

01062.

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

8  
Zeje.

## FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

### CAMBIOS TECNOLOGICOS EN LOS INGENIOS AZUCAREROS SIGLOS XVII - XVIII

EL CASO DEL ACTUAL ESTADO  
DE MORELOS

### TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MAESTRO EN HISTORIA DE MEXICO

PRESENTA

BEATRIZ SCHARRER TAMM

TESIS CON MEXICO, D.F. 1994

E. ...

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## A G R A D E C I M I E N T O S

Como muchos otros, este trabajo es el resultado de un esfuerzo múltiple. Mi agradecimiento se extiende a muchas personas que influyeron y ayudaron en la elaboración del mismo. Difícilmente podré plasmar aquí todos los apoyos recibidos. Solamente mencionaré a los que han intervenido en forma directa.

Fue gracias al financiamiento del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) que esta investigación se pudo llevar a cabo. En ese Centro estuve adscrita a una área que opera en forma de un seminario. Allí el manuscrito fue leído y discutido. Recibió comentarios siempre fructíferos. Dentro de este foro, en especial, quiero agradecer a la maestra Gloria Artis Espriu, al maestro René García, a la maestra Luz María Mohar, al licenciado David Navarrete, a la maestra Clara Elena Suárez, al maestro Mario Trujillo y a la doctora Brígida von Mentz. Al doctor Roberto Melville quiero agradecerle las múltiples recomendaciones bibliográficas y al matemático Enrique Vega la ayuda para traducir los datos en gráficas.

Aunque la doctora Brígida von Mentz también forma parte del área de trabajo en el CIESAS, quiero hacer mención especial de ella y agradecer su interés permanente por el desenlace de mi trabajo.

Al Doctor Ruggeiro Romano, quien estuvo en México por unos meses en 1992, le agradezco el tiempo que se tomó para leer mi manuscrito. El sugirió "explotar" aún más la información vertida en los diferentes cuadros.

Al maestro Carlos Martínez Marín le agradezco la cuidadosa

lectura que hizo del trabajo y además las puntuales indicaciones con respecto a las notas a pie de página. Al doctor Mario Humberto Ruz el minucioso recorrido que hizo del trabajo. A partir de él propuso correcciones de estilo y además señaló aspectos que podrían dar pie a futuras investigaciones. El doctor Juan José Saldaña hizo una lectura que me permitió contextualizar la discusión sobre los aspectos tecnológicos. Mucho se habría enriquecido mi trabajo si lo hubiéramos comentado en el proceso de elaboración. Al doctor Felipe Castro también le agradezco los comentarios que hizo a mi trabajo.

Asimismo recibí una ayuda muy valiosa del señor Bernardo Marmolejo y su hija Laura en el trabajo de mecanografía y en el vaciado de datos para poderlos procesar. A Miguel Angel García Austria le agradezco el auxilio que me brindó en la presentación de ilustraciones y cuadros en el texto.

Huelga decir que las posibles aportaciones de este trabajo muy probablemente encuentren su explicación en alguno de los múltiples apoyos recibidos, mientras que las carencias son sólo responsabilidad mía.

# INDICE

## INTRODUCCION

El impacto del azúcar .....	1
Los españoles y el azúcar en la Nueva España .....	5
Objetivos de la investigación .....	12

## CAPITULO I

LAS HACIENDAS AZUCARERAS .....	26
--------------------------------	----

## CAPITULO II

LA CAÑA DE AZUCAR ( <i>Saccharum officinarum</i> ) .....	36
BARBECHO .....	41
Implementos agrícolas	
SURCADA .....	49
Implementos de trabajo	
SIEMBRA .....	60
RIEGO .....	64
Medición y conducción del agua	
CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR .....	73
CORTE Y ACARREO .....	82
MOLIENDA .....	90
La prensa	
El molino	
El trapiche	
Extracción del jugo	
CASA DE CALDERAS .....	111
Los hornos en la casa de calderas	
Transformación del caldo	
CASA DEL PURGAR .....	135
Mieles y tipos de azúcar	

## CAPITULO III

TRABAJADORES EN LAS HACIENDAS AZUCARERAS .....	145
Indios y esclavos en los siglos XVI y XVII	
Mestizos y mulatos en el siglo XVIII	

## CAPITULO IV

RUTINA Y ORGANIZACION DEL TRABAJO .....	166
---	-----

CONSIDERACIONES FINALES .....	178
-------------------------------	-----

APENDICE I .....	191
------------------	-----

APENDICE II .....	194
-------------------	-----

BIBLIOGRAFIA .....	201
--------------------	-----

# **INTRODUCCION**

### **El impacto del azúcar**

La expansión comercial española incorporó al sistema económico europeo nuevas áreas del mundo. El capital mercantil tuvo un interés decisivo en la adquisición de valiosas especies, tintes y, sobre todo, metales preciosos. La existencia de yacimientos argentíferos y de oro en el territorio conquistado, conllevó que el eje de la economía colonial se centrara en la actividad minera. A partir de la existencia de los recursos naturales que ofrecía el subsuelo hoy mexicano, se movilizaron capitales, hombres e insumos y se fundaron las primeras ciudades mineras. Dados los grandes beneficios erogados vía impuestos, el gobierno español privilegió por encima de cualquier otra actividad a la minería.

La producción de azúcar es comparable a la minería, en términos de que fue una empresa que requirió de fuertes inversiones, el abasto de una amplia gama de insumos y una demanda de brazos que incluso obligó a la importación de esclavos negros de Africa. Algo que hace particularmente importante el conocimiento del desarrollo de la producción de azúcar, a diferencia de otras actividades económicas, es que no fue incentivada por el gobierno español más que las primeras décadas de colonización. Después, a partir de 1596, hubo una política restrictiva hacia la propagación de "sementeras de caña". No obstante la producción de azúcar logró un auge espectacular fundado primordialmente en el abasto de una

demanda local. Dadas las condiciones de su desarrollo resulta particularmente importante el estudio de esta actividad económica.

Comenta Silvio Zavala que la supuesta indiferencia de los colonos españoles a toda actividad económica que no fuera la minería, queda en justo entredicho a la vista de las fuentes consultadas por él, pues el espíritu de empresa de los colonos preocupa al poder público y da motivo a toda una serie de restricciones<sup>(1)</sup>.

En la Nueva España así como en el resto del mundo europeo, el azúcar alteró costumbres e incidió de manera preponderante en los intercambios económicos. De ser un artículo escaso, acaparado por los pueblos del Mediterráneo, en donde se producía y se comerciaba, pasó a ser controlado por las metrópolis europeas por medio de sus colonias americanas. Al aumentar la producción azucarera, el valor del dulce se redujo a tal grado que en el transcurso de tres siglos este producto, que anteriormente sólo se empleaba como medicamento o especia, se convirtió en una mercancía de primera necesidad.

La combinación de té con azúcar desplazó en Inglaterra hacia fines del siglo XVII, el consumo de una bebida producida domésticamente: la cerveza. Señala Sidney Mintz que la dieta de los trabajadores sufrió una pérdida nutricional definitiva. El té con azúcar no sólo era dañino por ser un estimulante con taninos, sino porque además suplantó una bebida más nutritiva. Sin embargo ésta

---

(1) Zavala, Silvio y Castelo, María. FUENTES PARA LA HISTORIA DEL TRABAJO EN LA NUEVA ESPAÑA, 1599-1601. Centro de Estudios Históricos del Movimiento Obrero Mexicano. México, 1980, Tomo IV, p.XXXIII.



tuvo éxito ya que era mucho más grata la sensación después de tomar un té caliente, que la que se experimentaba al tomar un vaso de cerveza fría<sup>(2)</sup>.

En contraste Ritchie Carson, analista de las transferencias alimenticias entre las diferentes civilizaciones aprueba la expansión de la costumbre de beber té, pues significó que por primera vez a los niños se les pudiese dar bebidas no alcohólicas<sup>(3)</sup>.

Otro dato que apunta hacia la popularización del azúcar y sus derivados, es que a partir de 1688 a los marineros ingleses se les empezó a suministrar regularmente ron en vez de cerveza.<sup>(4)</sup> Así, tanto el té como el azúcar, tan arraigados hoy en día en las costumbres inglesas, no son más que el resultado del intercambio y contacto cultural que se generó a partir de los siglos XVI y XVII. Y es así como poco a poco, aparejado con la expansión del capitalismo que el consumo de carbohidratos se incrementa para complementar las deficientes dietas de los obreros y trabajadores europeos.

Entre los antiguos mexicanos el empleo de lo dulce no era desconocido. Se usaba la miel ya fuera de abeja y avispas, ya la de maguey, maíz o tuna y aquélla que se obtenía de las hormigas mieleras. Carlos Zolla señala que el universo de lo dulce se

---

(2) MINTZ, Sidney. SWEETS AND POWER, THE PLACE OF SUGAR IN MODERN HISTORY. Elizabeth Sifton Books. Viking Penguin Inc. 1985, p. 117.

(3) Ritchie, Carson. COMIDA Y CIVILIZACION. Alianza Editorial. Madrid 1986, p.162.

(4) CARSON, Ritchie, Op.Cit., p.159.

encontraba bien estructurado antes de 1521, sobre todo a nivel de las estructuras subyacentes que articulaban las costumbres alimenticias<sup>(5)</sup>.

A principios de la segunda mitad del siglo XVI, antes de que se arraigara el cultivo de la caña de azúcar en la Nueva España, la metrópoli recomendó reiteradamente que se favoreciera<sup>(6)</sup>. Y como los únicos que podían hacerse cargo de los fuertes desembolsos que exigía la fundación de ingenios eran hombres influyentes y capitalistas, las vastas concesiones de tierras destinadas a la caña de azúcar recayeron en sus manos<sup>(7)</sup>.

La producción de lo que conocemos hoy como el dulce mexicano, con base en el azúcar obtenido de la planta de la caña de azúcar, se generó a partir del siglo XVI en los ingenios y trapiches. Los artesanos ligados a estos establecimientos así como a los conventos, fabricaron conservas con la fruta y los lácteos, con fines de preservación y posteriormente también se hizo para deleitar los paladares privilegiados.

---

(5) Zolla, Carlos. ELOGIO DEL DULCE, ENSAYO SOBRE LA DULCERIA MEXICANA. Fondo de Cultura Económica, México, 1988, p.70.

(6) Chevalier, Francois. LA FORMACION DE LOS GRANDES LATIFUNDIOS EN MEXICO. Fondo de Cultura Económica, México 1975, p.108.

(7) El hijo de un oidor recibió en 1584 de una sola vez 40 caballerías y el agua necesaria para su ingenio, además de 4 estancias de ganado y el derecho de cortar en los alrededores la madera necesaria para sus calderas, esto abarcaba todo el valle de Colontla de 4 leguas de largo con los bosques circunvecinos AGNM Mercaderes. T.XIII f.59V y 60. Cheryl English Martin proporciona una vasta lista de las mercedes que se otorgaron en la segunda mitad del siglo XVI para fundación de ingenios en los valles de Cuernavaca y Cuautla Amilpas, Martin, Cheryl English, RURAL SOCIETY IN COLONIAL MORELOS, University of New Mexico Press, Albuquerque 1985, p.29-31.

Al describir las costumbres de la sociedad novohispana el padre Joseph de Acosta observaba: "es cosa loca lo que se consume de azúcar y conservas"<sup>(8)</sup>.

Dada la facilidad de reproducción de la caña de azúcar los indígenas la incorporaron en sus huertas. La consumían como fruta o también como panela, que era el dulce oscuro que se obtenía al procesar rudimentariamente el jugo de la planta. El aguardiente se obtenía a través de un proceso de destilación del mismo. Era una bebida barata y muy apreciada. Sin embargo la política de protección a las bebidas de la metrópoli prohibió su producción. Se sabe que hubo producción clandestina de aguardiente cuya cantidad evidentemente no se ha podido cuantificar. Cuando las autoridades coloniales permiten el consumo y venta del aguardiente "chinguirito", en 1796, están autorizando una práctica que se venía realizando desde hace mucho tiempo.

### **Los españoles y el azúcar en la Nueva España**

Los beneficios de la producción azucarera habían sido experimentados por los españoles desde el siglo XV. Originaria de Melanesia la caña de azúcar llega en 1480 a las islas Canarias<sup>(9)</sup>. De allí en su segundo viaje a América Cristóbal Colón la llevó a La Española, de donde el cultivo pasó a la isla de Cuba y después a

---

(8) Acosta, Joseph de. HISTORIA NATURAL Y MORAL DE LAS INDIAS, edición de Edmundo O'Gorman. 2da. Edición. México, Fondo de Cultura Económica, 1962, p.197.

(9) La trayectoria histórica de la planta de la caña de azúcar se abordará en detalle en el primer apartado del segundo capítulo.

Puerto Rico. Hernán Cortés, quien funda el primer ingenio en la Nueva España, se había familiarizado con el cultivo en Cuba<sup>(10)</sup>.

En el territorio mexicano el cultivo de la caña de azúcar experimentó un rápido arraigo en las fértiles tierras del centro de Veracruz. Se extendió hacia el occidente, en las tierras cálidas de Nueva Galicia y en el centro se desarrolló cerca de Puebla, en los alrededores de Atlixco e Izúcar, así como también y de manera preponderante en los valles de Cuernavaca y de Cuautla Amilpas.

La investigación que aquí se presenta se centra en esta última región, ya que como centro productor de azúcar, ha sido de los más importantes en el transcurso de los últimos cuatro siglos. No es gratuito que dadas sus condiciones geográficas y su cercanía con la ciudad de México, el mercado y centro financiero más importante de la Nueva España, esta zona se perfilara como la principal abastecedora de azúcar de la capital colonial. Y al igual que en tiempos prehispánicos, la complementariedad de los cultivos de la zona cálida con los del altiplano, generó un rico intercambio entre los dos valles ecológicamente diferentes y geográficamente cercanos.

Señala el geógrafo e historiador Ward Barrett que esta región es única en México en tanto que no existe otra igual en tamaño que ofrezca ventajas similares de clima, agua y grandes extensiones de tierra plana en una pendiente de terreno de la misma altitud

---

(10) Baxa, Jakob y Bruhns, Gutwin. ZUCKER IM LEBEN DER VOLKER. Verlag Dr. Albert Bartens, Berlín 1967, p.17.

general<sup>(11)</sup>. Los valles de Cuernavaca y Cuautla Amilpas constituyen parte del descenso general del Altiplano hacia la vertiente del Pacífico.

Otra particularidad de esta región que hoy en día comprende el estado de Morelos, es que era una zona previamente habitada por población indígena. Ello constituyó un factor primordial para que los conquistadores pudieran iniciar sus empresas productivas, pues la tierra sin fuerza de trabajo no tenía valor en un territorio tan vasto. El doctor George Kubler señala que, a pesar de que "los indios carecían de técnicas avanzadas, contaban con cierta habilidad básica que fue esencial para los propósitos de los españoles"<sup>(12)</sup>.

Haciendo a un lado la connotación etnocentrista<sup>(13)</sup> y la inexactitud del comentario, resulta que la organización y disciplina de trabajo, así como las especializaciones de los trabajadores indígenas, fueron elementos muy importantes para que los conquistadores pudieran llevar a cabo los proyectos de construcción y edificación que sus empresas requerían.

---

(11) Barrett, Ward. "Morelos and its Sugar Industry in the late Eighteenth Century" en PROVINCES OF EARLY MEXICO editado por Ida Altman y James Lockhardt, UCLA, Latin American Center Publications, 1976, p.155.

(12) Kubler, George. ARQUITECTURA MEXICANA DEL SIGLO XVI. Fondo de Cultura Económica, México, p.152.

(13) Al hablar de carencia de técnicas avanzadas el autor pone en un plano de comparación y valoración a dos culturas diferentes que no pueden ser medidas con la misma escala, pues precisamente eran mundos con valores y necesidades diferentes.

Otro elemento de consideración es que los campesinos de esta región tan fértil, cargaban con la tradición de sometimiento al trabajo organizado: habían sido tributarios de los grupos dominantes locales así como también de grupos externos, tales como los mexicanos, los tepanecas y los tezcocanos. Aprovechando las jerarquías nativas los campesinos fueron sometidos para satisfacer las necesidades de los nuevos conquistadores.

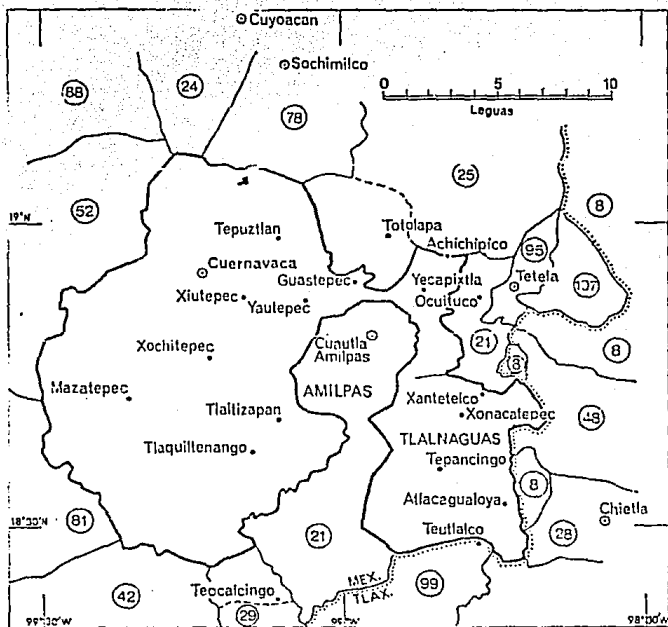
La llegada de los españoles a esta fértil región bañada por varios ríos<sup>(14)</sup>, acentuó los intereses antagónicos en torno a tierras y fuerza de trabajo. La desaparición de pueblos hacia fines del siglo XVI y el descenso generalizado de la población indígena a causa de las epidemias que devastaron a la Nueva España, permitieron que los españoles aprovecharon algunos espacios vacíos para extender sus propiedades. Pero tan pronto como se volvió a generar un crecimiento demográfico, la lucha por la tierra y el agua entre: vecinos, haciendas, pueblos y pequeños propietarios, no tardó en manifestarse en esta zona tan rica más no ilimitada en recursos.

En el valle de Cuernavaca los primeros ingenios se fundan alrededor de 1535: Axomulco, el ingenio de Cortés y Amanalco, el de Bernardino del Castillo, y para las últimas décadas del siglo XVI

---

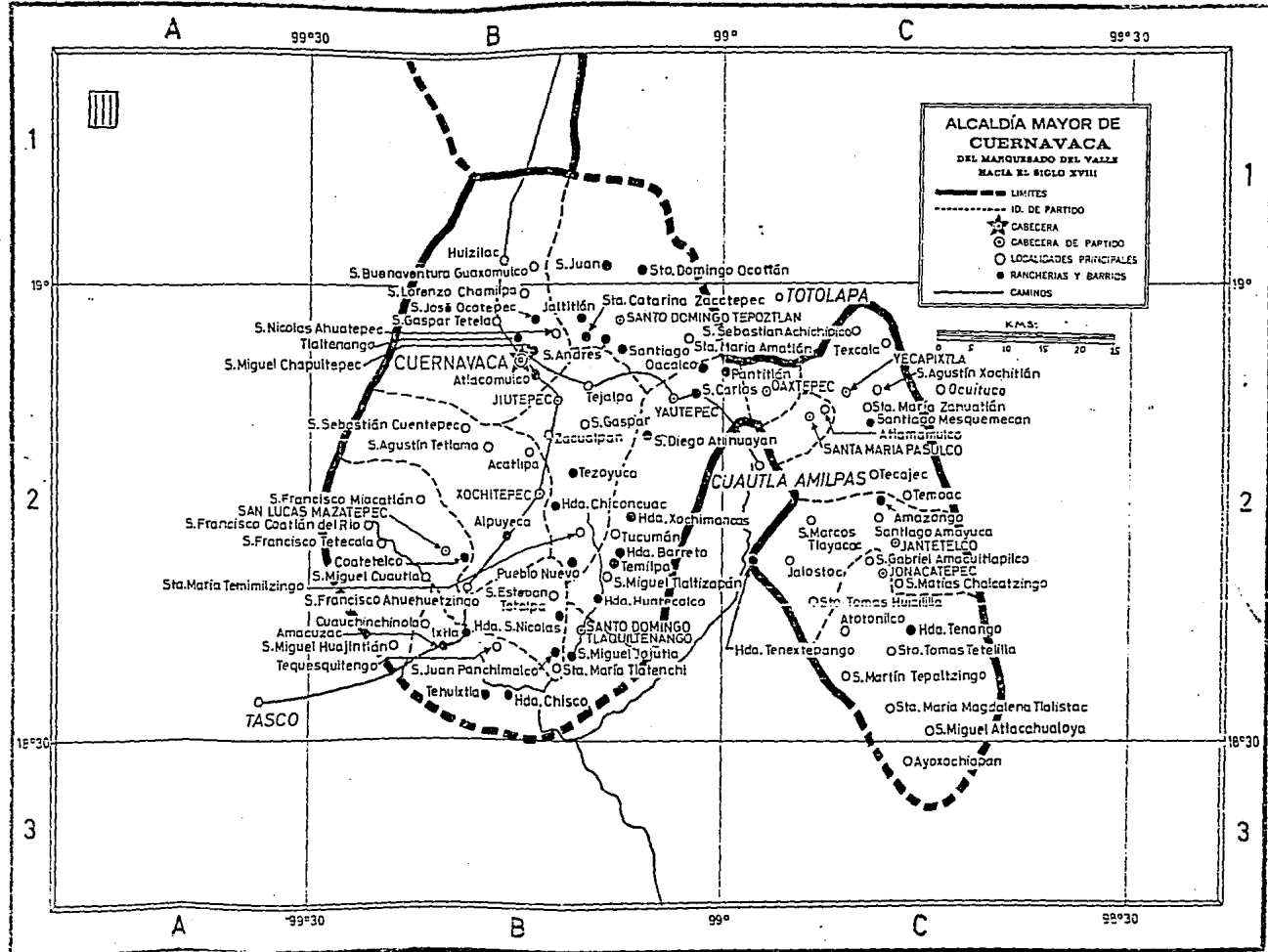
(14) Los primeros ingenios se establecieron siguiendo el curso de las vías de agua. Al sur de Cuernavaca se utilizaron los campos servidos por aguas de manantiales o profundas barrancas. Hacia el poniente se utilizó el caudaloso río Chalma afluente del Amacuzac. En la región de Cuautla Amilpas el río Yautepec y el río Cuautla dieron vida a muchos ingenios. En el oriente la línea de la barranca del Amatzinac permitió el desarrollo de otras haciendas azucareras.



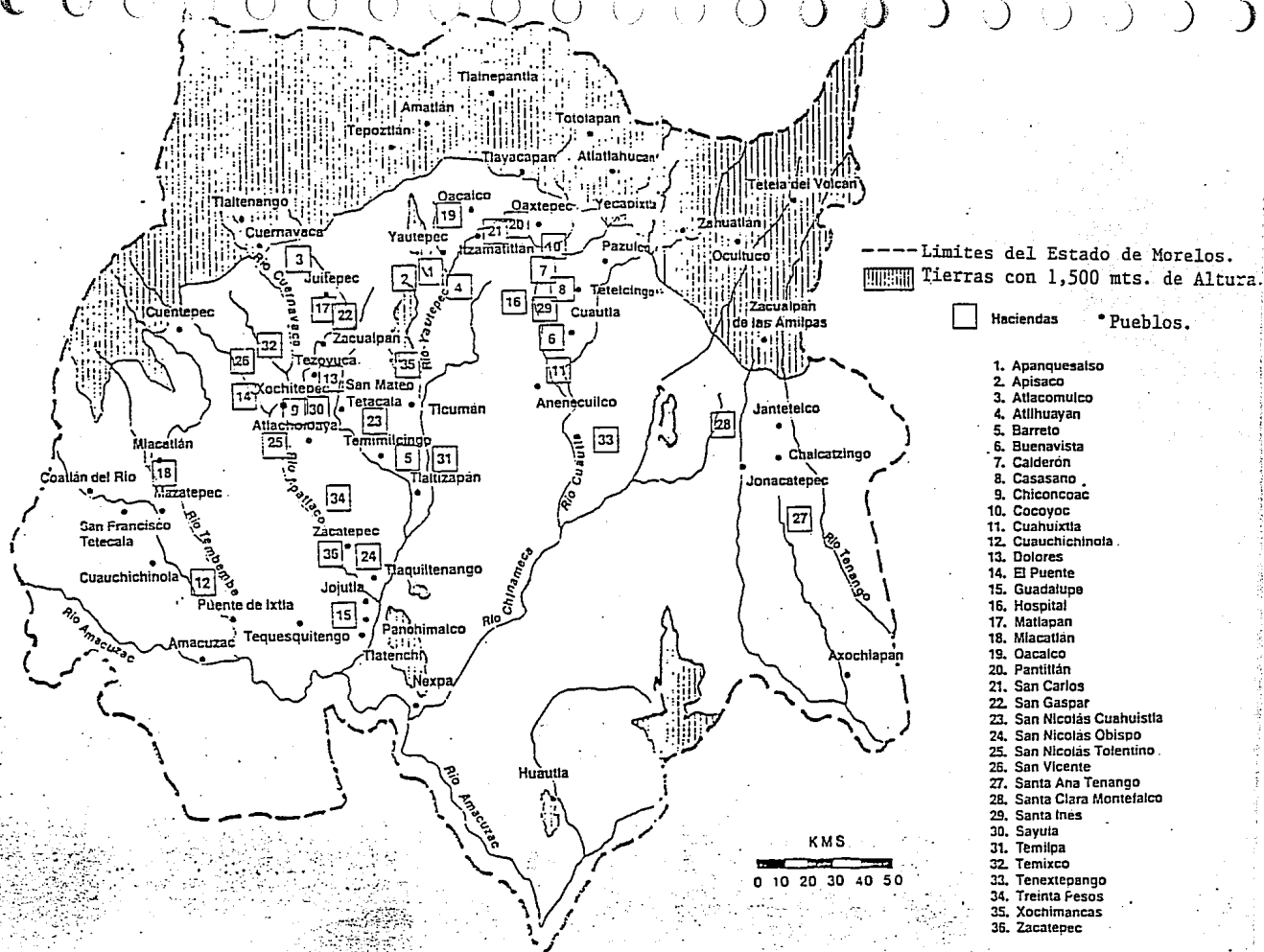


La jurisdicción de Cuautla Amilpas y Cuernavaca, ésta última constituía parte del Marquesado del Valle. Mapas tomados de Gerhard, Peter, GEOGRAFIA HISTORICA DE LA NUEVA ESPAÑA 1519-1821, Universidad Nacional Autónoma de México, México 1986, p.97.





Alcaldía Mayor de Cuernavaca del Marquesado del Valle. Mapa tomado de García Martínez, Bernardo, *EL MARQUESADO DEL VALLE*, El Colegio de México, México 1969, p.138.



English, MARTIN, Chervi, RURAL SOCIETY IN COLONIAL MORELOS, Albuquerque. University of New Mexico pres, 1985. p 36,37.

y las primeras del siglo XVII el surgimiento y edificación de ingenios se considera como espectacular<sup>(15)</sup> pues en un período tan corto, se crearon 13 ingenios. El desarrollo que se dio en Morelos sólo es equiparable al registrado en Bahía, Brasil<sup>(16)</sup>.

A través del análisis de las mercedes de la tierra otorgadas en los valles de Cuernavaca y Cuautla Amilpas, Cheryl Martin llegó a una conclusión muy similar sobre el número de ingenios que se edificaron en esta época. De 34 mercedes que se otorgaron entre 1581 y 1621, todas beneficiaron a 12 establecimientos. Ello implica que en varios casos el o los beneficiados recibieron más de una merced para fundar sus ingenios<sup>(17)</sup>.

En 1599 el "veedor de ingenios y trapiches" hace una lista en donde anota para la región de Cuautla Amilpas y Cuernavaca tres ingenios y seis trapiches<sup>(18)</sup>.

De estos primeros ingenios que datan del siglo XVI se localizaron y consultaron los inventarios de: Axomulco (1549),

---

(15) Ver: Hernández Oribe, Alicia. HACIENDAS Y PUEBLOS EN EL ESTADO DE MORELOS 1535-1810. Tesis de El Colegio de México, 1973: Von Mentz, Brigida. PUEBLOS DE INDIOS, MULATOS Y MESTIZOS 1770-1870. Ediciones de Casa Chata. CIESAS No.30, México 1988; Pastor, Rodolfo, "Rebeliones campesinas en México 1520-1900. Ensayo de interpretaciones". en LA PALABRA Y EL HOMBRE. Revista de la Universidad Veracruzana, Nueva Época, oct-dic p.103-120.

(16) Barrett, Ward y Schwartz, Stuart. "Comparación entre dos economías azucareras coloniales: Morelos, México y Bahía, Brasil" en HACIENDAS, LATIFUNDIOS Y PLANTACIONES EN AMERICA LATINA, coordinado por Enrique Florescano, Siglo Veintiuno Editores S.A., México 1975, P.534.

(17) Martin, Cheryl English, Op.Cit., p.29-31.

(18) Archivo General de la Nación México, General de Parte, Zavala y Castelo, Op.Cit., p.413 y 414.

Tlaltenango (1549) y de principios del siglo XVII los de Tlaltizapán (1624), Axomulco (1625), Tlaltenango (1625 y 1634)<sup>(19)</sup>.

En el transcurso del siglo XVII el número de ingenios sigue en aumento, aunque no con el mismo ímpetu y fuerza que caracterizó la segunda mitad del siglo XVI. Los factores que probablemente más incidieron en este fenómeno fueron, por un lado, el descenso en el precio del azúcar<sup>(20)</sup> y por el otro, las trabas que la Corona impuso al desarrollo de esta industria: por ejemplo la prohibición de emplear indios de repartimiento; sólo se podían contratar indios voluntarios en el campo, porque para las labores de fábricas se estableció que únicamente podían emplearse esclavos negros.

Para fines del siglo XVII había 40 ingenios y trapiches en la zona, sin embargo esta expansión se da, según Gisela von Wobeser, a costo de un elevado endeudamiento que conduce a una severa crisis de la industria a partir de 1690<sup>(21)</sup>.

Cheryl English Martin señala que desde mediados del siglo XVII pesaban sobre algunas haciendas azucareras ciertos gravámenes de

---

(19) Todos estos inventarios se localizan en el Archivo General de la Nación, México. Axomulco 1549, Hospital de Jesús Leg.28 exp.9 Tlaltenango 1549, Hospital de Jesús Leg.90, exp.2; Tlaltizapan 1624, Hospital de Jesús Vol.72, Leg.38, exp.20; Tlaltenango 1625, Hospital de Jesús Leg 28 exp.9; Axomulco 1625 Hospital de Jesús Vol.50 Leg.28, Exp.9; Tlaltenango 1634, Hospital de Jesús, Vol 72 Leg.38, exp.18.

(20) Crespo, Horacio et al. HISTORIA DEL AZUCAR EN MEXICO vol.I, Fondo de Cultura Económica, México 1988, p.179 .

(21) Von Wobeser, Gisela, LA HACIENDA AZUCARERA EN LA EPOCA COLONIAL, Secretaria de Educación Pública, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1988 p.149.

deudas que no habían podido ser saldadas por los propietarios de los ingenios. La autora detecta hacia fines de siglo XVII una serie de calamidades climáticas y demográficas, lo que lleva a los productores endeudados a rematar sus propiedades o al abandono del cultivo de la caña de azúcar y renta de las tierras para el cultivo de otros productos como el maíz, frijol, calabaza, melón, sandía, etc., generándose así un auge en la economía campesina entre 1690 y 1760<sup>(22)</sup>.

Durante la tercera y cuarta década de siglo XVIII se incrementa considerablemente en los archivos revisados el número de inventarios de haciendas azucareras, que se realizaron a causa de la venta de las propiedades debido a remates, embargos o defunciones de los propietarios.

Esta crisis de la industria azucarera, detectada por Gisela von Wobeser y Cheryl English Martin, paradójicamente incidió favorablemente en la tecnología en los ingenios. Los arrendatarios y/o compradores practicaron, en las unidades de producción una serie de medidas para hacerlas redituables. Los cambios introducidos fueron de tal magnitud que al finalizar los contratos de arrendamiento fueron muy recurrentes los reclamos por parte de los arrendatarios para que los propietarios pagaran "las mejoras practicadas" en los establecimientos.

Otro dato que nos habla de la importancia del desarrollo de la industria azucarera durante el periodo colonial es que los 37

---

(22) Martin, Cheryl English Op.Cit., 1985, p.71.

ingenios que existían en la zona a fines del siglo XVIII se mantienen hasta principios del siglo XX<sup>(23)</sup>.

El reacomodo espacial de la población y los cambios demográficos sufridos a los largo de dos siglos XVII y XVIII en la Nueva España se manifestaron en los ingenios azucareros. Las diferentes formas de organizar y capacitar el trabajo fueron reflejos de las alteraciones demográficas que se fueron dando.

### Objetivos de la investigación

Los cambios tecnológicos que se dieron en los ingenios junto con las diferentes formas de organizar el trabajo en los mismos, constituyen el eje central de la investigación que aquí se presenta. A través del estudio de la tecnología se ha podido descubrir y explicar toda una serie de fenómenos que ocurren en el interior de los establecimientos azucareros, así como fuera de ellos, que desde otras perspectivas de análisis no se percibirían.

Para abordar el problema de los cambios tecnológicos en el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar durante los siglos XVII y XVIII, el concepto de cambio tecnológico se utiliza aquí, no sólo para hacer referencia a maquinaria, herramienta e instrumentos de trabajo, sino también para todo lo relativo a las técnicas, el conocimiento del proceso de trabajo, la organización

---

(23) Barrett, Ward, "Morelos and its Sugar Industry in the Late Eighteenth Century" en PROVINCES OF EARLY MEXICO ed. Ida Altmann and James Lockhardt, UCLA, Latin American Center of Publications, 1976, p.162.

del trabajo, el aprovechamiento de los campos de cultivo y la utilización del espacio dentro de los edificios.

Es por demás conocido el hecho de que las transformaciones importantes en la maquinaria para el procesamiento de la caña de azúcar se dieron en el siglo XIX, especialmente en sus postrimerías. No obstante, no podemos aceptar la idea de que la caña de azúcar se cultivó y benefició con los mismos métodos y técnicas desde su introducción por los españoles en el siglo XVI hasta el siglo XIX, cuando fue sustituida por la maquinaria más moderna de la época.

Una conclusión importante del trabajo de Ward Barrett sobre la hacienda de los Marqueses del Valle<sup>(24)</sup>, es que señala que el nivel de productividad no se mantuvo constante a lo largo del período colonial, sino que aumentó. El mismo autor indica que el incremento en la productividad del trabajo y en el rendimiento por hectárea se pueden explicar en función de los cambios de rutina así como en el mejoramiento del equipo. Según él estos cambios resultaron muy importantes, vistos en conjunto y durante un largo período, tres siglos.

Las causas que Barrett considera como la explicación de los cambios ocurridos en la organización del trabajo son: la abolición del repartimiento de la mano de obra indígena para las haciendas azucareras, la caída del precio del azúcar a partir de 1600, el

---

(24) Barrett, Ward. LA HACIENDA AZUCARERA DE LOS MARQUESES DEL VALLE (1535-1920). Siglo Veintiuno Editores, Colección América Nuestra. México 1977.

decrecimiento de la población indígena y la incapacidad de la población negra esclava para reproducirse<sup>(25)</sup>. Estos factores pudieron haber tenido un efecto en la reorganización y racionalización de la fuerza de trabajo en el siglo XVI y principios del XVII, pero además habría que buscar otras causas para la reorganización y racionalización de la mano de obra en períodos posteriores.

Este trabajo también pretende cuestionar la idea de que las haciendas azucareras eran meros símbolos de status social y unidades de producción aisladas y autosuficientes. Aquí se sostiene otra visión, pues hay que tener presente que en el caso de los ingenios azucareros éstos constituyeron, junto con los molinos de trigo, las primeras agroindustrias novohispanas. Independientemente del despegue de la Revolución Industrial en Europa, en los ingenios americanos se creó una forma de organizar el trabajo basada en la complejidad e intensidad del trabajo. Por un lado, se cultivaba la caña de azúcar, y por el otro, se procesaba, todo bajo un solo mando y organización. Ya que, en el caso del beneficio de la caña de azúcar, el trabajo de campo y la fabricación del dulce no se pueden dar por separado. La simultaneidad de los dos procesos es indispensable; ambos son interdependientes por la inmediatez que requiere el procesamiento de la planta una vez cosechada.

---

(25) Barrett, Op. Cit., 1977 p.240



Sidney Mintz señala que estos centros productivos también eran centros industriales por la separación entre producción y consumo y la separación del trabajador de sus herramientas<sup>(26)</sup>.

Cuando Ward Barrett analiza en el valle de Morelos la situación de las haciendas azucareras, hace énfasis en el hecho de que en esta área las unidades domésticas no eran dispersas ya que la población se concentraba en los pueblos o en las haciendas. La interrelación entre haciendas azucareras y pueblos, así como la especialización artesanal en estos últimos, dio características particulares a estos conjuntos humanos por lo que no se pueden definir como autosuficientes<sup>(27)</sup>.

