



EL PAPEL DE LOS ÉQUIDOS EN LA MINERÍA MEXICANA

J. A. Legarreta

INTRODUCCION

La presente investigación tiene como objetivo entender el peso y la importancia que tuvieron los équidos de trabajo (burros, caballos y mulas) dentro de la minería mexicana. Los équidos de trabajo (además de burros y mulas esta familia incluye a los caballos) trabajaron dentro de las minas en México durante al menos 367 años; ya que la primera evidencia la encontramos en 1544 y la última en 1911.

La finalidad de este trabajo es conocer el aporte de los équidos en la minería, primero conociendo la importancia que tuvo la minería en el crecimiento de las fuerzas productivas de nuestro país y después describiendo tanto el aporte de los équidos en las innovaciones tecnológicas como su posterior sustitución. A continuación, explicaré la importancia que tuvo la minería tanto en la Colonia como en el México independiente.

Nueva España

La conquista de América significó para España la supremacía mundial en las relaciones económicas y bélicas a nivel mundial, esto gracias a que el tráfico de mercancías y las riquezas que éste generaba se convirtieron en el punto clave de la dominación mundial. Al sistema económico que surgió a partir de la Conquista se le llamó mercantilismo, este sistema pregonaba que las riquezas dependían del capital acumulado. El mercantilismo duró los siglos XVI y XVII completos, en incluso una parte del siglo XVIII.

Para entender la cantidad de plata novohispana que llegó a España podemos ver que hay quienes estiman que el total de dinero que extrajo España de plata del territorio mexicano, durante su época como colonia española, fue de 11 mil millones (11,000,000,000) de pesos (De la Peña p. 48). De toda la plata novohispana que llegó a España; la mitad fue absorbida por el comercio de Europa con la India y Levante, $\frac{1}{4}$ se fundió para hacer monedas y el último $\frac{1}{4}$ para la elaboración de vajillas y joyería. Para poder entender estas cantidades de una forma más clara; durante el periodo en el que la Nueva España fue colonia española la masa de moneda en Europa aumentó de 114 millones de pesos a 2,190 millones de pesos (De la Peña p.48). La plata americana cambió radicalmente la economía europea.

En cuanto a las relaciones económicas y comerciales dentro de España, el mercantilismo ayudó a que la Corona española beneficiara a las regiones con quienes mejor trato tenían (hay que recordar que poco tiempo antes de la colonia los reyes españoles habían logrado unificar a España y había regiones con más aliados que otras). Sevilla fue el puerto favorecido por la colonia y todas las mercancías americanas llegaron ahí desde comienzos de la Colonia hasta 1680. En esa lógica los mayores beneficiarios era la Corona española (la cual se quedaba con el 40% del beneficio de la



plata) y después la oligarquía sevillana, en un segundo plano podríamos mencionar a las oligarquías de las demás regiones.

Las riquezas americanas ayudaron a que la oligarquía española pudiera vender los productos al resto de Europa. Como consecuencia los países europeos con un mayor desarrollo económico comenzaron a industrializarse con el fin de vender productos manufacturados a cambio de la plata novohispana.

Otros 2 puntos importantes de este sistema político- económico fue que la Corona española aumentó sus gastos de forma desproporcional y empezó a endeudarse con los bancos europeos más grandes. Llegaron a gastos récord para la época e incluso cayeron en bancarrota en múltiples ocasiones. Aunque suene irónico, España fue una potencia que dominó las relaciones económicas mundiales gracias al colonialismo y se endeudó de una forma que hasta ese momento era inconcebible. Para entender este punto vemos que la Corona cayó en un estado de bancarrota 9 veces en 140 años e incluso llegó a apropiarse de toda la plata que llegó a España múltiples ocasiones pagando juros a los propietarios.

