

Roberto Moreno

*Ensayos de historia de la ciencia
y la tecnología en México*

México, D.F

Universidad Nacional Autónoma de México,
Instituto de Investigaciones Históricas

1986

173 p.

Ilustraciones y cuadro

(Serie Historia de la Ciencia y la Tecnología, 2)

ISBN 968-837-852-6

Formato: PDF

Publicado en línea: 29 de julio de 2016

Disponible en:

http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/ensayos/ciencia_tecnologia.html



INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES
HISTÓRICAS

DR © 2016, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas. Se autoriza la reproducción sin fines lucrativos, siempre y cuando no se mutile o altere; se debe citar la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, requiere permiso previo por escrito de la institución. Dirección: Circuito Mtro. Mario de la Cueva s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510. Ciudad de México



ASPECTOS DE LA TECNOLOGÍA EN LA COLONIA NOVOHISPANA

Para cumplir mi propósito de externar algunas de las preocupaciones que me asaltan cuando me ocupo de temas de la tecnología colonial mexicana, he creído oportuno presentar ejemplos que me permitan hacer ciertas consideraciones sobre el tema de la ponencia, y poder terminar con propuestas sobre la mejor forma de abordarlo en trabajos fructíferos de investigación.

Es obvio que mi primer deber sería definir y marcar las connotaciones del término "tecnología". Sin embargo, es de esas nociones históricas que por estar inmersas ellas mismas en el devenir temporal, pueden convertirse en un tema de suyo, justo en el momento en que se debate su definición desde alguna doctrina historiográfica. Creo que no conviene empantanarse, dado que parece haber un consenso sobre el término y mientras más amplio lo dejemos mejor nos permitirá la investigación, a reserva de restringirlo después. Se podrá decir, en general, que es una noción histórica útil para estudiar tanto el instrumental del que se vale el hombre para asaltar, modificar o apropiarse del medio natural y humano, cuanto el complejo ideológico de las formas y los métodos para lograrlo. Su relación con la ciencia es, obviamente, más compleja que la que se engloba en la vieja definición de "ciencia aplicada". Por otro lado, su identificación, sin más, con las fuerzas productivas, tiene también su necesidad de buscar matices y redefiniciones, que no creo sean un trabajo fácil. Quizá el empírico sea el mejor camino para aproximarnos al tema.

Por colonia novohispana entiendo un fenómeno histórico de tres siglos, durante los cuales un país de la Europa occidental conquistó, pobló, aculturó y mantuvo dependiente a una población indígena que, al momento mismo del encuentro, tenía un estadio social, económico y tecnológico menos avanzado que el de los conquistadores. La colonia novohispana es, precisamente, lo que ocurrió entre ambos personajes en un territorio específico en los años 1521 a 1821. Pero, a fin de cuentas y para mi propósito, son dos personajes *tecnológicos*.

Los grupos indígenas poseían simples o elaboradas formas tecno-



lógicas apropiadas a su medio y a su formación socioeconómica, que conservaron o modificaron a partir del choque de la conquista. Los invasores europeos traían consigo una tecnología que trasplantaron, impusieron, modificaron o sustituyeron al enfrentarse al inédito mundo natural y humano. La historia de la tecnología en la Nueva España se puede reducir, entonces, a la de una nueva relación social en un espacio dado. O, dicho de otro modo, es la historia de la ideología y el instrumental que se aplicó para enfrentar la especificidad de la realidad social y natural de un mundo, que no por nuevo era sustancialmente distinto.

Con esto puede parecer que pretendo que toda la historia es tecnología. Pero no es así; me propongo simplemente mostrar que una noción amplia como la que aduje atrás, y de la que no me arrepiento, convierte el tema en algo enormemente complejo y que el primer paso ha de ser el de delimitar los campos de estudio. Aunque parezca ocioso, quizá convenga insistir en que la historia de la tecnología no es, o por lo menos no simplemente es el relato cronológico de la invención de aparatos y técnicas y que tampoco se puede identificar de manera absoluta y mecánica con la economía.

Para el caso específico de la colonia novohispana se puede pensar en dividir el proceso histórico en tres fases o etapas. Correspondería a la primera el estudio del choque tecnológico entre las dos culturas. La segunda etapa sería la del establecimiento de la nueva realidad social. La tercera, a finales del siglo XVIII, correspondería al momento de la Ilustración, o sea cuando como veremos, ya se puede hablar de tecnología propiamente dicha.