El estudio de los aspectos tecnológicos condujo al descubrimiento de toda una serie de cambios que se fueron operando paulatinamente en los ingenios, debidos a fenómenos tanto internos como externos a las haciendas azucareras. Cabe aclarar que este trabajo no tiene la intención de discutir en particular, desde el punto de vista de la evolución de la ciencia, en qué consistió cada cambio tecnológico. El objetivo es demostrar que durante los siglos XVII y XVIII sí hubo cambios tecnológicos y que fueron repercutiendo en el proceso productivo, y que sin éstos, no hubiera sido posible el desarrollo posterior de la industria azucarera.

---

(26) Mintz, Sidney, Op. Cit., 1985, p.52.

(27) Barrett, Ward, 1976, op.Cit., p.171, ver también Von Mentz Brígida, Op.Cit., 1988.

Los estudios clásicos<sup>(28)</sup> sobre la historia del azúcar en México señalan que no fue sino hasta el porfiriato cuando la industria azucarera dejó el "sistema cortesiano". Es tan común atribuirle a este período de fines del siglo XIX el logro del progreso del país, que se ignoran todos los cambios que los precedieron.

Al iniciar la investigación uno de los objetivos primordiales fue el de lograr una descripción detallada del cultivo y el procesamiento de la caña de azúcar con base en los documentos originales que se encontraron y consultaron en el Archivo General de la Nación de México. La bibliografía consultada era parcial o muy general o basada en documentación de otros países. Tal es la escasez de información al respecto, que Barrett comenta que es muy raro que habiendo contado las colonias españolas con tantas zonas subtropicales en donde se cultivaba la caña de azúcar, no se haya escrito un documento o manual que describiera su cultivo y procesamiento<sup>(29)</sup>.

En su Historia Natural de la Nueva España Francisco Hernández<sup>(30)</sup> comenta que las técnicas empleadas en Cuba eran muy

---

(28) Ruiz de Velasco, Felipe. HISTORIA Y EVOLUCIONES DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR Y DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN EL ESTADO DE MORELOS. México, 1937. y Sandoval, Fernando. LA INDUSTRIA DEL AZUCAR EN LA NUEVA ESPAÑA, UNAM, México, 1951. p.173.

(29) Barrett, Ward, "The Efficient Plantation and the Inefficient Hacienda" en THE JAMES FORD BELL LECTURES num. 16, The Associates of the James Bell Library, University of Minnesota, Minneapolis, 1979, p.5.

(30) Hernández, Francisco, HISTORIA NATURAL DE NUEVA ESPAÑA, OBRAS COMPLETAS, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1959, vol.II, tomo III.

similares a las de la Nueva España, por lo que al referirse a esta región decide no repetir la información dada sobre el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar en la isla. Desgraciadamente esta parte de la obra de Hernández se extravió, quedándonos así sin tan valiosa información.

Si se analiza la historiografía mexicana sobre el período colonial, se observa un enorme vacío de información en lo que respecta a la tecnología que se empleaba en el medio rural ya fuera en el cultivo y transformación de los alimentos, la construcción de las casas o el transporte de los productos. Este trabajo intenta abordar este vacío con la presentación y análisis del funcionamiento de uno de los complejos agroindustriales que se edificaron en la Nueva España.

Como cualquier otra investigación histórica, las fuentes juegan un papel determinante para limitar, y en otros casos, posibilitar la obtención de la información requerida. En el caso de este trabajo, la información se ha tenido que obtener indirectamente en la consulta de los inventarios y documentos relacionados con las haciendas azucareras. Sólo a través de la acumulación de datos, su clasificación y selección y la elaboración de cuadros y gráficas, fue posible comprender los distintos cambios que se fueron generando, los espacios necesarios para el trabajo, las diversas funciones de la maquinaria, herramientas y utensilios, así como las tareas y labores de los diferentes trabajadores del ingenio.

Los datos que se obtuvieron de los inventarios fueron muy útiles para elaborar la descripción del procesamiento de la caña de azúcar, y detectar las diferencias entre el siglo XVII y XVIII. La parte que se refiere al cultivo de la caña de azúcar fue más difícil de documentar. Las referencias fueron escasas por lo que no se tuvo más opción que recurrir a bibliografía del siglo XIX para así poder integrar la secuencia de las distintas etapas de cultivo. Se consideró que esto era válido en tanto que la secuencia de labores para el cultivo, incluso hoy en día, no ha sufrido gran alteración; los cambios que se detectan en el cultivo de la caña se refieren al uso de determinadas herramientas y al establecimiento de épocas fijas para la siembra y la cosecha.

Los ramos que se consultaron en el Archivo General de la Nación de México fueron: Bienes Nacionales, Tierras, Civil, Histórico de Hacienda y Hospital de Jesús. También se encontró valiosa información en el ramo General de Parte, en donde se encuentran, entre muchas otras solicitudes, permisos y mandatos del virrey, las concesiones para obtener "privilegios" y una especie de patente por haber inventado "nuevas artes".

Los inventarios de las haciendas que se encontraron y consultaron se habían elaborado por diferentes razones, por motivos de herencia, por necesidad de rematar el bien o también por entrega o recibo del bien en arrendamiento. La razón por la cual se realizaba el inventario no fue tan importante en nuestra investigación, si lo fue, en cambio, el inventario como tal, ya que dependiendo de la minuciosidad con la que se realizaba, nos

proporcionaba la información sobre herramientas, maquinaria y edificios con los que contaba el establecimiento. En algunos casos incluso encontramos especificaciones sobre los diferentes usos de los utensilios, herramientas y artículos. Los datos obtenidos a través de la consulta de los inventarios no sólo permitieron conocer el valor que se le daba a los bienes inventariados, sino que también posibilitó el registro del tamaño, peso o volumen de los mismos.

Fue difícil, en cambio, establecer una relación precisa de los valores que se daban a los bienes en los diferentes inventarios a lo largo de los dos siglos investigados, ya que las especificaciones sobre el estado del bien (si era nuevo, viejo, "muy servido" o si estaba a "medio servir") no eran suficientemente precisas. Los valores de los bienes se estimaban dependiendo del interés de quién solicitaba el avalúo y, de acuerdo con éste, se incrementaban o depreciaban. Por esta razón no fue posible hacer comparaciones de precios y valores de los bienes de las haciendas en los diferentes años.

A través de la consulta de los inventarios se pudo saber qué tipo de maquinaria y herramienta había en los ingenios, cuáles eran los materiales de lo que estaban hechos, la cantidad de campos de caña de azúcar sembrados, barbechados y en corte; el tipo de edificios que requería la fábrica de azúcar y el número de esclavos que tenía el ingenio. Fue a través de la comparación y el análisis de los diferentes inventarios como se fue estableciendo para qué servían las diferentes herramientas y cómo y cuándo se empleaban,

lo que nos permitió elaborar una minuciosa descripción del complejo proceso que implicó la elaboración del azúcar.

Con base en esta descripción se pudieron detectar, así mismo, los pequeños y grandes cambios en el uso de determinadas herramientas o en las prácticas empleadas, que se dieron con el tiempo. También fue posible establecer los cambios que se experimentaron con respecto al tipo de trabajadores que realizaban las diferentes tareas. Todas estas variantes proporcionan un mosaico bastante complejo que es importante exponer; por ejemplo, cuándo y por qué se emplearon esclavos negros, en qué se especializaron, qué tareas realizaban los trabajadores eventuales, cuáles eran llevados a cabo por los residentes, qué fue lo que motivó un trabajo estacional en el cultivo hacía fines del siglo XVIII y por qué hubo un cambio en la dimensión de las unidades del cultivo.

Al ir describiendo los distintos momentos del proceso productivo se incorporarán las modalidades que se fueron generando con el tiempo y se verá cómo fueron repercutiendo en todo el proceso.

El período de tiempo que se analizó abarca desde fines del siglo XVI hasta el siglo XVIII. Este lapso puede parecer muy extenso, sin embargo es difícil detectar los cambios tecnológicos en periodos de tiempo más cortos.

Durante la investigación fueron surgiendo temas relacionados con los cambios tecnológicos que contribuyen al conocimiento de la historia social, económica y cultural de la región, pero también

del país en general. Por ejemplo el hecho de que los esclavos se especializaran en el procesamiento del jugo de la caña de azúcar no sólo obedeció a una tradición que venía desde el Mediterráneo, sino que también estuvo relacionado con las disposiciones legales en la Nueva España sobre la operación de los ingenios. Esta situación les dio a los esclavos, en especial al maestro de azúcar, un status muy particular con respecto al resto de los trabajadores, debido al control que ejercía sobre la fabricación del dulce.

Otro tema que se analiza a lo largo de la investigación es el relacionado con el tiempo. El cálculo del tiempo y la conciencia cada vez mayor de su aprovechamiento para la producción se modificó en el transcurso de dos siglos. Así, en este estudio se pudo establecer, a través de la comparación de las diferentes edades de las plantas, un cuadro de cosechas y siembras que fue mostrando cómo las labores del campo se concentraron en determinadas épocas del año. Se vio también cómo el trabajo estacional tuvo efectos tanto en la organización de las labores como en la calidad del producto final que se obtenía. Aunque, como señala Herbert Nickel<sup>(31)</sup>, durante el periodo colonial la duración del tiempo de trabajo se extendía desde la salida hasta la puesta del sol, considero que con los cambios introducidos en la extensión de las tareas y las dimensiones de los campos de cultivo, la jornada laboral fue cada vez más intensiva. Como muestra de esto también

---

(31) Nickel, Herbert, "Elementos de la economía moral en las relaciones laborales de las haciendas mexicanas" en PATERNALISMO Y ECONOMIA MORAL EN LAS HACIENDAS MEXICANAS DEL PORFIRIATO editado por Herbert J. Nickel, Universidad Iberoamericana, Departamento de Historia, México, 1989, p.33.

está la introducción del trabajo a destajo y por lo tanto la sujeción del pago a la cantidad que de éste se realizaba.

Otro aspecto relacionado con el trabajo en los ingenios se refiere a la forma de controlarlo y de pagarlo. Dependiendo de las diferentes épocas estudiadas estas formas fueron cambiando, por ejemplo la concepción de tarea (unidad de trabajo en tiempo y espacio), se fue definiendo con mayor detalle debido a la creciente regularización de las unidades de tierra sembradas.

En el transcurso de la investigación se hizo patente cómo el trabajo sistematizado empezó a predominar sobre aquél que se realizaba de forma casual y espontánea porque no había un programa fijo y las labores se iban realizando a partir de lo que era más urgente; aquello que ya no podía esperar más para ser realizado. La siembra no se llevaba a cabo porque fuese el mes de mayo o junio sino porque de lo contrario no iba a haber caña para la cosecha. Se tenía que cortar la caña porque si no se podría. Se tenía que regar porque de lo contrario se secaba el cultivo. La yerba se tenía que quitar porque no permitía más el crecimiento y no porque era la época o el mes en que se debía de escardar, y aunque había conciencia de que ciertos meses eran más propicios para el corte o la siembra, el criterio que predominaba era el de tener durante todo el año caña para ser molida.

Las actividades se iban realizando en una forma aleatoria y no en función de un ciclo anual de cultivo. Esto, como era de esperar, incidió en la calidad del producto final, pues no sólo la maquinaria más sofisticada o el mayor conocimiento sobre los



procesos químicos posibilitaron la elaboración de un azúcar más blanco, con una proporción menor de mieles residuales. Sino que también el trabajo de cultivo sistematizado, fue el que permitió la obtención de un producto de mejor calidad.

Por todo lo anterior, la investigación pretende dar a conocer en forma detallada cómo se realizaban el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar durante el periodo colonial. Para ello, siguiendo los diferentes pasos que requiere la caña de azúcar para su beneficio, se presentará la descripción de cada una de estas fases.

En el primer capítulo se hace una descripción de los diferentes espacios y oficinas que comprendían las haciendas azucareras. En el segundo se tratará todo lo que se refiere al cultivo de la caña de azúcar y su procesamiento. Se hablará del origen de la caña de azúcar y cómo este producto se domesticó y llegó a la Nueva España. Se tratarán con detenimiento cada uno de los pasos de su cultivo: barbecho, surcada y siembra de la tierra, riego, cultivo, corte y acarreo de la caña. A partir de la descripción y análisis del procesamiento, molienda, cocimiento y purga, se señalarán los cambios tecnológicos que se dieron y cómo éstos influyeron en la dinámica general de los ingenios azucareros.

En el tercer capítulo se presenta un análisis de los trabajadores que en diferentes épocas estuvieron en las haciendas azucareras y la influencia que tuvo la presencia de estos distintos trabajadores en la organización de los ingenios. En el capítulo cuarto se presenta con detalle la rutina de trabajo que caracterizó

a las haciendas azucareras. Por último retomando la información más importante se presentan las consideraciones finales.

Para poder recabar la información que aquí se analiza, se utilizaron 57 inventarios de diferentes haciendas azucareras del valle de Cuernavaca y Cuautla Amilpas cuya fecha más temprana fue 1549 y la más tardía 1807. La relación de estas haciendas se encuentra en el Apéndice I. El Apéndice II contiene un glosario que se fue elaborando durante la investigación para la familiarización de términos poco usados hoy en día o aquéllos que se utilizaban como parte de la jerga del beneficio de la caña de azúcar.

# **CAPITULO I**

## LAS HACIENDAS AZUCARERAS

Dadas las características de la caña de azúcar y su vulnerabilidad (pues una vez cosechada se tiene que procesar inmediatamente para que no se eche a perder), aquéllos que han obtenido y beneficiado su jugo, han tenido que trasladar al lado de los campos de cultivo todo lo necesario para lograr este objetivo. En la Nueva España se construyeron instalaciones de diversos tipos que según su capacidad de procesamiento recibieron diferentes nombres.

En la zona de estudio que nos ocupa se construyeron grandes ingenios en forma de fábrica, en donde se molía la caña de azúcar procesándose minuciosamente su jugo para obtener azúcar. Asimismo, se edificaron pequeños "zangarrillos" también conocidos como trapiches<sup>(1)</sup>. Los "zangarrillos" se caracterizaban por su infraestructura rudimentaria y provisional. Esta consistía en un trapiche de madera movido por tracción animal, un recipiente para recibir el caldo, un colador, una caldera de cobre para cocer el caldo y los moldes en donde éste se cuajaba. Por lo general una vez que se terminaba de moler la caña, que se acarrea de las "suertes" (campos de caña de azúcar cultivados) cercanas al trapiche, las instalaciones se abandonaban. El trapiche armado no se podía emplear otra vez, pues la madera mojada con el jugo de la caña se hinchaba y al dejarse de usar el trapiche se secaba, provocando que las diferentes piezas se aflojaran y torcieran.

---

(1) La palabra "trapiche" tenía dos significados; podía ser la maquinaria de molienda en los ingenios o las instalaciones que se edificaban para procesar rudimentariamente la caña de azúcar.

Difícilmente se podía volver a iniciar meses después la molienda sin que las partes desajustadas del trapiche se astillaran o quebraran.

Los trapiches utilizaban como fuerza motriz la tracción animal. El jugo que se extraía se ponía a la lumbre en una gran olla de cobre hasta que por medio de la evaporación el caldo adquiría una consistencia melosa. Posteriormente se vaciaba en unos moldes de madera en donde se enfriaba y se cuajaba, obteniéndose así, al cabo de unos días, la panela.

Trapiches de este tipo no competían con el ingenio pues los fines de estas dos unidades de producción eran diferentes. La eficacia del trapiche radicaba en su tamaño minúsculo y en el bajo costo de su producción. Podía ser operado por cinco hombres que eran los que se encargaban de armarlo, cortar la caña, molerla y cocer el caldo para producir la panela.

El ingenio, aunque también podía producir panela, tenía como objetivo principal producir azúcar blanco para la exportación y el consumo de las clases pudientes de la Nueva España, de lo contrario la inversión que se tenía en infraestructura, equipo y trabajadores, era obsoleta. Además del azúcar blanco, un ingreso importante, mas no documentado, era el de la venta de mieles residuales, aquéllas que se iban quedando durante el procesamiento del jugo de la caña. Con las mieles residuales se elaboraba el aguardiente, actividad que se realizaba clandestinamente dada la prohibición de producir alcohol y vender aquél que no fuera traído de la metrópoli.

Hacia fines del siglo XIX y principios del XX, el trapiche como unidad de producción empezó a desaparecer, pues los ingenios produjeron un dulce más barato que competía con el producto de los primeros. Sin embargo, hoy en día todavía podemos encontrar algunos ejemplares de estos trapiches de madera en las regiones poco comunicadas de nuestro país en donde la población aprecia la panela y el aguardiente.

A diferencia de los "zangarrillos" y trapiches, que se edificaban temporalmente, los ingenios se caracterizaron por su grandeza en construcciones de mampostería, de las cuales todavía hoy quedan algunos vestigios. Al revisar los inventarios por lo general se destacaba entre las construcciones más importantes a la capilla, esto seguramente por razones ideológicas propias de la época, ya que los restos de las construcciones no indican que ésta fuera materialmente la construcción más importante. Le seguían en orden de importancia la casa del molino, la de calderas, el purgar, la casa principal y el asoleadero, que podía ser el techo de la casa de purga. Los diferentes pequeños talleres que requerían los ingenios para su funcionamiento (que no representaban una inversión importante por la construcción, más sí por las herramientas y los utensilios que tenían), también se enumeraban en los inventarios. Por lo general había una herrería, una carpintería y una "formería" con su horno en donde se labraban formas de barro para purgar el azúcar. Otros espacios no tan importantes desde el punto de vista de inversión, mas si necesarios, eran: la caballeriza, el toril, el cañero (lugar en donde se apilaba la caña que venía del campo), el

tanque en donde se remojaban las formas, la pila en donde se batía el barro, el corral de la leña, la galera del bagazo y la despensa en donde se guardaban las herramientas y otros utensilios valiosos de trabajo.

Un rubro importante al considerar las construcciones de los ingenios eran las cercas. Siguiendo la tradición española el ganado se movía libremente y para proteger las áreas de cultivo y las zonas que pudieran ser dañadas por los cuadrúpedos, éstas se tenían que cercar. Para dar una idea de las dimensiones de éstas mencionaremos el caso del ingenio de San Diego Atlihuayan que tenía dos mil varas (una vara equivale a 0.835 metros) de cerca de piedra y cuatro mil varas de cerca de "guasaguante, copal y sumpantle"<sup>(2)</sup>.

Para el ingenio también eran indispensables los canales y almacenadores de agua. En primer lugar se requerían de los bordos y presas en donde se juntaba agua que se utilizaba para el riego de los campos de cultivo. La infraestructura de las ruedas hidráulicas de los molinos era muy importante pues éstas sólo podían accionar el trapiche si había caídas de agua con fuerza y constancia. En la casa de calderas también se requería del líquido y por lo tanto de conductores que la llevaran hasta allá. También se requería de agua para las formas de barro que se tenían que mantener húmedas para que no se les pegara el azúcar, razón por la cual se hacían grandes tanques poco profundos en donde se mantenían húmedas las formas de barro hasta ser usadas. Los conductores del agua se conocían como

---

(2) Archivo General de la Nación de México. Civil vol.251, exp.3, f.169 y 169v.

acueductos (construcciones de gran envergadura en donde el canal de agua era sostenido por extensas arcadas con la finalidad de aprovechar la altura y nivel del agua del lugar de la toma hasta su destino final), tarja o tarjea (aquella construcción que llevaba el agua al molino) y el chiflo (canal por donde salía el agua del molino).

De la grandeza de los ingenios da una idea el Padre Isidro de la Asunción, visitador de la Provincia Carmelita de la Nueva España en 1673, al comentar sobre un ingenio de Atlixco:

Es la casa un palacio con muchas piezas y vivienda así para los dueños como para los criados y huéspedes, tiene un patio grande, o plassa cerrada toda cercada de oficinas para diferentes oficiales de que necesita el ingenio como herreros, carpinteros, carreteros hasta médico y cirujano y muchos esclavos y indios sirvientes que por todos serán seiscientos a los cuales se da ración de tortillas de maíz y vaca cada día y a los majordomos se da comida espléndida esta gente está distribuida en ministerios, unos cultivan los campos de la caña, otros la ciegan, otros la llevan en carros al ingenio, otros asisten a la molienda...<sup>(3)</sup>

D. Joseph Antonio Villaseñor y Sánchez visitador oficial de la Nueva España, también comenta la envergadura de los ingenios:

...el ingenio de hacer azúcar intitulado San Pedro Mártir, con su suntuoso templo y muchas casas en las que viven cerca de 40 familias de españoles, mestizos y mulatos y en él asiste un ministro religioso para la administración de dichas familias...<sup>(4)</sup>.

---

(3) Manuscrito de la Biblioteca Provincial y Universitaria de Barcelona # 514, autor: Padre Isidro de la Asunción, visitador de la Provincia Carmelita de la Nueva España. Estancia de Atlixco, 16 de octubre de 1673, transcripción de M. Jacques Hyrzy.

(4) Villaseñor y Sánchez. THEATRO AMERICANO, DESCRIPCION DE LOS REINOS Y PROVINCIAS DE NUEVA ESPAÑA Y SUS JURISDICCIONES, Imprenta de Joseph Bernardo del Hogal, México, 1746, t.1, p.192-198.



La casa de la molienda, en donde estaban la prensa, el molino o el trapiche, es descrita como un conjunto de 2 ó 3 naves de 25 metros de largo y separadas por arquerías de 4 metros de alto y con muros de 80 centímetros de grueso. A su lado estaba la casa de calderas, en donde se cocía el jugo de la caña de azúcar. Al ser exprimido de las cañas, éste caía en un recipiente colocado en la parte inferior del equipo de molienda y de allí llegaba a la casa de calderas a través de un canal o "tarjea" que lo depositaba en una "canao" (recipiente de madera, en ocasiones cubierto de metal).

La casa de calderas compartía, por lo general, con la casa de molienda un muro; tenían dimensiones muy similares salvo en la altura. Los techos de la casa de calderas eran más altos y por lo común en vez de los tradicionales latas de tejamanil y morillos tenían una bóveda. En la parte superior había ventanas que daban salida al vapor que producía el caldo en cocimiento. Las naves medían entre 25 y 30 metros de largo y llegaban a tener hasta 8 metros de altura.

Una particularidad de la casa de calderas es que era la única oficina que tenía candiles, lo cual se explica pues el trabajo nocturno era muy común debido a que las labores no cesaban hasta que se hubiera cocido todo el caldo extraído durante el día. Cuando la cosecha era abundante, el trabajo en la casa de calderas no se interrumpía.

Pegados al muro en donde se asentaban las calderas (los recipientes de cobre en donde se cocía el caldo) se encontraban, en un plano inferior, los hornos u hornillas como se les denominaba,

que daban calor a las calderas. Estos estaban separados por una arquería y en la parte superior también tenían bóvedas.

Los ingenios requerían de extensos y variados espacios, solamente el corral de la leña contiguo a las hornallas tenía 121 varas de circunvalación o sea alrededor de 100 metros de perímetro<sup>(5)</sup>. La leña era de los insumos más importantes por la necesidad de mantener un ritmo estable y constante en el proceso de cocimiento del jugo de la caña de azúcar.

Una vez terminado el procesamiento en la casa de calderas, se colocaban diferentes "tandas" del jugo de la caña de azúcar cocido en el purgar para permitir el escurrimiento de las mieles que no se habían cristalizado. Por lo general había de 2 a 3 purgares en los ingenios. Las naves de los purgares medían entre 20 y 30 metros de largo y entre 9 y 10 metros de ancho y su altura, a diferencia de los otros edificios, era entre dos y medio y tres metros.

Sobre una parte de los techos de los purgares se construía por lo general la vivienda de los dueños ("casa principal" en los inventarios); el resto de los techos eran aprovechados para asolear y secar los panes de azúcar una vez que terminaban de escurrir en el purgar.

El purgar y el asoleadero eran espacios cerrados cuyo acceso estaba controlado para evitar el hurto de los panes de azúcar. Aprovechando esta situación, dentro del purgar se tenía el almacén o despensa de las herramientas e insumos como cobre, maderas y

---

(5) Archivo General de la Nación de México, Bienes Nacionales, leg.573, exp.2, f.67v.

otros que requería el ingenio. En algunos casos adentro del purgar se encontraba la cárcel, a veces localizada en la casa del molino.

Estas construcciones no se hubieran podido llevar a cabo sin la capacidad de trabajo y construcción de la población indígena. George Kubler, al hacer un estudio de las edificaciones religiosas del siglo XVI y el trabajo de los indios, señala que éstos no sólo estaban interesados en el aprendizaje de nuevas técnicas sino que este interés presupuso algo más; una inclinación vital por la destreza productiva<sup>(6)</sup>. Este aprendizaje que fueron adquiriendo los indios de los frailes en las construcciones religiosas lo emplearon para llevar a cabo otras obras monumentales como las que caracterizaron a los ingenios.

#### **Material de las construcciones.**

Todos los muros de los edificios del ingenio eran de piedra, lodo y adobe o de mampostería o de "cal y canto", y sus techos por lo general eran de morillos, latas de tejamanil y clavos. La casa de calderas, en donde se encontraban los hornos, requería de un techo que resistiera el calor así como la humedad del vapor que desprendían las calderas, por lo que la cubierta era por lo general de una o varias bóvedas.

Los morillos con carrizo y zacate se empleaban para techar aquellas construcciones que no tenían muros altos y que se podían reparar fácilmente como las casas de los trabajadores, las

---

(6) Kubler, George. ARQUITECTURA DEL SIGLO XVI, Fondo de Cultura Económica. p.158.

caballerizas, los talleres y todas las extensiones menores como los talleres de herrería, carpintería, formería, etc.

No todos los ingenios eran iguales, por ejemplo en 1730, en la hacienda azucarera llamada Santa Catarina Chiconcuac, los esclavos vivían en "una casa que tenía 12 varas de largo, 5 de ancho y 4 de alto, con paredes de piedra y lodo de tres cuartas de grueso con su azotea de ladrillos y viguería<sup>(7)</sup>". En San Francisco Temilpa, en 1673, los esclavos y gente que servía la hacienda vivían en 17 jacales de adobe cubiertos de zacate y quiotes de maguey<sup>(8)</sup>. Y en San Diego Atlihuayan estaban separados el real de los esclavos y el real de los indios gañanes y sirvientes.

Frente a las construcciones había un gran patio a donde llegaban las carreteras o mulas con la caña recién cortada. este patio era un espacio distribuidor que daba acceso a las distintas "oficinas", que eran la casa de molino, la casa de calderas, el purgar y los diferentes talleres como el de carpintería y herrería. Supongo, si bien no he encontrado indicaciones precisas al respecto, que a este mismo patio llegaban los arrieros con sus mulas para cargarlas de los panes de azúcar que eran recogidos en el purgar y conducidos a la ciudad de México para su venta.

Los edificios de la fábrica de azúcar eran de las inversiones más costosas en los ingenios; rara vez el valor de los esclavos

---

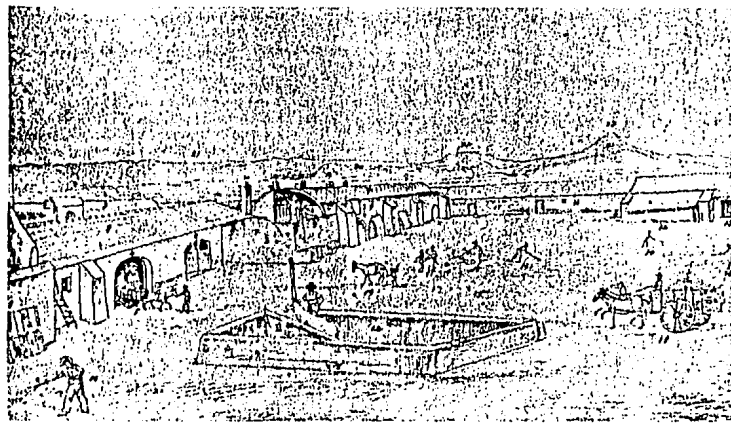
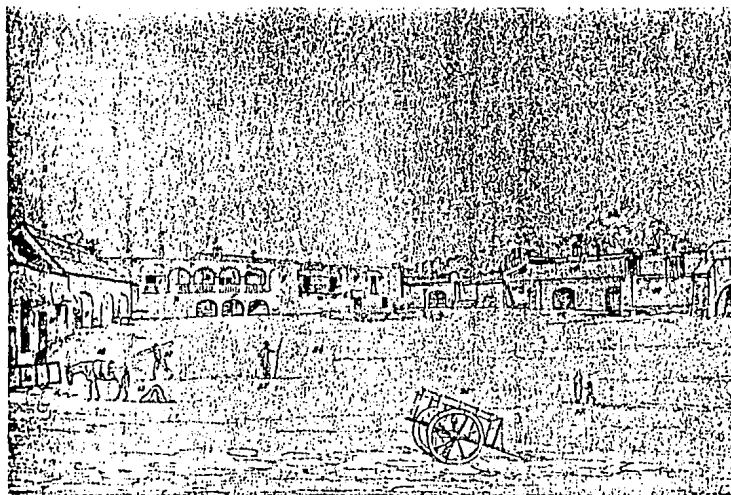
(7) Archivo General de la Nación, México. Hospital de Jesús, leg.90, exp. 3, f.5.

(8) Archivo General de la Nación, México, Hospital de Jesús, vol.72, leg.38, exp.20, f.45v.

superaba al de las construcciones. La otra inversión importante de los ingenios eran las tierras que se poseían en torno a las edificaciones: los campos de cultivo de la caña de azúcar y los potreros en donde se tenía al ganado.

La zona de cultivo tenía una importante infraestructura; estaban todos los canales de riego a través de los cuales se conducía el agua por los campos y los caminos entre las diferentes suertes eran de suma importancia para poder recoger la caña cortada sin maltratar a las suertes aledañas.

El ganado de los potreros era un insumo indispensable en los ingenios. Muchos de los trapiches eran movidos con fuerza animal para lo que se empleaban mulas o bueyes, y también el acarreo de la caña hacia el ingenio se hacía con tracción animal. El ganado era asimismo alimento para los esclavos, y el sebo y cuero eran aprovechados: el primero para lubricar las piezas del trapiche que se encontraba en constante fricción, y los cueros para hacer "petacas" y transportar en ellas los panes de azúcar.



**PATIO Y CONSTRUCCIONES DE ATLACOMULCO**

Crespo, Horacio, et al., **HISTORIA DEL AZUCAR EN MEXICO**. México:  
Fondo de Cultura Económica, 1988. Vol.I p.65

## CAPITULO II

LA CAÑA DE AZÚCAR (Saccharum officinarum)

El botánico E. Artschwager y el patólogo de plantas E. W. Brandas han establecido que el centro de partida de la domesticación de la caña de azúcar fue Melanesia<sup>(1)</sup>, donde el origen de la caña de azúcar se remonta a tiempos prehistóricos; sin embargo el centro de expansión de la cultura de la caña de azúcar, así como del proceso de elaboración del dulce fue la India. Las viejas culturas de Mesopotamia y del Mediterráneo no la conocieron pues utilizaban como endulzante la miel de abeja o la miel del dátil. Cuando por primera vez en 327 a.d.C., con motivo de la expedición de Alejandro el Grande, Occidente tuvo contacto con la cultura de la India, se reportó la existencia de "cañas dulces que tenían miel que no era producida por las abejas"<sup>(2)</sup>.

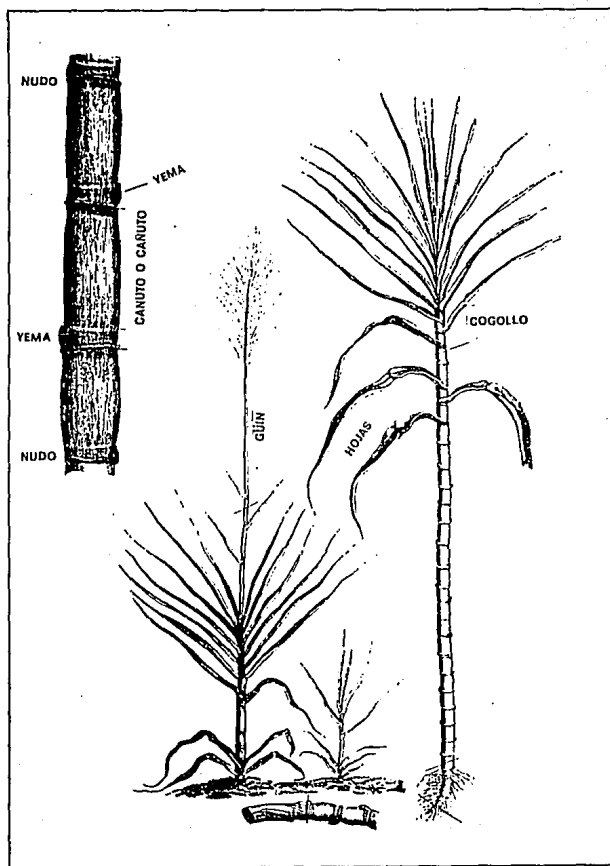
Durante mucho tiempo en la India la caña de azúcar se plantó en los jardines y las varas maduras se cortaban, masticaban o se prensaban y el jugo así obtenido se consumía como bebida. Siglos después se empezó a hervir el jugo obteniéndose una miel. A través de un prolongado proceso de experimentación con el engrosamiento de la miel se logró obtener un azúcar oscuro cristalizado, denominado gur que se elaboró a través de la purificación y recocimientos del jugo de la caña. El hecho de que la palabra azúcar derive del

---

(1) Baxa, Jakob und Bruhns, Gutwin, ZUCKER IM LEBEN DER VOLKER, Verlag Dr. Albert Bartens, Berlin, 1967, p.2.

(2) Ibid p. 5.





Planta de la caña de azúcar de MORENO FRAGINALS, Manuel.  
EL INGENIO, COMPLEJO ECONOMICO SOCIAL CUBANO DEL AZUCAR, La Habana,  
Cuba : Ed. de Ciencias Sociales, 1978, tomo 111, p 99.

sánscrito<sup>(3)</sup>, indica que la cuna de la elaboración del azúcar pudo haber sido en la India.

Alrededor del año 600 d.C. el cultivo de la caña de azúcar así como la técnica del endurecimiento de su jugo llegó a Persia. Utilizando la leche como medio de clarificación, los persas lograron refinarla por primera vez.

Los egipcios, conocidos por sus técnicas en la coloración y fabricación del vidrio y por la elaboración del jabón, mejoraron, después de la introducción de la caña de azúcar alrededor de 710 d.C., la obtención del azúcar. Usando cal y otros productos, limpiaron la masa con lo cual se dio un paso definitivo en el proceso de la refinación.

Después de haber llegado a la Península Ibérica en (711 d.C.), los árabes cultivan allí la caña de azúcar, así como en Sicilia cuando la isla fue conquistada en 965 d.C. No es sino hasta en el tiempo de las Cruzadas que el Occidente cristiano conoce el azúcar<sup>(4)</sup>.

Durante la Edad Media solamente los monarcas, los nobles bien avenidos, los miembros de los conventos acaudalados y los habitantes ricos de las ciudades, podían darse el lujo de consumir azúcar. Esta se consideró como una especia rara y como un medicamento útil para la depuración de los órganos internos y

---

(3) Corominas, Joan, DICCIONARIO CRITICO ETIMOLOGICO DE LA LENGUA CASTELLANA I, p.352.

(4) Baxa und Bruhns, Op.Cit., p.10.

efectivo en contra de los cólicos, la inflamación y el estreñimiento<sup>(5)</sup>.

Hacia 1425 la planta llegó a Madeira y pocos años después, en 1480, se cultivó y procesó en las islas Canarias<sup>(6)</sup>.

En su segundo viaje a América, como ya señalé, Cristóbal Colón llevó la caña de azúcar de las Canarias a La Española, de donde pasó a la isla de Cuba y de allí a Puerto Rico.

Veamos ahora en dónde se cultivó en México esta planta y cuáles fueron las variedades que se utilizaron. En la tierra caliente y en donde había población nativa, la caña de azúcar desplazó a los cultivos tradicionales tales como el maíz, chile, algodón y árboles frutales. Las regiones en donde primero se cultivó y procesó fueron: el centro de Veracruz, hacia el occidente se extendió a las zonas cálidas de Michoacán y Nueva Galicia (Jalisco, Colima y Nayarit) y, en el centro, se desarrolló cerca de Puebla, en los alrededores de Atlixco e Izúcar, así como en el valle de Cuernavaca y Cautla Amilpas.

La caña de azúcar, saccharum officinarum, que se cultivó en México, aparece en los documentos del siglo XVI con el nombre de caña criolla y así se le conoce hasta hoy en día. Pedro Estrada, un estudioso de la caña de azúcar, señala que éste tipo de caña da el mejor azúcar, a diferencia de otras variedades, debido a la alta concentración de sacarina en su jugo y también señala que contiene

---

(5) Ibid, p.12

(6) Ibid, p.17

una mínima parte de sales, lo que contribuye a una fácil cristalización<sup>(7)</sup>. Sin embargo argumenta que la caña criolla es delicada con respecto al frío o a la seca, que rinde poco y requiere además de terrenos muy ricos<sup>(8)</sup>.