Desde antes de que se empezaran a usar a los équidos en la minería novohispana hasta 1700 gobernaron los Habsburgo en España. Todos los reyes de la casa de Habsburgo durante la Colonia siguieron a grandes rasgos este sistema mercantilista que acabamos de describir; enriquecimiento desmedido de la oligarquía, exportación de mercancías a cambio de productos manufacturados, industria precaria, cero inversión en ciencia y tecnología, gastos desmedidos de la Corona, deudas de la Corona con otros bancos europeos, bancarrotas de la Corona; en general podemos decir que durante el mercantilismo España tuvo una lógica que solo se enfocó en acumular riquezas y jamás se preocupó por el desarrollo de las fuerzas productivas en su país. A partir de 1700 llegan a la Corona los Borbones. Los Borbones intentaron cambiar la lógica mercantilista hacia una lógica más capitalista pero no pudieron. Mientras tanto dentro de la Nueva España sí se dio el desarrollo de las fuerzas productivas, gracias a los productos de exportación. Las zonas donde se producían estas mercancías generaban una lógica económica propia y así comenzaron a desarrollarse muchas ciudades. Esto se dio sobre todo con las minas en el norte del país.

Otro punto importante fue la mano de obra. La minería fue mucho más progresista en cuestiones laborales que el resto de los sectores desde sus comienzos. En el siglo XVI el 64% de los trabajadores de las minas eran libres (la mayoría era población indígena), el 22% indígenas forzados y tan sólo el 14% eran esclavos negros africanos o de ascendencia africana. Las comunidades indígenas tenían que hacer trabajos forzados en un sistema de laboral denominado la Encomienda. A partir de 1542 a los indígenas forzados se les empezó a pagar en un sistema que se denominó Repartimiento. Los porcentajes de trabajadores fueron evolucionando hasta que la gran mayoría fueron trabajadores libres. A finales del XVIII se prohibió la esclavitud en la minería. Es importante destacar que los trabajadores de las minas fueron mucho más privilegiados que cualquier otro tipo de trabajadores durante la Colonia.



Evidentemente la minería en la Nueva España generó riquezas inestimables. Un punto curioso fue que había dueños de minas tanto españoles como mestizos y criollos, lo cual lo convirtió en un sector muy peculiar.

México independiente

En los 11 años de lucha independentista la minería terminó casi completamente destruida; tanto insurgentes como realistas se apoderaban de las minas para sacar recursos económicos para seguir manteniéndose. Se comenta que “Morelos quemaba la maquinaria y el equipo minero” (De la Peña p.95) con el fin de que los realistas no pudieran apropiarse de ellas después. Pero al concretarse la Independencia, fue una prioridad del gobierno hacer resurgir a la minería. En 1821 el emperador Iturbide quitó los impuestos a las importaciones (De la Peña p.110); la minería se vio beneficiada tanto por la compra de mercurio como por la de maquinaria (De la Peña p.101). El otro sector que se vio beneficiado apenas concluyó la guerra de Independencia, fue el de las manufacturas (De la Peña p.97).

En la década del 20 del XIX, debido a las afectaciones causadas por la Revolución, llegó a la minería la inversión inglesa, la cual generó una difusión de relaciones capitalistas (tecnología, canales de comercialización y mejoras administrativas), generando un crecimiento que se extendió durante el resto del siglo; exceptuando la crisis de 1853-58 y la del 1870-72 (De la Peña pp.110, 116 y 143). Aunque la economía se estaba desarrollando tampoco podemos decir que se haya roto la lógica económica donde los productos de exportación eran el pilar económico, en las décadas después de la Independencia entre el 40 y el 50% de los ingresos federales eran aranceles al comercio exterior (De la Peña p.112).

En el XIX el periodo que comprende entre la declaración de México como país independiente en 1821 y la llegada de Porfirio Díaz como presidente en 1876, fue un periodo donde el país se dividió políticamente entre liberales y conservadores. Ninguna de las 2 facciones políticas tuvo total control del país, en el territorio se dividían las preferencias y los presidentes liberales y conservadores se fueron turnando. Después de la Guerra de Reforma (de 1858 a 1861) quedó más consolidado un gobierno liberal, teniendo como líder al presidente Benito Juárez. Pero hasta el Porfiriato encontramos un periodo de estabilidad. Esta inestabilidad política no sólo se dio internamente, en esos años se dieron 2 intervenciones francesas (la 1ª en la década del 30 y la 2da en la del 60) y una norteamericana en la década del 40.