Es objeto de estudio de lo que aquí propongo como primera y muy breve etapa, el bagaje científico y tecnológico de dos culturas en el momento de su confrontación violenta. Éste realmente será el punto de partida del proceso. Es el análisis de la ideología y el instrumental de la conquista. Creo que debe limitarse a los pocos años que van del arribo de los conquistadores a territorio mexicano a la conquista del centro y sur del país, en virtud de que la posterior expansión hacia el norte fue un lento proceso sobre grupos humanos ya parcial e indirectamente aculturados. No me parece que los actos bélicos de los primeros años puedan considerarse bajo este último punto de vista, porque difícilmente se podría reducir un golpe de macana en un cráneo español o un lanzazo con punta de hierro en un cuerpo indígena a un acto de transculturación. Cosa distinta ocurre con los primeros pacíficos actos de intercambio de objetos, pero no parece que sea tema de estudio de la primera etapa. La orfebrería indígena, por ejemplo, por más que haya asombrado a Cortés y sus huestes deberá verse en el contexto más amplio del momento en que se establece la nueva realidad social. Sí será transculturación el intercambio no voluntario de instru-



mentos bélicos que tan bien estudió don Manuel Orozco y Berra. Reduzco, en suma, a la primera etapa, admitiendo que es un tema complejo y largo, el estudio del encuentro violento de dos culturas y dos tecnologías.

La segunda etapa es, con mucho, la más amplia e interesante. Son sus variables más significativas para nuestro tema:

1. El medio natural.
2. Las comunidades indígenas.
3. La condición colonial.

En cuanto al medio, es obvio decir que los indígenas lo conocieron y transformaron justo al nivel de su formación social, económica y política. Pero por parte de los europeos la cosa se plantea de forma distinta. Existe un medio natural nuevo susceptible de gran explotación productora de riqueza a través de la tecnología ya existente o de la innovación para mejor aprovecharlo. En esto tenemos el origen de la larga secuela de invenciones que nos han relatado reiteradas veces quienes se ocuparon de estos temas.

La existencia de la comunidad indígena afecta en planos distintos al fenómeno tecnológico. En primer término en cuanto al posible aprovechamiento de sus propias técnicas. Segundo, en cuanto fuerza de trabajo susceptible de emplear o no tecnología para los nuevos fines del poblador europeo. En tercer lugar, en cuanto a que su existencia en determinados lugares y no en otros, su extinción, decremento o aumento demográfico pueden originar o retardar innovaciones tecnológicas.

Porque, por último, es la condición colonial la que preside todo este complejo sistema. Trataré de mostrarles a qué punto. De los intereses de la Corona española depende el pobre instrumental de la industria textil, la no existencia de industrias como la del vino o de fabricación de instrumentos de hierro y la explosión renovadora de la tecnología minera y de acuñación de moneda. Y es que en la metrópoli se decide qué se puede hacer y qué no; si se conoce en la colonia el avance occidental o no; si se pueden aprovechar las innovaciones que se producen en el mundo occidental, etcétera. No se me diga que lo mismo ocurre en cualquier formación socioeconómica, porque lo sé ya; lo que sostengo es que es distinto en una condición colonial. De la metrópoli y sus políticas y necesidades, aplicadas a la realidad natural y social que mencioné arriba, deriva en casos concretos que la tecnología exista y que sea dependiente o innovadora.

Para mostrar ejemplos de esto que vengo diciendo quiero introducir tres nociones más. Me refiero, en el campo estricto de la tecnología, a *invención*, *adaptación* o mejoramiento y *adopción* o traslación, para eludir el término contemporáneo más problemático

de transferencia. En los tres casos es factible usar los calificativos de “fallida” o “atinada”.

Entiendo por invención la ocurrencia nueva para enfrentar un problema tecnológico.

La adaptación es quizá la más amplia. Y esto porque desde el siglo XVI la tecnología se internacionaliza y aun a la Nueva España llegan noticias y descripciones de máquinas o procedimientos que se procura adaptar a las específicas circunstancias de la sociedad a la que van a servir. En adaptación englobo lo que se suele llamar redescubrimiento o reinención a partir de una noticia más o menos vaga.

Por adopción entiendo la simple traslación de cualquier forma de tecnología, que se aplica sin mayores modificaciones. Esta noción me parece de la más grave importancia. Es a la que se alude con el término “transferencia”. El caso no es simplemente de lo que suele ahora llamarse el *know how* “saber hacerlo”, sino de *power* hacerlo, en el sentido de que resulte económicamente viable. Cuando esto no ocurre así, hay que adoptar, sin más.

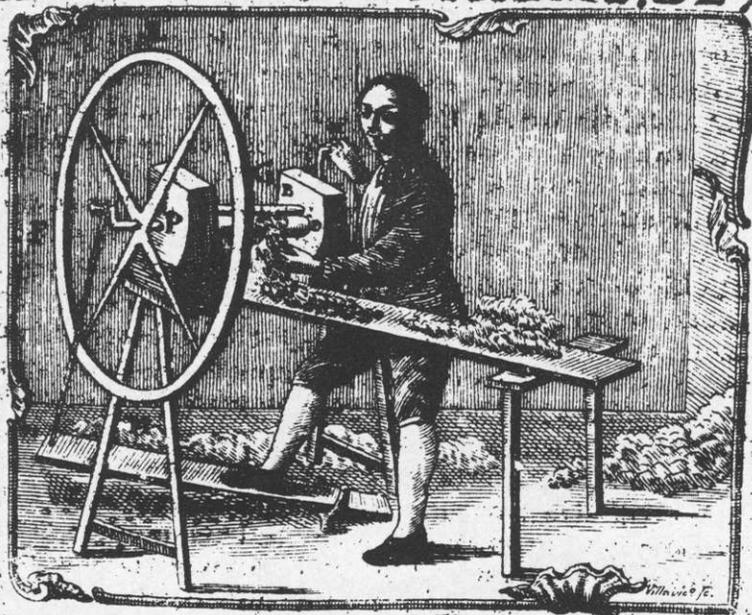
Pues bien, para el caso de la Nueva España la invención, la adaptación y la adopción están sujetas firmemente por la condición colonial. Si a la Corona conviene estimular o simplemente dejar libre la expansión tecnológica en ciertas áreas que no afecten su política económica general, veremos un florecimiento de la inventiva. Pero si, por el contrario, la Corona restringe o simplemente desestimula (si se me permite el término) otras áreas, serán inexistentes o prácticamente mortecinas y a nivel familiar o artesanal. En el primer caso, baste citar la industria minera. En el segundo, la expresa prohibición de fabricar papel, sedas, vinos o ciertos tejidos.