A principios del siglo XIX, aparejado con cambios que se dan en el equipo de procesamiento, se introducen al país otras variedades de caña más resistentes al frío y a la seca. Esto fue ventajoso para enfrentar las inclemencias del tiempo y hacer menos vulnerable el cultivo. Sin embargo estas variedades tienen características que durante el periodo colonial hubieran sido obstáculos para una elaboración exitosa del azúcar.

Por ejemplo una de estas variedades fue la otahiti (saccharum otahitense) o habanera, tuvo un mayor rendimiento que la criolla pero el jugo era de menor calidad<sup>(9)</sup>. Además, esta caña se enfermaba, degenerando a tal grado que con los años los retoños no servían ni para pastura de animales <sup>(10)</sup>. La caña criolla nunca degeneró y la semilla para sembrar nuevos campos siempre se pudo obtener de la planta que estaba en desarrollo<sup>(11)</sup>.

---

(7) Estrada, Pedro BREVE ESTUDIO SOBRE LA EXPLOTACION DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL ESTADO DE MORELOS, Luis G. Miranda impresor, Cuernavaca, 1885.

(8) Ruiz de Velasco, Angel ESTUDIOS SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR, Imprenta del Gobierno del Estado, Morelos, 1894, p.33.

(9) Ibid, p. 14.

(10) Ibid, p. 14.

(11) La punta de la caña madura, o sea la parte más tierna de la planta se cortaba y así se obtenía la semilla para la nueva planta. Para mayor detalle ver parte de la siembra.

Otra variedad es la caña violeta (saccharum violteaceum), poseedora de una gran cantidad de azúcar incristalizable por lo que se prefirió para las fermentaciones y no para producir azúcar. Por otra parte, si no se cortaba a tiempo, se pasaba fácilmente y se secaba. En cambio la caña criolla fue tolerante con respecto al momento del corte, lo que dio a los establecimientos durante el siglo XVI y XVII una gran elasticidad para poder llevar a cabo el corte y el procesamiento durante todos los meses del año.

La caña cristalina (saccharum lubridatum), por su parte, es una variedad que en el siglo XIX se obtuvo poniendo en los surcos al mismo tiempo las otras dos variedades descritas, la violeta y la habanera. Esta planta crecía muy alto y su tallo era mucho más grueso que el de las dos variedades anteriores <sup>(12)</sup>. Dada la dureza del tallo estas variedades requirieron, para que se pudiera llevar a cabo la molienda, de maquinaria pesada de hierro que no se introdujo en los ingenios sino hasta fines del siglo XIX. La caña criolla no engrosaba tanto como otras variedades, ya que su cáscara relativamente suave permitió la obtención de su jugo a través de la trituración en los trapiches de madera.

---

(12) Ibid, p.15.

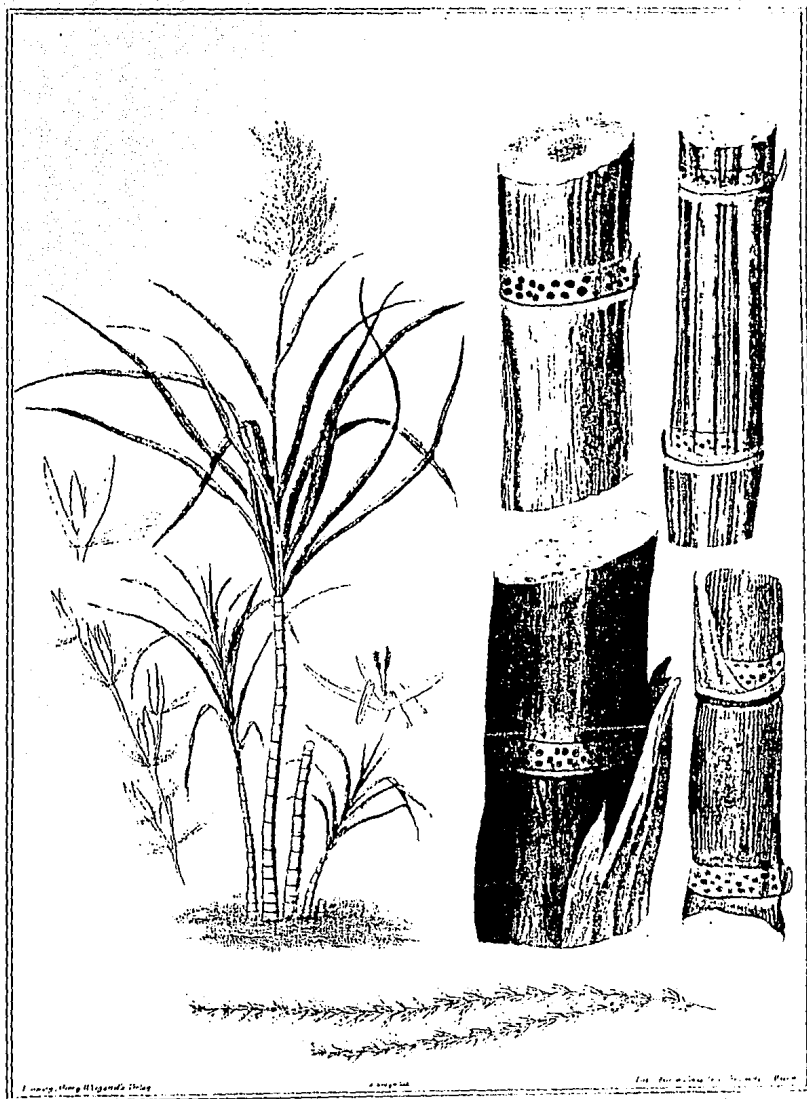
**BARBECHO**

En el periodo colonial, antes de sembrar la caña de azúcar, la tierra se barbechaba y surcaba. El trabajo de barbecho requería de tierra con cierta humedad para que el arado pudiera penetrar. Cuando era posible, se aprovechaba el inicio de la temporada de lluvias y si éste no era el caso, el campo se humedecía con el agua de riego. Con el barbecho la tierra se aflojaba, desterronaba, desmenuzaba y oreaba para permitir un buen desarrollo de las raíces de la semilla.

Al inventariar los bienes de la hacienda se describía la condición en la que se encontraban los campos de cultivo. En caso de que estuvieran barbechando siempre se detallaba el número de vueltas o pasadas que se le habían dado con el arado.

La primera pasada con el arado denominada "barbecho de romper", se hacía en el sentido diagonal de los antiguos surcos y así éstos y las viejas cepas de la planta anterior se podían desbaratar mejor. Cuidando de que el primer barbecho no se clavara o sea que la tierra se endureciera, la segunda vuelta con el arado se daba mes y medio después de la primera y se hacía también diagonalmente pero en sentido inverso al surco de la labor anterior. Se le conocía como "barbecho de asegundar". Pasados otros cuarenta días la yunta recorría el campo en el sentido de la mayor longitud de la parcela por lo que se llamaba vuelta larga. Después se pasaba en el

A partir de los distintos tallos se diferencian las variedades.  
El tallo angosto de la derecha representa a la caña criolla.



Planta de la caña de azucar, ilustración del libro de Jacob Baxa y Guntwin Bruhns, ZUCKER IM LEBEN DER VOLKER, Berlin ,Verlag Albert Bartens, 1967. p 9.

sentido contrario; conociéndose a este último como el barbecho de vuelta pareja<sup>(13)</sup>.

Cuando la tierra estaba muy dura por haberse dejado de cultivar durante uno o varios años, entonces se daban hasta ocho araduras, la secuencia de romper, asegundar, vuelta larga y pareja, se repetía; se empezaba con las araduras diagonales y se concluía con las horizontales y verticales.

El tiempo que había entre una aradura y otra obedecía a la necesidad de que "el barbecho se pudriera y desflevara". Toda la materia vegetal y residuos del cultivo anterior debían de desenraizarse, mezclarse y pudrirse, enriqueciendo así la tierra próxima a ser sembrada. El encargado del ingenio, que por lo general era el mayordomo, decidía la secuencia y momentos de llevar a cabo estas labores en los diferentes campos de cultivo, en función: de la necesidad de sembrar más caña, del tiempo, si llovía o no y de la disposición de yuntas para realizar el trabajo.

Desde fines del siglo XVIII se empezó a establecer en épocas fijas del año el momento de realizar el barbecho, a mediados de año, entre junio y agosto. A la par con las otras actividades agrícolas, el barbecho formó parte de una secuencia de actividades que se empezaron a realizar de manera programada y en temporadas preestablecidas del calendario anual. (Ver cuadros de siembras y cosechas después de la p.81).

---

(13) Ruiz de Velasco, Felipe, HISTORIA DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR Y DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN EL ESTADO DE MORELOS HASTA EL AÑO DE 1910, México, Editorial Cultura, 1937, p.26.



### Implementos agrícolas

El arado jalado por una pareja de bueyes que se unían con el yugo<sup>(14)</sup> a los cuernos y no al cuerpo<sup>(15)</sup>, era el apero que se empleaba en el barbecho; sin embargo también fue común el uso de la coa<sup>(16)</sup> para aflojar la tierra.

Señala George Foster que en América se difundió el arado dental de Andalucía y Extremadura<sup>(17)</sup>. Este arado dental, también conocido en México como arado de palo o arado del país, tiene la cabeza o el dental y el timón, como dos unidades.

En cambio, el arado radial, procedente de sitios de Navarra, Aragón y de Galicia, tiene el dental o cabeza y la mancera en una sola pieza. Según Foster este arado no se exportó a América, sin embargo al parecer recientemente se han encontrado datos que confirman su existencia en México<sup>(18)</sup>. En los inventarios de los ingenios el tipo de arado que encontramos es el arado dental de

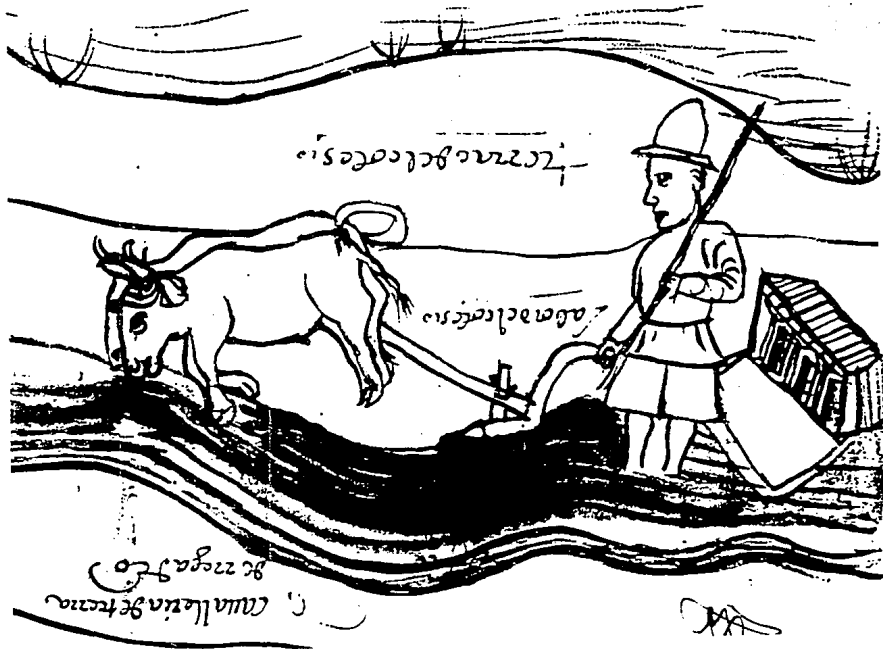
(14) Yugo: Instrumento de madera, con que se unen por la cabeza o el pescuezo los bueyes o mulas que trabajan en la labor del campo, así en el arado como en los carros o carretas (Diccionario de Autoridades).

(15) Rojas Rabiela, Teresa, La conformación del paisaje rural (Apuntes para una historia por escribir) Ponencia del simposio TRANSFORMACIONES DE LA TECNOLOGIA INDIGENA EN LAS AMERICAS, Oaxtepec, Morelos, México, 1990.

(16) Herramienta prehispánica. Es un palo de madera resistente como el encino o mezquite, despuntado y endurecido al fuego. Con el tiempo se convirtió en una especie de pala de hierro sin reborde alguno, casi recta por un lado, curva por el otro y terminada en punta con un cabo largo de madera en la línea de la parte recta.

(17) Foster, George, CULTURA Y CONQUISTA, LA HERENCIA ESPAÑOLA EN AMERICA, Xalapa, Biblioteca de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Veracruzana, México 1962, p.126-127.

(18) Rojas Rabiela, Teresa, Op.Cit., 1990, p.34.



Boceto de un ARADO. 1585.  
Archivo General de la Nación,  
Catálogo de ilustraciones #1854.

Andalucía, el que tiene la cabeza y el timón como dos unidades, incluso aparecen estas piezas inventariadas por separado (ver cuadro de arados).

Había distintos tipos de coas o uictli empleadas para el cultivo de la caña de azúcar. El uictli o coa de hoja "que se utilizó en los sistemas con labrado de suelo en los que éste se cavaba, labraba y trasegaba. (volteaba)"<sup>(19)</sup>. La herramienta denominada uictli o coa de pie a manera de pala también se pudo haber empleado en el cultivo de la caña de azúcar ya que se señala que éste se utilizaba en los sistemas agrícolas con labrado de suelo<sup>(20)</sup>.

Como muestra del sincretismo tecnológico que se dio a partir de la conquista y los nuevos cultivos que se introdujeron, encontramos que las herramientas de campo que se tenían en todos los ingenios desde 1549<sup>(21)</sup> fueron las rejas de arar y las coas. Las primeras podían ser de madera o de fierro. En 1673 en el ingenio de San Francisco Temilpa<sup>(22)</sup> aparece por primera vez la mención de una reja de arar "calzada" o sea que estaba forrada con fierro, característica que permitía un trabajo más efectivo. La

---

(19) Rojas Rabiela, Teresa, LAS SIEMBRAS DE AYER, LA AGRICULTURA INDIGENA DEL SIGLO XVI, Sep-Ciesas, México, 1988, p.161.

(20) Ibid, p. 167.

(21) El inventario del ingenio de Tlaltenango es de los más antiguos que se consultó. Archivo General de la Nación, México, Hospital de Jesús, leg.90, exp.2.

(22) Archivo General de la Nación, México, Hospital de Jesús, vol.72, leg.38, exp.20.

UICTLI O COA

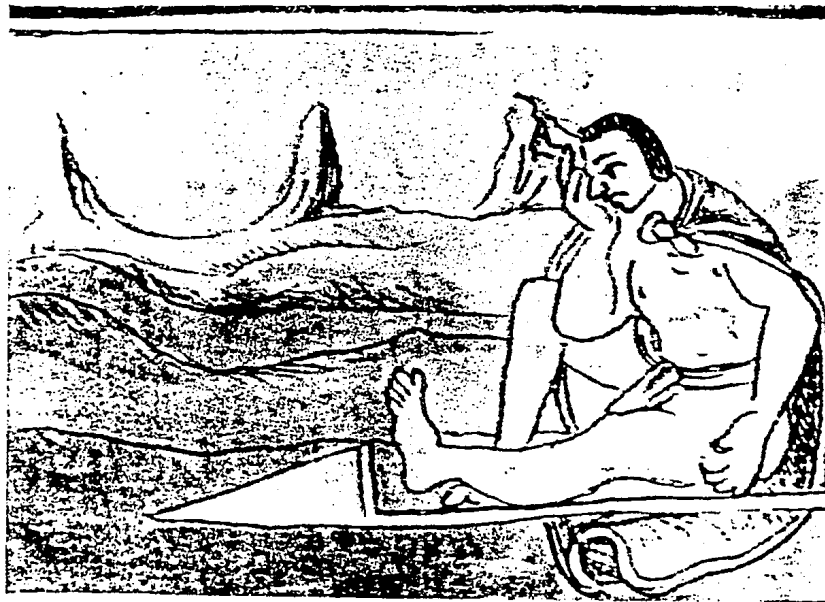
---

---



Representación del Codice Florentino. VOL III.

UICILI O COA



Representación del Codice Florentino, Vol. llll

primera mención de una coa de fierro la encontramos en el inventario de la hacienda de Santa Ana Tenango de 1689<sup>(23)</sup>.

El azadón y la pala de madera o de fierro, herramientas occidentales que fueron sustituyendo con el tiempo a la coa, existían en pocos establecimientos. Por ejemplo en el inventario de Tlaltenango de 1549 se menciona la existencia de 36 azadones y no volvemos a encontrar registro de esta herramienta sino hasta siglo y medio después en 1690, en el inventario de San Nicolás Atotonilco<sup>(24)</sup>. En el siglo XVIII aumentaron el número de ingenios que contaban con azadones, los había por ejemplo en San Diego Atlihuayán, en Santa Bárbara Calderón, en Barreto, en Xochimancas y en Nuestra Señora Guadalupe Quautlixco.

La pala fue una herramienta también poco usual, la primera mención de su haber es de 1682 en el ingenio de Guexoiuca<sup>(25)</sup> y en el siglo XVIII, en los mismos ingenios en donde había azadones, también encontramos la existencia de las palas. En el centro de Nueva España el uso del arado aumentó la productividad del trabajo en tanto que permitió la ampliación de la superficie cultivada en cada ciclo agrícola<sup>(26)</sup>. La información

---

(23) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1732, exp.1.

(24) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.3040, exp.3.

(25) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.239.

(26) Rojas Rabiela, Teresa, Op.Cit., 1990, p.40.

## ARADO Y PIEZAS DEL ARADO

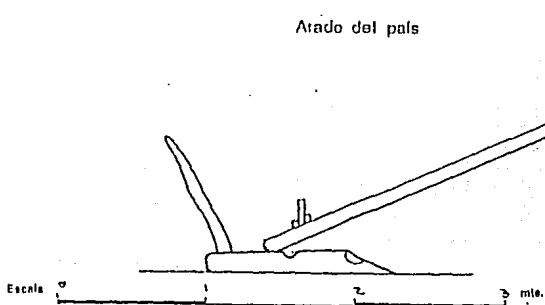
AÑO	HACIENDA	ARADO	REJA DE ARAR	CABEZA DE ARADO	TIMON	TELERA	YUGO
1549	TLALTENANGO		R			T	
1625	TLALTENANGO	A	R	C	T	T	Y
1662	SANTA ANA TENANGO		R				
1673	SAN FRANCISCO TEMILFA		R				
1682	GUEXOIUCA	A					
1686	SAN NICOLAS COAUMETITLAN		R				
1689	SANTA ANA TENANGO	A	R				Y
1690	SAN NICOLAS ATOTONILCO	A	R				
1699	SAN NICOLAS ATOTONILCO	A	R				Y
1701	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	A	R	C			Y
1712	SAN FRANCISCO TEMILFA					T	Y
1715	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	A	R		T		Y
1729	GUADALUPE GUACALCO		R	C			Y
1730	SANTA CATARINA CHICONCUAC						
1732	SAN DIEGO ATLIHUAYAN		R	C			
1735	SANTA BARBARA CALDERON	A	R		T		
1736	SANTIAGO TENEXTEPANGO	A	R	C	T	T	Y
1736	SANTA CATARINA CHICONCUAC	A	R				Y
1737	SAN FRANCISCO TEMILFA		R	C	T	T	Y
1738	SANTA CATARINA CHICONCUAC	A	R	C			Y
1739	SANTA ROSA TREINTA PESOS			C	T		Y
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	A	R				Y
1761	XOCHIQUEZALCO		R				Y
1763	SANTA BARBARA CALDERON		R				Y
1767	BARRETO		R				
1770	XOCHIMANCAS	A	R				Y
1773	BARRETO		R				Y
1773	XOCHIMANCAS						Y
1774	ATLACOHULCO	A	R			T	Y
1777	HAZATEPEC	A	R	C	T	T	Y
1786	GUAUCHICHONOLA	A	R	C			Y

---

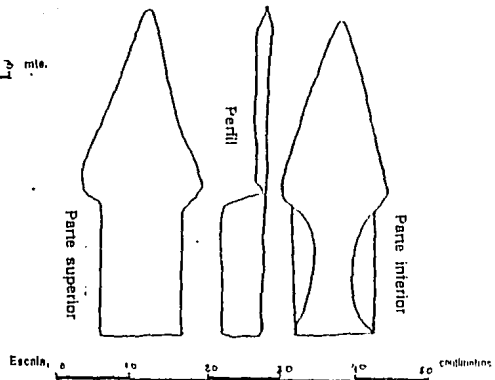
AÑO	HACIENDA	ARADO	REJA DE ARAR	CABEZA DE ARADO	TIMON	TELERA	YUGO
1790	APANQUEZALCO	A	R	C			Y
1792	ACTOPAN	A		C			Y
1794	NUESTRA SEÑORA GUA- DALUPE QUATLIACO	A		C	T		Y



Arado del país



Amplificación de la reja

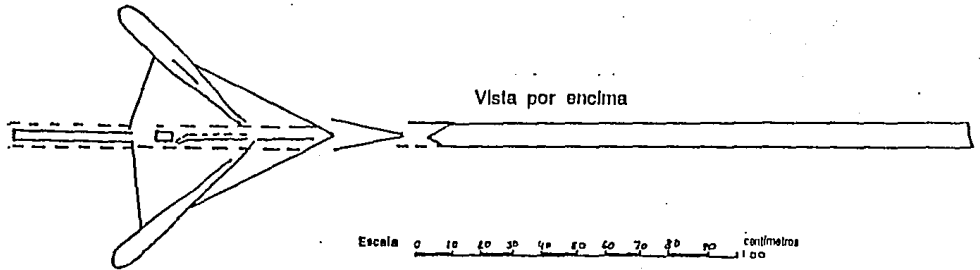


Fuente: Sin autor, IDEAS GENERALES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL ESTADO DE MEXICO, Tip. de la Sria. de Fomento, Morelos 1885.

Arado cajón para surcar

Largo del timón 4.20

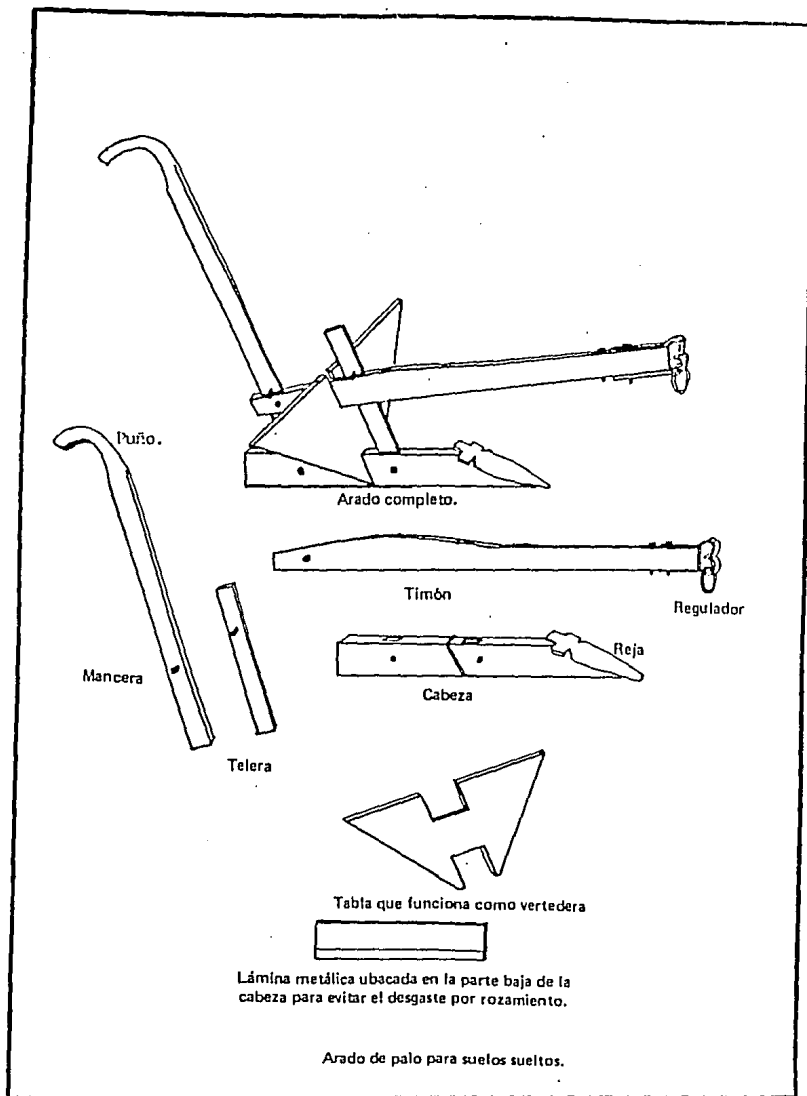
Vista de lado



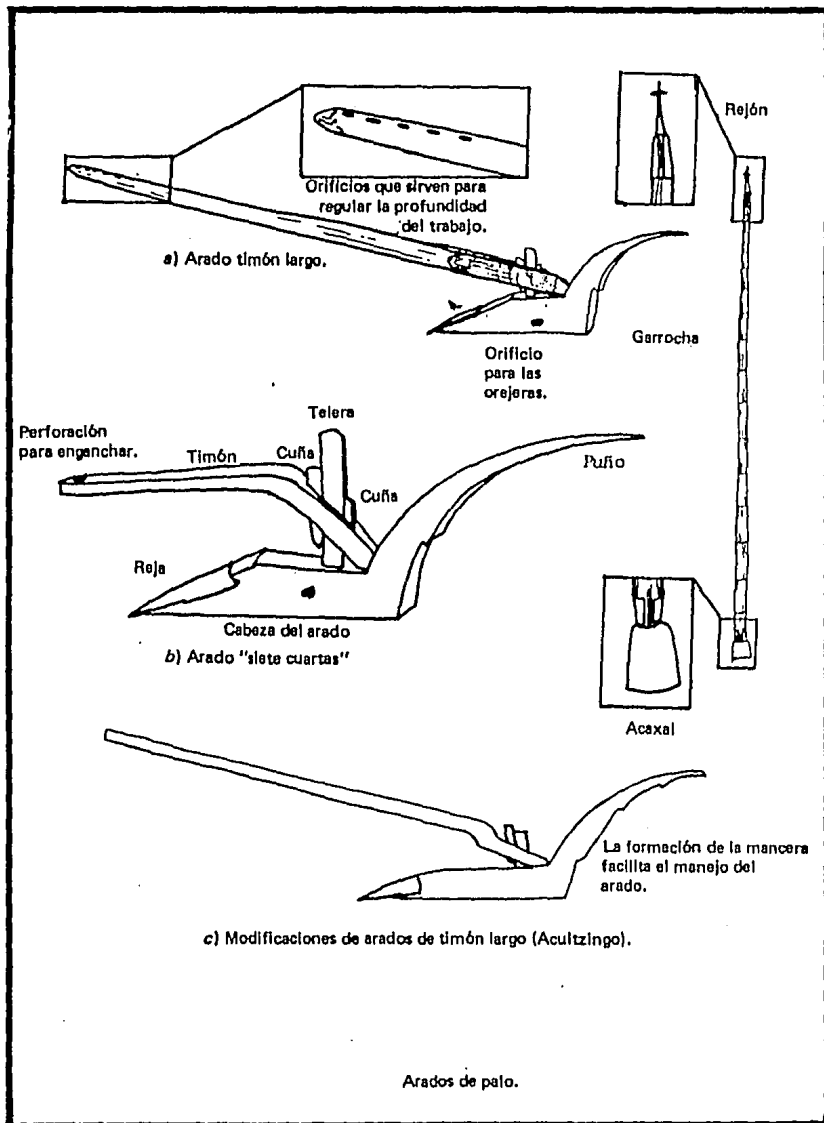
Vista por encima

Escala 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 centímetros 100

Fuente: Sin autor, IDEAS GENERALES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL ESTADO DE MEXICO, Tip. de la Sria. de Fomento, Morelos 1885.



LEON, Artemio, LOS INSTRUMENTOS AGRICOLAS EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ, México: Universidad Autónoma de Chapingo. 1989, p 161.



Tomado de : CRUZ LEON ARTEMIO. LOS INSTRUMENTOS AGRICOLAS EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ. México; Universidad autónoma de Chapingo, 1989.

recabada no da pie para inferir que durante el periodo estudiado se dieran cambios en la forma de barbechar la tierra. No encontramos mención sobre la adaptación de las "orejeras" o "vertedera" al arado (aditamentos usuales en el siglo XIX) para que con éstas se pudiera hacer un trabajo más profundo y además el suelo no sólo se abriera, sino también se volteara, aspecto este último muy importante para aprovechar mejor los nutrientes de la tierra. El arado como instrumento agrícola de tracción animal que rompe el suelo y lo abre a su camino fue muy importante como aportación a la cultura de cultivo americano; en cambio no sucedió igual con los otros implementos agrícolas occidentales que sólo de forma gradual desplazaron a la coa, a la cual le fue adaptado el fierro, para hacerla más resistente.

## SURCADA

Una vez terminado el barbecho se procedía a surcar el terreno. Del número de surcos contenidos en cada parcela dependía la cantidad de caña que se podía sembrar. La amplitud de los surcos, más o menos anchos, determinaba la cantidad de surcos que cabían en una suerte.

Durante el periodo colonial esta característica, la de la amplitud de los surcos, siempre fue la misma ya que el tipo de caña que se cultivó no varió. La distancia entre los surcos era de una vara, distancia que determinaba el tamaño del yugo al que los bueyes estaban uncidos<sup>(27)</sup>.

La surcada debe tener una distancia del centro de un surco a otro de 1m 25 cm con el borde del camellón y una anchura en el fondo de 35 para que cortados los trozos de semilla de 50 cm puedan irse colocando diagonalmente en el surco en distancia de 15 cm; la capa de tierra que debe echarse al surco para tapar la semilla, será poco más o menos de 8 cm para que ni el agua la descubra en los primeros riegos, ni la mayor cantidad de tierra entorpezca estos riegos y el nacimiento de las yemas.<sup>(28)</sup>

En el siglo XIX la amplitud de los surcos se modificó debido al empleo de otras variedades de caña que tenían tallos y raíces más anchos que requirieron de surcos más amplios para su desarrollo. Además para fines de este siglo, debido al afán de obtener mayores rendimientos, se tomaron en cuenta detalles tales como que el surco no se excediera en anchura, pues se desperdiciaba terreno y había

---

(27) Portillo y Gómez, Ramón, en ESTUDIOS SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR de Angel Ruiz de Velasco, Imprenta del Gobierno del Estado, Cuernavaca 1894, p.89 y Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.23.

(28) Estrada, Pedro, Op.Cit., p.24-25.

un gasto superfluo en preparación, barbecho y escarda y el rendimiento de la suerte (nombre con el que se designaba a una porción de tierra cultivada con caña de azúcar) se reducía, ya que los campos tenían menos surcos de los que podían soportar<sup>(29)</sup>.

Si bien durante el periodo estudiado no encontramos mención alguna que nos pudiera indicar alteraciones con respecto a la anchura de los surcos, si encontramos cambios en relación a la longitud del surco y su división en tareas. Las tareas eran grupos de surcos que delimitaban las unidades de trabajo de los peones.

En las diferentes haciendas azucareras era distinta la extensión de la tarea. Por ejemplo en el ingenio de Atlacomulco en 1774 la tarea comprendía solamente 25 surcos de 17 varas cada uno o sea en total era una superficie de 425 varas cuadradas (esto bajo el supuesto de que el surco tuviera el ancho de una vara)<sup>(30)</sup>. En las haciendas de Xochimancas y de Barreto había una gran similitud en cuanto a la extensión de la tarea. En la primera hacienda, en 1775, cada tarea estaba formada por 40 surcos de 16 varas cada uno<sup>(31)</sup> lo que multiplicado daba una tarea de 640 varas cuadradas. En el segundo caso, en el ingenio de Barreto en 1767 las tareas eran de 45 surcos y cada uno tenía 14 varas lo que daba un total de

---

(29) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., p.28.

(30) Archivo General de la Nación, México, Civil, vol.2, exp.1, f.234.

(31) Archivo General de la Nación, México, Histórico de Hacienda, vol.469-1, exp.11.

630 varas cuadradas<sup>(32)</sup>. Podemos ver que no había uniformidad con respecto a la dimensión de la tarea. Por ejemplo, el instructivo jesuita de 1664 para administradores de ingenios azucareros indica que la tarea podía tener desde 25 hasta 60 surcos.

A la cuadrilla de las escardadoras, se les da a cada una su tarea, como 25, 30, 40 hasta 60 sulcos (surcos) según viere el Padre que ay más o menos sacate...<sup>(33)</sup>.

Hacia fines del siglo XIX, aunado a otras prácticas tendientes a una mayor sistematización y organización del trabajo, en las haciendas azucareras se uniformó la extensión de una tarea. Diversos autores del siglo XIX que comentan sobre la extensión de la tarea proporcionan cifras similares para contabilizarla. Pedro Estrada señala que los surcos no debían de hacerse de más de 32 metros de largo para que así la tarea abarcara 1000 metros cuadrados, lo que equivalía a 31 surcos<sup>(34)</sup>. Ramón Portillo y Gómez indica que la tarea la hacían 25 surcos de a 40 varas, lo que multiplicado da una extensión similar a la anterior<sup>(35)</sup>. Otro documento de fines del siglo XIX nos indica que una tarea de

---

(32) Archivo General de la Nación, México, Histórico de Hacienda, vol.469-1, exp.5.

(33) Berthe, Jean Pierre, "Xochimancas: Les travaux et les jours dans une hacienda sucrière de Nouvelle-Espagne au XVIIe siècle" en JAHRBUCH FÜR GESCHICHTE VON STAAT, WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT LATINAMERIKAS, 3, 1966, p.110.

(34) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.24.

(35) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.88.



siembra se componía de 25 surcos de 40 varas, pero que esta medida se podía reducir hasta las 37 varas o aumentar a 44<sup>(36)</sup>.

La longitud de los surcos que componía una tarea se fue extendiendo, primero eran surcos de 30 varas, luego cada 37 1/2 hasta llegar a 40 varas<sup>(37)</sup>. Hacia fines del siglo XIX los surcos llegaron a tener 50 metros de longitud<sup>(38)</sup>. Con este cambio lo que se manifiesta es una tendencia a uniformar prácticas y medidas. Seguramente esto obedeció al interés de controlar la mano de obra y de llevar a cabo con mayor precisión las labores desempeñadas por los trabajadores de campo y también para poder hacer cálculos sobre los rendimientos de la producción.

Para trazar los surcos se requería de todo un conjunto de conocimientos que estaban relacionados con la pendiente del terreno así como con el tipo de suelo que se iba a sembrar pues al trazar los surcos también se hacían los diferentes canales de riego que suministraban agua a la parcela. El especialista que dirigía la maniobra era por lo general el mayordomo o el capitán de los gañanes<sup>(39)</sup>. Se dice que se paraba en la parte media de la parcela para localizar las sinuosidades del terreno y proyectar en su imaginación los lineamentos generales de cómo debían de correr los

---

(36) Sin autor, IDEAS GENERALES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL ESTADO DE MORELOS, Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento, México, 1885, p.11.

(37) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.17.

(38) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1937, p.196.

(39) Nombre con el que se denominaba a los trabajadores de campo, estos podían ser eventuales o permanentes.

surcos<sup>(40)</sup>. También se menciona que éstos siempre debían de tender a cortar el declive del terreno<sup>(41)</sup>.

Para que los surcos se formaran se daban cuatro pasadas con el arado en distintas modalidades. La primera yunta<sup>(42)</sup>, que era conducida por un gañán, entraba al campo siguiendo al responsable de dirigir la surcada. Este primer surco trazado a la mitad del terreno era repetido hasta llegar a los límites de la suerte.

Cuando se barbechaba, después de cada pasada con el arado, la tierra requería de descanso y tiempo antes de que se volviera a pasar el arado. En cambio cuando se surcaba, se empleaban, si era posible, varias yuntas a la vez, pues con la primera pasada no quedaba bien el surco. Tenemos noticia que en el siglo XIX después de trazar el surco con el arado de palo, se pasaba otra yunta cuyo arado tenía orejera<sup>(43)</sup> para hacer el surco un poco más ancho sobre el primero que se había trazado. Después volvía a pasarse otra yunta para ahondar el surco con un arado lo más abierto posible. Por último la yunta cajonetera, levantando con las grandes alas del arado el camellón, hacía el surco espacioso a la vez que profundo<sup>(44)</sup>.

---

(40) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1934, p.196.

(41) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.89.

(42) Yunta: el par de bueyes, mulas u otros animales que sirven en la labor del campo y por hacerla juntos y uncidos así se llama.

(43) Orejera: en el arado son dos cuñas que tiene a uno y otro lado, al principio de la cama, para abrir el surco.

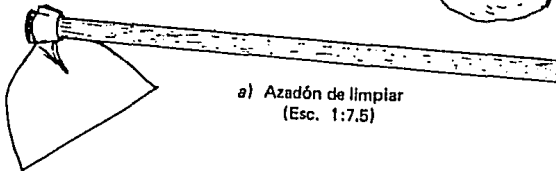
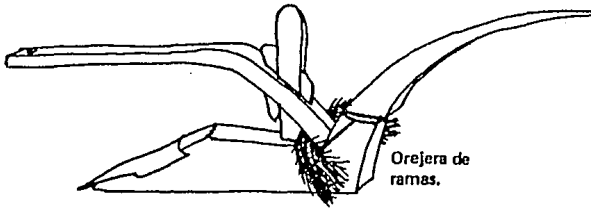
(44) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.90.