A pesar de la inestabilidad política que vivía el país, la minería mexicana tuvo un crecimiento importante después de la Independencia. En el periodo entre 1820 y 1850 tuvo un crecimiento de 2% anual. Los siguientes 20 años (de 1850 a 1870) el crecimiento no fue igual de bueno, pero sí hubo; teniendo un crecimiento del 1% anual. Lo impresionante es que en los siguientes años hubo un crecimiento impresionante; entre los años 1871 y 1910 la minería mexicana tuvo un crecimiento de 4.4% anual, incluso la última década del XIX (1890-1900) el crecimiento fue del 6% anual (De la Peña p.148).



Las otras razones para el gran crecimiento de la minería mexicana a finales del XIX se dieron en el Porfiriato o bien son consecuencia del paulatino proceso que implicó la instauración del capitalismo en México. Quizá la mayor característica para definir al capitalismo sea la importancia del capital para seguir produciendo más capital; en esta lógica económica cuanto mayor es el capital del empresario mayor es su aptitud para elevar la producción a través de la tecnología, las materias primas y la mano de obra (Wolf p.103). El capitalismo se dio en México combinando diferentes “modos de producción capitalistas y no capitalistas unidos por relaciones de intercambio dominados por la acumulación capitalista” (Wolf p.426).

Aportes tecnológicos de los équidos

El proceso de la minería en esa época se podría describir en 10 sencillos pasos:

- 1) Abrir la mina.
- 2) Dentro de la mina, los mineros pican los minerales.
- 3) Subir el mineral de la mina al nivel del suelo. En este nombramos el desagüe porque hubo máquinas que sirvieron para ambas cosas (como el malacate). Durante todos los procesos constantemente se desagua la mina para que no se inunde. En ocasiones cuando una mina ha sido abandonada el desagüe se convierte en el primer paso.
- 4) Llevar el mineral de la mina a la hacienda de beneficio, donde es trabajado.
- 5) El mineral es triturado.
- 6) El mineral es pulverizado.
- 7) Se conjunta el mineral en polvo con mercurio (azogue) en el proceso de amalgamación.
- 8) El lavado, en el cual se separan las partículas del compuesto amalgamado a través de la velocidad.
- 9) La azoguería es donde se quita el azogue (mercurio) no amalgamado.
- 10) El último proceso es el quemadero, donde se quema y se quita lo último del azogue restante.

Los équidos de trabajo ayudaron en la minería en 8 de estos 10 pasos. A continuación, describiré aquellos pasos donde aportaron una gran cantidad de fuerza indispensable para su desarrollo.

Primer proceso: abrir la mina

Este proceso consiste, principalmente, en dinamitar las vetas que se encuentran abiertas de forma natural para que el hoyo sea más grande y se pueda explotar como mina. En este proceso encontramos la participación de los équidos en la *Operación Cohetiza*.

En 1827 Henry Ward describe una *Operación Cohetiza* que sucedió en San Juan de Rayas, Guanajuato con la siguiente metodología. Primero unos *barretos* (personas que se dedican a cavar) cavan una porción del terreno, después de que cada *barreto* ha excavado baja el pegador y une las mechas que comunican con las minas de abajo. Lo ponen en el malacate más ligero amarrado a 2 caballos. Prende la mecha y ponen a correr a los caballos para que el pegador salga antes de que los fragmentos de roca (tras la explosión) lo maten (Ward p.568-569).



Segundo proceso: los mineros pican los minerales y los acarrean dentro de la mina

En este proceso no participaron durante los primeros siglos debido a la existencia de los tamemes, que eran personas que hacían el trabajo de carga dentro de las minas. Estos hasta el s. XIX cuando algunos mineros que viendo la gran resistencia de las mulas para este trabajo hicieron obras dentro de sus minas para que las mulas suplieran el acarreo de los tamemes. Como en Rayas, Guanajuato, donde hicieron caminos con inclinaciones de 42° a 46° (Humboldt p.132-133). Esto implicó un gran cambio en el peso, ya que los équidos eran cargados con 3 quintales (138 kg) de minerales (Lyon p.125)