Pese a lo que parezca, la tecnología novohispana, presidida por la condición colonial, se encuentra en una dinámica dependencia-independencia. Es dependiente, de la metrópoli o del resto del mundo occidental, cuando así convino o creyó que le convino, a la Corona. Pero es independiente o creadora cuando España permitió y estimuló su desarrollo, como en el caso de la minería. Con todo, esta tecnología que llamo “independiente” desde el punto de vista intrínseco, porque posee absoluta libertad de manifestarse, experimentar y aun ser premiada, tiene al cabo una limitación que no proviene de la voluntad de la Corona española. Para explicar esto, podemos pasar a la tercera etapa de la tecnología de la colonia novohispana.

Considero que esta tercera y última etapa abarca, sobre poco más o menos, los 70 años finales del régimen colonial. Coincide con el fenómeno ideológico ilustrado mexicano. No se trata de que en ella haya habido muchos más o mejores inventos, sino de que por primera vez se define el ámbito de las técnicas como un sector



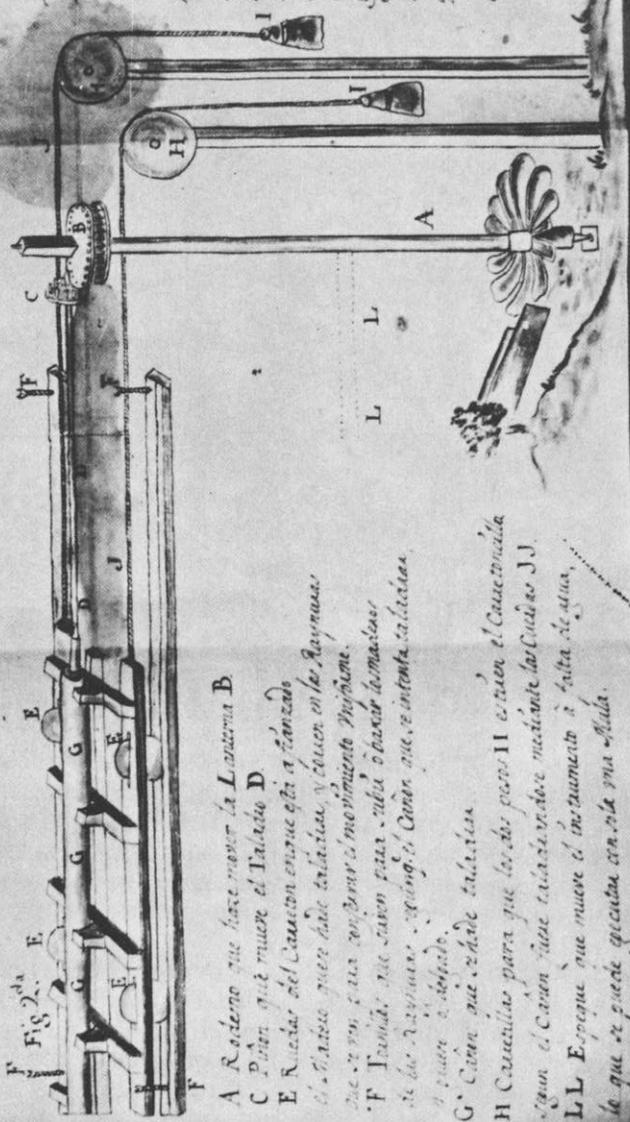
MIERCOLES 16. DE DICIEMB. DE 72.



SUPLEMENTO AL NUMERO SEGUNDO

Alzate, máquina para la trilla de algodón, 1772.

Maquina para taladrar Cañones de Madera destinados
ala conduccion de las aguas por D. J. A. de A. y R.