Las orejeras no aparecieron inventariadas en los documentos consultados. Creo que esto se debió a que es un aditamento bastante sencillo que se adapta al arado para perfeccionar el surco y no tiene un valor especial, ya que se podía hacer de ramas secas. En el Diccionario de Autoridades que se editó por primera vez en 1775, aparece la definición de orejeras. Si estas se conocían y usaban en España se podría suponer que las orejeras del arado también se emplearon en Morelos. No sucedió lo mismo con las vertederas, que fueron el equivalente de las orejeras en los arados de fierro y que se mencionan en los documentos del siglo XIX.

Al trazar los surcos también se marcaban los diferentes canales de riego que suministraban agua a la parcela. Para desempeñar este trabajo se requería de una gran experiencia, pues se tenía que calcular la pendiente así como la dirección de los surcos para que el agua corriera con lentitud, mojando bien el terreno y sin arrastrar consigo la tierra ya que podía descubrir la semilla o las raíces de la caña. También se tenía que preveer que el agua no se estancara pues esto pudría las raíces de la planta.

Los canales, que llevarían el agua a la suerte, se hacían con la misma yunta y arado con los que se había surcado. El canal contiguo a la suerte, que conducía el agua suministrada por el canal principal, era el **apantle**. Paralelo a este **apantle** se hacía otro que llamaban **tenapantle**, el cual le proporcionaba agua a un

Diferentes tipos de orejeras utilizadas para mejorar el trabajo del arado de palo.



Instrumentos para labores culturales.

Tomado de : CRUZ LEON ARTEMIO. LOS INSTRUMENTOS AGRICOLAS EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ. México, : Universidad autónoma de Chapingo, 1989.

conjunto de 10 a 12 surcos, unidad que constituía una "tendida"<sup>(45)</sup>.

Para controlar el suministro de agua a la suerte, ésta se dividía en varias tendidas. Una tendida era la parte de la suerte que recibía agua al mismo tiempo, pues cuando se terminaba de regar el agua pasaba a otra tendida.

En la parte inferior de la parcela, así como en el extremo opuesto por donde entraba el agua, se hacía otro canal para recolectar los remanentes de agua, o sea aquella agua que no se absorbía al final del surco, éste era la **achololera**.

Además de los canales de suministro (**apantle y tenaplantle**) y de recepción (**achololera**) del agua de riego en los contornos de la suerte, se acostumbraba dividirla en el interior con otros canales de riego, que corrían perpendicularmente a los surcos y seguían la pendiente máxima del terreno. Estos canales, llamados regaderas o **apantles**, tenían el propósito de distribuir y drenar el agua al interior de la suerte.

Los **apantles** o regaderas se utilizaban también para delimitar, al interior de la suerte, las tareas. Fue costumbre designar como tarea desde un surco hasta un conjunto de éstos, para establecer la medida de trabajo que el peón o jornalero debía de desempeñar en un día.

Al concluir con la demarcación de las tareas, lo que estaba íntimamente relacionado con el trabajo de hacer los surcos, así

---

(45) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.91.

como los diferentes canales de riego, se delimitaban entre cada una de las suertes los caminos y accesos a las mismas. Estas vías eran utilizados por los peones y carretas a lo largo del periodo de cultivo de la caña de azúcar.

### **Implementos de trabajo**

Para barbechar, surcar la suerte y trazar los canales de riego se requería del arado y la yunta. En algunos de los inventarios consultados se mencionan arados, yugos y aperos que se poseían para llevar a cabo estas labores. Había arados armados y otros en piezas que eran las partes del arado que estaban en "bruto" o sea que se tenía el material sin haberse labrado y las labradas, que se tenían en calidad de repuesto. En los inventarios primeramente se determinaba la cantidad de arados que tenía la hacienda y luego se enumeraban las cabezas de arado, las rejas, los timones y las "teleras" en existencia (ver ilustración del arado de palo). Estas piezas se desgastaban, por lo que generalmente también había refacciones.

En el siglo XIX se utilizaban diferentes tipos de rejas dependiendo de la labor que se llevaba a cabo: se tenían las de arar, las cañeras para la labranza de las cañas y las de cubo y medio cubo. En el periodo estudiado la única especificación que se encontró con respecto a las rejas era si eran de fierro y si estaban "calzadas" que quería decir que la punta de la reja estaba afilada. Cuando había un herrero en la hacienda éste "calzaba" las

rejas y hacía nuevas cuando era necesario; de lo contrario se adquirirían en el pueblo más cercano.

Las teleras podían ser de hierro o más comunmente, de madera. La telera formaba parte de las piezas de acción del arado y servía para graduar la inclinación de la reja y la profundidad de la labor. Los timones y las cabezas de los arados eran de madera y formaban el eje del arado. Según Ward Barrett la mancera del arado se menciona por primera vez a fines del siglo XVIII como pieza separada de la cabeza del arado<sup>(46)</sup>. Sin embargo en los inventarios consultados no se encontró mención de esta pieza.

Los yugos, que eran los instrumentos de madera que unían por la cabeza o por el cuello a los bueyes, podían ser largos o chicos, tamaño relacionado con la distancia entre los surcos, así como con la labor que se llevara a cabo. La cantidad de yugos variaba mucho de hacienda en hacienda. En 1701 había en San Diego Atlihuayán 6 yugos grandes de arar, 9 largos y 8 chicos<sup>(47)</sup>. En 1777 en la hacienda de San Juan Bautista había 23 yugos barbecheros y 6 yugos largos cañeros<sup>(48)</sup>. En todos los demás inventarios se menciona el número de yugos largos o chicos pero no se especifica su uso.

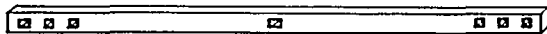
Junto con los yugos se inventariaban los pares de coyundas, que eran las correas para uncir los bueyes al yugo, los barzones, formaban un anillo para sujetar el timón del arado al yugo y los

---

(46) Barrett, Ward, Op.cit., 1977, p.99.

(47) Archivo General de la Nación, México, Civil, vol.251, exp.3.

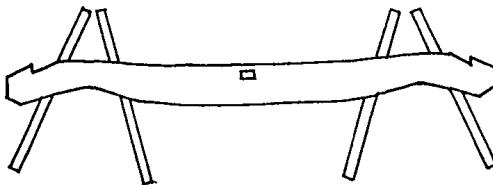
(48) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.2685, exp.18.



a) Yugo para equinos usados con montura.



b) Yugo para bovinos.



c) Yugo para equinos usado en el cuello.



ch) Yugo para bovinos.

Yugos para tracción animal, bovinos y equinos.



aparejos necesarios para aviar a los animales que constituían la yunta. Estas yuntas empleadas en la labor de campo también se usaban para jalar los carros y carretas del ingenio. Por ejemplo se transportaba la caña cortada al ingenio o la semilla a las suertes en donde se iba a sembrar.

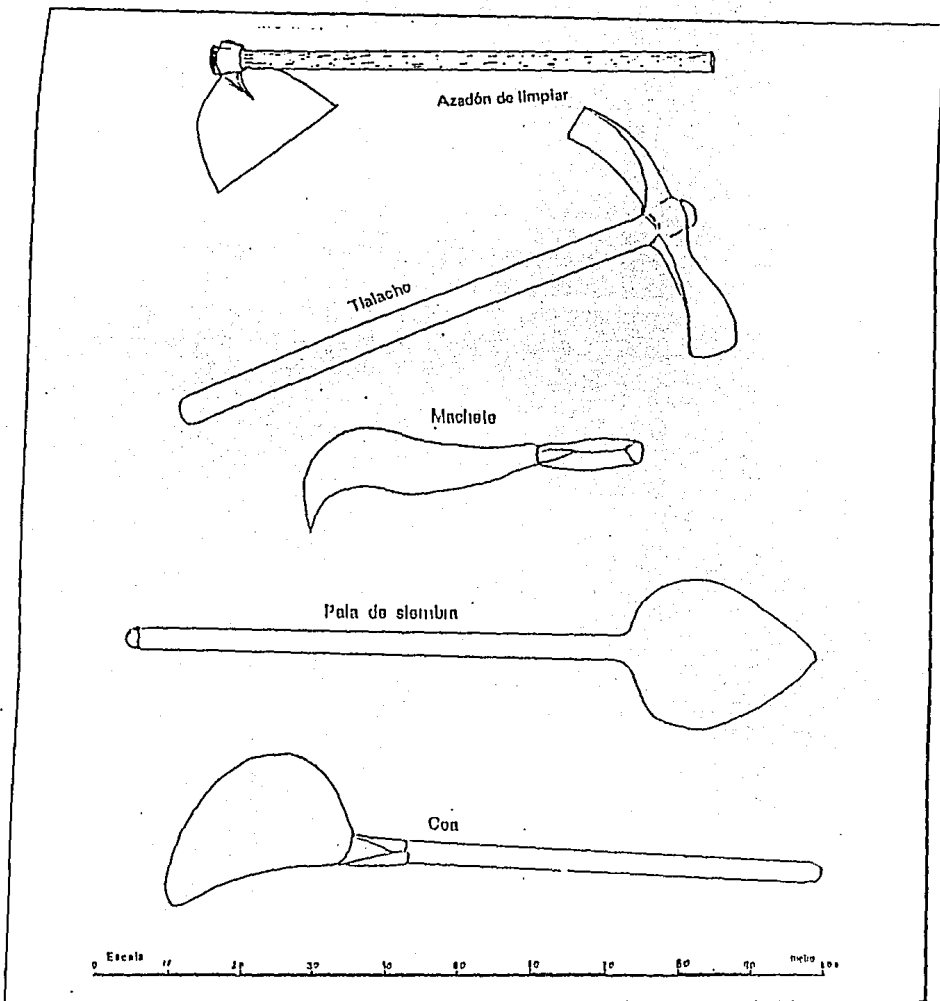
Para perfeccionar el trabajo realizado con el arado los peones empleaban la coa, el tlalacho y/o el azadón. La coa era el instrumento de trabajo más popular. Había de diferentes tamaños y se usaba para perfeccionar los surcos, para los beneficios de irrigación así como también para escardar y "labrar las cañas". El hecho de que se empleara la expresión de "mano de coa" para señalar el trabajo de desyerbe que se realizaba en los campos de cultivo, nos da una idea de lo común que fue el uso de la coa en la región.

El tlalacho, que se podía usaba como hacha o azadón (ver ilustración), no era un implemento que se usara cotidianamente pues se dice que sólo se empleaba para las labores pesadas y cuando la tierra estaba muy dura<sup>(49)</sup>. Esta herramienta era complementaria a la coa y sólo existía en algunos establecimientos (ver ilustración).

El azadón se empleaba igualmente en las labores de campo, sin embargo, siempre había menor cantidad de azadones en relación con el número de coas y además éstos sólo se registran en algunos de los inventarios de las haciendas azucareras. (Ver cuadro)

---

(49) Sin autor, IDEAS GENERALES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL ESTADO DE MORELOS, Tipografía de la Secretaria de Fomento, México, 1885, p.11.



Fuente: Sin autor, IDEAS GENERALES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR  
EN EL ESTADO DE MÉXICO, Tip, de la Sria. de Fomento, Morelos 1885.

Dentro de la gama de herramientas occidentales la pala fue el instrumento que durante el periodo colonial se empleó menos. El uso de la pala no fue común. Con la coa, el tlalacho y el azadón se podían realizar las diferentes actividades para las que servía la pala. Esta empieza a aparecer en algunos inventarios del siglo XVIII. De los 32 inventarios que se consultaron para el siglo XVIII, sólo había palas en 8 ingenios.

**SIEMBRA**

Después de haber trazado los surcos y canales de riego la suerte estaba lista para sembrarse. La semilla se podía obtener de los campos de las llamadas soca o resoca, plantas que ya habían recibido uno o dos cortes respectivamente, o de los campos de "caña plantas", que eran los retoños de la semilla. Para sembrar la caña de azúcar era necesario contar con suertes de planta que no se destinaban para la molienda sino como abastecedores de semilla. Esto implicaba que plantas aún no maduras, fueran cortadas. "Una hacienda que necesita cortar o destroncar plantilla para su siembra, tiene que perder 100 tareas de caña por cada 1000 que siembre o sea disminuir en un 10% su zafra"<sup>(50)</sup>.

Dada la escasez de descripciones sobre los procedimientos de cultivo para el periodo colonial, no sabemos qué tipo de plantíos se utilizaba para obtener la semilla, ni si empleaban todo el tallo de la caña cortada o sólo la parte más tierna como se acostumbró en el siglo XIX<sup>(51)</sup>. En la bibliografía de esta época se hace énfasis en que los sembradores debían de cortar con machetes la caña más tierna, despuntarla y despojarla de las hojas secas, cargarla en mulas o en carros como se acostumbró en el periodo colonial y conducirla a la suerte que se iba a sembrar<sup>(52)</sup>. Se dice también

---

(50) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.21.

(51) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.93.

(52) Los carros de sembradura eran una unidad de medida a partir de la cual se calculaba el rendimiento de una suerte. Un carro de sembradura de caña equivalía a tres de caña cortada y por cada carro de caña cortada se calculaban 5 panes de azúcar o sea que de un carro de sembradura se podían obtener hasta 15 panes de azúcar

que la semilla no debía de exceder el metro de largo y que lo más conveniente era que tuviera una longitud de cuatro a cinco cuartas<sup>(53)</sup>. El cogollo, la parte superior del tronco no servía como semilla y se aprovechaba como alimento para los animales.

A diferencia de la práctica empleada en las Antillas, que consistía en abrir un hoyo en la tierra en el cual se clavaba verticalmente la caña, sin que la tierra se surcara previamente<sup>(54)</sup>, en la región de Morelos, como se ha señalado, los palos de caña se colocaban horizontalmente en el fondo del surco. Con el azadón o la pala se tapaba la semilla, empleando para ello la tierra del camellón que se había formado junto al surco.

Dada la importancia, de una siembra adecuada para el buen desarrollo del plantío, se acostumbraba pagarle a los sembradores medio real más que al resto de los peones de campo, los cuales recibían dos y medio reales al día (Ver cuadro sobre trabajadores en los ingenios capítulo III).

En la región de Morelos la forma más generalizada de sembrar la caña fue la de "cordoncillo": los pedazos de caña se tendían horizontalmente en el surco quedando sobrepuestos los extremos de los trozos y se señala que esta extensión era aproximadamente de

---

(Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1732, exp.1, f.89).

(53) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.93.

(54) Moreno Friginals, Manuel, EL INGENIO, COMPLEJO ECONOMICO SOCIAL CUBANO DEL AZUCAR, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1978, vol.I, p.184.

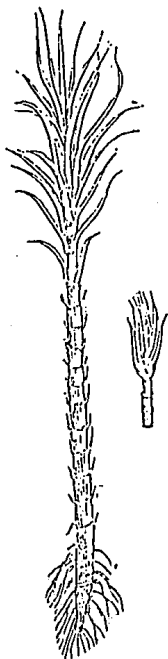


Fig. 1.

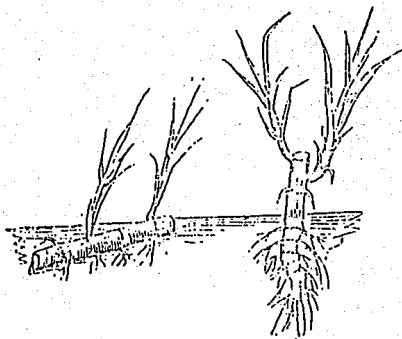


Fig. 2.

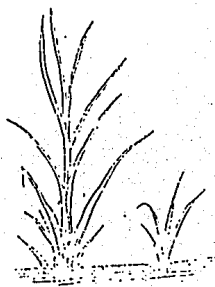


Fig. 3.

Planta de la caña de azúcar, ilustracion de ROSSIGNON, Julio, MANUAL DEL CULTIVO DE LA CAÑA DEL LABOREO DEL AZUCAR, DE SU REFINACION POR LOS NUEVOS PROCEDIMIENTOS Enciclopedia Popular Mexicana, 1859.

dos cañutos<sup>(55)</sup>. Se conocían otras formas de sembrar como por ejemplo la de "cadenilla"; se colocaban dos líneas de caña paralelas y juntas en el fondo del surco, tocándose los extremos de las estacas sin imbricarse. El sistema de "petatillo" consistía en tres líneas de cañas, las dos extremas continuas e imbricadas como en la "cadenilla" y la interna formada de trozos de cañas puestas solamente en los lugares en que correspondía a un contacto de las cañas externas. **Xtacche**: cuando los trozos de caña se colocaban casi perpendicularmente al horizonte, en hoyos verticales un poco oblicuos<sup>(56)</sup>.

En las descripciones sobre el cultivo de la caña de azúcar del siglo XIX se señala que la mejor época para llevar a cabo la siembra de la planta era a mediados de agosto o en los primeros días de septiembre y su conclusión en diciembre. A partir de la comparación de las edades de las plantas en los diferentes campos de las haciendas estudiadas durante los siglos XVII y XVIII, resaltó el hecho de que no había período fijo para sembrar o cosechar la caña de azúcar. Se consideraba que lo mejor para un rendimiento óptimo de la gente, así como de la maquinaria, era la molienda y el procesamiento de la caña de azúcar durante todo el año. Esto implicaba que cada vez que se cosechaba, debía de haber un campo listo para sembrar aprovechando parte de la caña cosechada. Los diferentes trabajos de barbecho, surcada, siembra, riego y labranza, no se realizaban uniformemente en todos los

---

(55) Ruiz de Velasco, Angel, Op.Cit., 1894, p.34.

(56) Ruiz de Velasco, Angel, Op.Cit., p.36.

campos de cultivo en épocas fijas del año; sino que se iban alternando durante todo el año en los diferentes campos de cultivo. La organización del trabajo era producto de las diferentes necesidades más apremiantes de cada uno de los campos. Podría decirse que era un trabajo aleatorio, circunstancial que de ninguna manera era el resultado de una planeación o programa preestablecido. Esto, como era de esperarse, incidía en la calidad de las diferentes suertes así como en la del azúcar. En las instrucciones a los hermanos jesuitas se señalaba: "Harán las siembras de la caña con discreción para que tengan por todo el año que moler..." (57).

---

(57) Chevalier, Francois, Op.Cit., 1950, p.182.



**RIEGO**

Se iniciaba el riego una vez que se había terminado de sembrar la extensión que abarcaba una "tendida", es decir la parte de la "suerte" que recibía el agua simultáneamente y que comprendía 10 o 12 surcos<sup>(58)</sup>. Este riego, denominado de asiento o de un **apantle**, tenía por objeto apretar la tierra y permitir que se iniciara la germinación de la planta.

En este primer riego el agua que recibía la tendida era poca, ya que aproximadamente cada 40 varas había un canal llamado regadera que corría en forma perpendicular a los surcos y por donde el agua drenaba en la **achololera**<sup>(59)</sup>. Las regaderas además servían para dividir la suerte en rayas de la medida en que se acostumbraba a formar la tarea<sup>(60)</sup>. El agua que entraba a la tendida corría en forma vertical por las regaderas y horizontalmente por los surcos.

Pasados los 10 o 15 días se daba otro riego<sup>(61)</sup>. Este podía ser igual al primero o eliminando de forma alterna una regadera. A esta forma de riego se le denominaba de dos apantles y su característica consistía en que el agua recorría un tramo dos veces más largo al primero, antes de llegar a la primera regadera.

---

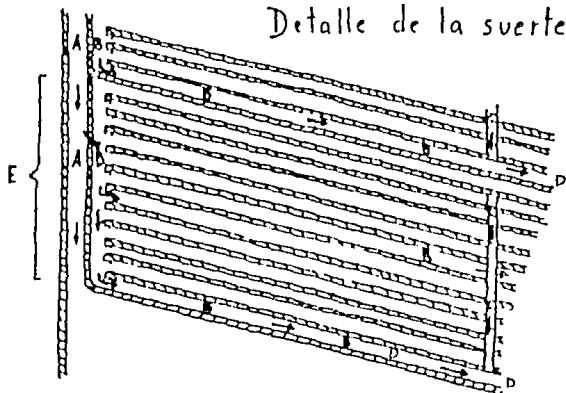
(58) Una suerte podía tener hasta 12 tendidas (Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.99).

(59) Achololera: era el canal que corría paralelo a los surcos y que recogía y conducía los residuos del riego de la tendida.

(60) La tarea era la superficie de una suerte que se utilizaba para contabilizar las diferentes labores agrícolas, por lo general era de 10 varas cuadradas (Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.92).

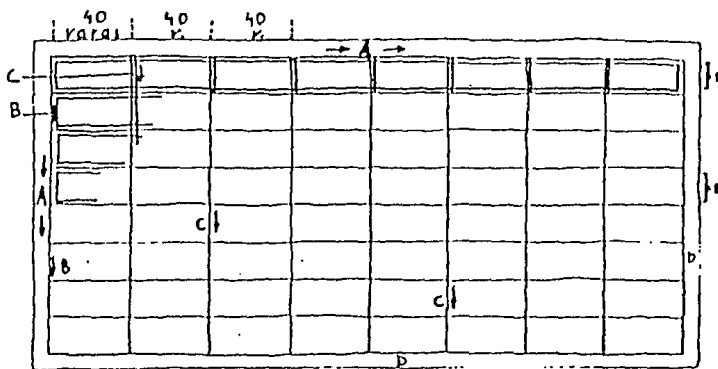
(61) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.38.

## Detalle de la suerte surcada.



A.-Apantle B.-Tenapantle  
C.-Regadera D.-Achololera  
E.-Tendida (12 surcos)

## Suerte y sus divisiones.



A.-Apantle B.-Tenapantle  
C.-Regadera D.-Achololera  
E.-Tendidas

Se mancornaban los surcos, así se denominaba a la actividad de unir los camellones del surco cerrando las regaderas. Esto se realizaba conforme el surco se consolidaba y la planta crecía.

Después del riego de dos apantles, se daba el riego de mitad, después de cada tres regaderas originales sólo la cuarta quedaba abierta sin mancuernar.

Al reducir el número de regaderas la tendida obtenía un volumen mayor de agua, esto se lograba mancornando todas las regaderas y aplicando con mayor frecuencia durante más tiempo los riegos.

Seguía después el riego de punta, cuando todas las regaderas se mancornaban y el agua dejaba de correr verticalmente al interior de la suerte y recorría de punta a punta, o de principio a fin todo el surco.

Señala Ward Barrett que cuando se daba el riego de punta a punta el uso de las tendidas adquiría importancia ya que por un determinado periodo del día toda el agua que llegaba a cada grupo de tres tendidas podía ser desviada enteramente hacia una de ellas, y después hacia otra, de modo que la frecuencia de aplicación alcanzaba su máximo de una vez cada tres días. Localmente se decía que "el agua duerme", esto es, que circula en una tendida por periodos de 6 a 12 horas impregnando el campo<sup>(62)</sup>.

Los intervalos entre cada una de las diferentes formas de riego (de asiento, de dos **apantles**, de mitad y de punta) se establecían según el criterio y experiencia de cada uno de los

---

(62) Barrett, Ward, Op.Cit., 1977, p.38.

administradores. Las variables climáticas y los distintos tipos de suelo requerían de soluciones diferenciales. En lo que se refiere a la secuencia de las diferentes formas de riego había consenso en todos los establecimientos.

Poco sabemos sobre el origen de este sistema de riego. Felipe Ruiz de Velasco señala que los árabes lo transmitieron a los españoles, quienes su vez lo introdujeron en México<sup>(63)</sup>. El hecho de que se incorporaran palabras del náhuatl, como **apantle**, **tenapantle** y **achololera**, en la terminología del sistema de riego, nos habla del temprano arraigo entre los campesinos indígenas o quizás de la influencia que éstos tuvieron en las prácticas de riego empleadas en el cultivo de la caña de azúcar. Lo que llama la atención es que fue un sistema de riego ideado para proporcionarle a la planta un cuidado minucioso e intensivo durante sus primeras etapas de desarrollo.

Determinar la cantidad de agua que requería el cultivo era sumamente delicado ya que la planta se enfermaba cuando el agua era excesiva o escasa. Cuando el cultivo recibía demasiada agua presentaba un desarrollo exhuberante y el tronco se "echaba" o "acostaba" muy rápido, las yemas de la semilla sólo enraizaban y no lograban terminar el proceso de germinación<sup>(64)</sup>. También se señala que las hojas se ponían verde oscuro y las que estaban cerca del pie se ponían amarillas, pudriéndose en seguida, a lo que se

---

(63) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1937, p.219.

(64) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.103.

denominaba "encalzonarse". Otra consecuencia del exceso de agua era el lavado de determinados fertilizantes solubles contenidos en el terreno, los cuales si en ese momento no eran consumidos en la nutrición vegetal, se perdían definitivamente para la planta<sup>(65)</sup>.

Cuando, por el contrario, a la planta le faltaba agua, se criaba débil en su base y cuando llegaba la época de lluvias se desarrollaba solamente en la parte alta lo que provocaba, como en el caso anterior, que la caña se acostara, el tronco quedara delgado y débil y la punta robusta y pesada. El origen del gusano **tlalamite** en la caña era producto de la escasez de agua cuando la planta comenzaba a tener dulce. Al descuidar los riegos el gusano aprovechaba para invadir toda la caña y los cañutos de ésta se manchaban con una vetas coloradas con puntos o clavos oscuros<sup>(66)</sup>.

Para evitar estas consecuencias negativas en el cultivo de la caña de azúcar en el siglo XIX Felipe Ruiz de Velasco proponía una medición sistemática del gasto de agua<sup>(67)</sup>. La cantidad de agua empleada en cada riego estaba en relación directa con la pendiente que se le daba a los surcos: si la pendiente se exageraba el aprovechamiento del agua era mucho menor pues ésta corría con mayor velocidad lo que impedía que el terreno se impregnara y además se deslavaba.

Otro aspecto muy importante que debía de tomarse en cuenta era el momento de suspender el suministro de agua al cultivo pues

---

(65) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1937, p.361.

(66) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1894, p.35.

(67) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1937, p.367.

incidía en la concentración que el jugo de la caña de azúcar podía alcanzar. Si el último riego que se aplicaba a la caña de azúcar, denominado de desfleme, se realizaba demasiado próximo al corte, el jugo podía estar acuoso. Se requería de un tiempo razonable entre riego y corte para que la concentración sacarina del jugo fuera la adecuada. Señala Estrada que no había una regla establecida entre el último riego y el corte, que el tiempo de espera se fijaba en función de la época del año así como del tipo de suelo que se trataba. Sin embargo señala que de 15 a 20 días eran suficientes para que la caña se desflemara<sup>(68)</sup>. Otros autores señalan que para obtener un jugo más sacarino la caña se podía dejar hasta 2 meses sin riego antes del corte<sup>(69)</sup>.

En la zona de Morelos se consideraba que la irrigación artificial tenía además otros beneficios. En épocas de heladas contrarrestaba los efectos de éstas. Algunos administradores de las haciendas consideraban innecesario el uso de fertilizantes, puesto que el cieno arrastrado por el agua proporcionaba algunos elementos nutritivos a las plantas. Sin embargo esto no fue una constante ya que los autores del siglo XIX critican el descuido o falta de agua y el control de ésta en épocas anteriores. Se critica que el emboque del agua a los surcos era tan brusco que además de perjudicar a la planta, porque se destruían los camellones y se descubrían las raíces de la caña cuando corría en mucha cantidad o algo precipitada, arrastraba del terreno aquellas sales y

---

(68) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.38.

(69) Ruiz de Velasco, Angel, Op.Cit., 1894, p.46 y ss.

sustancias térreas que tanto servían a la planta para su alimento, redundando este mal a los terrenos porque se empobrecían<sup>(70)</sup>.

Otra ventaja importante del riego era que mataba a las ratas y mantenía controladas a las hormigas. Comenta Barrett que posiblemente los beneficios monetarios de la irrigación expresados en control de hormigas y roedores y supresión de necesidad de fertilizantes, contrarrestaba su costo, pues las cantidades de dinero invertidas en el salario de los encargados de las acequias (regadores) eran sólo un pequeño porcentaje del costo total de la mano de obra<sup>(71)</sup>.

#### Medición y conducción del agua

La unidad de medida del agua empleada en la región eran los surcos. Un surco producía por minuto 482 cuartillos de agua o sea 6.5 litros por segundo y se calculaba que el área de la sección de un surco era de 24 pulgadas cuadradas<sup>(72)</sup>. Se consideraba que de 3 a 2 surcos de agua eran suficiente para regar una caballería<sup>(73)</sup> de tierra plana, fértil y fecunda<sup>(74)</sup>. Otra fuente señala que para regar una caballería sembrada con caña de azúcar se requerían 4

---

(70) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.34.

(71) Barrett, Ward, Op.Cit., 1977, p.99.

(72) Robelo, Cecilio, DICCIONARIO DE PESAS Y MEDIDAS MEXICANAS....., Imprenta Cuaunahuac, 1908.

(73) Una caballería equivale 42 hectáreas y 79 áreas, DICCIONARIO DE PESAS Y MEDIDAS MEXICANAS

(74) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.3527, exp.2, f.90 y Tierras, vol.1940, exp.1, f.25v.

surcos de agua a diferencia del maíz o el trigo que solamente necesitaban de 2 a 3 surcos de agua<sup>(75)</sup>. También se señala que para accionar el ingenio de azúcar o molino de trigo se requerían 8 surcos continuos de agua.

La técnica empleada para medir la cantidad de agua que había en un río era la siguiente: Primero se buscaba en el curso del río la parte donde las aguas iban más "recogidas" y allí se medía el ancho de la zanja, para lo cual se le hacía una pared de piedra y lodo. Luego se metía la vara por la misma agua hasta topar con el fondo reconociendo así la profundidad. Se dice que teniendo la información sobre el ancho y el fondo de la zanja se podían regular los surcos que llevaba el río <sup>(76)</sup>.

Para poder distribuir el agua entre los usuarios se construían unos cajones o cajas de agua en los lechos de los ríos. Encontramos una descripción de éstos al practicarse en 1778 la medición del río Yautepec<sup>(77)</sup>. El documento contiene las especificaciones del cajón basadas en lo señalado por el agrimensor:

el cajón debía contener 7 1/2 varas de largo, una y cuarto de alto y tres de ancho, fijado dentro del río y sobre el piso del terraplenado su centro y costados que forman alas o estribos numerado el repartimiento de las aguas que por él pasan de 5 en 5 dedos en sus varas perpendiculares, demostrando asimismo que el marco está situado en un plan que forma el río de más de 250 varas

---

(75) Sáenz Escobar, José y Lazo de la Vega, Domingo, ORDENANZAS DE TIERRAS Y AGUAS O SEA FORMULARIO GEOMETRICO JUDICIAL, México, impreso por Leandro Valdés, 1848.

(76) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.3527, exp.2, f.72.

(77) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1954, exp.1.



de largo, de lo que resulta que el agua pase por allí, con la mayor serenidad, sin formar olas ni remolinos pues así antes como después se nota igual velocidad en su corriente: también hizo patente que las aguas que por el (el cajón) pasan, no se precipitan hasta la distancia de 44 varas estando como están vertientes todas las aguas de las presas de todos los interesados ojos de Tequaque y de Agualican como lo han estado el tiempo prevenido y mandado y a consecuencia de todo procedió a la mesurta con una regla de figura de espada ancha de dos filos de rectitud numerada de 66 dedos la que entró en el agua hasta los 46 y valiéndose cada dedo siete y medio surcos, halla ser todo el total de ellos 345 surcos que partidos por 48 que componen un buey, resulta ser las aguas contenidas en este río, 7 bueyes y 9 surcos: que es la verdad...<sup>(78)</sup>.

Para hacer llegar el agua a los campos de caña o hasta los ingenios cuando éstos eran movidos con fuerza hidráulica o también para "impedir que se estraviaran [sic] las aguas con que se beneficiaban los campos", se construían canales de mampostería llamados tarjeas o atarjeas. En los valles de Morelos existen hoy en día vestigios no sólo de estas atarjeas sino también de los acueductos que atravesaban campos y barrancas para llevar el agua a los lugares requeridos.

Señala Barrett que en Atlacomulco se construyeron acueductos para llevar a los campos agua de los manantiales de Chapultepec, teniendo hacia mediados del siglo XVI tres acueductos para irrigar los campos y para mover la rueda hidráulica del molino. El valor de los acueductos se calculaba aproximadamente en un tercio del valor total de la plantación<sup>(79)</sup>. Sin embargo esto no fue el caso de todos los ingenios en el valle de Morelos. Por ejemplo en San

---

(78) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1954, exp.1.

(79) Barrett, Ward, Op.Cit., 1977, p.95.

Francisco Temilpa en 1673 "la tarjea de cal y canto que está en los ojos de agua de Tiquizizpa por donde dicha agua viene a este ingenio con un arco que está en una barranca... se tasó en 2,364 pesos"<sup>(80)</sup>. Aunque esta cantidad haya sido importante, sólo representaba una mínima parte del total del avalúo de la hacienda que llegó a los 95,568 pesos.

En el ingenio de San Diego Atlihuayán en 1732 la tarjea que medía 143 varas de largo se valuó en 4,378 pesos y para contextualizar este valor señalamos que el total de las piezas del molino se apreciaron en 829 pesos, más 650 pesos de la rueda, la prensa se valuó en 4,000 pesos y el valor total de los recipientes para procesar el caldo en la casa de calderas se valuó en 2,934 pesos<sup>(81)</sup>.

De las haciendas estudiadas, sólo en algunas encontramos mención de la existencia de construcciones de gran envergadura para la conducción de agua. Por lo general los ingenios se establecieron en aquellas partes en donde tenían acceso a tierras irrigadas. De los siete acueductos que tenemos noticia, seis se construyeron para llevar agua a los ingenios en donde se utilizaba como fuerza motriz de la rueda hidráulica del molino<sup>(82)</sup>.

---

(80) Archivo General de la Nación, México, Hospital de Jesús, vol.72, leg.38, exp.20, f.53v.

(81) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.522, exp.5.

(82) Ver parte sobre el molino más adelante.

## CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Por el trabajo y cuidado que requiere la caña de azúcar durante su crecimiento, se le ha clasificado dentro del grupo de cosechas que se denominan escardadas, por exigir de la más cuidadosa labranza, abono y rotación de cultivo<sup>(83)</sup>.

Los administradores de las haciendas azucareras en el siglo XIX, preocupados por mejorar la calidad del azúcar, señalaban que la clave consistía en producir una planta sana, pues de lo contrario ni las técnicas de procesamiento más sofisticadas podían mejorar el jugo de una caña que se había helado, sufrido de sequía, de exceso de agua o que había sido dañada por los roedores.

En un manuscrito dirigido a los jesuitas administradores de ingenios en el siglo XVIII se señala:

Pongan todo cuidado en dar a su tiempo los riegos y las escardas de la caña, porque esta planta pide limpieza en el pie y mucho jugo por dentro, si le falta el riego en algunos tiempos se añuda la caña y tiene poco jugo; si no se escarda bien y no se le quita del pie todo el bagazo, allí se pudre éste y cría gusano subiendo a lo más blando mata la guía y la caña se empalma, no crece más y pierde mucho dulce ...sale mala la azúcar si la caña está agusanada o empalmada o ahijada o pasada de tiempo, o muy aguanosa, como sucede en tiempo de muchas aguas y por eso se suspende la molienda<sup>(84)</sup>.

Después de haber sembrado y aplicado el primer riego, el de asiento, se iniciaba lo que estrictamente hablando era el cultivo

---

(83) Moreno Fragnals, Manuel, Op.Cit., 1986, p.186.

(84) Chevalier, Francois, INSTRUCCIONES A LOS HERMANOS JESUITAS, Manuscrito mexicano del siglo XVIII, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p.184 y 189.

de la caña de azúcar: todos los cuidados y actividades que se realizaban en torno al crecimiento de la planta. La rutina de cultivo consistía en una alternancia de escardas o araduras y riegos. Las escardas y araduras se suspendían cuando las hojas de la caña habían crecido lo suficiente como para generar una sombra que evitaba el desarrollo de yerba que pudiera amenazar su crecimiento. Los riegos en cambio se continuaban hasta que la planta alcanzaba su madurez<sup>(85)</sup>.

Se le daba al cultivo la primera mano de coa, también conocida como escarda, después de haber aplicado a la sembradura dos o tres riegos con un intervalo de 8 días aproximadamente y con todas las regaderas abiertas. Esto se hacía para quitar la yerba que pudiera competir con el retoño de la caña y para aflojar el camellón o entresurco. Con esta labor el agua de los riegos penetraba mejor y las raíces de la planta se podían desplegar con mayor facilidad<sup>(86)</sup>. Al practicar la primera escarda también se realizaba la resiembra, en aquellas partes en donde no había brotado el retoño se volvía a sembrar la caña de azúcar.

