantic in the Sixteenth Century*. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2008.
- De Prada, Valentín Vázquez. "La coyuntura de la minería y de la metalurgia europeas (siglos XIII–XVIII)". *Revista de Historia Económica/Journal of Iberian and Latin American Economic History* 6/2 (1988): 257-276.
- Díaz, María Elena. *The Virgin, the King and the Royal Slaves of el Cobre*. Stanford: Stanford University Press, 2000.
- _____. "To Live as a Pueblo". *Afro-Latino Voices: Narratives from the Early Modern Ibero-Atlantic World, 1550-1812*, Kathryn Joy McKnight y Leo J Garofalo, eds. Indianapolis: Hackett Publishing Company, Inc, 2009. 126-133.
- Gruzinski, Serge. *Las cuatro partes del mundo: Historia de una mundialización*. México: Fondo de Cultura Económica, 2016.
- Herbert, Eugenia W. *Red Gold Of Africa: Copper In Precolonial History & Culture*. Wisconsin: University of Wisconsin Press, 1984.
- _____. y otros, eds. *Social Approaches to an Industrial Past: The Archaeology and Anthropology of Mining*. London: Routledge, 1998.
- Long, Pamela O. *Artisan/Practitioners and the Rise of the New Sciences, 1400-1600*. Corvallis: Oregon State University Press, 2011.
- Lynch, Martin. *Mining in World History*. London: Reaktion Books LTD, 2004.
- Macías, Isabelo. *Cuba en la primera mitad del siglo XVII*. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano Americanos de Sevilla, 1978.
- Marrero, Levi. *CUBA: Economía y Sociedad*. Madrid: Editorial Playor S.A, 1975.
- Norton, Marcy. "Subaltern Technologies and Early Modernity in the Atlantic World". *Colonial Latin American Review* 26/1 (2017): 18-38.
- Polónia, Amélia, y Johan García. "Manufacturing Landscapes in Spanish America: The Case Study of Copper Exploitation in Mexico (Sixteenth– Eighteenth Centuries)". *Mining, Money and Markets in the Early Modern Atlantic: Digital Approaches and New Perspectives*. London: Palgrave Macmillan, 2019. 127-61.
- Portuondo Zúñiga, Olga. "Métodos y tecnologías en el beneficio colonial del cobre cubano (1599-1800)". *Estudios de historia social y económica de América* 13 (1996): 355-78.

- Pruna Salterain, Pedro. "Apuntes sobre la minería del cobre en Cuba en el siglo XVII". *Revista Biblioteca Nacional Jose Martí* 1 (1989): 167-85.
- Raj, Kapil. *Relocating Modern Science: Circulation and the Construction of Knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*. Berlin: Springer, 2007.
- Roskoter, W. "Some Experiments in Prehistoric Copper Smelting". *Paléorient* 3 (1975): 311-315.
- Sennett, Richard. *El artesano*. Barcelona: Anagrama, 2009.
- Studnicki-Gizbert, Daviken. "Exhausting the Sierra Madre: Minin Ecologies in Mexico over the Long Durée". *Mining North America: An Environmental History since 1522*. Oakland: University of California Press, 2017.
- Vicente Maroto, Isabel. Luis Collado de Lebrija | Real Academia de la Historia. Real Academia de la Historia, 2018. Visitado el 5 de enero de 2022. <https://dbe.rah.es/biografias/15909/luis-collado-de-lebrija>
- Wendt, Helge (ed.). *The Globalization of Knowledge in the Iberian Colonial World*. Berlin: Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Edition Open Access, 2016. edition-open-access.de, Visitado el 6 de octubre de 2020. <http://edition-open-access.de/proceedings/10/index.html>
- Wheat, David. *Atlantic Africa and the Spanish Caribbean, 1570-1640*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press, 2016.