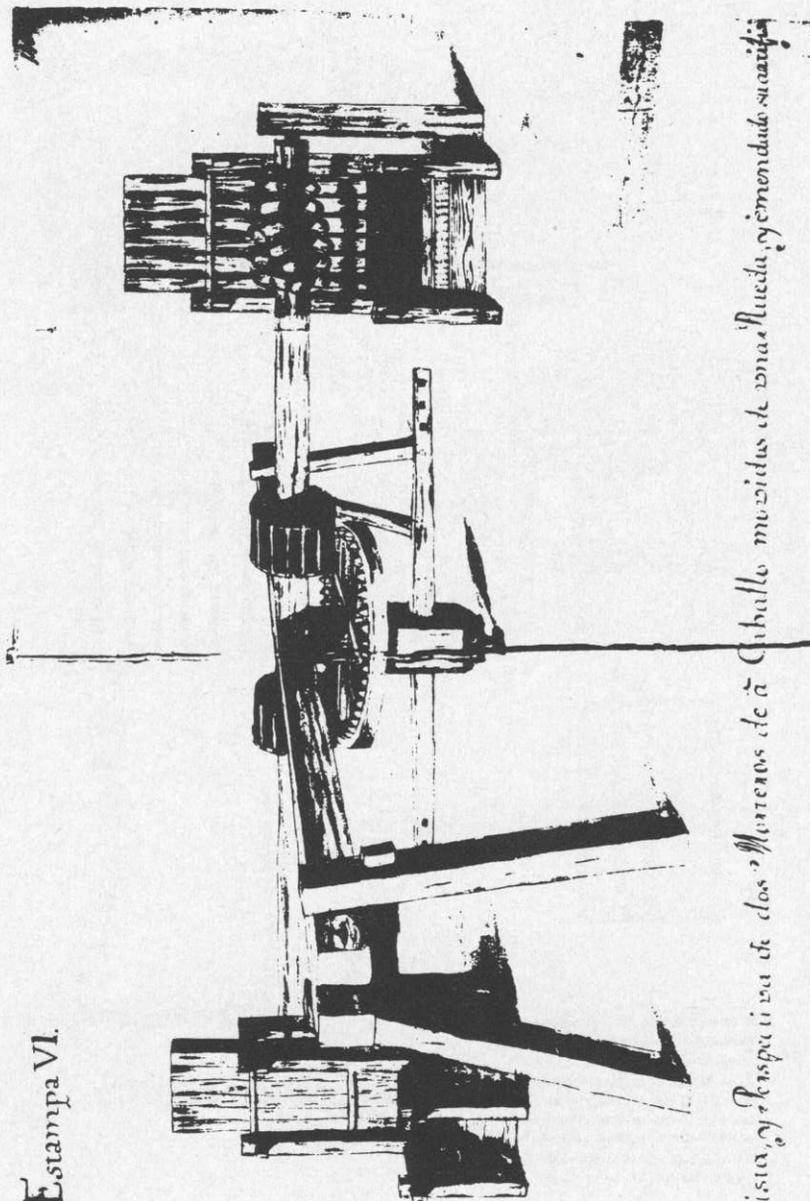


A Rodete que haze mover la Luzerna B
C Para que rrueda el Taladro D
E Mecanismo del Caracol en que está el Taladro
que se usa para conder el movimiento Horizontal
F Tornillo que sirve para subir ó bajar los martillos
de los Arzopagos, y es el que se intenta taladrar
G Caron que recibe el taladro
H Caracillas para que los de por II en el Caracol
Luzerna del Caron que se taladra sobre mediante los Cables JJ
LL Espiga que mueve el instrumento á falta de agua
la que se puede quitar con la mañeta.

Este instrumento como se ve es muy
complicado que el que deseara Beldad
que es una de las virtudes que acom-
pañan los Machinistas: amas de que
se haera tanta rueda, y piezas que
necesitan de mucho trabajo para su
operacion, el mio puede ser executado
por qualquiera mediano Carpinte-
ro, y amuchado muy pronto por el arte
de la rueda Cativadora, tan cofiosa y de
mañ manobra, que aunque tambien
pueda ser siempre difícil de ma-
nervarse. Cual de Valedor se necerita
de que las piezas que se han de ta-
ladrar sean del mismo Diámetro, y
no sea mas de evitar el que el Car-
col mio qualquiera pieza fuera á del-
gado puede taladrarse, con mas que
subir ó bajar los Tornillos que tie-
nen los maderos de las ruyneras las
que sirven de enjénar el movimiento
Horizontal y que el Caron sea de
en taladro.