Terminada la resiembra y la escarda, el agua de riego recorría una distancia más larga, pues de manera alternada se cerraban las regaderas. Cuando los trabajadores realizaban esta labor de cerrar o unir las regaderas se decía que las estaban mancornando.

---

(85) El momento para determinar la madurez variaba básicamente en función de las necesidades de molienda del ingenio.

(86) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.32.

Entre los diferentes autores que escriben sobre el cultivo de la caña de azúcar, así como entre los administradores de las haciendas azucareras, hay opiniones divergentes con respecto al intervalo de tiempo para la aplicación de riegos y/o escardas, así como con respecto a la cantidad de escardas que se deben de dar a un cultivo. Sin embargo, hay acuerdo en cuanto a la secuencia y el tipo de labores de cultivo que se deben de realizar en un plantío.

Al finalizar la sucesión de escardas y riegos que podían ser dos o llegar hasta cinco, se daba el primer beneficio de arado, el cual se hacía por lo general cuando la planta tenía aproximadamente 3 meses<sup>(87)</sup> y/o una altura que oscilaba entre los 60 y 70 centímetros<sup>(88)</sup>. El arado se pasaba para: batir la tierra, sepultar las yerbas y destruir insectos y madrigueras. Terminada esta labor, que se conocía como **tapatie**<sup>(89)</sup>, se daba inmediatamente un riego de asiento y a los 8 días el próximo. El arado que se usaba para esta labor era el de madera conocido como "del país".

Déspués del primer beneficio de arado, se incrementaba la distancia que recorría el agua. Debido al crecimiento de la planta y su capacidad de absorber mayor cantidad de líquido, otra regadera intermedia se mancornaba. Si por ejemplo las regaderas se habían trazado cada 30 varas, entonces el agua recorría 120 varas hasta

---

(87) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.97.

(88) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.33.

(89) Ruiz de Velasco, Angel, Op.Cit., 1894, p.40.

encontrarse con la primera regadera. Este riego era conocido como riego de mitad (ver la parte sobre el riego).

El próximo paso, después de estos riegos, era el de la labor conocida como **quita tierra**. Como su nombre lo indica, los labradores retiraban la tierra que el arado había arrimado al pie de la planta, formando con la coa el camellón intermedio a los surcos. Esto permitía el libre desarrollo de los hijos o macollos que brotaban del tronco de la planta.

Precedido de dos o tres riegos de mitad, se daba el segundo beneficio de arado. Este le proporcionaba además en el pie a la planta un apoyo más sólido para que pudiera resistir, sin caerse, tanto los vientos, como su propio peso, conforme iba creciendo. El procedimiento al terminar esta labor era el mismo: se daba un riego de asiento que se repetía a los ocho días y posteriormente se daba la segunda mano de **quita tierra**.

Al concluir el segundo beneficio de arado se mancornaban las últimas regaderas que quedaban abiertas y el plantío estaba listo para regarse de punta a punta o sea de un extremo del surco a otro.

La caña de azúcar llegaba a crecer de tal forma que la sombra generada por sus hojas evitaba el crecimiento de la yerba por lo que las escardas se volvían innecesarias y penetrar entre los surcos resultaba casi imposible, por lo que de "despachar la suerte" se efectuaban algunos trabajos de mantenimiento para asegurar un buen desarrollo del cultivo.

Por ejemplo se dice que se mandaban los regadores para que le dieran caja suficiente al **apantle** de la "suerte", que al **tenapantle**

se le diera un ancho proporcional, que comenzando por la entrada perfeccionaran los surcos levantando el camellón, despojándolo de la yerba y reforzando a la vez las mancuernas<sup>(90)</sup>. Estas labores eran sumamente importantes si la temporada de lluvia estaba próxima pues, al aumentar el caudal del agua, los surcos que no estaban sólidos fácilmente se podían romper.

Otra recomendación que se hacía era que la caña se mantuviera libre de las hojas secas, pues cuando éstas permanecían adheridas en el pie de la planta, prestaban abrigo a animales nocivos; también podían enraizarse y producir retoños aéreos que contribuían a alterar los jugos en la planta<sup>(91)</sup>. Además se decía que al mantener el macollo libre de las hojas secas se facilitaba, en su momento, la labor del corte. Otra ventaja de mantener destlasolado el tallo era que los cortadores podían llevar a cabo mejor su trabajo al momento del corte.

En caso de que ya despachado el campo éste se enyerbara, entonces se le daba una mano de **tiamateca**. Muchachos se introducían hasta el centro de las suertes sembradas y arrancaban las yerbas sacándolas a los carriles<sup>(92)</sup>.

Para detener el deslave del terreno en algunos establecimientos los regadores formaban el **azacual** una vez que se iniciaba el riego de punta. Al final de los surcos, al borde de la **achololera**, se colocaba un tejido de ramas y **tlazol**, detenido por

---

(90) Portillo y Gómez, Ramón Op.Cit., 1894, p. 98.

(91) Ruiz de Velasco, Angel Op.Cit., 1894, p.46 y ss.

(92) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.33.

pequeñas estacas. Se formaba así un ligero remanso que impedía que el agua arrastrara consigo la tierra del surco y además se podían aprovechar los enlames que traía consigo el agua en la estación de lluvias<sup>(93)</sup>.

Señala Angel Ruiz de Velasco que incluso ya despachado el campo era necesario revisar después de la aplicación de cada riego, surco por surco, para asegurarse de que el agua no saltara de un surco a otro. Advertía "y no se crea bastante el observar la salida del agua a la **achololera** pues bien puede suceder que en medio del plantío salga de un surco, siguiendo una falsa ruta, para volver a entrar al mismo en un punto más bajo, dejando porciones sin regar...por eso debe de hacerse un registro escrupuloso después de cada riego para asegurarse del curso regular del agua"<sup>(94)</sup>.

Las descripciones sobre las prácticas de cultivo y labranza son escasas para el periodo estudiado, sin embargo encontramos varias menciones que aluden a las técnicas que se describen en los trabajos del siglo XIX. Por ejemplo al inventariar los campos de cultivo se menciona que la suerte de seis meses tenía dos beneficios, uno de coa y otro de arado o también que se le había dado a otra suerte un beneficio de arado y una **quita tierra**; que a los dos y medio meses se le habían practicado dos escardas y que otra "suerte" había sido **destlazolada**, o sea que se le había

---

(93) Portillo y Gómez, Ramón, Op.Cit., 1894, p.98.

(94) Ruiz de Velasco, Angel, Op.Cit., 1894, p.40.



quitado la hoja seca<sup>(95)</sup>. También se registran varias suertes con tres beneficios de arado y dos de coa o tres beneficios de coa y dos de arado<sup>(96)</sup>.

Consideramos que hacia el siglo XIX las diferentes actividades de labranza se realizaron de una forma mucho más sistemática y programada. Más que cambios en las prácticas de cultivo la tendencia hacia fines del siglo XVIII y en el siglo XIX, fue hacia la sistematización y programación de los diferentes cuidados que requería la planta. Esto obedeció al espíritu racionalista que caracterizó al siglo XIX. Se siguieron dando "manos de coa", araduras y la **quita tierra**, intercalados con los diferentes tipos de riego. La diferencia se marcó a partir de una estricta vigilancia en el momento y forma de realizar las labores, lo que incidía favorablemente en la obtención del producto final.

Los datos que se obtuvieron sobre las labores de siembra y cosecha del siglo XVII y XVIII, apuntan hacia el establecimiento de períodos fijos para realizar estas labores agrícolas.

Por ejemplo compárese el cuadro de siembras en las haciendas del período de 1625-1699 con el de 1777-1807. El contraste es notable. En tanto que en el siglo XVII se sembraba y por lo tanto también se cosechaba, todo el año, a fines del siglo XVIII los trabajos de siembra se concentraron en los primeros y últimos meses del año tal y como se lleva a cabo en la actualidad.

---

(95) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.173, exp.1, f.198 en adelante.

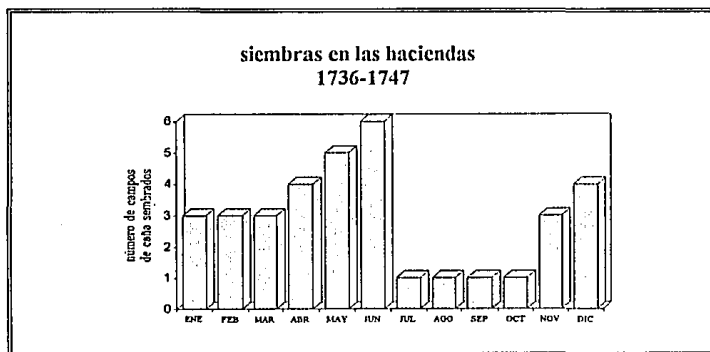
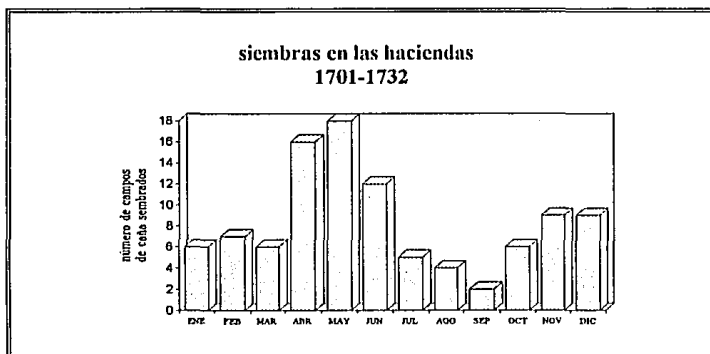
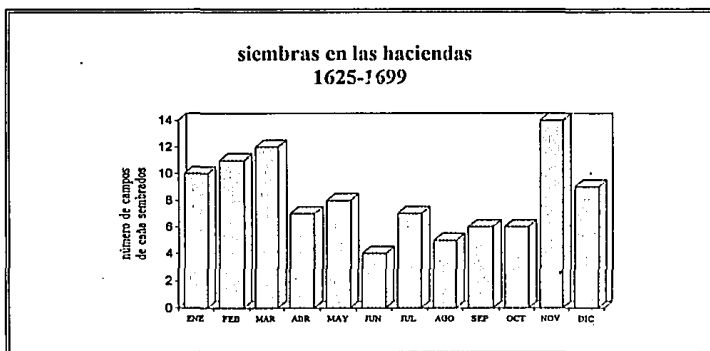
(96) Archivo General de la Nación, México, Bienes Nacionales, leg.98, exp.2, f.42 y 43.

Las gráficas que se pudieron elaborar por el método de determinación de las fechas de siembra y cosecha, son tendencias generales ya que se tuvieron que sacar valores promedio que de alguna manera no reflejan totalmente la realidad, sobre todo en el caso de la cosecha. Por ejemplo la gráfica con la información de cosechas que abarca el período de 1777-1807, está totalmente polarizada, como si sólo se hubiera cosechado en los meses de mayo y julio. En la gráfica del período anterior, 1761-1775, podemos ver una tendencia más uniforme de concentración del trabajo que va de los meses de mayo a septiembre.

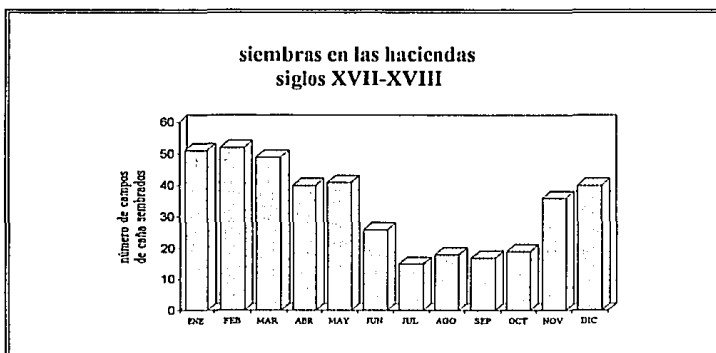
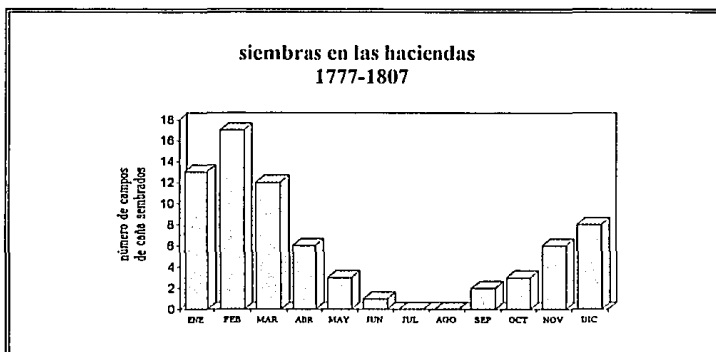
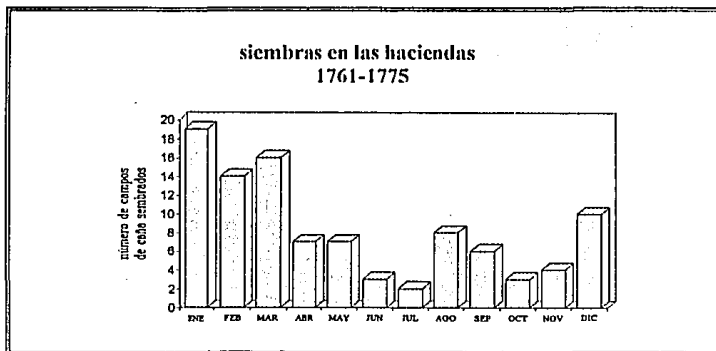
El procedimiento para obtener la información con la que se elaboraron las gráficas fue el siguiente: toda la información que había en los inventarios sobre las edades de los diferentes campos de caña de azúcar se fue anotando en un cuadro en donde se registraba el número de campos y el mes en el que habían sido sembrados. Para saber la fecha de siembra de los campos se descontaban los meses de edad de las plantas de la fecha en la que se había elaborado el inventario, cuando se estipulaba que había campos de caña "en sazón" o sea listos para ser cosechados. (Ver cuadros sobre operaciones agrícolas).

La información que se recabó de los campos a ser cosechados, fue escasa, en comparación a la que se pudo obtener de los campos que se habían sembrado. Esto de alguna manera también influyó en que la gráfica ya señalada, que se refiere al período 1777-1807, se disparara.

La palabra zafra, con la que hoy en día y desde fines del siglo XIX se designa el periodo de la cosecha de la caña de azúcar, no se encontró en los documentos del siglo XVII o XVIII, se hablaba del corte de la caña de azúcar mas no de la zafra. Esté es otro indicio del tipo de trabajo no estacional, que caracterizó a la primera parte del período colonial.



En la primera gráfica 1625-1699 claramente se ve como el trabajo de siembra se realiza durante todo el año. En la tercera gráfica 1736-1747 la periodización de los trabajos es muy clara, abril, mayo y junio son los meses en los que se concentra la siembra.



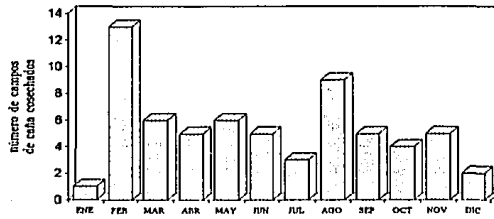
En las dos primeras gráficas el trabajo de siembra se concentra en los primeros meses del año.

En la gráfica general, en donde se vertió toda la información del siglo XVII y XVIII las actividades de siembra también se concentran en los primeros meses del año.

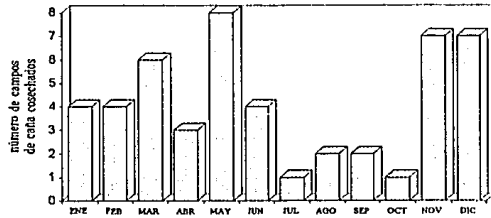
**OPERACIONES AGRÍCOLAS**  
**número de suertes de caña sembradas**  
**en los diferentes meses del año**

HACIENDA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1625				1		1	2	1					5
1634	3	4	6	1	3						12	2	31
1662	2	1	1				1	1	2		1	4	13
1672			1	1	1	1	1					1	6
1673				1	1		2	2		1			7
1675		4	1	1	1	2			1	1		1	12
1686	2	1	1	1				1	1	2			9
1689	3		2				1		1		1		8
1699		1		1	2				1	2		1	8
1625-1699	10	11	12	7	8	4	7	5	6	6	14	9	99
	10.10	11.11	12.12	7.07	8.08	4.04	7.07	5.05	6.06	6.06	14.14	9.09	100.00
1701		2		6	5	3		1		1	3	3	24
1712	1	1	2	1	4		1	2	2	4	2	2	22
1715	2		1		2		1				1		7
1721		1		2	1	3						1	8
1729	2	1	1	4	3	4	1					1	17
1730	1	1	2	2	2	2	1			1	2	1	15
1732		1		1	1		1	1			1	1	7
1701-1732	6	7	6	16	18	12	5	4	2	6	9	9	100
	6.00	7.00	6.00	16.00	18.00	12.00	5.00	4.00	2.00	6.00	9.00	9.00	100.00
1736		1		2	4	4							11
1737					1	1						1	3
1738	2	1	2	1					1	1	1	1	10
1739													0
1739	1	1	1	1		1					1	1	7
1747							1	1			1	1	4
1736-1747	3	3	3	4	5	6	1	1	1	1	3	4	35
	8.57	8.57	8.57	11.43	14.29	17.14	2.86	2.86	2.86	2.86	8.57	11.43	100.00
1761			2	3	5			4	3	1		1	19
1763	6	5	6	1	1							3	22
1767	1	1							1	1	1	1	6
1773	2	1	1	1		1		2		1			9
1774	5	5	5	1		1	1	1	2		2	4	27
1775	5	2	2	1	1	1	1	1			1	1	16
1761-1775	19	14	16	7	7	3	2	8	6	3	4	10	99
	19.19	14.14	16.16	7.07	7.07	3.03	2.02	8.08	6.06	3.03	4.04	10.10	100.00
1777	1	2	2	1	1					1	1	3	12
1777			2			1					1	2	6
1777	3	4	2	1	2					1	1		14
1790													0
1794	7	8	2	1					2	1	3	2	26
1807	2	3	4	3								1	13
1777-1807	13	17	12	6	3	1	0	0	2	3	6	8	71
	18.31	23.94	16.90	8.45	4.23	1.41	0.00	0.00	2.82	4.23	8.45	11.27	100.00
TOTAL	51	52	49	40	41	26	15	18	17	19	36	40	404
	12.62	12.87	12.13	9.90	10.15	6.44	3.71	4.46	4.21	4.70	8.91	9.90	100.00

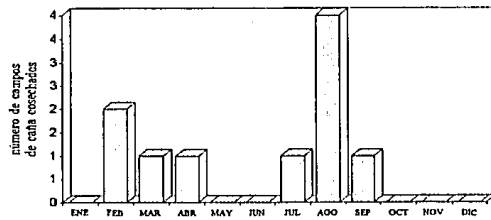
**cosechas en las haciendas  
1625-1699**



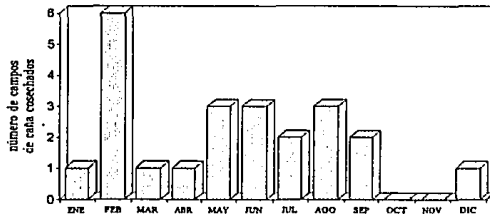
**cosechas en las haciendas  
1701-1732**



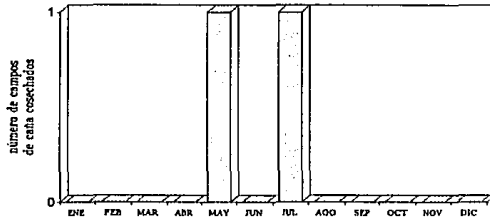
**cosechas en las haciendas  
1736-1747**



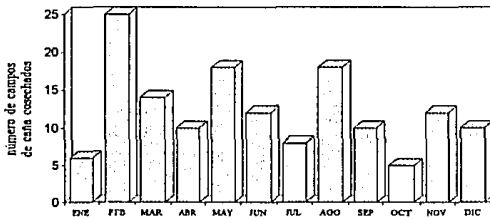
cosechas en las haciendas  
1761-1775



cosechas en las haciendas  
1777-1807



cosechas en las haciendas  
siglos XVII-XVIII



La información que ilustran las gráficas es que la cosecha es que se realizaba durante todo el año.

La grafica 1777-1807 no corresponde a la realidad, esta polarización es resultado de los valores promedio que se hicieron para elaborar las gráficas y de los pocos datos que de este periodo se tenían.



**OPERACIONES AGRÍCOLAS**  
**número de suertes de caña cosechadas**  
**en los diferentes meses del año**

HACIENDA AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1625					1								1
1634		9	4	1	1				1		3	1	20
1662													0
1672		2		1			2	1	2				8
1673		2	1		3	1					2		9
1675	1			1		4		4		2			12
1686				1				1	2			1	5
1689			1	1	1		1	1					5
1699								2		2			4
1625-1699	1	13	6	5	6	5	3	9	5	4	5	2	64
	1.56	20.31	9.38	7.81	9.38	7.81	4.69	14.06	7.81	6.25	7.81	3.13	100.00
1701	3	1		2	2				1		4	3	16
1712	1				1	4	1				3	2	12
1715		3	1	1								2	7
1721			1										1
1729			2		3			1	1	1			8
1730			1		2			1					4
1732			1										1
1701-1732	4	4	6	3	8	4	1	2	2	1	7	7	49
	8.16	8.16	12.24	6.12	16.33	8.16	2.04	4.08	4.08	2.04	14.29	14.29	100.00
1736													0
1737													0
1738													0
1739													0
1739		2	1	1			1	4	1				10
1747													0
1736-1747	0	2	1	1	0	0	1	4	1	0	0	0	10
	0.00	20.00	10.00	10.00	0.00	0.00	10.00	40.00	10.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1761		2		1	1	3			1				8
1763													0
1767							2	2	1				5
1773	1	4	1		2			1				1	10
1774													0
1775													0
1761-1775	1	6	1	1	3	3	2	3	2	0	0	1	23
	4.35	26.09	4.35	4.35	13.04	13.04	8.70	13.04	8.70	0.00	0.00	4.35	100.00
1777													0
1777													0
1777													0
1790													0
1794					1		1						2
1807													0
1777-1807	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL	6	25	14	10	18	12	8	18	10	5	12	10	148
	4.05	16.89	9.46	6.76	12.16	8.11	5.41	12.16	6.76	3.38	8.11	6.76	100.00

## HACIENDAS

### Código de identificación, Fecha y Fuente

CODIGO	NOMBRE DE LA HACIENDA	FECHA	FUENTE
1	AXOMULCO	1549	HOSPITAL DE JESUS LEG.28 EXP.9
2	TLALTENANGO	1549	HOSPITAL DE JESUS LEG.90 EXP.2
3	MAZATEPEC	1777	TIERRAS VOL.2685 EXP.18
4	TLALTIZAPAN	1624	HOSPITAL DE JESUS VOL.72 LEG.38 EXP.20
5	TLALTENANGO	1625	HOSPITAL DE JESUS LEG.28 EXP.9
6	AXOMULCO	1625	HOSPITAL DE JESUS VOL.50 LEG.28 EXP.9
7	TLALTENANGO	1634	HOSPITAL DE JESUS VOL.72 LEG.38 EXP.18
8	SANTA ANA TENANGO	1662	TIERRAS VOL. 1732 EXP.1
9	SAN FRANCISCO TEMILPA	1673	HOSPITAL DE JESUS VOL.72 LEG.38 EXP.20
10	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	1675	TIERRAS VOL. 114 SEGUNDA PARTE
11	GUEXOJUCA	1682	TIERRAS VOL.239 SIN EXPEDIENTE
12	SAN NICOLAS CUAUOMETITLAN	1686	HOSPITAL DE JESUS LEG.447 EXP.1
13	SANTA ANA TENANGO	1689	TIERRAS VOL.1732 EXP.1
14	SAN NICOLAS ATOTONILCO	1690	TIERRAS VOL.3040 EXP.3
15	SAN NICOLAS ATOTONILCO	1699	TIERRAS VOL.3040 EXP.4
16	NUESTRA SEÑORA CONCEPCION	1691	BIENES NACIONALES LEG.1215 2A-PARTE EXP.1
17	NUESTRA SEÑORA CONCEPCION	1710	BIENES NACIONALES LEG.1215 EXP.1
18	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	1701	CIVIL VOL.251 EXP.3
19	SAN FRANCISCO TEMILPA	1712	TIERRAS VOL.1813 EXP.1
20	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	1715	TIERRAS VOL.239 SIN EXPEDIENTE
21	SANTA CATARINA MICHIAPIA	1721	TIERRAS VOL.3527 EXP.2
22	JUCHIQUEZALCO	1726	TIERRAS VOL.446 EXP.7
23	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE GUACALCO	1729	TIERRAS VOL.1935 EXP.1
24	SANTA CATARINA CHICONCUAC	1730	HOSPITAL DE JESUS LEG.90 EXP.3
25	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	1732	TIERRAS VOL.522 EXP.5
26	SANTA BARBARA	1735	BIENES NACIONALES LEG.98 EXP.2
27	SANTA CATARINA CHICONCUAC	1736	TIERRAS VOL.1970 EXP.7
28	SANTIAGO TENEXTEPANGO	1736	TIERRAS VOL.560 CUADERNO 3
29	SAN FRANCISCO TEMILPA	1737	TIERRAS VOL.1940 EXP.1
30	MIACATLAN	1737	TIERRAS VOL.1972 EXP.2
31	SANTA CATARINA CHICONCUAC	1738	TIERRAS VOL.1979 EXP.3
32	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE	1739	TIERRAS VOL.1941 EXP.1
33	SANTA ROSA TREINTA PESOS	1739	HOSPITAL DE JESUS VOL.64 EXP.6
34	SAN NICOLAS GUATECACO	1747	HOSPITAL DE JESUS VOL.75 EXP.7
35	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	1753	BIENES NACIONALES LEG.573 EXP.1
36	XOCHIQUEZALCO	1761	TIERRAS VOL.2157 EXP.5
37	SANTA BARBARA CALDERON	1763	TIERRAS VOL.1935 EXP.7
38	BARRETO	1767	HISTORICO DE HACIENDA VOL.469-1 EXP.5
39	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	1769	BIENES NACIONALES LEG.573 EXP.2
40	XOCHIMANCAS	1773	HISTORICO DE HACIENDA VOL.469-1 EXP.3
41	ATLACOMULCO	1774	CIVIL VOL.2 EXP.1
42	XOCHIMANCAS	1775	HISTORICO DE HACIENDA VOL.469-1 EXP.11
43	HACIENDA DE CUAUTLA	1777	TIERRAS VOL.2685 EXP.18
44	HACIENDA SAN JUAN BUENAVISTA	1777	TIERRAS VOL.2685 EXP.18
45	TRAPICHE DE GUAUICHICHONOLA	1786	TIERRAS VOL.1948 EXP.4
46	HACIENDA DE APANQUEZALCO	1790	TIERRAS VOL.2159 EXP.1
47	HACIENDA DE ACTOPAN	1792	HOSPITAL DE JESUS VOL.64 EXP.2
48	TRAPICHE DE APANZINGO	1792	HOSPITAL DE JESUS VOL.64 EXP.2
49	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE QUATLIXCO	1794	BIENES NACIONALES, LIBRO 1
50	XOCHIMANCAS	1807	BIENES NACIONALES LEG.1049 EXP.41
51	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	1672	TIERRAS VOL.114 PRIMERA PARTE
52	SAN FRANCISCO TEMILPA	1759	TIERRAS VOL.1962 EXP.1
53	XOCHIMANCAS	1770	HISTORICO DE HACIENDA VOL.469-13
54	BARRETO	1773	HISTORICO DE HACIENDA VOL.469-13
55	SAN FRANCISCO TEMILPA	1723	TIERRAS VOL.1944 EXP.2

### CORTE Y ACARREO

El guardacorte era el encargado de guardar, o sea de vigilar el cultivo "despachado", hasta el momento en que la caña de azúcar se cortaba. Cuidaba de que los riegos se llevaran a cabo debidamente, que los animales no entraran a comerse la caña y que los campos no se incendiaran. Dada la responsabilidad de este trabajador recibía, a diferencia de los peones de campo, un salario mensual y una ración semanal.

El tiempo que una suerte permanecía a cargo del guardacaña era muy variable y cuando se daba la orden de iniciar el retiro gradual de los riegos el campo se estaba preparando para ser cortado. El jugo de la planta se concentraba cuando se dejaba de regar y además era necesario que el campo se drenara para que pudieran entrar los cortadores y las carretas sin quedar atascados en el lodo.

Dependiendo del administrador, el agua se retiraba primero cada ocho, luego cada quince y veinte días; pudiéndose dejar la caña un mes o incluso hasta dos sin riego antes del corte. Esta cualidad de la planta de la caña de azúcar le daba una gran flexibilidad a la hacienda para programar el trabajo en el trapiche.

Tolerante con respecto al momento de ser cosechada, una vez cortada la caña de azúcar era exigente, tenía que procesarse lo más pronto posible para que su jugo no perdiera las cualidades dulces y se convirtiera en vinagre.

Los macheteros acudían al campo seleccionado para el corte, denominado "lucha". Estos trabajadores realizaban en torno al cultivo de la caña de azúcar una de las tareas más pesadas y agotadoras; agachados frente a la planta cortaban con sus machetes el tronco, que debía de ser cortado lo más cercano posible a la tierra, pues entre más pegado a las raíces, más sacarosa contenía la caña de azúcar.

Para evitar que las hojas se "abotonaran" (hicieran bulto en el trapiche) y ensuciaran el caldo, era conveniente deshojar el tallo de la caña. Había dos formas de lograr este objetivo: previo al corte se le prendía fuego a la caña, se quemaban así todas las hojas y solamente quedaban los tallos. El documento sobre Xochimancas de 1775 hace referencia a una suerte de caña quemada y **destlazolada**<sup>(97)</sup>. Esto facilitaba mucho el trabajo que realizaban los cortadores, no obstante el calor alteraba la composición del jugo contenido en el tallo. Por eso la empresa prefería que una vez cortada la caña, ésta se **destlazolara**, o sea que se le arrancaran todas las hojas con el machete y se le cortara el **cogollo**. Este sistema era mucho más lento y molesto ya que el filo de las hojas de la caña cortaba la piel de los trabajadores al practicar el corte. Sin embargo, de esta manera el jugo no se alteraba y las hojas y el **cogollo** se podían aprovechar para alimentar a los animales; sobre todo aquéllos que realizaban el acarreo de la caña.

---

(97) Archivo General de la Nación, México, Histórico de Hacienda, vol.469-1, exp.11, f.24v.

El corte era un trabajo fastidioso y el guardacorte siempre estaba vigilando que los cortadores lo realizaran adecuadamente pues de la forma como se llevaba a cabo variaba en la calidad del jugo de caña que se obtenía. Cabe señalar aquí que a partir del momento que el maestro de azúcar detectó este fenómeno, o sea la relación entre la calidad del jugo que se obtenía y la forma de realizar el corte, la exigencia sobre la forma de realizar el trabajo del corte y la limpieza de la caña se incrementó.

El jugo, por ejemplo, podía estar más o menos sucio dependiendo de la labor de **destlazolar** el tallo de la caña, lo cual a su vez repercutía en el trabajo de limpieza que se llevaba a cabo en la casa de calderas así como en el aprovechamiento del caldo, pues si éste contenía muchas impurezas los caldereros tiraban a la miel de la **cachaza** gran cantidad de meladura con las impurezas que le extraían al caldo. Era también importante que los trabajadores cortaran la caña lo más abajo posible, así como que solamente quitaran la parte superior del tallo, (**cogollo**) para que no hubiera desperdicio.

Podemos suponer que este fenómeno no se da sino hasta que el maestro de azúcar deja de ser esclavo marginado a la casa de calderas y su puesto lo ocupa un trabajador que tiene control sobre la totalidad del proceso productivo. Mientras el maestro de azúcar fue esclavo y estuvo limitado a vigilar el proceso dentro de la casa de calderas, difícilmente se pudo establecer la magnitud de la dependencia entre el tipo de trabajo que se realizaba en el campo y la fábrica.

Con el machete, que aparece en los inventarios desde el siglo XVII, se llevaba a a cabo el corte de la caña de azúcar; en algunos inventarios se distinguen los machetes de caña de los de monte; éstos últimos se usaban para cortar la hierba que crecía alrededor de las suertes. Actualmente el machete cañero se distingue por su anchura y porque no tiene punta y el machete de monte tiene punta y es más delgado.

El cortador que recibía dos reales al día, como cualquier otro trabajador no especializado, tenía que apilar ordenadamente la caña y ayudar al carretonero o al arriero a cargar el producto que debía ser conducido al ingenio. La forma de contabilizar el trabajo del cortador era por tareas en el campo y la de conductor era, por lo general, a partir de los viajes de caña de azúcar cortada que se llevaban de la suerte al ingenio. Cada tarea era un viaje de caña cortada que se conducía al ingenio. El corte también se podía medir en **lías**: en el centro del carro se colocaba un mecate de una extensión determinada y cuando la caña cortada lo abarcaba todo y se cerraba formando un bulto entonces quedaba formada la **lía**<sup>(98)</sup>.

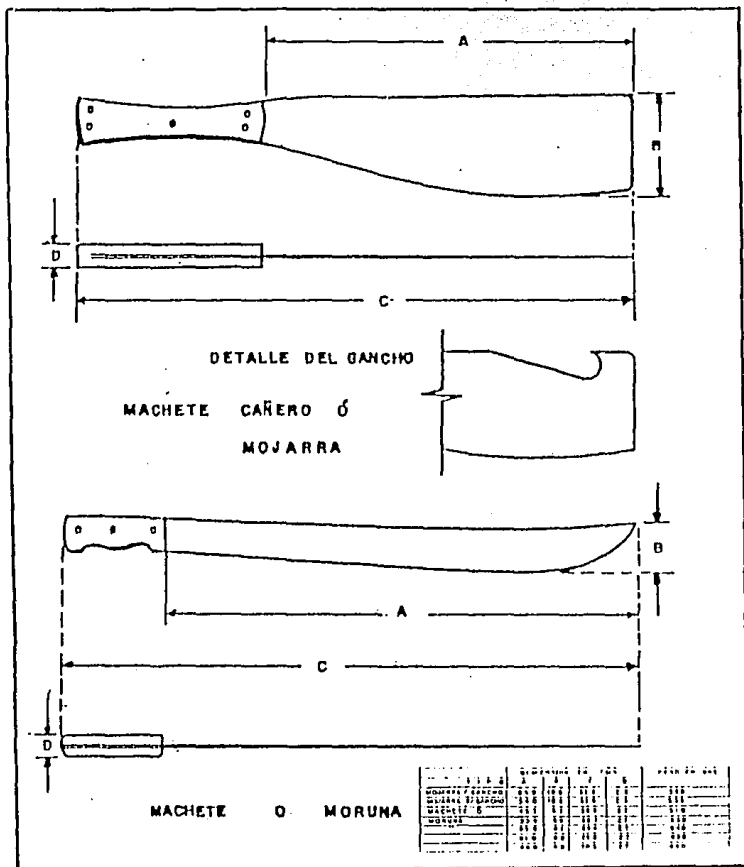
Conforme nos acercamos al siglo XIX se presentan sistemas cada vez más sofisticados para medir el trabajo y calcular los rendimientos y la producción. Así como se va fijando la extensión de la tarea y el tamaño de los campos de cultivo, así también se determina con gran exactitud el pago del cortador y del acarreador en función de la caña cortada. El sistema de viajes o lías

---

(98) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885, p.40.

## HERRAMIENTAS PARA EL CORTE DE CAÑA, LEÑA, HIERBA (MONTE)

AÑO	HACIENDA	MACHETE	MACHETE DE CAÑA	MACHETE DE MONTE	HACHA	HOZ
1549	TLALTENANGO					H
1625	TLALTENANGO	M				
1662	SANTA ANA TENANGO				H	H
1673	SAN FCO. TEMILPA	M	M	M	H	
1682	GUEXOYUCA	H			H	
1686	SN NICOLAS COAHUETITLAN			M	H	
1689	SANTA ANA TENANGO			M		H
1690	SN NICOLAS ATOTONILCO			M	H	
1699	SN NICOLAS ATOTONILCO			M	H	
1701	SAN DIEGO ATLIHUAYAN			M	H	
1712	SAN FCO. TEMILPA		M	M	H	
1715	SAN DIEGO ATLIHUAYAN			M		H
1729	GUADALUPE GUACALCO			M	H	
1730	STA CATARINA CHICONCUAC				H	
1732	SAN DIEGO ATLIHUAYAN			M	H	
1735	STA BARBARA CALDERON	M	M		H	
1736	STA CATARINA CHICONCUAC					
1736	SANTIAGO TENEXTEPANGO	M	M	M	H	
1737	SAN FCO. TEMILPA			M		
1739	SAN ROSA TREINTA PESOS			M		
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN			M		
1761	XOCHIQUEZALCO					
1763	STA BARBARA CALDERON			M		
1767	BARRETO	M			H	
1770	XOCHIMANCAS			M		
1773	XOCHIMANCAS	M				H
1773	BARRETO		M			
1774	ATLACOMULCO	M			H	
1777	MAZATEPEC		M	M		
1786	GUAUCHICHINOLA		M	M		
1790	APANQUEZALCO			M		
1792	ACTOPAN	M				H
1794	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE QUAUTLIXCO		M	M		



Tomado de CRUZ LEON, Artemio, **LOS INSTRUMENTOS AGRICOLAS EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ**. Mexico:Universidad Autonoma de Chapingo,1989.



tenía como base de medición el volumen y el cortador podía hasta cierto punto establecer el ritmo de trabajo. Este sistema fue sustituido por otro en donde el trabajador se tenía que atener al ritmo que marcaban las máquinas y en donde surgió la competencia entre los mismos trabajadores.