Tercer proceso: subir el mineral de la mina al nivel del suelo y desaguar la mina

Este proceso fue el más costoso de la producción, ya que debido a su costo muchas minas tuvieron que ser abandonadas; razón por la cual tuvo un mayor número de innovaciones tecnológicas. Esto quizá por su doble función, tanto para extraer minerales como para el desagüe de las minas. La mina era desaguada cuando estaba inundada para poderse explotar, y, cuando estaba siendo explotada también desaguaban el agua que brotaba de las profundidades de forma constante, para mantener un nivel adecuado. Tanto la extracción del mineral como el desagüe son de suma importancia en la minería; uno es el producto y la base de todo y el otro es fundamental para la explotación de las minas. El desagüe fue el principal gasto económico de la minería.

El malacate es una máquina que sirve para subir cosas en un tiro vertical. Una forma sencilla de describir su funcionamiento es que “a manera de noria movida por tracción, subía el agua enrollando cuerdas que tenían atados los odres o botas en forma espaciada” (Sánchez p.106). Como podemos ver en la figura 2, el movimiento de la mula hace que se vaya enrollando la cuerda al tambor. La cuerda del tambor se conecta con una polea que lleva a la cuerda a un tiro vertical. Según el movimiento de las mulas, la cuerda sube o baja los odres con agua o mineral. Así como la polea hace el movimiento para que el tiro saque el mineral al exterior, la cuerda puede ser conectada a una segunda polea que conecte con un segundo tiro.

Para entender por qué tantas minas fueron abandonadas debido a los costos en el desagüe y extracción pondremos algunos ejemplos de la cantidad de animales que se utilizaban. A principios del XIX las minas de Bolaños, la de Rayas y la del Conde de Regla en Real del Monte; usaban 4,000 caballos cada una solamente para mover los malacates (Humboldt p.118). En Tlalpujahuá, Michoacán, en 1827 la compañía (Tlalpujahuá Company) compró 2,000 mulas y caballos para el desagüe de las 45 minas que estaban abandonadas (Ward p.367). En 1827, la Mina del Barranco, en Jalisco, requerían 2,220 mulas para mover 44 malacates (Lyon p.150).

Debido a esta situación financiera alrededor del desagüe y la extracción de minerales fue que los mineros siguieron invirtiendo en la tecnificación. Así en 1873 vemos como en las minas de La Valenciana se usaban 4 máquinas de vapor para el desagüe (Sánchez p.312). A partir de este momento se empiezan a popularizar a nivel nacional. Y en la última década del XIX llegaron los malacates con uso de gasolina (Sánchez p.316) y las bombas de desagüe con uso de electricidad



(Sánchez pp.328-329). Con estos inventos las grandes compañías mineras se volcaron al desagüe y extracción tecnificados y sin uso de équidos, con el fin de abaratar los costos.

Cuarto proceso: llevar el mineral de la mina a la hacienda de beneficio

Como ya lo comentamos antes de la conquista de América por parte de los españoles, en nuestro territorio existía el oficio del tameme. El tameme era aquella persona que se encargaba de cargar cosas, no existían los animales de carga; por ende, los tamemes se encargaban de recorrer tanto distancias medias (de pocos kilómetros, menos de 5) como largas (de muchos kilómetros, hasta 40).

En los primeros años de la minería novohispana los animales de carga no desplazaron a los tamemes automáticamente. Por ejemplo, a mediados del XVI empezaron a hacerse nuevas rutas de comercio de Guadalajara a Zacatecas, en estos caminos era común ver que tanto los tamemes como las recuas de mulas cargaban las mercancías; principalmente mercancías necesarias para la producción minera (Bakewell, p. 40-41).

Aunque el acarreo se hacía con los équidos, esta práctica significaba pérdidas económicas sustanciales si se comparaba con los costos que ahorraban aquellas minas que ya los habían sustituido con alguna tecnología. Por esta razón a finales del XIX llegan a México los transportadores aéreos, los cuales se popularizaron rápidamente (Sánchez p. 316).