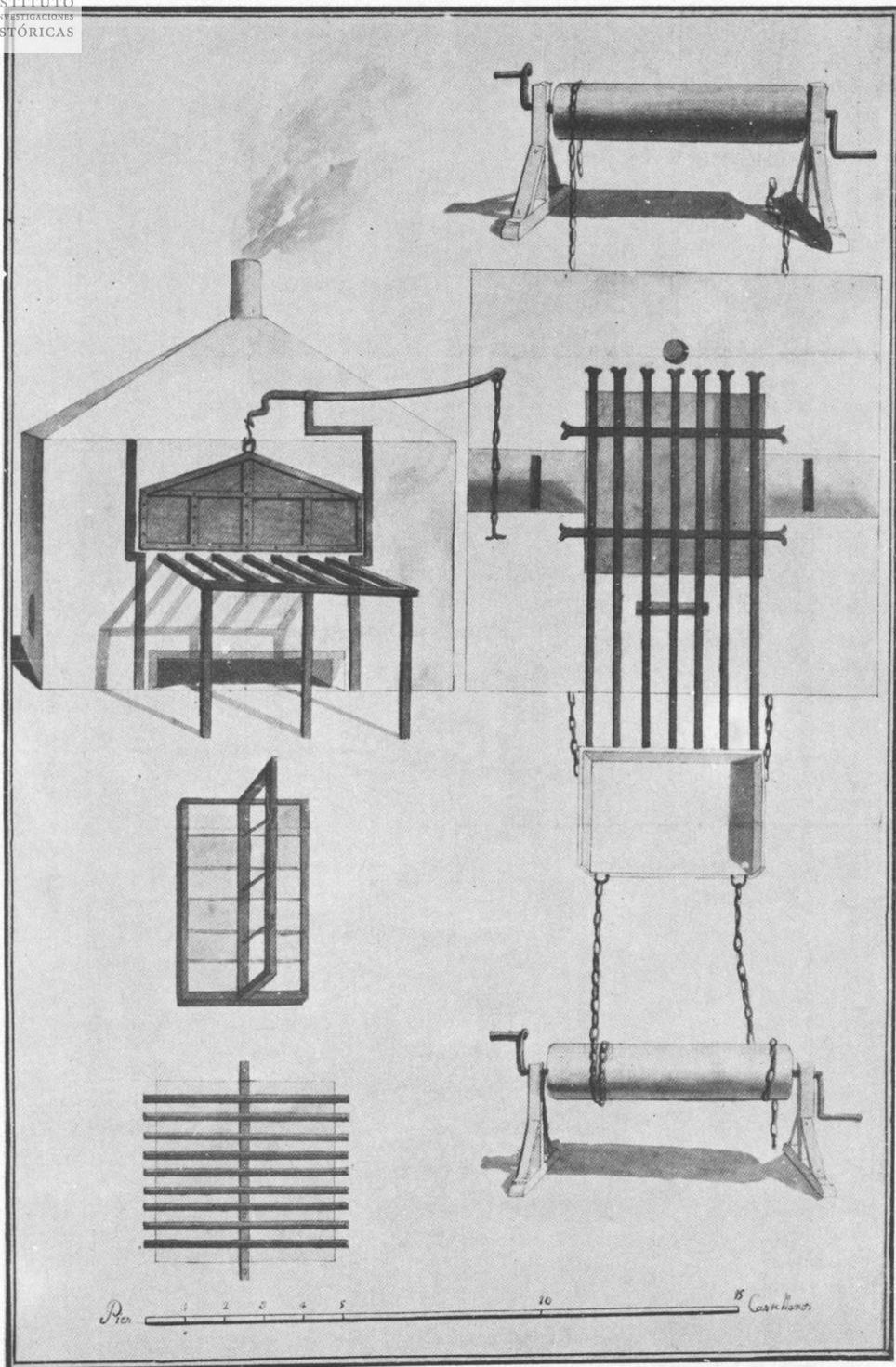
Alzate, nuevo sistema de conducción de agua, 1768.

Estampa VI.



Vista, y descripción de dos Motos de à Caballo movidos de una rueda, y empuñados sucañal.

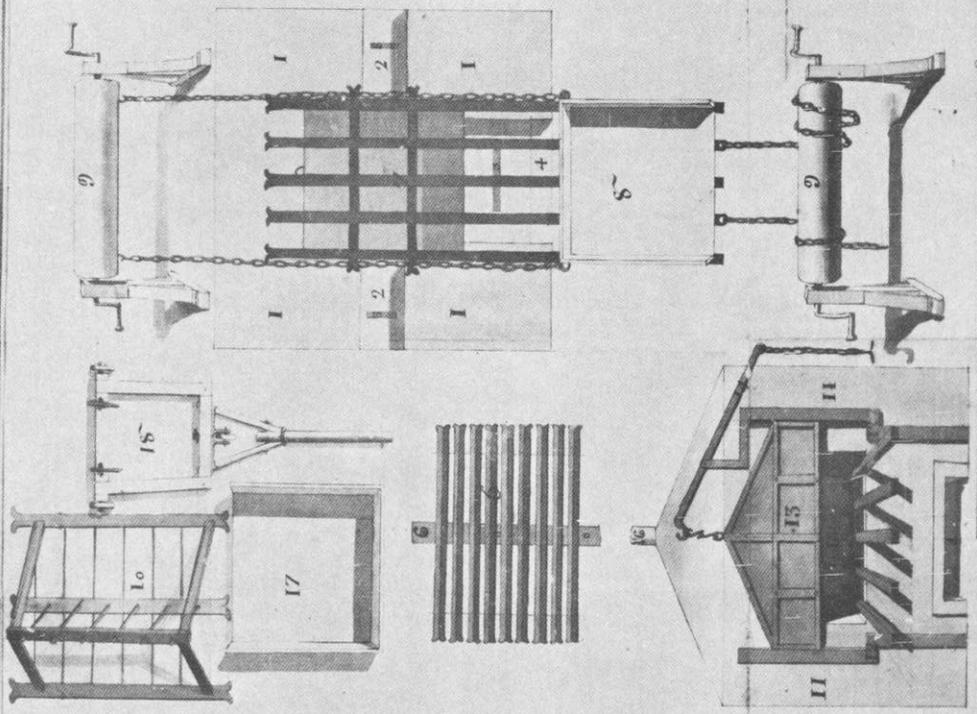
Velázquez de León, morteros, 1771.