Según opinión de los escritores del siglo XIX que se consultaron, sólo a partir de la introducción de la báscula fue posible imponer a los trabajadores la exigencia de que limpiaran adecuadamente la caña pues se les dejó de pagar en función de los viajes de caña y al parecer fue entonces cuando el trabajador se esforzó para que la unidad de volumen pesara más y esto se lograba quitándole a la caña el tlasol que tenía. Otro mecanismo para obtener mayor rendimiento de los trabajadores consistió en mancornar el trabajo del acarreador y el del cortador; así, el acarreador se apuraba al llevar el producto al ingenio y el otro se apresuraba en cortar y limpiar la caña, mutuamente se presionaban para entregar la mayor cantidad de caña posible al ingenio y recibir así una mejor paga. Este cambio de ritmo se originó en el trapiche pues sólo a partir de la instalación de maquinaria que tuviera la capacidad de moler con mayor rapidez y eficacia fue necesario imponerle otro ritmo al trabajador. En tanto que los trapiches realizaron un trabajo más eficaz, este ritmo fue transmitido al resto de las actividades que se realizaban en el ingenio.

Se señala que con el sistema de contabilizar el corte y el acarreo basado en el peso del producto cortado se le daba mejor

tratamiento a la mulada debido al menor número de viajes que se tenían que hacer de las suertes al ingenio, según Estrada antes se necesitaban hacer 14 viajes del campo a la finca y con la báscula bastaban 8 para traer la misma cantidad de caña y esto sin haber alterado la dimensión de los carros<sup>(99)</sup>.

Era costumbre que al ser conducida la caña al ingenio, grupos de muchachos caminaran detrás de la carga para ir recogiendo las varas de caña que se caían durante el recorrido. La caña de azúcar se transportaba en mulas o en carretas.

Las carretas por lo general eran tiradas por dos o más yuntas de bueyes. Según el ingeniero Felipe Ruiz de Velasco hacia fines del siglo XIX las carretas fueron sustituidos por carros de dos ruedas con eje de fierro tirados por cinco mulas que en los casos difíciles, eran ayudadas por una yunta de bueyes llamada botonera<sup>(100)</sup>. Según Angel Ruiz de Velasco en la mayoría de los ingenios había carretas ligeras tiradas por cinco mulas, dos de tronco en las varas y tres de guías<sup>(101)</sup>.

Al llegar al patio del ingenio la caña de azúcar cortada se descargaba y el alzador la apilaba en un sitio llamado cañero. De allí los operarios del trapiche la tomaban para molerla. Lo más adecuado era que del montón de la caña extrajeran la que se encontraba en la parte inferior para que así la caña que primero se

---

(99) Estrada, Pedro, Op.Cit., 1885 p.39.

(100) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1937, p.235.

(101) Ruiz de Velasco, Angel, Op.Cit., 1894, p.101.

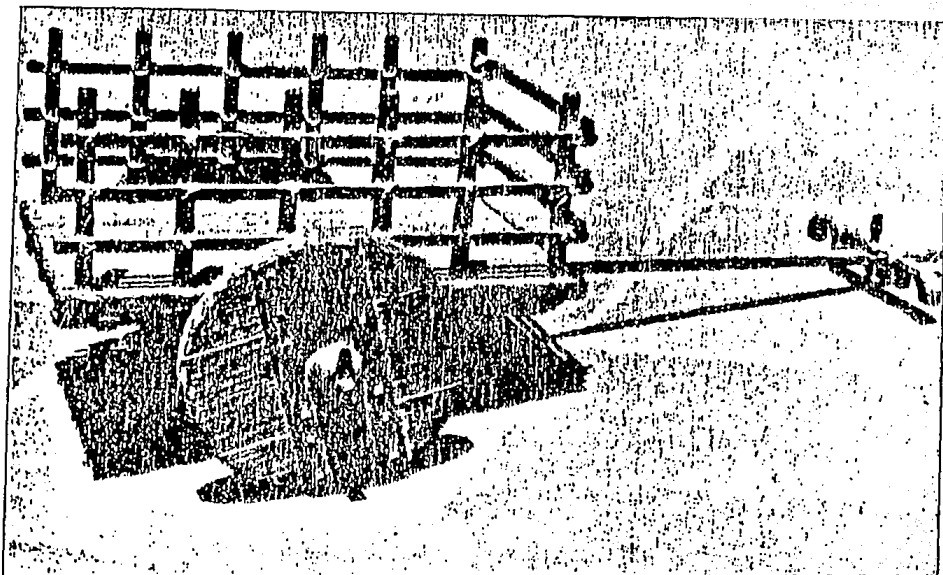
hubiera cortado fuera también la primera en ser molida y evitar en la medida de lo posible su fermentación. Era muy importante calcular la cantidad de caña que se podía procesar diariamente para que no se cortara demasiada y no tener caña rezagada. Pero tampoco debía de faltar para que la molienda no se interrumpiera.

El ideal era que la caña de azúcar fuera molida el mismo día que había sido cortada, por lo que el trabajo en el molino, pero principalmente en la casa de calderas, se prolongaba hasta la noche y las primeras horas del día siguiente.

ACARREO DE CAÑA CORTADA HACIA EL INGENIO



Carreta tomada de MORENO FRAGINALS, Manuel,  
EL INGENIO, COMPLEJO ECONOMICO SOCIAL CUBANO DEL AZUCAR, La, Habana,  
Cuba, Ed: de Ciencias Sociales, 1978, vol.1, p,261.



CARRETA, Museo de la Ciudad de México, ilustración tomada de EL TRANSPORTE EN LA HISTORIA DE MEXICO, Artes de México # 197, México 1960, p.33.

## MOLIENDA

El procesamiento de la caña de azúcar consta de seis pasos básicos que con el tiempo se fueron sofisticando: a) obtención del jugo por medio de la molienda, b) limpieza del jugo, c) cocimiento y concentración del mismo, d) cristalización, e) separación de los cristales de azúcar de la meladura que no lograba cuajarse y por último, f) blanqueamiento.

Durante el periodo colonial la molienda era la actividad regidora del ritmo de trabajo que se establecía; por lo tanto, las labores en el ingenio dependían de la capacidad de los molinos y/o trapiches que se tenían. El monto de caña a ser cortada se determinaba en función de la capacidad de molienda que tenían el molino, la prensa o el trapiche. La casa de calderas (allí en donde se procesaba el caldo) estaba ideada de tal forma que pudiera recibir y beneficiar todo el jugo que se obtenía de la molienda.

Además, como ya se señaló, las actividades en el campo se organizaban de tal forma que siempre se pudiera surtir la molienda con caña madura. La vulnerabilidad de la caña de azúcar cortada demandaba de una rutina de trabajo que común en el medio rural. Las actividades no cesaban al caer el sol, sino que se prolongaban hasta la madrugada.

Por el tipo de maquinaria que se empleaba, la historia de la trituración durante el periodo colonial se puede dividir en dos etapas: la primera en el siglo XVI y XVII, cuando en los ingenios se empleaba la prensa combinada con el molino de agua y la segunda, en el siglo XVIII, cuando el trapiche es la máquina de trituración

por excelencia y el molino y la prensa se dejan de usar. Esta sustitución tiene un importante significado ya que implicó la adaptación y uso de mecanismos más sofisticados en la molienda para obtener el jugo de la caña de azúcar.

### La prensa

Las prensas eran unos enormes aparatos de madera muy pesados en los cuales, como su nombre lo indica, se prensaba el bagazo de la caña para exprimir el jugo que no se había logrado extraer en el molino. Como ejemplo podemos citar la prensa de la hacienda de San Nicolás Atotonilco que medía 13 1/2 varas (aproximadamente 11 metros) de largo y 2 1/2 varas (dos metros) de alto<sup>(102)</sup>, la de San Diego Atlihuayan medía catorce varas (11 1/2 metros) de largo<sup>(103)</sup>.

En el centro de la prensa había un gran cilindro de madera cavado alrededor con muescas en espiral llamado **husillo**. Este **husillo** tenía una **puerca** (tuerca), cavidad también con muescas, en la que giraba y entraba el **husillo** ejerciendo así presión. Esta fuerza se generaba con los bueyes preneros que giraban alrededor de la prensa.

El número de bueyes preneros variaba de hacienda en hacienda, en 1673 había en San Francisco Temilpa "247 reses carreteras,

---

(102) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.3040, exp.3.

(103) Archivo General de la Nación, México, Civil, vol.241, exp.3, f.132 y vuelta.

gañanes y preñeras.. "(104). En 1690 había 150 reses para el tiro de la prensa en San Nicolás Atotonilco<sup>(105)</sup> y en 1712 había en San Francisco Temilpa 177 mulas y machos de prensa<sup>(106)</sup>. La prensa era movida por dos o cuatro parejas de bueyes que tenían que ser sustituidas constantemente para evitar su agotamiento o muerte. Por esta razón, así como por el requerimiento de los animales para jalar los carros que traían la caña cortada del campo y aquéllos que jalaban el arado, era necesario mantener un gran número de ellos.

Otra parte importante de la prensa era la base, soporte de todo el aparato. Cuando las prensas se valuaban uno de los aspectos que siempre se mencionaba era el estado en el que se encontraba esta base, ya que si estaba dañada, la prensa no podía funcionar adecuadamente. Las piezas que constituían la base y que estaban enterradas en el suelo, eran las cuatro cureñas, los dos cureñotes y las cadenas<sup>(107)</sup>

...el banco y sobranco de la prensa no sirven por estar tan podridas las cuatro cureñas por la tierra y los

---

(104) Archivo General de la Nación, México, Hospital de Jesús, vol.72, leg.38, exp.20, f.43v.

(105) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.3040, exp.3, f.15.

(106) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1813, sin exp., f.186.

(107) La cureña es un armazón compuesta de dos gualdras fuertemente unidas por medio de teleras y pasadores. La cadena es un bastidor de madera fuertemente ensamblado.



cureñotes no sirven por estar ya viejos y podridos...<sup>(108)</sup>

Sobre la base, también conocida como el pie del husillo, estaban las cajas en donde se apresaba el bagazo, con sus cinchos, llaves y pernos que eran de fierro. El mazete, el banco, el sobrebanco, los ombligos y la gavia, son las otras piezas que se mencionan en las descripciones de las prensas inventariadas. He aquí la descripción de una de ellas:

Una prensa de madera de sabino de 16 varas de largo (13 metros aproximadamente) con su ombligo y sobreprensa toda embonada con pernos de fierro que la atraviesan y con una abrazadera de fierro cerca de los gajos, su husillo de tepeguaje, nuevo con su puerca y cochinillas de guamuchil, sus cureñotes de cedro con sus leonzettes y cuatro pernos de a vara y media de fierro y sus 4 cureñas grandes con sus capirotos, cadenas templas y gavia, masette (sic), banco y sobrebanco de una pieza que sirve de cincho y 3 cajas de sauce con sus abrazaderas, cinchos y llaves de fierro y su picadero....<sup>(109)</sup>

### El molino

El tipo de molino que encontramos descrito en los inventarios de las haciendas azucareras siempre tuvo como complemento a la prensa. Una de las características distintivas de estos molinos fue la rueda hidráulica, que podía tener hasta 7 metros de diámetro<sup>(110)</sup>. La fuerza que generaba la rueda movía el mecanismo de rodillos entre los cuales se metían las varas de caña para

---

(108) Archivo General de la Nación, México, Bienes Nacionales, leg.1215, exp.1.

(109) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.239, sin exp, f.290v.

(110) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.522, exp.5, f.26.

extraerles el jugo. La rueda, por lo general de **tepeguaje** (madera muy resistente) siempre era descrita señalando si tenía sus pernos, cubos, camones, ejes (grande y chico), abrazaderas, cinchos y clavazón.

La rueda requería de una infraestructura hidráulica; la tarjea o tarja, canal o acueducto por donde llegaba el agua a la casa del molino, el **chiflón** o canal por donde caía el agua a la rueda y por último el **carcamo**. Este último era la casa de la rueda: dos muros paralelos entre los cuales la rueda se sostenía y al recibir el agua por la parte superior, giraba y transmitía por medio de su eje la fuerza al molino. Cuando en los documentos se habla de molino (de dos moledores), además de hacerse referencia al mecanismo de molienda, lo que se está distinguiendo es el tipo de fuerza utilizada para mover al mecanismo, en este caso la hidráulica. Al decir molino se asumía que era movido con agua.

La rueda hidráulica movía un molino cuyo mecanismo tenía dos moledores. Uno de ellos recibía el impulso, en el caso de que uno fuera más grande que el otro, éste lo recibía y a través de engranajes que tenían en la parte inferior, el movimiento lo trasmitía al otro.

El sistema de engranajes estaba constituido por piezas individuales de madera, denominadas dientes, que se insertaban o encajaban con cuñas en los moledores. Este rudimentario sistema fue

una de las partes del mecanismo que con el tiempo se modificó para llevar a cabo una molienda más regular y efectiva<sup>(111)</sup>.

Los moledores de los molinos estaban cubiertos con unas molduras convexas metálicas, por lo general de cobre, llamadas chapas y verdugos. Las primeras cubrían al moledor grande y los segundos al chico. No se ha encontrado información sobre el tamaño de los moledores. Estos tenían además, unos "guijos", que eran las puntas de hierro en los extremos que descansaban en las "chumaceras", para que así pudiera girar el moledor. Las chumaceras eran piezas que primero sólo aparecían de madera en los inventarios pero conforme avanzó el tiempo se fueron haciendo de bronce y cobre vaciado.

Otra parte importante del molino fue la base sobre la cual estaba fundado. Las piezas que siempre se mencionan en los inventarios son: los **cureñotes**, que podían ser de piedra o de madera y los **capirotes**, especie de postes parados sobre los **cureñotes**, que detenían la estructura del molino.

En las descripciones de los molinos que se revisaron nunca se menciona la posición en la que estaban colocados los rodillos. Sin embargo, por el tipo de piezas que constituían estas máquinas, suponemos que en algunos casos pudieron haber funcionado con rodillos horizontales, a diferencia del trapiche que siempre los tuvo verticales.

---

(111) Alzate y Ramírez Antonio, GACETAS DE LITERATURA DE MEXICO, tomo III, 1831, p.428-9.

Un dato que llama la atención respecto a los molinos y trapiches consta en el reglamento de producción de aguardiente de 1796 que cita José Jesús Hernández Palomo, en donde se habla de las moliendas de agua y de los dos ejes horizontales movidos por una rueda<sup>(112)</sup>.

...se observará la regla de que por cada molienda de uno, dos o tres cilindros verticales, movidos por mulas o bueyes, sólo pueda tener el dueño o arrendatario de la hacienda o trapiche un alambique y otro asimismo en las moliendas de agua por cada dos ejes horizontales movidos por una rueda para que de este modo puedan quedarles mieles sobrantes que vender a los que no tengan haciendas ni trapiches de cañas.<sup>(113)</sup>

Esto podría indicar que los molinos en la Nueva España tuvieron moledores colocados horizontalmente, lo cual pudo haber sido posible, sin embargo hay datos que nos indican que también hubo molinos (mecanismos movidos con rueda hidráulica), que trabajaban con moledores verticales<sup>(114)</sup>.

Al hablar de la caña de azúcar, el gran botánico médico y viajero del siglo XVI, Francisco Hernández, hace referencia a la prensa y al molino que se empleaban en la Nueva España para

---

(112) Hernández Palomo, José Jesús, EL AGUARDIENTE DE CAÑA EN MEXICO, Publicaciones de la Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla, Sevilla, 1974, p.122.

(113) Hernández Palomo, José Jesús, Op.Cit., 1974, p.160.

(114) Dentro de la historia de la tecnología el hecho de que los molinos estuvieran colocados en un plano horizontal o verticalmente tiene un gran significado, pues el mecanismo de los rodillos verticales supone la conversión de una fuerza horizontal (la de la rueda), en vertical, la de los modelores.

triturar la caña de azúcar<sup>(115)</sup>. Dice que son las mismas que se emplean en Haití y que él ya las describió al hablar de esta isla por lo cual no lo volverá a hacer. Desgraciadamente esta parte de su obra se extravió por lo que perdimos quizá una de las pocas o la única descripción detallada de los molinos horizontales que se emplearon en la Nueva España. No fue posible localizar una representaciones gráficas del molino con rodillos horizontales.

El uso de estos mecanismos, horizontal o vertical, está íntimamente relacionado con la historia de las innovaciones tecnológicas y la transmisión de conocimientos de una cultura a otra. El mecanismo horizontal tiene su cuna en el Mediterráneo en donde antes de ser empleado para moler la caña de azúcar, se usaba para obtener aceite, laminar metales y en la desmotadora de algodón<sup>(116)</sup>. John y Christian Daniels señalan que cuando el molino horizontal llega a China hacia fines del siglo XVI, es transformado en un molino de dos rodillos verticales. El empleo de los ejes verticales era la típica forma china de hacer la maquinaria, en contraste con la transferencia de fuerza horizontal característica del Mediterráneo<sup>(117)</sup>.

---

(115) Hernández, Francisco, HISTORIA NATURAL DE NUEVA ESPAÑA, OBRAS COMPLETAS, vol.II, tomo III, UNAM, México, 1959, p.48.

(116) Daniels John y Daniels Christian, "The Origen of the Sugar-cane Roller Mill", en TECHNOLOGY AND CULTURE, vol.29, no.3, julio 1988, p.517.

(117) Needham, Joseph, SCIENCE AND CIVILISATION IN CHINA, vol.4 Physics and Physical Technology pt.2 Mechanical Engineering, Cambridge 1965

El planteamiento central de los Daniels es que hacia fines del siglo XVI el concepto del molino vertical es transmitido desde China al Nuevo Mundo, en donde se desarrollaron los molinos (trapiches) de 2 y 3 rodillos. Señalan que esta transferencia tecnológica fue posible debido a los excelentes sistemas de comunicación que tenían los jesuitas. Sostienen que, desde Asia, se transmitieron a Perú y México el concepto del molino vertical ya que en Europa sólo se conocía aquél con rodillos horizontales<sup>(118)</sup>.

Citan además un documento encontrado por Jean Pierre Berthe en donde se señala que los dominicos reemplazaron en el ingenio la muela de piedra del molino por un molino de madera<sup>(119)</sup>. Este mismo documento aparece en FUENTES PARA LA HISTORIA DEL TRABAJO EN LA NUEVA ESPAÑA y dice así:

...el haber mudado la piedra con que se beneficiaba el dicho ingenio y fue por excusar el riesgo que evidentemente tenía la gente que en él asistía y haber hecho otra de madera y otra prensa que con más seguridad se puede beneficiar<sup>(120)</sup>.

No creo que haya indicios en este comentario para suponer que el mecanismo del molino existente era horizontal y que se había modificado por otro vertical. Parece un tanto aventurado sustentar

---

(118) Daniels, Op.Cit., 1988, p.523.

(119) Berthe, Jean Pierre, "Sur l' Historie Sucrière Americaine", en ANALES ECONOMIES SOCIETES CIVILISATIONS, 14, Paris, 1959, p.138.

(120) Zavala, Silvio y Costelo, Maria, FUENTES PARA LA HISTORIA DEL TRABAJO EN LA NUEVA ESPAÑA, tomo V.1602-1604, Centro de Estudios Históricos del Movimiento Obrero Mexicano, México, 1980, p.3.

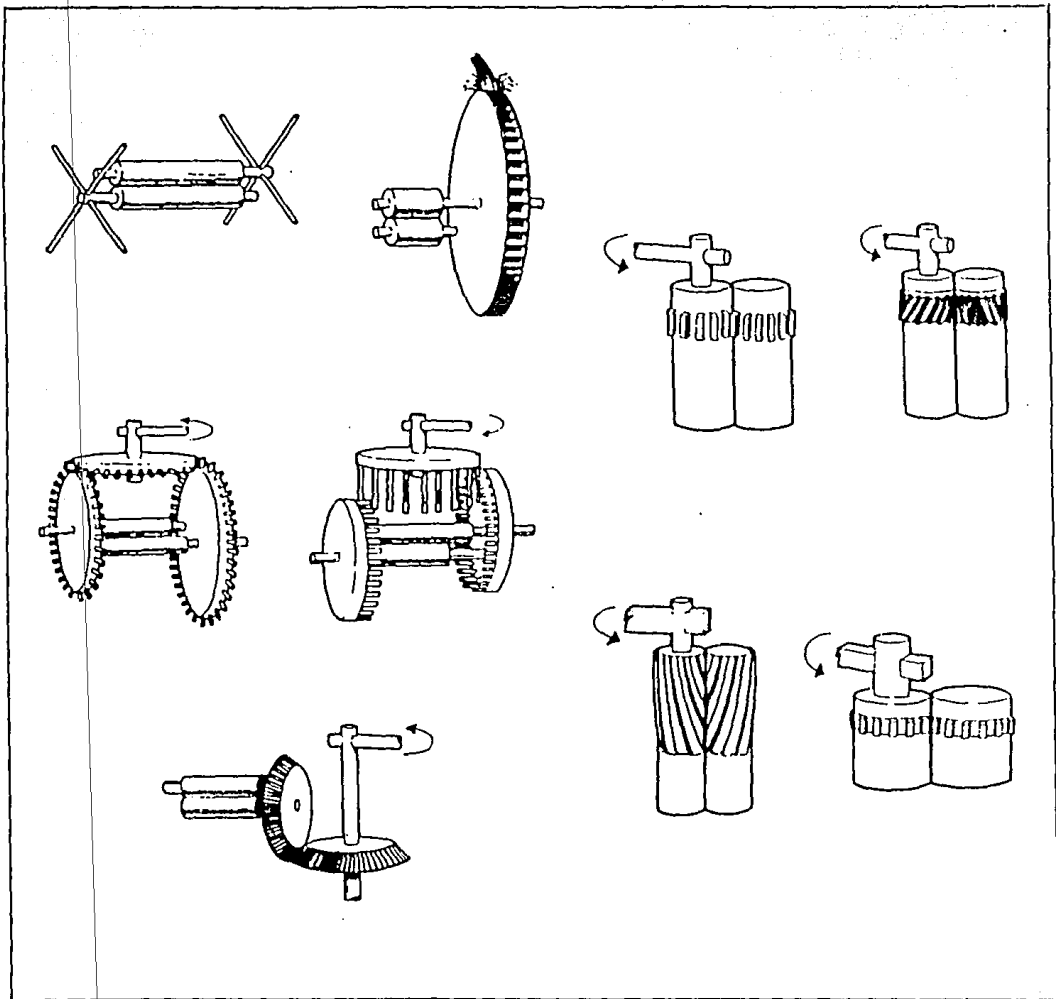
una hipótesis con respecto a la transmisión del concepto de molino vertical a la Nueva España con esta sola información.

Cuando en los inventarios de las haciendas azucareras se describen los molinos no se menciona la existencia de la estructura básica (banco cadenas y castillejos) que tienen los trapiches (con rodillos verticales) en el siglo XVIII. Sin embargo en algunos de los molinos que aparecen en los inventarios consultados, uno de los moledores era más grande que el otro, lo que nos hace pensar que eran molinos cuyo mecanismo de trituración estaba colocado en un plano vertical, pues difícilmente nos podemos imaginar que moledores de tamaño diferente funcionaran horizontalmente. Es así, con base en otro tipo de información, como se confirma la tesis de los Daniels sobre el temprano empleo del mecanismo vertical en la Nueva España, antes que en Europa.

La ventaja del molino vertical sobre el horizontal es que el engranaje es mucho más simple y uno de los rodillos puede alargarse y moverse directamente, con lo cual se requiere menos fuerza<sup>(121)</sup>. Además la posición vertical permite que fluya el jugo hacia abajo sin caer sobre el bagazo mientras se está exprimiendo.

---

(121) Daniels Op.Cit, p.522



**MOLIENDA, RODILLOS VERTICALES Y HORIZONTALES**

Daniels, John y Christian Daniels, "The origin of de sugarcane Roller Mill", en TECHNOLOGY AND CULTURE, Julio 1988, vol.29, num.3



## El trapiche

El primer trapiche del cual tenemos información detallada data de 1624. Estaba en el ingenio de San Francisco Tlaltizapan y realizaba la molienda de la caña de azúcar con el trabajo complementario de la prensa. Las piezas de este trapiche y las de los molinos que describimos más arriba difieren en el número de moledores (el molino por lo general sólo tenía dos y el trapiche tres) y en el tipo de tracción que empleaban para generar el movimiento de los moledores, pues el trapiche por lo general tenía tracción animal. Después de revisar numerosos documentos se pudo deducir que cuando se habla del molino, se hacía referencia a un aparato movido con rueda hidráulica y que cuando se hablaba del trapiche, se aludía a un mecanismo de molienda cuyo movimiento era generado con fuerza animal. Sin embargo aunque estos fueron muy raros, hubo trapiches movidos con rueda hidráulica, mas no molinos movidos con tracción animal.

El trapiche era una máquina que se componía de tres rodillos o mazas colocadas verticalmente sobre una piedra o estructura de madera que se fijaba al suelo. El eje de la maza central se prolongaba hacia arriba hasta una cruz o estrella de donde partían unas varas a manera de palancas denominadas espeques, que eran movidas por animales de tiro (bueyes o mulas) que giraban en círculo.

Solamente el eje de la maza central recibía el impulso y éste se transmitía a las mazas laterales por medio de un sistema de engranajes colocado en la parte superior de los rodillos. Para

triturar la caña y pasarla de un lado a otro, los rodillos laterales giraban en sentido contrario al de la maza central.

La palabra trapiche tiene dos significados. Por un lado denota al establecimiento rústico en donde se muele la caña y por el otro a la máquina de molienda del ingenio. Las pequeñas unidades productivas tenían al trapiche como la principal y única máquina y dado lo temporal del establecimiento, el tipo de fuerza motriz que se usaba era la tracción animal. El trapiche era armado por los propios trabajadores, quienes además cortaban la caña, la molían y cocían el guarapo<sup>(122)</sup> para producir panela.

El trapiche como unidad rural doméstica coexistió con los ingenios, pues las metas de producción eran distintas. El trapiche producía panela para las clases bajas y operaba con una fuerza de trabajo que no rebasaba a los 10 hombres. En cambio, en los ingenios, en donde también se producía panela, el fin principal era la producción de azúcar blanco refinado para la exportación y/o el consumo de las clases altas de la Nueva España.

El ingenio y el trapiche eran negocios diferentes, la eficacia del trapiche radicaba en su tamaño minúsculo y en el bajo costo de su producción. Hacia fines del siglo XIX y principios del XX, época en la que los ingenios modernizados produjeron un dulce más barato, que competía con el producto de los trapiches, éstos empezaron a desaparecer. Sin embargo hoy en día todavía existen estos trapiches

---

(122) Guarapo: jugo de la caña de azúcar que se obtiene al moler la caña de azúcar, es aquél que está crudo y sin procesar.

en las regiones apartadas del país en donde la producción de la caña de azúcar no ha sido acaparada por los ingenios.

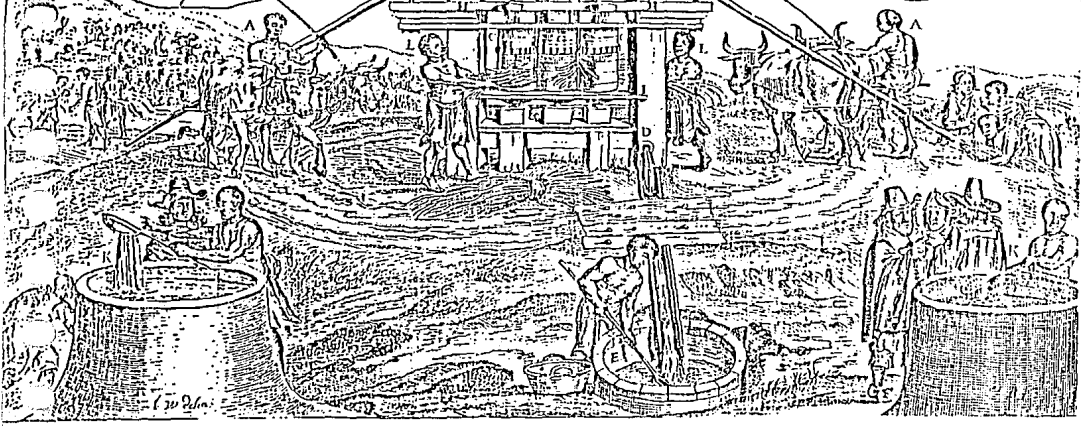
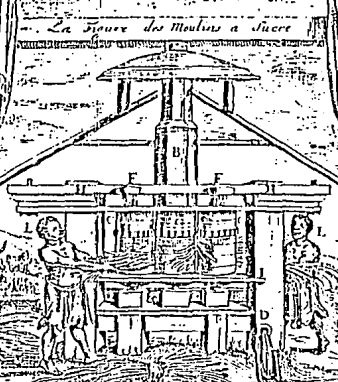
Dentro del ingenio, se denominaba trapiche la parte del complejo de tierras, construcciones fabriles, vivienda, implementos, esclavos y animales, destinados a la fabricación del azúcar. El trapiche se ubicaba por lo general dentro de un espacio cercano, por un lado, al patio principal en donde se apilaba la caña cortada y, por el otro, a la casa de calderas en donde se cocía el jugo de la caña de azúcar.

Anteriormente habíamos hablado de dos momentos en la historia de la trituración de la caña de azúcar, el primero que ya analizamos y en el cual predominó el uso del molino junto con la prensa y el segundo característico de la mitad del siglo XVIII cuando el molino y la prensa fueron sustituidos por el trapiche. Esta segunda etapa tiene dos características peculiares; por un lado la prensa deja de ser utilizada y por el otro el uso del agua como fuente de energía es menos común. La razón por la que se hizo esta sustitución de fuente energética resulta enigmática. Pudo estar relacionada con la posición de los moledores. Al colocarse éstos verticalmente, la conversión y la transmisión de la fuerza pudo haber causado muchas complicaciones, por lo que se prefirió utilizar la tracción animal.

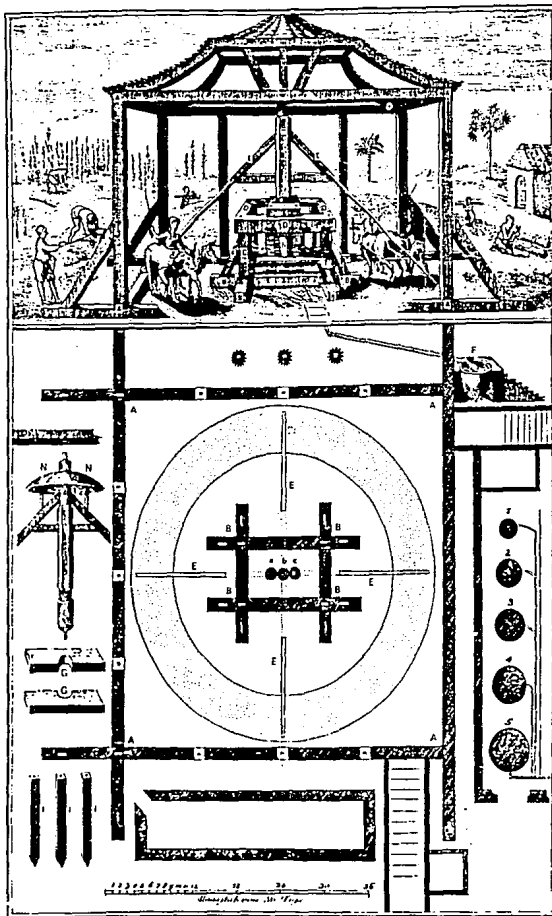
El mantenimiento de un trapiche de tracción animal era considerable, pues se requería de un gran número de animales para poder alternarlos frecuentemente mientras se estaba moliendo, de lo contrario, éstos podían morir por la fatiga. Se requería también de

A. En façon de faire marcher les bœufs qui font tourner le moulin  
 B. Le grand Rouleau de la machine  
 C. Les petits Rouleaux qui brisent les cannes  
 D. Le tuyau par où le suc decoule  
 E. Le Bassin qui reçoit le suc  
 F. Les deux sucresaux remplis d'eau ou de lait qui avec le jus qui se jette sur les cannes empêchent l'imbrûlement que le mouvement des bœufs pourroit causer.

G. Le sieu du grand Rouleau qui fait mouvoir toute la roue de la machine  
 H. Les piéces de bois entrelacées qui tiennent et serrent la machine  
 I. Les planches sur lesquelles les Negres posent les cannes de sucre  
 K. Les grandes Chaudières dans lesquelles on fait bouillir le suc jusques à ce qu'il soit épais  
 L. Les Negres qui serrent le moulin, et qui pressent les cannes entre les rouleaux



Trapiche de Jamaica con esclavos negros y holandeses, reproducción del libro de Jacob Baxa y Gutwin Bruhns, ZUCKER IM LEBEN DER VOLKEN, Berlin: Variag, Albert Bartnes, 1967.



A. ARMAZÓN DE LA CASA DE TRAPICHE. (La casa de trapiche era techada y parcialmente cerrada. En el grabado está abierta para poder mostrar el interior).

B. TELAR. (La planta muestra la base del telar)

C. VIRGENES (Son los cuatro maderos verticales, integrados al telar. Por la parte inferior están unidos a la base (B), y por la parte superior a los corredores (D). La armazón en su conjunto, —base, virgenes y corredores— es el telar).

D. CORREDORES. (Maderos horizontales que se corresponden con la base (B) y unen por la parte superior a las virgenes (C), cerrando el telar).

E. MANJARRIA

F. PAILA DE RECIBO

G. CHUMACERA O CASTAÑA

H. ESTRELLA O PIÑA

I. BANCOS (Obsérvese que cada maza descansa sobre un madero individual. Si las tres descansaran sobre un sólo madero se denominaría bancazo).

a. MAZA BAGACERA

b. MAZA MAYOR

c. MAZA CAÑERA

(Estas tres mazas están invertidas en el grabado pues normalmente, por lo menos en Cuba, la maza de la izquierda era cañera y la de la derecha la bagacera. En el presente grabado, los bueyes están girando en la dirección contraria a las manecillas de un reloj, y por eso las mazas están invertidas. La razón por la cual en Cuba mantenían este orden, era de seguridad, pues era más difícil que los esclavos se cogieran la mano entre las mazas al meter la caña).

1. 2. 3. 4 y 5: BATERIA O TREN. (El conjunto de las cinco pailas. Para los nombres individuales de las mismas, ver la ilustración de las mismas).

personal para azucar a los animales, pues debían de mantener su paso para no interrumpir la molienda.

El abandono de la prensa como parte del equipo de molienda se explica a partir del mejoramiento del trapiche que ocurre en la tercera década del siglo XVIII. Los trapiches, a diferencia de los molinos del siglo XVII (que siempre funcionaron con dos moledores), operaron con tres moledores. Los recubrimientos de metal dejaron de ser pequeñas láminas como las chapas y verdugos y fueron sustituidos por "camisas de cobre", piezas a la medida del moledor, de cobre o bronce, que lo cubrían. En el siglo XVIII los guijos, las puntas de los ejes de los moledores, dejaron de ser de madera o de tener recubrimientos de metal. En su lugar fueron hechas de fierro y las chumaceras pasaron a ser de bronce o cobre.

Algo que llama la atención de los trapiches que se describen en el siglo XVIII es el aumento de piezas que integran la base y estructura del trapiche. Suponemos que al incorporar piezas de metal en el mecanismo, así como un moledor más, aumentó el peso de la máquina y fue necesario construirle un **banco** y afianzarlo al suelo con **cadena**s. Estas piezas fueron las mismas, al menos de nombre, a las que se empleaban para la prensa. Los **castillejos** fueron piezas que no se habían empleado para la prensa y que se colocaron verticalmente sobre la base del trapiche para enmarcar y detener a los moledores.

#### **Extracción del jugo**

En la molienda de la caña de azúcar, ya fuera en el molino o en el trapiche, los metedores de caña o molenderos, introducían de 3 a 4 varas de caña entre los espacios de los moledores. Parado uno enfrente del otro, teniendo de por medio al mecanismo de la molienda, la caña se metía por el espacio que había entre las mazas y en el caso del trapiche, por el otro espacio de éstas se volvía a introducir para que regresara triturada. Esta operación se repetía hasta seis veces, pues el bagazo no se desechaba mientras le siguiera saliendo jugo.

Cuando en el ingenio se empleaba la prensa, en el siglo XVII, entonces dos o tres pasadas por el molino eran suficientes pues en la prensa se obtenía el jugo que no se había logrado extraer. En la parte inferior, ya fuera del molino, la prensa o el trapiche, había un recipiente en donde caía el jugo y de allí era conducido a la casa de calderas a través de un canal de madera.