En los primeros años del s. XX, la mayoría de las minas transportaban el mineral en transportadores aéreos pero algunas minas más chicas seguían usando a los équidos para el acarreo, así estas minas podían seguir compitiendo con las minas grandes sin invertir en las nuevas máquinas. De tal forma encontramos que, en 1905 en el distrito de Rayón, en Chihuahua tenían “*a 5,000 mulas de atajo para la conducción de provisiones*” (Southworth p.66) y en Sinaloa en la mina La Estaca empleaban a mil mulas en el acarreo de leña, madera y otros materiales (Southworth p.206).

Quinto proceso: trituration del mineral

En este proceso la única máquina que se utilizó fue el molino. Cuando comenzó la minería novohispana ya se usaba el molino en Europa. En los albores de la minería novohispana llegó a México Juan de Placencia, quien es conocido como la persona que introdujo los ingenios de molienda a nuestro territorio (Sánchez p. 86).

Un molino es un aparato que utiliza la fuerza motriz de 2 o 3 mulas para girar una gran rueda dentada que comienza el mecanismo del molino de piones (Bakewell p. 192-193). Este mecanismo sirve a través de engranes. Los molinos siguieron usándose durante todo el s. XIX e incluso a principios del XX todavía podemos encontrar registros de algunas minas que seguían utilizando molinos con tracción animal. Como en Sonora en 1905, donde podían “verse en explotación... grandes molinos de cuarzo y antiguos arrastras españolas trabajadas con frecuencia por una sola



mula y en donde se extraen oro y plata de rocas que han estado escondidas por mucho tiempo” (Southworth p. 210). Creemos que esto sucedió en minas con menor inversión económica.

Sexto proceso: pulverización del mineral

Para este proceso encontramos 2 máquinas diferentes; la tahona y el mortero. No encontramos evidencias donde se use alguno de los 2 antes del s. XVIII, por lo que creemos que fue en este siglo cuando se inventaron y cuando se empezaron a pulverizar los minerales. La tahona consistía en 4 pesadas piedras amarradas a una pieza giratoria; las mulas hacían girar las pesadas piedras, las cuales trituraban más finamente (Bakewell p. 193).

Septimo proceso: amalgamación

En ella ponían las tortas de lama del mineral en el patio la cual tenía que ser pisada por caballos (ensalmar). Después de un día de reposo, a los 2 días se le llamaba el “incorporo” cuando el mineral volvía a ser pisado por los caballos y se regulaba la temperatura. El repaso o pisoteo era cuando la torta volvía a ser pisada por 6 caballos, lo cual tardaba entre 5 y 6 horas. Cuando el magistral está bien compacto se le ponía el azogue y seguía el repaso fuerte (2 pisadas de los caballos), después unos hombres (repasadores) volteaban la torta y lo volvían a mezclar; dicha operación era repetida cada 3er día. Cada que los caballos y repasadores trabajaban tenían que lavarse en tinas para que se recuperara el mineral perdido (Lyon p. 280-281).

Su sustitución sucedió con los métodos químico-mecánicos. En 1873 en las minas de Sonora se practicó la lixiviación, de origen europeo (Sánchez p.313). La lixiviación se hizo general a finales del XIX, cuando empezó a ser sustituido por la cianurización. A partir de este momento podemos decir que comienza la época de la amalgamación por métodos químicos.

Otras actividades

También pudimos encontrar actividades de équidos en otras cuestiones que no son procesos mineros como tal. Como la carreta y las reparaciones. Encontramos uso de carretas para la transportación tanto de materiales como de personas. En las reparaciones los équidos eran muy importantes, ya que podían ayudar como animales de tiro para acarrear los materiales.

CONCLUSIONES

Los équidos de trabajo fueron indispensables para el desarrollo de la minería en México, tanto en nuestra época como colonia española tanto como en nuestra época como país independiente. Al considerar que la minería novohispana cambió los modelos económicos y las relaciones comerciales a nivel mundial, así como los cambios económicos y políticos en los que influyó a nivel nacional; podemos considerar que en los siglos que esta investigación abarca los équidos fueron el motor industrial del mundo y ayudaron al desarrollo de las fuerzas productivas desarrolladas por la humanidad.