Horno para recoger moneda inventado en España por Herreros y rechazado en México por Bartolache, 1777-1778

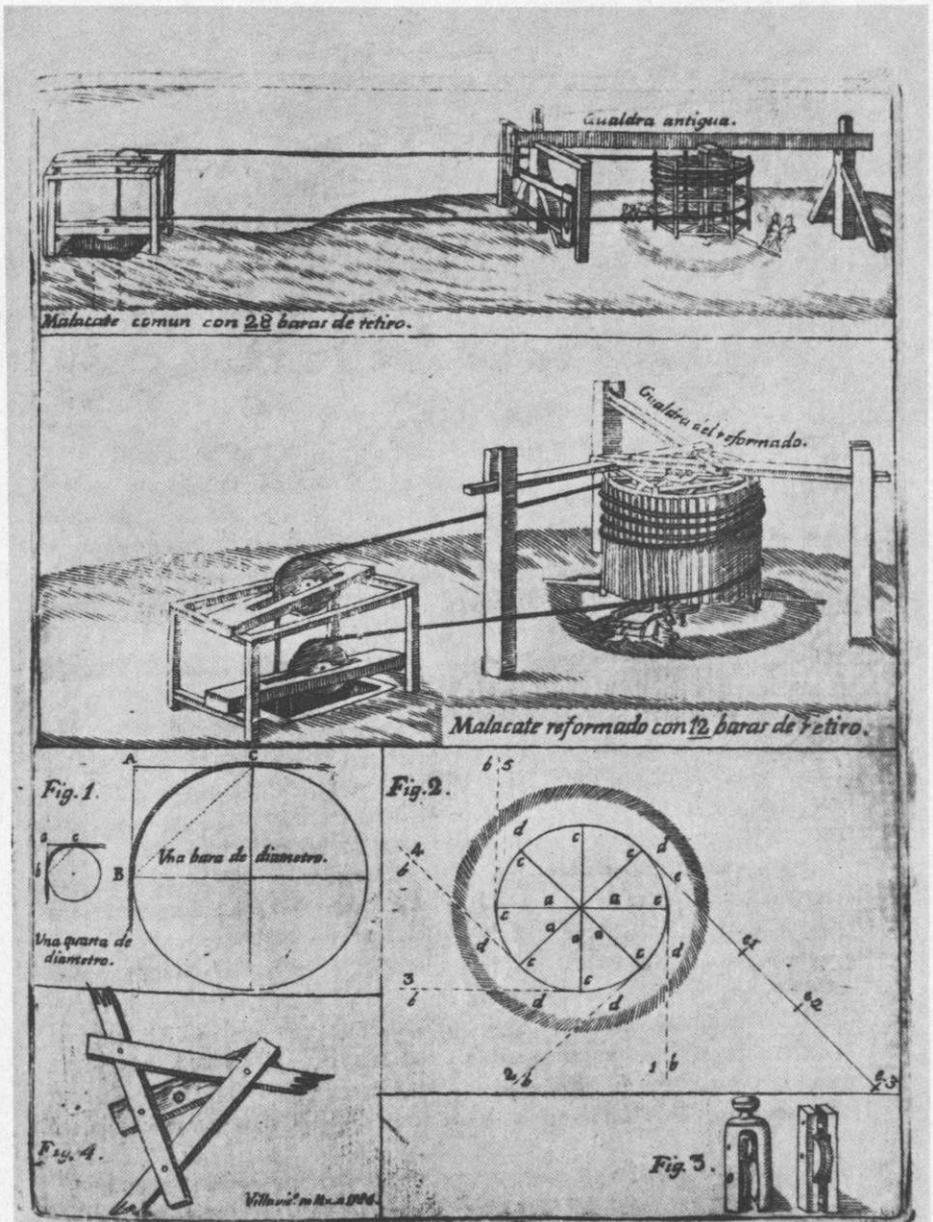
Relacion de los *Instrumentos para la Maquina de el Oro que se usacion de un la Casa de Moneda de Mexico para sacar la Moneda de Oro y Plata que se ha experimentado en las Indias, y no se permite sacar el que se ha de dar para su Intendencia de.*

- P**lan de el Oro. N.º 1
Bastancia para ensayar la Plata. N.º 2
Chancera
Bastancia para limpiar y distribuir. N.º 5
Bastancia para limpiar y distribuir. N.º 4
Yerros sobre los que se pone la Plata. N.º 3
Yerros para mantener debida forma. N.º 6
Yerros para donde entre el Oro. N.º 7
Caxa donde se pegan los Metales. N.º 8
Oro para sacar y meter el Oro de el Oro. N.º 9
Redeceros al Oro para castigarlo. N.º 10
Prestado del Oro. N.º 11
Yerros para la fábada, y otros de ensayar a la topa. N.º 12
Yerros para la fábada, y otros de ensayar a la topa. N.º 15
Bastancia para el Oro. N.º 14
Caxa para el Oro. N.º 16
Caxa para el Oro. N.º 17
Caxa para el Oro. N.º 18