Ser trapichero o molendero implicaba una especialidad dentro del amplio espectro de actividades que se desarrollaban en el ingenio. La labor de meter y recibir las varas de la caña en el molino o trapiche además de pesada, era sumamente peligrosa. La rapidez con la que se movían los rodillos era tal que cuando un trabajador se machucaba los dedos, la fuerza de los moledores en movimiento le jalaba la mano y todo el brazo. Cuando esto sucedía se dice que el campañero tomaba inmediatamente el machete y le trozaba el brazo para evitar que todo el cuerpo se dañara. Ya que

MUESTRA DEL ABANDONO DE PRENSA Y MOLINO POR EL TRAPICHE

AÑO	HACIENDA	PRENSA	MOLINO	TRAPICHE
1624	SAN FRANCISCO TLALTIZAPAN			T
1625	TLATENANGO	P	T	
1634	TLALTENANGO		M	
1662	SANTA ANA TENANGO	P	M	
1673	SAN FRANCISCO TEMILPA	P	M	
1675	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	P	M	
1682	GUEKOTUCA	P		T
1686	SAN NICOLAS COAUMETITLAN			T
1690	SAN NICOLAS ATOTONILCO	P		T
1691	NUESTRA SEÑORA CONCEPCION	P	M	
1699	SAN NICOLAS ATOTONILCO	P	M	
1701	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	P	M	
1710	NUESTRA SEÑORA CONCEPCION	P	M	
1712	SAN FRANCISCO TEMILPA	P	M	
1715	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	P	M	
1721	SANTA CATARINA MICHIAPA			T
1729	NTRA. SRA. GUADALUPE GUACALCO			T
1730	SANTA CATARINA CHICONCUAC			T
1732	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	P	M	
1735	SANTA BARBARA CALDERON			T
1736	SANTA CATARINA CHICONCUAC			T
1736	SANTIAGO TENEXTEPANGO			T
1737	SAN FRANCISCO TEMILPA			T
1738	SANTA CATARINA CHICONCUAC			T
1739	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE			T
1739	SANTA ROSA TREINTA PESOS			T
1747	SAN NICOLAS GUATECACO			T
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	P	M	
1761	XUCHIQUEZALCO			T
1763	SANTA BARBARA CALDERON			T
1769	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	P	M	
1774	ATLACOMULCO			T
1777	MAZATEPEC			T
1786	GUAHUICHINOLA			T
1790	APANQUEZALCO			T
1792	ACTOPAN			T
1792	APANZINGO			T
1794	NTRA.SRA. GUADALUPE QUAUTLIXCO			T

SOLO ENCONTRAMOS PRENSA Y MOLINO A FINES DEL SIGLO XVIII AVANZADO EN SAN DIEGO ATLIHUAYAN.



## TRAPICHES MEJORADOS HACIA EL SIGLO XVIII

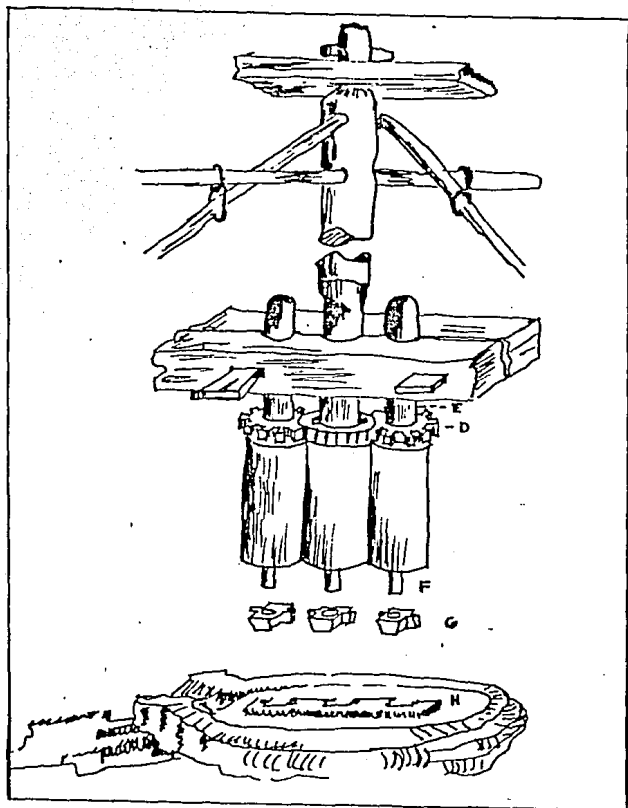
AÑO	HACIENDA	CADENA	CASTILLEJOS	CAPIROTES	BANCO
1690	SAN NICOLAS ATOTONILCO	C			
1710	SANTA CATARINA CHICONCUAC	C	C	C	B
1735	SANTA BARBARA CALDERON	C	C	C	B
1736	SANTA CATARINA CHICONCUAC		C		B
1737	SAN FRANCISCO TEMILPA			C	B
1739	NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE	C	C	C	B
1747	SAN NICOLAS GUATECACO	C	C	C	B
1761	XOCHIQUEZALCO	C		C	B
1774	ATLACOMULCO		C		
1790	APANQUEZALCO	C	C	C	B
1792	ACTOPAN	C	C		B
1792	APANZINGO	C		C	B
1807	XOCHIMANCAS		C		

este trabajo era desempeñado únicamente por esclavos en el siglo XVII, no es raro encontrar la mención de esclavos mancos en los inventarios consultados.

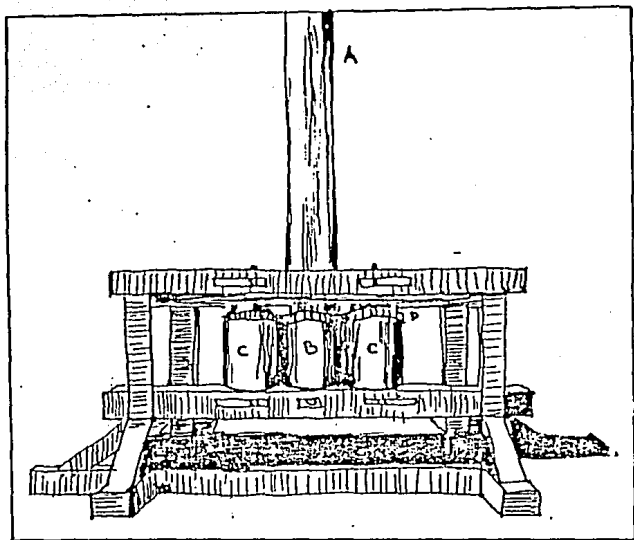
Todos los trapiches, desde los más rudimentarios que eran de madera, hasta los más sofisticados con piezas de metal, se podían templar. Esto quería decir que la distancia entre los rodillos se regulaba para imprimirle mayor o menor fuerza a la molienda. La posición de los moledores más o menos alejados del rodillo central, incidía directamente en la cantidad de jugo que se extraía, así como en el tiempo en el que se podía moler determinada cantidad de caña de azúcar. Si los moledores quedaban muy separados y no ejercían suficiente presión sobre las varas de la caña, la molienda se desarrollaba lentamente y no se lograba obtener todo el jugo contenido en la caña.

En el caso de que el espacio fuera angosto, la caña se exprimía con rapidez, pero el exceso de presión podía romper algún diente del engranaje, con lo que se paralizaba la molienda y todas las actividades, hasta que se reparaba o sustituía la pieza dañada. El trapiche marcaba el ritmo de trabajo en el ingenio y mientras éste no funcionaba, el resto del ingenio también se desactivaba.

El responsable de templar el trapiche era el maestro carpintero, pues él conocía la resistencia de las maderas, así como el ajuste que requería el mecanismo de la molienda para funcionar en las mejores condiciones. El maestro carpintero era, en los ingenios de mayor envergadura, un trabajador residente y su condición variaba, pues en algunos casos era esclavo y en otros no



Representación de un trapiche del siglo XVI de Juan Dubernard, SANTA ANA ANALCO, Cuernavaca, Morelos, 1975. ( edición del autor ) .

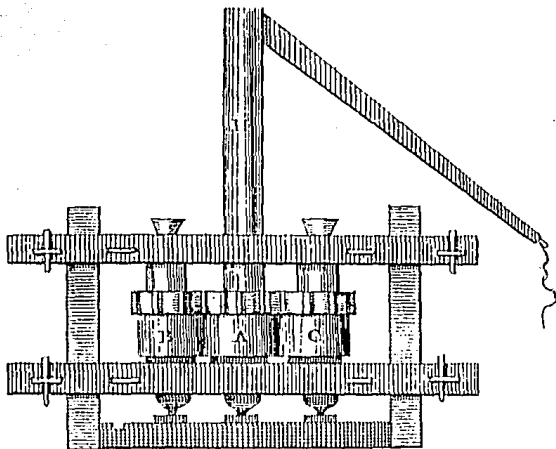


TIPICO TRAPICHE VERTICAL.  
Lamina de Jean Baptiste Labat de 1792. reproducida  
por Manuel Moreno Fragnals p. 81 T.1.

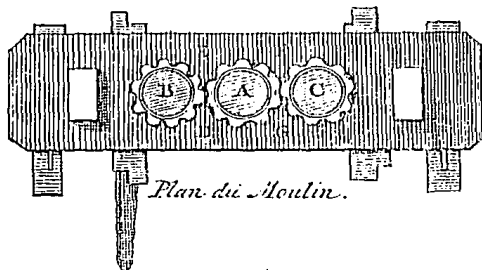
- A. Eje central del trapiche
- B. Rodillo o Maza central
- C. Rodillo o Maza lateral
- D. Dentadura de las mazas

*Moulin à Sucre.*

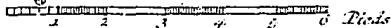
*Planche 3.  
Fig: 156.*



*Elevation du Moulin.*



*Plan du Moulin.*



Trapiche, ilustración del libro de Jacob Baxa y Guntwin Bruhns, ZUCKER IM LEBEN DER VOLKER, Berlin ,Verlag Albert Bartens.

- A,B,C, Son los rodillos.
- D por allí se introduce la caña
- E por allí sale la caña
- F se vuelve a meter la caña
- G sale la caña triturada
- H molidor central que transmite la fuerza

lo era. Cuando era libre recibía un pago mensual y una ración semanal de comida, como otros trabajadores residentes.

El carpintero también se encargaba de darle mantenimiento al trapiche, por ejemplo regularmente le aplicaba sebo a aquellas partes que durante el funcionamiento eran sometidas a una constante fricción.

La carpintería era una de las "oficinas" de apoyo más importantes del ingenio. Permanentemente se estaban "labrando" y reparando piezas, el carpintero era el ingeniero de aquella época y se las tenía que ingeniar para que funcionaran los mecanismos del trapiche, de la rueda hidráulica y de las carretas y carros para acarrear la caña de azúcar. En la carpintería también se hacían entre otros, las herramientas de campo como por ejemplo los arados con todas sus partes, los yugos, las coas, los mangos de las cucharas y cucharones que se utilizaban en la casa de calderas y los tendales para colocar las formas de barro en la casa del purgar.

Las partes del trapiche que se hacían en la carpintería de los ingenios se enlistaban en los inventarios indicando el grado de avance en el que se encontraban. Reiteradamente se menciona la existencia de los moledores que podían estar "en bruto" o sea sin trabajar o labrados y/o escopleados, también podían tener su cochinilla o estar herrados con su chapazón, guijos de fierro y dientes de bronce. Otras piezas de repuesto del trapiche que también se valuaban eran las dentaduras, las cuñas, los bancos, los ejes y los diferentes tipos de madera que se tenían "en bruto" para

elaborar las piezas. El material empleado debía de ser de gran resistencia, por lo general se empleaba madera de tepeguaje y de suace pero también de encino, **guamuchil** y mezquite.

Otro cuidado al que se sometía el trapiche o el molino diariamente era a un lavado con agua. Los trapicheros tenían que limpiar todas las piezas que constituían el equipo de molienda, incluso los canales por donde circulaba el jugo, ya que los residuos de la molienda anterior, se fermentaban y si no se eliminaban agriaban el jugo fresco. Al hacer referencia a las actividades diarias de un ingenio se señala que:

...si no está lavado el molino y las canoas, se lavan y cuando hace mucho calor se lava otra vez a medio día porque se avinagra el jaboncillo que cria el caldo en las canoas y en la madera y sale mal azúcar.<sup>(123)</sup>

A diferencia de lo que sucede hoy en día, que el tiempo de molienda se lleva a cabo durante 6 meses aproximadamente, en los meses de estiaje, porque es cuando el jugo de la caña de azúcar tiene un grado mayor de concentración, en la primera etapa del periodo estudiado, siglos XVII y principios del XVIII, la molienda se realizaba en el transcurso de todo el año.

Varias eran las razones por las que esto se realizaba así. Documentos de la época indican que concentrar el trabajo en tres o cuatro meses era inconveniente porque tanto los trabajadores como los animales de tiro se cansaban demasiado:

No sean indiscretos en las moliendas, haciéndolas por 3 o 4 meses seguidos, que esto es rendir, enfermar a la

---

(123) Berthe, Jean Pierre, Op.Cit., 1966, p.113.

gente, matar muchos bueyes de tiro y estropear las mulas cañeras, mejor es moler poco con interrupción.<sup>(124)</sup>

En los ingenios de gran envergadura las extensiones de caña cultivada estaban programadas de tal forma que mantenían en funcionamiento el equipo de procesamiento durante todo el año. Los pequeños trapiches que sólo alcanzaban a utilizar la fábrica durante 8 o 12 semanas, arrendaban el resto del año las instalaciones para que otros molieran su caña. Esto resultaba conveniente para el dueño, no sólo porque era un ingreso adicional, sino también porque se mantenía en funcionamiento el trapiche. El dejar de usar el molino durante mucho tiempo resultaba perjudicial, pues la madera hinchada por la humedad del jugo de la caña se resecaba y era difícil volver echar a andar el mecanismo sin que se astillaran o rompieran los rodillos, los ejes o las dentaduras.

---

(124) Chevalier, Francois, Op.Cit., 1950, p.183.



### CASA DE CALDERAS

En las haciendas azucareras, contigua al edificio que albergaba al trapiche, se edificaba otra construcción llamada casa de calderas. En algunos casos se aprovechaba un muro de la casa del trapiche y se continuaba con la construcción. La casa de calderas era una nave alta y larga en forma rectangular que en la mayoría de los ingenios medía de 22 a 28 varas de largo y de ancho medía 9 a 11 varas. Dada la gran cantidad de vapor que se producía durante el cocimiento del jugo de la caña de azúcar, su altura iba desde las 4 1/2 hasta las 8 varas<sup>(125)</sup>

En la casa de calderas el jugo era sometido a un minucioso procesamiento que consistía en su limpieza y purificación, cocimiento y concentración para que se pudieran formar los cristales de azúcar.

Se le denominaba casa de calderas porque allí estaban las calderas, unas grandes ollas de cobre dentro de las cuales el jugo de la caña de azúcar era sometido a los distintos procesos de limpieza, purificación y concentración. Estaban colocadas en forma lineal, paralelas a la parte más larga del edificio, cada una empotrada sobre un horno. El frente donde estaban montadas las calderas estaba dividido por arcadas, correspondiendo cada arco a una caldera.

No todas las calderas eran iguales: el tamaño disminuía en diámetro y profundidad a medida que se aproximaba a aquélla en donde el azúcar recibía la última cocción. De ingenio a ingenio

---

(125) Una vara equivale a 83.5 centímetros.

variaba el número de calderas que se tenían. Señala Jean Baptist Labat, el ilustre clérigo, naturalista y tecnólogo, que llega a reforzar las misiones religiosas en el Caribe en 1694,<sup>(126)</sup> que en la suposición de una fábrica de cinco calderas, la más chica que él nombra batería y que en la Nueva España se conocía como tacha, debía de tener veintiocho pulgadas de fuego, es decir, que desde la superficie del enrejado hasta el fondo de la caldera debía de haber veintiocho pulgadas de distancia, mientras que la grande, que era la primera, no tenía más que dieciocho.<sup>(127)</sup>

Es así como la caldera grande, la primera la de recibir se encontraba en un nivel más bajo que la última caldera, en primer lugar porque la primera no se calentaba más que con pajas o bagazos y la segunda caldera con leña menuda pero además en el caso de las últimas tres calderas los hornos eran más pequeños por el diámetro reducido de las calderas y entonces se compensaba esta disminución del diámetro del horno con su elevación, a fin de que la llama que salía de la leña no ahogara y que rodeara bien todo el fondo de la caldera y así actuara en él lo más fuerte y vivamente posible.<sup>(128)</sup>

El conjunto de calderas y recipientes de cobre para procesar el caldo estaba constituido, en la Nueva España del siglo XVII, de

---

(126) Labat, Jean Baptiste, VIAJES A LAS ISLAS DE LA AMERICA, Colección Nuestros Países, Casa de las Americas, Serie Rumbos, La Habana, Cuba, 1979.

(127) Ibid., p.148.

(128) Ibid., p.149.

3 o hasta 8 calderas hechas con paños de cobre amartelinados. El fondo de la caldera que era la parte inferior y que estaba directamente expuesta al fuego tenía más paños que el resto de la caldera.

Encontramos registros de calderas que llegaron a pesar hasta 52 arrobas (598 kg) pero también las encontramos de 16 arrobas (184 kg); sin embargo en promedio pesaban entre 30 y 45 arrobas (345 y 517.5 kg). La más pesada no era necesariamente la más grande. Mientras se le iban extrayendo al caldo las basurillas de la cáscara de la caña que le había caído durante la molienda, se vaciaba en la primera caldera, la más grande y como ésta no recibía más que un fuego bajo, la lámina de cobre no tenía que ser muy gruesa, en cambio en la última caldera, llamada **tacha**, que por lo general era la más chica, porque el caldo ya se había evaporado y concentrado, la lámina tenía que ser muy gruesa para soportar la intensidad del calor que era necesario para darle el punto a la meladura y que se formaran los cristales de azúcar.

Para hacer más resistente a la caldera o **tacha** para la parte inferior se mandaban fundir **fondos** de cobre o bronce que resistieran no sólo el calor del fuego, sino además los golpes continuos del bombeo<sup>(129)</sup> de los caldos en el interior de la caldera. Además cuando los hornalleros introducían los troncos gruesos en el horno le pegaban en la parte del **fondo** a las calderas por lo que éste debía de ser muy resistente. La caldera también

---

(129) Bombeo: La acción de vertir con la bomba la meladura de una caldera a otra o moverla en la misma caldera.

tenía que soportar cambios bruscos de temperatura, pues el recipiente todavía caliente se lavaba con agua fría cada vez que volvía a recibir caldo nuevo. Era así responsabilidad del maestro de azúcar vigilar que los fondos de calderas y tachos<sup>(130)</sup> estuvieran en buen estado, pues una cuarteadura o rajada del fondo de una caldera, llena de melado, podía desatar toda una quemazón en el ingenio.

La información que Ward Barrett proporciona sobre las calderas es la siguiente: que las calderas pesaban entre 320 y 420 kilogramos, que eran de forma cónica, que medían en la parte superior hasta 150 centímetros de ancho y que de profundidad podían tener de 140 hasta 170 centímetros<sup>(131)</sup>. En todos los inventarios que revisé fueron pocas las descripciones sobre las dimensiones de las calderas que encontré y las que se detectaron no fueron uniformes. Por ejemplo en el inventario de 1693 de Atlacomulco la mayoría de las calderas medía 2 varas de fondo o sea aproximadamente 150 centímetros y de ancho se dice que 6 varas en redondo o sea que la circunferencia medía 480 centímetros por lo que el diámetro era de un metro aproximadamente. Desgraciadamente en este inventario no se propocionaron datos sobre el peso de las calderas con lo que se hubiera podido llegar a conclusiones más precisas.

---

(130) Tacho: pequeña caldera de cobre en donde la meladura recibía con gran intensidad el fuego para que se formaran los granos de azúcar.

(131) Barrett, Ward, Op.Cit., 1977, p.127.

En el inventario de 1730 de Santa Catarina Chiconcuac la caldera de recibir, la más grande, pesaba 184 kilogramos, dos de contrarecibir 16 arrobas (184 kg) y 15 arrobas, las de contramedio 14 arrobas, la de contramelar 15 arrobas, la de melar 17 arrobas y la tacha 16 arrobas. Solo proporcionan información del fondo de la caldera de recibir que era de 5 cuartas y su ancho de 2 varas o sea 160 centímetros aproximadamente.

En 1739 en el ingenio de Santa Rosa Treinta Pesos había varias calderas con pesos que oscilaban entre 25 y 45 arrobas y la tacha era de 50 arrobas, sin embargo no se proporciona información sobre las dimensiones de las calderas.

Al revisar las listas de las calderas en los diferentes inventarios podemos concluir que durante el siglo XVII había varios recipientes en donde se realizaban actividades similares, y solo dos calderas o recipientes se distinguían claramente del resto, el **perol** en donde se dice que se recibía el melado, o sea el caldo ya limpio y la **tacha** en donde se le daba el punto a la meladura<sup>(132)</sup>.

En los inventarios del siglo XVIII se empiezan a diferenciar las calderas con nombres. Esta diferenciación más precisa de la función de cada una de las calderas, seguramente estuvo relacionada con el hecho de que en la casa de calderas se llevó a cabo un procesamiento más minucioso y a una función más específica de cada caldera de la que habían tenido durante el siglo XVII.

---

(132) Esta información la encontramos en los inventarios de los ingenios de: Tlaltenango de 1634, Atlacomulco de 1693, San Nicolás Atotonilco de 1699, San Diego Atlihuayan de 1701.

H A C I E N D A		Cantidad	Peso	Nombre		
1662	SANTA ANA TENANGO	6	30*			
		1	c/u	mediana		
		1	24*	tacha		
-----						
1673	SAN FRANCISCO TEMILPA	1	28*	melar		
		1	36*			
		1	21b			
		1	38*	grande		
		1		tacha		
-----						
1693	ATLACOMULCO	1		melar	2v 1cuarta	6 varas en redondo
		1		contra melar	2 varas	6 varas
		1		de enmedio	1v 3cuartas	6 varas
		1		contra reci-	2v 1cuarta	6v y cuarta
				bir		
		1		recibir	2 varas	6 varas
		1		tacha	2 tercias	2 3/4 ancho
-----						
1701	ATLIHUAYAN	1	52*	de recibir		
		1	1751b (7*)			
		1	57*			
		1	43*			
		1	38*			
-----						
1712	SAN FRANCISCO TEMILPA	1	42*			
		1	35*			
		1	32*			
		1	28*			
		1	46*	grande		
		1	22*	tacha		
-----						
1729	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE GUACALCO	1				
		1	43*			
		1	36*			
		1	42*			
		1	39*			
		1	36*			
		1	39*			
		1	46*			
		1	16*	tacha		
-----						
1730	STA. CATARINA CHICONCOUAC	1	16*	de recibir	5 cuartas	2 varas
		1	15*	de contrare-		
		1	14*	cibir		
		1	15*	contramedio		
		1	17*	contramelar		
		1	16*	melar		
		1		tacha		
-----						

## DESCRIPCION DE LAS CALDERAS

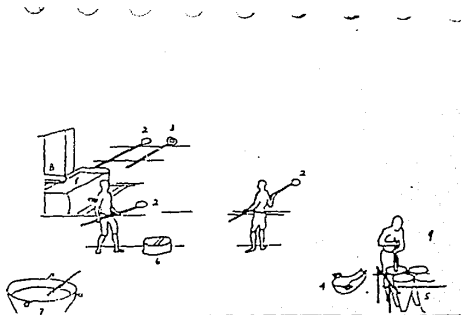
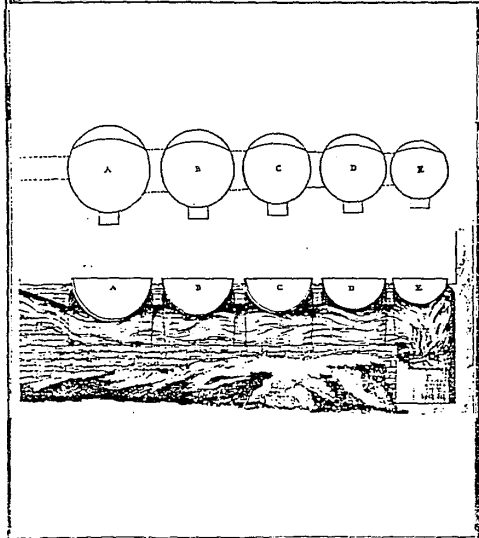
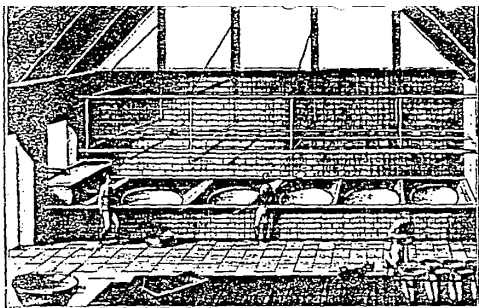
117

AÑO	HACIENDA	CANTIDAD	PESO	NOMBRE	FONDO	ALTURA	CIRCUNFERENCIA
1735	SANTA BARBARA CALDERON	1	49 <sup>a</sup>				
		2	46 <sup>a</sup>				
		1	10051b				
		1	7701b				
		1	7621b				
		1	53 <sup>a</sup>	tacha			
1737	SAN FRANCISCO TEMILPA	1	36 <sup>a</sup>				
		1	33 <sup>a</sup>				
		1	37 <sup>a</sup>				
		1	33 <sup>a</sup>				
1739	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE	1	26 <sup>a</sup>	melar			
		2	12 <sup>a</sup>				
		1	10 <sup>a</sup>	contramelar			
		1		tacha			
1739	SANTA ROSA TREINTA PESOS	1	25 <sup>a</sup>	recibir			
		1	40 <sup>a</sup>	contramedio			
		1	30 <sup>a</sup>	contrarecibir			
		1	45 <sup>a</sup>	de enmedio			
		1	44 <sup>a</sup>	contramelar			
		1	31 <sup>a</sup>	melar			
		2	37 <sup>a</sup>	grande			
		1	50 <sup>a</sup>	tacha			
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	1	46 <sup>a</sup>	de recibir			
		1	37 <sup>a</sup>	contramelar			
		1	54 <sup>a</sup>	melar			
1777	HACIENDA DE CUAUTLA	1 fondo	33 <sup>a</sup>	recibir			
		1 fondo	20 <sup>a</sup>	contrarecibir			
		1 fondo	31 <sup>a</sup>	de recibir			
		1 fondo	20 <sup>a</sup>	melar			
		1 fondo	26 <sup>a</sup>	tacha			
1777	HAZATEPEC	2	25 <sup>a</sup>	recibir			
		2	26 <sup>a</sup>	contrarecibir			
		2	28 <sup>a</sup>	melar			
		1	30 <sup>a</sup>	tacha			
1777	SAN JUAN BAUTISTA	1	31 <sup>a</sup>	contrarecibir			
		1	29 <sup>a</sup>	melar			
		1	28 <sup>a</sup>	tacha			
		1	27 <sup>a</sup>	tacha			
		1	21 <sup>a</sup>	melar			
		1	26 <sup>a</sup>	tacha			
1807	XOCHIMANCAS	4	50 <sup>a</sup>				
			c/u				

1 quintal = 4 arrobas = 100 lb = 46.1 kg.

1 arroba = 25 lb = 11.5 kg.





1. CLARIFICADORA
2. ESPUMADERA
3. BOMBA O BOMBON
4. REPARTIDORA
5. HORMA
6. CUBO DE CACHAZA
7. FONDO
8. CANOA DE GUARAPO (conduce el guarapo desde la manquera a la clarificadora).
9. TINGLADILLO (el pequeño tinglado donde están colocadas las hormas).
- A. PAILA DE RECIBO O DESCACHAZADORA
- B. CONCENTRADORA
- C. MELADORA
- D. TACHO DE LA TORRE
- E. TACHO DE DAR PUNTO
- F. FORNALLA

En el siglo XVII y XVIII en la casa de calderas además de las calderas se requerían de muchos otros recipientes. En primer lugar el **tanque** en donde se recibía el jugo de la caña de azúcar que llegaba del trapiche por medio de canales de madera. También se tenía una **paila** u **olla** en donde se echaba la espuma que se iba extrayendo con las **espumaderas** de las primeras calderas. Se empleaba además otra **paila** o **tanquecito** para los claros que era la miel que se separaba de la espuma y basurillas y se ponía a cocer. Según Ward Barrett con los claros y agua fría se hacía una bebida no fermentada<sup>(133)</sup>.

Las **gangorras** y el enduelado de las calderas que Jean Baptiste Labat describe como muy comunes a fines del siglo XVII en las islas del Caribe, no las encontramos con frecuencia en los inventarios de las haciendas de Morelos sino hasta principios del siglo XVIII.

La altura de los bordes de las calderas se aumentan con ladrillos y baldosas que se ponen de manera que al dar la vuelta los bordes aumenten considerablemente su diámetro ensanchándolo... Se unen todos los ensanches unos a otros desde el muro del frente hasta el pequeño muro interior por un suelo de baldosas ajustadas a manera que el sirope que escapa de la batería (tacha) caiga en la que está a su lado y así sucesivamente hasta la grande<sup>(134)</sup>.

Alrededor de las calderas en los ingenios de Morelos estaban las **gangorras** y el enduelado de madera que cumplían con la misma función de evitar que el caldo se derramara. Otra característica

---

(133) Barrett, Ward, Op.Cit., 1977, p.130.

(134) Labat, Jean Baptiste, Op.Cit., 1979, p: 149.

## CALDERAS EN DONDE SE PROCESABA EL JUGO DE LA CAÑA DE AZUCAR

AÑO	NOMBRE DEL INGENIO	CALDERA	PEROL	TACHA	RESFRIA- DERA	COMENTARIOS
1549	AXOMULCO	4	1	3		
1549	TLALTENANGO	7	1	7		
1625	TLALTENANGO	7	1	1	1	
1634	TLALTENANGO	8	1	1	1	
1662	SANTA ANA TENANGO	8		1	1	
1673	SAN FRANCISCO TEMILPA	4	1	1	1	
1682	GUEKOTUCA	4		1	1	
1686	SAN NICOLAS COAUMETITLAN	3		2	1	ASENTADA
1690	SAN NICOLAS ATOTONILCO	2	1	1	1	GANGORRA Y NOMBRES
1693	ATLACOMULCO	5	1	3	1	COMAL
1699	SAN NICOLAS ATOTONILCO	3	1	3		
(PRIMERA MITAD DEL SIGLO XVIII)						
1701	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	5	1	1	1	GANGORRA Y COMAL
1712	SAN FRANCISCO TEMILPA	5		1	1	
1715	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	5	1	1	1	
1721	SANTA CATARINA MICHIAPA	5				
1729	NUESTRA SRA. GUADALUPE GUACALCO	7		3		COMALILLO CON NOMBRES
1730	SANTA CATARINA CHICONCUAC	5		1		
1732	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	6		1		
1735	SANTA BARBARA CALDERON	6		1		
1736	SANTA CATARINA CHICONCUAC	6			1	CON GANGORRA
1736	SANTIAGO TENEXTEPANGO	7			1	
1737	SAN FRANCISCO TEMILPA	4	1		1	
1738	SANTA CATARINA CHICONCUAC	5		2	1	
1739	NUESTRA SRA. GUADALUPE	4		1	1	CON NOMBRES
1739	SANTA ROSA TREINTA PESOS	6		1	1	NOMBRES Y GANGORRA
(SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XVIII)						
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	7			1	GANGORRA/LADRILLO Y N.
1761	XUCHIQUEZALCO	5	1		1	NOMBRES
1763	SANTA BARBARA CALDERON	5		1	1	NOMBRE Y GANGORRA
1774	ATLACOMULCO	0			1	DUELA DE LADRILLO
1777	HACIENDA DE CUAUTLA	5		1	1	NOMBRE
1777	MAZATEPEC	6		1	1	ENTABLADO Y NOMBRES
1777	HACIENDA SAN JUAN BAUTISTA	3		2	1	ENTABLADO Y NOMBRES
1786	GUACHICHINOLA	5			1	
1790	APANQUEZALCO	5			1	GANGORRA
1792	ACTOPAN	3			1	DUELAS
1794	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE QUATLIACO	6			1	ENDUELADO
1807	XOCHIHANCAS	4				ENDUELADO

**CALDERAS:** éstas eran de cobre, por lo general había una o dos más grandes en donde se empezaba la limpieza del jugo de la caña de azúcar. Eran de paños de cobre amartelinados.

**PEROL:** en algunos casos se especifica que es para "recibir el melado" jugo de la caña con cierto grado de procesamiento.

**TACHA:** éstas podrían ser de bronce o cobre y en algunos casos eran vaciadas o fundidas. Aquí se le daba el punto al melado y por lo general eran más pequeñas a las calderas.

**RESFRIADERA:** era de paño de cobre, en ella se enfriaba el melado para que se empezara a cristalizar.

de las calderas en Morelos es que muchas de ellas estaban protegidas del fuego con un comal o comalillo de cobre (ver cuadro de calderas en donde se procesaba el caldo).

En las primeras décadas del siglo XVII las calderas de cobre se importaban de España pero con el tiempo los ingenios las pudieron mandar a elaborar con los cobreros mexicanos. Cuando una caldera se rajaba o sufría algún otro daño, el herrero la reparaba. Asimismo este oficial elaboraba, además de ciertas piezas necesarias para el trapiche, los utensilios de trabajo empleados en la casa de calderas; las bombas, los cucharones, las espumaderas y otros como los herrajes de puertas y ventanas.

Para reparar las calderas se utilizaba lo que llamaban "cobre en bruto" que aparece enlistado frecuentemente en los inventarios o también, se utilizaban los cazos y ollas viejas que se volvían a fundir.

Así como el carpintero, el herrero era un trabajador especializado que sólo era residente en los establecimientos de mayores en donde se les podía ocupar continuamente. En el siglo XVII era común que estos especialistas fueran esclavos y en el siglo XVIII lo que se acostumbraba, cuando no había un herrero libre residente, era contratar a un oficial para que fuera a trabajar al ingenio por determinado tiempo u obra. Por lo general se le pagaba un peso por día y si permanecía por largas temporadas, se le pagaba semanalmente y se le daba ración de comida.

### Los hornos en la casa de calderas

La información que se ha podido recabar sobre los hornos que había en la casa de calderas no es muy rica. Tenemos noticia que en los años veinte del siglo XVIII se practicó un cambio en la construcción de los hornos. La innovación se llevó a cabo en el ingenio de Cocoyoc por un persona que había llegado de La Habana. Nos enteramos de esta modificación porque un "privilegio", es decir la patente, que Ignacio Sayas había obtenido para que en el lapso de 40 años nadie pudiera copiar su "nuevo arte", se había violado. El habanero acusó a Manuel Guzmán de haber copiado sin su autorización, en el ingenio de Juchiquezalco, el nuevo arte que había inventado. Demandaba que se derribasen los hornos y se le pagase.

Según Ignacio Sayas sus hornos se habían fabricado con medidas y tamaños distintísimos de los que se practicaba "en la moda antigua". Los testigos declararon que "la boca y narices de los nuevos hornos eran de moda nueva que nunca habían visto"<sup>(135)</sup>.

Enumeraremos brevemente las ventajas que expuso el inventor para obtener el "privilegio" de los nuevos hornos. En primer lugar señalaba haberse informado de las grandes cantidades de leña que se consumían en los ingenios y trapiches de la Nueva España para beneficio, cocimiento y punto de caldos, lo cual, no sólo había provocado que "se talaran, agostaran y destruyeran los montes..." sino que también causaba "sunptuosísimos costos" a los dueños de los ingenios.

---

(135) Archivo General de la Nación, México, General de Parte, vol.25, exp. 66 f.87.

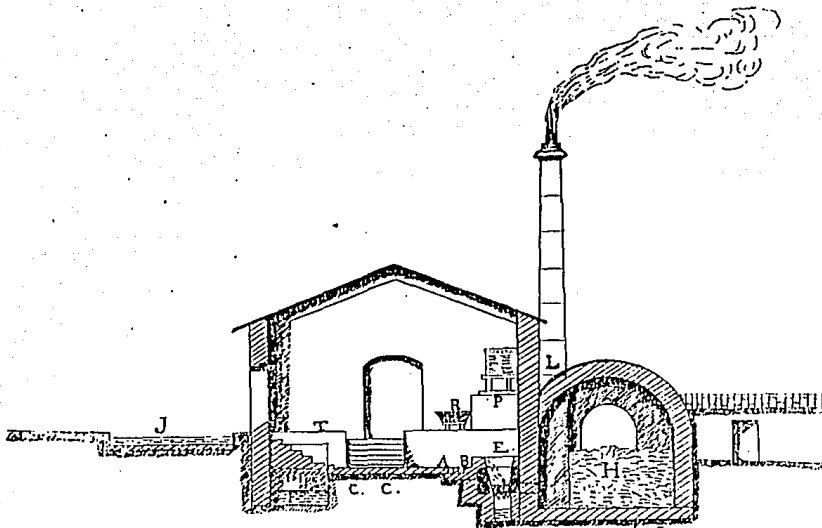
Sayas argumentaba que con sus hornos el gasto de la leña sólo sería la tercera parte de lo que se había venido gastando. Señalaba que este ahorro se reflejaría en los montes, pues se debastarían menos. El ahorro también se percibiría en el hecho de que menos sirvientes y carruajes tuvieran que conducir la leña que se requería. El habanero proponía que los bagazos se utilizaran como combustible ya que éstos se amontonaban inutilmente con el riesgo de iniciar incendios. Otra ventaja de estos nuevos hornos era que "los miserables operarios que trabajaban en este beneficio", que echaban, leña al fuego del horno, fueran "mucho menos ofendidos del gran calor del horno". Por último alegaba que "los cobres, de que se hacían las calderas y tachos, trabajarían mucho menos y durarían mucho más" <sup>(136)</sup>.