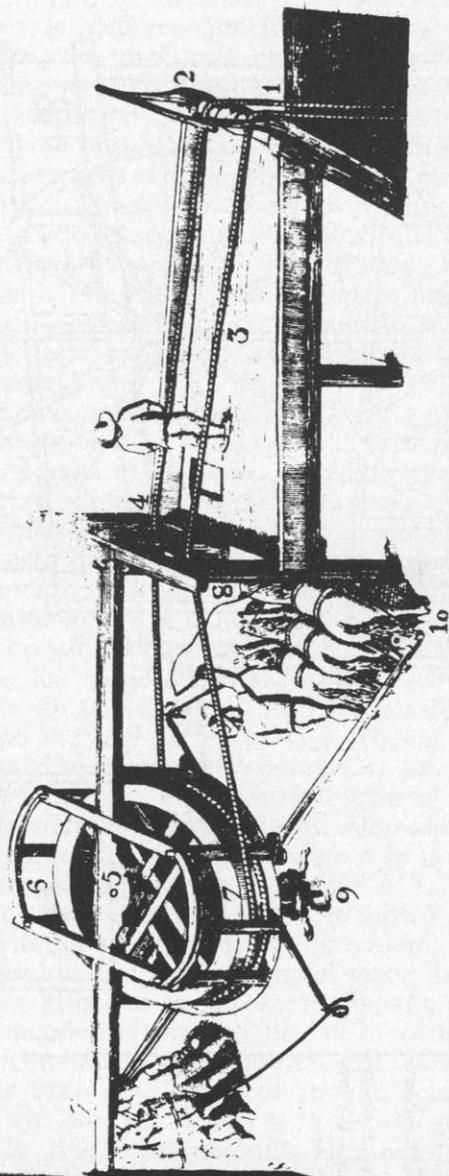


Bastancia de Hierros y la Plata

Horno para recoger moneda inventado en España por Herreros y rechazado en México por Bartolache 1777.1778



Alzate, malacate minero reformado, 1784.



Boca del tiro.

Los molinetes donde pasan las sogas.

L'axa de agua

Donde pasan las guías de las sogas

L'ca qualdra

6 Los pilares de la puerca

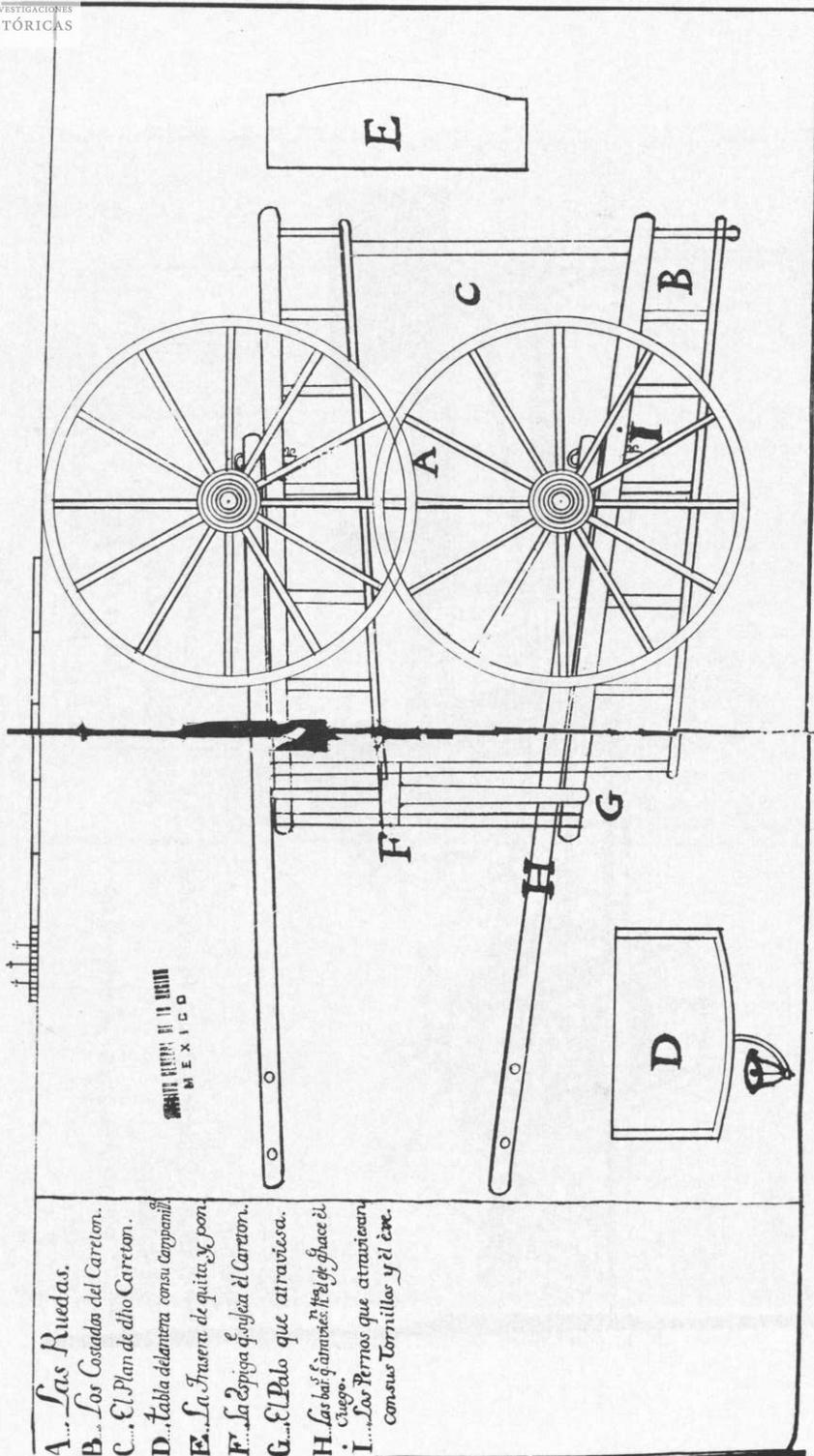
7 La devanadera

8 Los dos esteos

9 La falda del peon

10 La cruz de los caballos

Pedro Cortada, malacate minero, 1791.



Modelo de un carretón, siglo XVIII (?), (AGN).



del pensamiento general. En aquel entonces las llamaron "artes útiles" y fueron objeto de atención expresa. Me abstendré de entrar en ciertas consideraciones, que me son muy caras, sobre el fenómeno ilustrado y su profunda raíz política fincada en el terreno abonado de una nueva realidad social y económica. Me referiré únicamente al momento en que la tecnología (aunque sin llamarla así) se convierte en un acto de reflexión particular.

Veamos. Inventores o adaptadores hubo en todo este tiempo, al igual que en las dos fases antecedentes. El hombre nuevo es el tecnólogo, el ilustrado. Surge un individuo que no resuelve un caso específico, sino que se ocupa de todo. Dondequiera que fije su atención encuentra o cree encontrar un mejoramiento técnico o una nueva forma de proceder. La consecuencia obvia del racionalismo dieciochesco es una explosión muy argumentada, debatida e ilustrada de aparatos.

Pero la conciencia de la tecnología, como quisiera llamar a esto, implica necesariamente la conciencia de sus limitaciones. Esta conciencia la comparten el gobierno español y los ilustrados novohispanos. En efecto, es esfuerzo de la Corona el enviar científicos y "prácticos" a mejorar las formas de explotación de las riquezas. Envueltos en este propósito se dieron la expedición y el jardín botánicos, la creación de la Escuela de Artes de San Carlos, la misión mineralógica alemana y el Colegio de Minería. El problema se dio cuando los propósitos chocaron con la realidad.

El caso de los mineralogistas alemanes es muy revelador. Al simple anuncio de su venida, se produjo en el más grande ingenio de nuestro siglo XVIII, el presbítero J.A. Alzate, una reacción indirecta pero extraordinariamente sintomática. Se limitó a despedazar un texto minero alemán para mostrar que en la Nueva España la minería estaba más avanzada que en Alemania. La verdad es que resulta convincente por completo, como a la postre tuvieron que reconocer los propios operarios alemanes e, indirectamente, Fausto de Elhuyar. Lo notable es que Alzate encontró la verdadera raíz del problema: en aquellos aspectos en que Alemania tenía claramente una mejor tecnología se debía a que el valor de la plata en ese país era mucho más alto que en la Nueva España, a la que no le redituaria económicamente ninguna de las innovaciones propuestas. A esto llamo la conciencia de la limitación de la tecnología.

El siguiente paso era, como con mucho acierto ha visto Sánchez Flores, descubrir que las trabas a la tecnología provenían del sistema. Alzate lo reveló claramente. Humboldt en 1803 recogió la opinión generalizada de que la minería novohispana produciría el doble si cambiaba el sistema político. Se estaba poniendo en juego la condición colonial, aunque si hemos de ser sinceros no era culpa de la política española que en el sistema económico occidental que



se formaba desde el siglo XVI, la abundancia de plata, por ejemplo, frenara la invención, adopción o adaptación de tecnología. Es a esto a lo que me quería referir cuando un poco atrás mencioné la limitación tecnológica no proveniente de la voluntad de la Corona española. Ella misma se encontraba inmersa en un fenómeno histórico que la rebasaba. Se había creado un sistema mundial que limitaba la “independencia” de cierta tecnología de la colonia novohispana. Los sucesores de Alzate no lo pudieron ver así, de suerte que se limitaron a luchar por su autonomía de España, con lo que acabaron una relación de tres siglos y mi explicación de la tercera de las etapas en que he creído poder dividir el proceso tecnológico de la Nueva España.