Este documento no nos resuelve el problema sobre el tipo de cambios que se llevaron a cabo en la construcción de estos nuevos hornos, pero hace referencia al problema esencial de los ingenios y a la razón por la cual era necesario que los hornos se modificaran: el gran consumo de leña que requería el procesamiento del guarapo. Es notable que se manifestara una preocupación por la tala de los bosques, sin embargo, el problema principal, era el alto costo que para los ingenios implicaba el combustible. La leña era uno de los insumos más caros de los ingenios por lo que la propuesta de Sayas parecía muy atractiva.

Es probable que el horno al que se refiere Ignacio Sayas haya sido el "tren" o "reverbero"; aquél que se hacía cuando un grupo de

---

(136) Ibid., f.87v.



CASA DE CALDERAS...SECCION POR KN.

- Felipe Ruiz de Velasco
- J = Tanque de las formas
  - C.C. = Casa de Calderas.
  - T = Tendal.
  - H = Hornalla.
  - E = Evaporadora y su horno.
  - P = Plataforma.
  - R = Resfria.
  - F = Tanque meladura
  - A = Canal para aguas de lavados.
  - B = Canal para cachazas.
  - L = Chimenea.

ÈSCALA de 0.<sup>m</sup>005 por metro.

**CASA DE CALDERAS CON SU HORNALLA**

Felipe Ruiz de Velasco, HISTORIA Y EVOLUCION DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR Y DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO, HASTA EL AÑO DE 1910, Editorial Cultura, México, 1937, p.243

calderas se colocaba sobre un mismo cañón de fuego. Este tren, conocido también como tren jamaquino, tenía la característica de que proporcionaba calor con un solo horno a varias calderas. En 1694 Labat ya hace alusión a este nuevo horno que calienta bien y consume poca leña, en donde todas las calderas son calentadas por ese único horno,

...su parte superior era horizontal estaba perforada por 5 o 6 aberturas de diferentes tamaños y se colocaban los recipientes de tal forma justa y propiciamente, que el humo del fuego que estaba debajo no podía pasar. Uno de los extremos era abierto a todo el ancho de la máquina; pero esta abertura tenía sólo un pie de alto y se cerraba con una puerta de hierro. El otro extremo tenía sólo una pequeña abertura hacia lo alto, guarnecida de un cañón para dejar pasar el humo. El suelo u hogar no era paralelo a la parte superior, sino subía a modo de rampa y terminaba en el otro extremo a un pie casi de la superficie. El fuego se encendía un poco adentro de la puerta, y al seguir la llama y el calor la inclinación del suelo, se dirigían a todo lo largo, calentaban todo lo que estaba encima de ellos y, como el fuego estaba encerrado, operaba con más vivacidad y fuerza, de manera que con muy poca leña se hacía hervir cinco o seis marmitas<sup>(137)</sup>.

#### Transformación del caldo

Además de las calderas y los hornos, en la casa de calderas había muchos otros recipientes y utensilios necesarios para el procesamiento del jugo de la caña de azúcar.

Estaba el tanque para recibir el caldo. El jugo que llegaba del trapiche a la casa de calderas a través de un canal que podía ser de madera o de cal y canto caía en un recipiente llamado "tanque". Este tanque era de madera y podía tener contorneras de hierro (San Francisco Temilpa 1712) o ser de tablazón (Guexoiuca

---

(137) Labat, Jean Baptiste, Op.Cit., 1979, p.150.



1682). En San Nicolás Atotonilco medía el tanque de madera para recibir el caldo cuatro y media varas de largo, dos de ancho y una tercia de alto, tenía sus abrazaderas de fierro. En 1730 el tanque de madera aparece forrado con hoja de lata lo que facilitaba su limpieza pues cada vez que se vaciaba se tenía que lavar pues los residuos del jugo de la caña se fermentaban e incidían negativamente en la elaboración del azúcar. En 1736 en Santa Catarina Chiconcuac el tanque estaba "aforrado de plomo por dentro". En 1753 en San Diego Atlihuayán los tanques aparecen forrados de lámina de cobre.

Con unos cubos o cazos que podían ser de madera o de cobre los trabajadores de la casa de calderas llamados caldereros vaciaban el caldo en la primera caldera de la batería, que era en donde se iniciaba el procesamiento del caldo. Con las espumaderas, que eran grandes cucharas de cobre horadadas de tal forma que recogían los sólidos y dejaban pasar el líquido, se removía el caldo espumoso y se sacaban todas las basurillas, la cáscara de la caña así como la fibra de ésta, que durante la molienda lo habían ensuciado.

El segundo paso consistía en la clarificación del caldo, para lo cual éste se bombeaba<sup>(138)</sup> a la caldera de junto. Esta podía ser la segunda o la tercera de la batería pues todo dependía de la minuciosidad con la que se había llevado a cabo la labor de sacar las basurillas con las espumaderas. En algunos inventarios se registran las varas de jerga que se compraban y que se empleaban para filtrar el caldo. Con esto se lograba una limpieza mucho más fina del caldo y por consiguiente del producto final.

La clarificación se lograba añadiéndole lejías al guarapo. El efecto de estas lejías era similar al que se lograba en el siglo XIX con la cal: eliminar los ácidos.

La lejía (un compuesto de agua, cal, cenizas y yerbas en maceración), creaba en el caldo una espuma que hacía que las impurezas pequeñas que no se habían logrado sacar, subieran a la superficie. Con las espumaderas los caldereros recogían cuidadosamente esta espuma de la caldera y la vertían en un recipiente especial que llamaban cazo o paila de la cachaza.

Al parecer se podía verter lejía en el caldo hasta que la espuma saliera limpia, sin embargo el exceso de ésta impedía definitivamente el blanqueamiento del azúcar y afectaba negativamente la cristalización de la meladura.<sup>(139)</sup> Señala Labat que

---

(138) Bombear: Verter de una olla a la otra el caldo con un gran cucharón denominado bomba.

(139) La cal tiene la propiedad de combinarse con los ácidos neutralizándolos y cuando al guarapo se le echa más de la necesaria, ésta se combina con el azúcar formando un nuevo compuesto, que irá alterando el color del azúcar y ocasionando perjuicios en su cristalización según vaya elevándose la temperatura y el estado de concentración de las meladuras, Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1937, p.246.

cuando las cañas estaban verdes y por consiguiente grasas y difíciles de purgar, se añadía a la lejía antimonio crudo en polvo. "Esa droga desgrasaba admirablemente el azúcar, pero ennegrece la lejía y pone gris el azúcar por lo que sólo se usa para el azúcar crudo" (140).

El responsable de determinar la cantidad de lejía que debía de recibir el guarapo era el maestro de azúcar. Este trabajador esclavo, como la mayoría de los que se ocupaban en la casa de calderas, era casi siempre un negro de edad avanzada pues los conocimientos para elaborar azúcar sólo se adquirían después de mucho tiempo de experimentar y trabajar en la casa de calderas. El maestro de azúcar era el esclavo mejor valuado del ingenio, pues dados sus conocimientos determinaba en buena medida el tipo y calidad de azúcar que producía el ingenio. Su valor oscilaba entre 500 y 800 pesos, otros especialistas valían de 300 a 400 y el común de los esclavos entre 100 y 200 pesos.

El maestro de azúcar se guiaba por el conocimiento que le había dado la experiencia de muchos años. Dada la ausencia de cualquier tipo de aparato de medición, el control de la alcalinización y por lo tanto de la cantidad de lejía que debían de ser proporcionadas al caldo, se llevaba a cabo por medio del olfato y la vista. El maestro de azúcar olía el grado de acidez y también lo podía determinar por el color que iba adquiriendo el guarapo.

---

(140) Labat, Jean Baptiste, Op.Cit., 1979, p. 153.

**UTENSILIOS DE LA CASA DE CALDERAS  
PARA TRASEGAR, MOVER O LIMPIAR EL CALDO**

AÑO	NOMBRE DEL INGENIO	ESPUMA- DRA	REMI- LLON	BOMBA	COLA- DRA	REPAR- TIDERA	CAZO	CUBO	PASA- DRA
1549	AXOHULCO	E	R	B	C	R		C	
1549	TLALTENANGO	E	R	B	C	R		C	
1625	TLALTENANGO	E	R	B	C	R			
1634	TLALTENANGO	E	R	B	C	R			
1662	SANTA ANA TENANGO	E	R	B			C	C	
1673	SAN FRANCISCO TEMILPAGUE-	E		B	C				
1684	XOIUCA	E		B	C	R	C		
1686	SAN NICOLAS COAHUETITLA-	E	R	B			C	C	
1690	SAN NICOLAS ATOTONILCO	E		B		R			
1691	NUESTRA SRA. CONCEPCIO-	E	R	B		R			
1693	NATLACOMULCO	E	R	B				C	
1701	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	E	R	B	C				
1712	SAN FRANCISCO TEMILPA	E	R	B					
1715	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	E	R	B	C	R			
1721	SANTA CATARINA MICHIAPA	E	R						R
1729	NUESTRA SRA. GUADALUPE GUACALCO	E		B	C	R	C		
1730	SANTA CATARINA CHICONCUA-			B					
1732	CSAN DIEGO ATLIHUAYAN	E	R	B	C	R	C		
1735	SANTA BARBARA CALDERON	E	R	B		R			
1736	SANTA CATARINA CHICONCUAC	E	R	B	C	R			
1736	SANTIAGO TENEXTEPANGO	E	R	B		R			
1737	SAN FRANCISCO TEMILPA	E		B	C	R			
1739	NUESTRA SRA. GUADALUPE	E		B		R	C		

AÑO	NOMBRE DEL INGENIO	ESPUMADERA	REMILLON	BOMBA	COLADERA	REPARTIDERA	CAZO	CUBO	PASADERA
1739	SANTA ROSA TREINTA PESOS						C		
1747	SAN NICOLAS GUATECACO	E	R				C		
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	E	R	B					
1763	SANTA BARBARA CALDERON	E	R	B		R			P
1774	ATLACOLMULCO	E	R	B	C				
1777	HAZATEPEC	E	R	B			C		P
1790	APANQUEZALCO			B					
1792	ACTOPAN	E							
1794	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE QUAUTLIXCO	E	R	B			C		
1807	XOCHIMANCAS	E	R						

ESPUMADERA: podía ser de cobre u hoja de lata, por lo general había más de una.

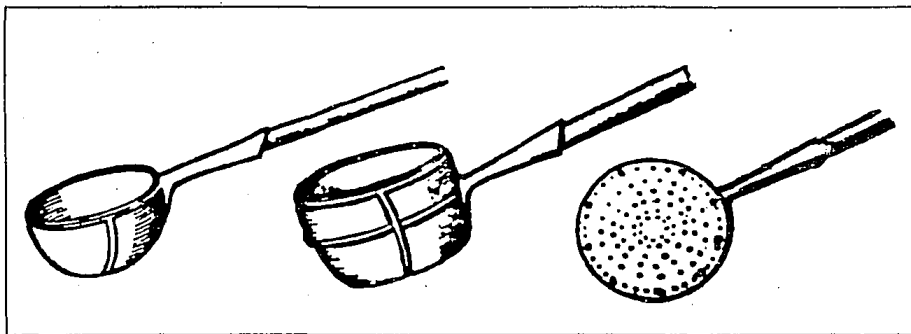
REMILLON: había más de uno y eran de cobre.

BOMBA: de cobre y había una o dos en la casa de calderas.

COLADERA: eran de alambre y también había de jerga con bastidores de madera.

REPARTIDERA, CAZO, CUBO Y PASADERA: (INTERCAMBIABLES) eran objetos que tenían un uso muy similar, por ejemplo se dice repartidera un cazo de cobre que dicen llamarse partidera. Cazo pequeño que sirve de pasadera. Caldero de cobre que es en el que se saca el caldo a modo de cubo.

INVENTARIOS QUE NO CONTIENEN ESPUMADERAS SON MUY RAROS, Y DADA LA INFORMACION QUE OBTUVIMOS PODEMOS AFIRMAR QUE ERAN INGENIOS QUE NO ESTABAN TRABAJANDO EN EL MOMENTO DEL INVENTARIO.



Bomba, Bombon y espumadera tomado de MORENO FRAGINALS, Manuel,  
EL INGENIO, COMPLEJO ECONOMICO SOCIAL CUBANO DEL AZUCAR, La  
Habana, Cuba: Ed, de ciencias Sociales, 1978, vol.1, p, 215.

El siguiente paso en el procesamiento del jugo de la caña de azúcar, una vez terminado el proceso de clarificación que se realizaba en la tercera y hasta la cuarta caldera (todo dependía del número de calderas que se tenían para el procesamiento), consistía en concentrar el melado en la tacha. La tacha era la última caldera de la batería en donde a través de la intensificación del fuego el melado hervía intensamente, se evaporaba y se empezaba a concentrar. El maestro de azúcar decidía cuándo alcanzaba "el punto" la meladura y daba la orden para que se retirara del fuego y así a través del enfriamiento y el intenso bombeo ésta comenzaba a cristalizarse. La masa caliente se "bombeaba" a una caldera llamada *resfriadera* y con los cucharones, los caldereros la tenían que orear y aventar para que así se fueran formando los cristales de azúcar.

Determinar el momento que la masa caliente debía ser retirada del fuego era una decisión de gran responsabilidad que el maestro de azúcar tenía que tomar. La precisión y la rapidez en la decisión para que la meladura fuera retirada del fuego eran fundamentales, pues de lo contrario ésta empezaba a cuajarse antes de ser vaciada en los moldes. Pero también podía suceder lo contrario: que la meladura no permaneciera suficiente tiempo expuesta a fuego y entonces quedara aguada, desperdiciándose así mucha miel que no lograba cristalizarse.

Al hacer referencia a prácticas antiguas para beneficiar el azúcar, Felipe Ruiz de Velasco señala que para determinar el punto los maestros de azúcar tomaban la espumadera y la sumergían en la meladura, la sacaban y le daban vueltas en el aire; y si la

meladura al escurrirse caía en hebras que se quebraban, estaba en punto el azúcar. Lo que también podían hacer era poner una gota de meladura en el dedo pulgar, aproximar el índice para oprimir la gota y después separar de golpe los dedos. Si el hilo o hebra que se formaba entre ambos dedos se alargaba con facilidad, entonces se había alcanzado el punto<sup>(141)</sup>.

Jean Baptiste Labat señala que: se tomaba un cuchillo y se hundía en la tacha y después de haberlo sacado cubierto todo de sirope se tocaba con el pulgar de la derecha y al momento se apoyaba un poco el dedo medio de la misma mano en la parte del pulgar donde estaba el azúcar que se había tomado del cuchillo. Después se extendía el dedo suavemente para que escurriera el azúcar allí pegada, y se movía suavemente el pulgar para que se rompiera el hilillo; cuanto más alto se rompía, es decir cerca del dedo, menos cocción tenía, y cuanto más largo quedaba, más la tenía: en este punto consistía toda la ciencia de los refinadores<sup>(142)</sup>.

Para que el trabajo del maestro de azúcar fuera exitoso era necesario que el cultivo de la caña de azúcar hubiera sido oportuno o sea que tanto siembra, riegos y escardas se hubieran realizado cuando la planta lo requería. Que la planta no hubiera sido afectada por las heladas o dañada por los roedores. Que el corte se hubiera realizado en el momento de mayor concentración de azúcar en la planta y que durante el tiempo que transcurría entre el corte y

---

(141) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1937, p.251.

(142) Labat, Jean Baptiste, Op.Cit., 1979, p.153.



el cocimiento del caldo, éste no se hubiera fermentando. Pues como bien decía Labat no todas las cañas demandan el mismo grado de cocción. Las que son verdes, requieren una cocción más fuerte que las que justamente están en su tiempo de madurez o la han pasado<sup>(143)</sup>.

Los maestros del azúcar llegaron a conocer la relación de estos factores de cultivo y las consecuencias que tenían sobre la calidad del guarapo. En un documento del ingenio de Atlahuayán de 1708, se señalaba que: "por estar muy heladas (las cañas) no se sabe si quajará (sic) o no el azúcar..."<sup>(144)</sup>..o también se decía: "salió de mala calidad el azúcar porque se molió en tiempos de aguas..."<sup>(145)</sup>. Lo que no sabemos es hasta qué grado podían influir en la organización y decisiones del ingenio, para que la caña se cortara cuando ellos lo consideraban lo más adecuado para producir el azúcar. La experiencia les había enseñado a determinar a simple ojo si el guarapo tenía las propiedades necesarias para dar un buen azúcar o no.

Dada la rutina de trabajo en los ingenios, suponemos que no fue sino hasta que el maestro de azúcar tuvo injerencia en la totalidad de actividades del proceso productivo y que las tareas de supervisión y de responsabilidad dejaron de ser fragmentarias, que

---

(143) Labat, Jean Baptiste, Op.Cit., 1979, p.153.

(144) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.239, sin exp., f.16v.

(145) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1954, exp.2, Nstra. Señora de los Dolores, 1732.

fue factible que el maestro decidiera sobre cuestiones que estaban fuera del dominio de la casa de calderas.

Las labores de los caldereros parecían sencillas, sin embargo éstas requerían de gran cuidado pues, estar trasegando los caldos candentes de una caldera a otra podía causarles serias quemaduras. Además el trabajo resultaba agobiante en el ambiente sumamente caliente que generaban los hornos y la evaporación del caldo. Dadas estas condiciones, el trabajo en la casa de calderas durante la noche o en la madrugada resultaba quizás menos pesado, pues la temperatura exterior no era tan alta como durante el día. Es por esto que en la única sección del ingenio que se registran candiles es en la casa de calderas.

Labat nos proporciona una buena idea del ambiente que prevalecía en la casa de calderas al comentar que una vez vaciado en las formas el azúcar no debía permanecer en la casa de calderas porque: "corría el riesgo de engrasarse con los humos y exhalaciones untuosas que sin cesar había en la casa de calderas" <sup>(146)</sup>.

Para concluir el procesamiento en la casa de calderas la meladura todavía caliente se vaciaba en unos moldes de barro de forma cónica, que una vez que se enfriaba, se llevaban a la casa de purga; esto se hacía casi siempre a la mañana siguiente de haber sido llenados.

Estos moldes que servían como recipientes de la meladura se denominaban "formas" y en la casa de calderas se colocaban sobre un

---

(146) Labat, Jean Baptiste, Op.Cit., 1979, p. 148.

"tendal" y en la casa de purga sobre porrones o tablas horadadas. Las formas debían de estar lavadas y remojadas en agua por lo menos 24 horas antes de usarse. Para este efecto se tenía en la casa de calderas o muy cerca de ella tanques de mampostería que podían ser de 5 varas de largo, por 4 de ancho, por una de alto y media de grueso (San Nicolas Atotonilco 1699) o más chico y con una profundidad que no superaba una vara.

En el tanque las formas de barro previamente utilizadas se lavaban y se dejaban en remojo y así cuando se vaciaba la meladura ésta no se pegara en las paredes del molde. Con la repartidera, que era una vasija con dos asas y boca acanalada, se sacaba la meladura tibia de la resfriadera, se vaciaba en las formas y éstas se colocaban en el tendal o tingladillo (estante de madera con orificios en el que descansaban las formas).

La oficina más gravosa en los ingenios era la casa de calderas pues requería de insumos sumamente costosos como lo eran la leña que se consumía en los hornos y el cobre para las calderas, así como los utensilios que se empleaban. Además se requería de la lamparilla que era con lo que iluminaban durante el trabajo nocturno la casa de calderas.

### CASA DEL PURGAR

En la mayoría de los ingenios la casa de purga era un edificio independiente del fabril; junto con la casa de vivienda formaba una construcción aparte. El purgar ocupaba la planta baja de la casa y la parte superior se destinaba a las habitaciones o viceversa, en esto no había regla.

En algunos casos había más de un purgar y éstos eran unas largas naves rectangulares cuya dimensiones alcanzaba, en los establecimientos pequeños, 25 varas aproximadamente y en los más grandes, llegaron a tener hasta 49 varas de largo. El espacio del purgar tenía que ser más grande que el de la casa de calderas pues se requería suficiente lugar para colocar todas las formas sobre sus porrones durante 3, 4 o hasta 5, semanas mientras la miel de los panes de azúcar terminaba de escurrir.

El purgar se encontraba separado del resto del área de procesamiento para así poder tener controlado el acceso a esta sección y vigilar mejor el producto final. Este distanciamiento también se aprovechaba para tener allí dentro el almacén y en algunos casos también la cárcel del ingenio.

En las instrucciones a los administradores jesuitas se señalaba:

No permitan que aiga en tales oficinas portillos o ventanas abiertas por donde puedan recibir los de fuera lo que hurtaran los de dentro. Y este mismo cuidado tanto al asoleadero, tanquillo de la miel que se vende, casa de purgar, almacen de la azúcar...<sup>(147)</sup>

---

(147) Chevalier, Francois, Op.Cit., 1950, p.192.

Las actividades que se realizaban en la casa de purga estaban a cargo del purgador, quien pertenecía al grupo de los supervisores pues además de dirigir el proceso de blanqueamiento de los cristales de azúcar tenía a su cargo la importante tarea de contabilizar y pesar los panes de azúcar. En muchos casos, cuando la despensa del ingenio se encontraba en el purgar, el purgador también controlaba la entrada y salida de herramientas y provisiones. Cuando aparece la especialidad de purgador en la lista de los esclavos, suponemos que entonces el mayordomo o administrador de la hacienda se responsabilizaba de la contabilidad y el trabajador esclavo sólo supervisaba el desenlace del procesamiento.

En el purgar se recogía toda la miel contenida en las formas, que no había logrado cristalizarse. Para lograr esto cada forma de barro se colocaba sobre un porrón, también de barro, que servía de sostén y además de receptor de la miel que se filtraba entre los cristales de azúcar.

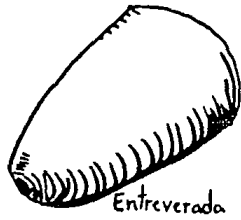
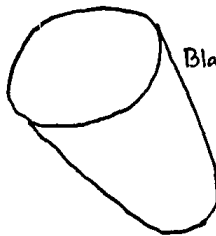
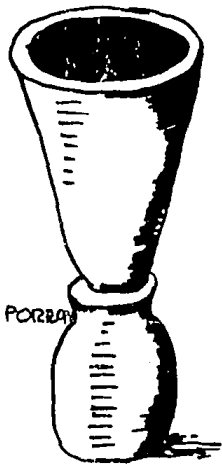
Las formas y los porrones eran los objetos de trabajo por excelencia en el purgar y dependiendo de la cantidad de miel que se procesaba en la casa de calderas, se tenían que tener suficientes formas para purgar (blanquear) el azúcar. Estas formas eran de barro y se contabilizaban por docenas. En algunos casos en vez de usar porrones para asentar los conos se colocaban tablas horadadas sobre tanques, en los cuales escurría la miel, por lo que en algunos ingenios los porrones no eran tan abundantes.

C A S A D E P U R G A  
F O R M A S Y P O R R O N E S

		FORMAS	PORRONES
1673	SAN FRANCISCO TEMILPA	252 docenas	
1682	GUEXOJUCA	1000	1000
1686	CUAUMETITLAN	18 docenas	23 docenas
1690	SAN NICOLAS ATOTONILCO	100 docenas	100 docenas
1693	ATLACOMULCO	1259	900
1699	SAN NICOLAS ATOTONILCO	333 docenas	333 docenas
1701	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	no se especifica la cantidad	
1712	SAN FRANCISCO TEMILPA	281 docenas	
1715	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	276 docenas	177 docenas
1729	GUADALUPE GUACALCO	281 docenas	206 docenas
1730	SANTA CATARINA CHICONCUAC	193 docenas	
1732	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	160 docenas	59 docenas
1735	SANTA BARBARA CALDERON	161 docenas	162 docenas
1736	SANTA CATARINA CHICONCUAC	128 docenas	132 docenas
1738	SANTA CATARINA CHICONCUAC	152 docenas de ambos	
1739	NUESTRA SEÑORA GUADALUPE	21 docenas	40 docenas
1739	SANTA ROSA TREINTA PESOS	149 docenas de ambos	
1747	SAN NICOLAS GUATECACO	18 docenas	12 docenas
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	29 docenas	76 docenas
1761	XUCHIQUEZALCO	66 docenas	68 docenas
1763	SANTA BARBARA CALDERON	333 docenas	416 docenas
1774	ATLACOMULCO	442 docenas	271 docenas
1777	MAZATEPEC	136 docenas	222 docenas
1790	APANQUEZALCO	203 docenas	268 docenas

FORMA DE BARRO

Panes de azucar



Felipe Ruiz de Velasco, HISTORIA Y EVOLUCION DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR Y DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO, HASTA EL AÑO DE 1910, Editorial Cultura, México, 1937, p.253

En la casa del purgar la masa de azúcar contenida en las formas se agujeraba en la parte central del vértice para facilitar la salida de la miel que no había logrado cristalizarse. Los trabajadores quitaban el tapón de bagazo que se le había puesto en la casa de calderas a la forma de barro, para evitar que se saliera la meladura tibia y aguada, en proceso de cristalización. Después de extraer el tapón de la forma con un "furador", se horadaba el pan a través del vértice del cono haciendo una especie de drenaje para facilitar así el escurrimiento de la miel. Para realizar este trabajo en los purgares se tenía el banco de tapeo que era una mesa horadada en la que se colocaban los panes<sup>(148)</sup>. Como los recipientes para las diferentes mieles que se recogían en la casa del purgar eran indispensables, siempre se contabilizaban en los inventarios.

Ya puestas las formas sobre los porrones la miel se dejaba escurrir por varios días, de 1 a 3. A esta miel se le llamaba miel de furos y se separaba en una paila, cazo o tanque especial pues era incristalizable.

En el purgar se llevaba a cabo un proceso lento por medio del cual los cristales de azúcar se blanqueaban. Los trabajadores del purgar aplicaban con unas cucharas especiales de cobre o de madera, barro fresco o greda sobre la cara del pan. El agua de la masa de

---

(148) 1673 San Francisco Temilpa, 1699 San Nicolás Atotonilco, 1701 San Diego Atlihuayan, 1715 San Diego Atlihuayán, 1729 Nuestra Señora Guadalupe Guacalco, 1732 San Diego Atlihuayán, 1736 Santiago Tenextepango, 1739 Nuestra Señora Guadalupe, 1747 San Nicolas Guatecaco, 1753 San Diego Atlihuayán, 1763 Santa Barbara Calderón, 1774 Atlacomulco, 1777 Mazatepec, 1790 Apanquezalco.



C A S A   D E   P U R G A

R E C I P I E N T E S   P A R A   L A   M I E L

1625	TLALTENEANGO	una tinaja enterrada
1637	SAN FRANCISCO TEMILPA	3 canoas grandes un tanque de 7 varas de largo y una de alto
1682	GUEXOIUCA	dos canoas grandes
1690	SAN NICOLAS ATOTONILCO	3 tanques de cal y canto
1693	ATLACOMULCO	2 tanques uno grande otro pequeño con tablas que necesitan revocarse de mezcla y en ladrillar los suelos
1701	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	2 canoas de madera, un tanque grande de 9 varas de largo y 5 de ancho
1712	SAN FRANCISCO TEMILPA	canoas en que se mide la miel de 2 varas de largo media de ancho y 3 de fondo
1715	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	2 canoas de palo un tanque con 22 morillos encima y 32 tendales
1729	NUESTRA SRA. GPE. GUACALCO	un tanque de cal y canto con el entabiado de 18 estapalucas y 4 1/2 docenas de tablas de furos
1730	SANTA CATARINA CHICONCUAC	un tanque de cal y canto
1732	SANDIEGO ATLIHUAYAN	un tanque de 10 varas de largo, 5 1/2 de ancho y 3 de fondo, 2 canoas
1736	SANTIAGO TENEXTEPANGO	2 tanques, canoas
1736	SANTA CATARINA CHICONCUAC	un tanque de 4 1/2 varas de largo y 3 de ancho, una canoa
1738	SANTA CATRINA CHICONCUAC	2 tanques, uno de mampostería y otro de madera
1739	SANTA ROSA TREINTA PESOS	2 tanques de mampostería
1747	SAN NICOLAS GUATECACO	un tanque de cal y canto y una canoa de sauce
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	2 canoas
1763	SANTA BARBARA CALDERON	2 tanques
1774	ATLACOMULCO	Una canoa nueva de madera con 11 tablones y otras 2 más chicas, dos canales por donde pasa la miel a los tanque de madera
1777	MAZATEPEC	un tanque
1790	APANQUEZALCO	3 tanques de madera para medir miel, uno para guardar de 36 varas repetir la operación con la diferencia de que el segundo barro debía de tener una proporción mayor de agua.

este barro se iba filtrando entre los cristales de azúcar contenidos en las formas. Estas estaban colocadas verticalmente sobre los porrones o las tablas horadadas y así el agua del barro arrastraba consigo la miel oscura adherida a los cristales. Cuando el barro se secaba (en un lapso de 2 a 3 semanas), éste se desprendía y se volvía a repetir toda la operación<sup>(149)</sup>.

No había regla en el número de veces que se podía aplicar el barro, sin embargo poner muchos barros para obtener azúcar blanca resultaba muy costoso y bajaba mucho los rendimientos, pues el agua disolvía gran cantidad del azúcar cristalizada. En total la operación de purga duraba de 20 a 35 días y el tiempo variaba en cada ingenio según las técnicas del purgador y las proporciones de azúcar blanca y morena que se quisieran obtener.

En las instrucciones a los administradores de ingenios se señalaba con respecto a los trabajos del purgar que:

Finalmente concurre la inteligencia y la asistencia de los maestros de azúcar en la casa de purgar para dar a su tiempo los demás beneficios que allí se requieren: como son que los barros estén bien batidos, que los barrillos estén delgados y no espesos, que las formas se mojen con un trapo por dentro cuando se registran los pilones, que los pisoneen bien para darles cara, y que los dejen

---

(149) En un boletín de agricultura del siglo XIX se dice que el barro se preparaba de la siguiente manera: "se buscaba un terreno de naturaleza arcilloso, de color pardo verdoso, muy graso, se recogía y se ponía al sol, se reducía a polvo o fragmentos pequeños, después se disolvía en agua hasta formar una papilla líquida...El grado de fluidez de la papilla que se embarraba en la cara del pan de azúcar variaba según si el punto del azúcar era muy alto o no, si era alto o sea que si se había concentrado más, se ponía una papilla un poco espesa, porque la concentración había disminuido la fluidez, que en el caso contrario sería necesario una paila más líquida.." Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana, tomo VI, no.9, 1883, p.138.

estilando la miel de gota, hasta sacarlos de allí al asoleadero<sup>(150)</sup>.

La miel que se recogía durante el proceso de blanqueamiento se regresaba a la casa de calderas ya que se podía volver a cristalizar.

Una vez terminado el proceso de purga los panes de azúcar se exponían al sol en unos espacios especialmente destinados para ese fin llamados asoleaderos. Por lo general se aprovechaban los techos de las construcciones fabriles para poner a secar los panes de azúcar. El asoleadero tenía siempre una parte techada con carrizos y en algunos ingenios había techos corredizos pues una lluvia inesperada podía echar a perder toda la producción. En los inventarios se menciona con cierta frecuencia la existencia de roldanas y correderas de estos techos movibles. Otra precaución que se tenía en los asoleaderos era mantener los panes de azúcar siempre bien resguardados para que no se los robaran.

En el piso de los asoleaderos se ponían petates sobre los cuales se paraban las formas de barro sobre la base del cono de pan de azúcar, al revés de como habían estado durante el proceso de purga. Con el sacabrocado, una herramienta especial en forma de cuchillo, el trabajador separaba el pan del molde, levantaba el cono de barro un poco de la punta y el pan de azúcar quedaba sobre el petate, a esto se le llamaba desembrocado.

Después de una semana aproximadamente, todo dependía del clima, el producto que había perdido suficiente humedad para ser almacenado se llevaba de regreso al purgar o a un aposento cercano.

---

(150) Chevalier, Francois, Op.Cit., 1950, p. 190.

Allí el purgador o el mayordomo contaba, y seleccionaba los panes de azúcar pues no todos los panes tenían la misma calidad, algunos quedaban más manchados que otros y el peso también variaba.

Ward Barrett señala que en Atlacomulco los panes de azúcar se envolvían en papel, no sabemos si esto fue una práctica generalizada; sí lo fue el que se utilizaran petacas de cuero (en algunos inventarios se mencionan los moldes para hacer las petacas) o huacales y chiquihuites (cestos de carrizo sin asas) para transportar, a lomo de mula, los panes de azúcar a los centros de comercialización.

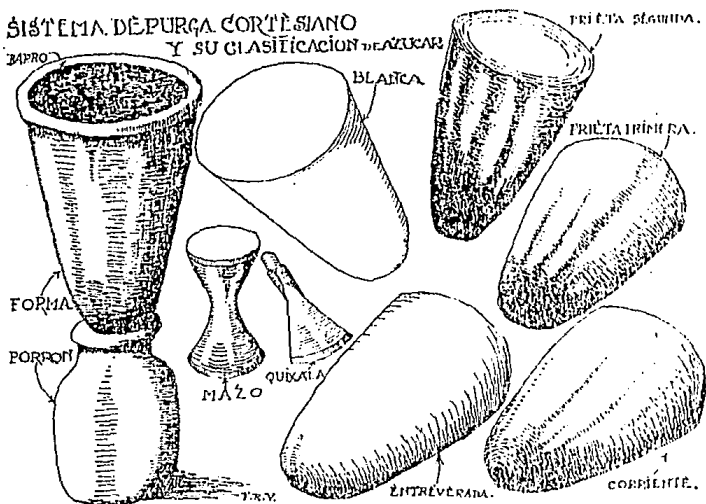
Los panes de azúcar pesaban alrededor de media arroba o sea el equivalente a doce y medio kilogramos y en la casa del purgar aparecen inventariadas los pesos de cruz con balanzas o pesos y medidas de media arroba.

### **Mieles y tipos de azúcar**

Todos los líquidos—que se generaban en el proceso de elaboración del azúcar se conocían como mieles. En términos generales se distinguían dos clases, las que se obtenían en la casa de calderas y las de la casa de purga. Las calidades de estas mieles eran muy diferentes, pues la de la casa de purga carecía de impurezas a diferencia de la de la casa de calderas.

En el proceso de purga se obtenía la miel de furos, que era aquella que escurría al quitarle el tapón al pan de azúcar y la miel de caras, que era la que se filtraba después de la aplicación de los barroes. Estas mieles tenían varios usos: la miel de caras se podía incorporar de nuevo al melado en la casa de calderas, o

SISTEMA DE PURGA CORTESIANO  
Y SU CLASIFICACION DE AZUCAR



PANES DE AZUCAR Y SU CLASIFICACION

Felipe Ruiz de Velasco, HISTORIA Y EVOLUCION DEL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR Y DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO, HASTA EL AÑO DE 1910, Editorial Cultura, México, 1937, p.253

también ambas se podían utilizar para fabricar panela o se vendían para la producción de aguardiente.

A las mieles que se obtenían en la casa de calderas se les daba uso según el grado de impureza. Las basurillas de la caña recién molida mezcladas con miel, que se extraían de la primera caldera y se denominaba **cachaza**, se podía utilizar para alimentar al ganado. Las otras mieles que se iban acumulando durante el procesamiento en la casa de calderas y que ya no tenían tantas basurillas y además habían alcanzado a cocerse, "los claros", se proporcionaban a los esclavos como alimento, pero también se vendían localmente para la producción de bebidas alcohólicas.

Una de las fuentes de financiamiento de los ingenios, además de la venta del azúcar, fue la venta de las mieles, que según Ruiz de Velasco, eran el 60% del "guarapo" que se procesaba y que sólo el 40% se convertía en azúcar<sup>(151)</sup>. A los jesuitas se les recomendaba que:

vendieran las mieles a precio corriente a los que fueran a comprar. Y cuando éstos faltaren la venderán en los pueblos donde tenga buena salida; con su precio se aviarán y lo que faltare lo pedirán a la procuraduría<sup>(152)</sup>.

Se puede suponer que los ingenios alcanzaban a pagar los costos de administración con los ingresos de la venta de las mieles. Desgraciadamente no tenemos información suficiente para abundar en este aspecto.

Durante el periodo colonial la circulación libre de vinos y aguardientes estuvo restringida a aquéllos que provenían de la

---

(151) Ruiz de Velasco, Felipe, Op.Cit., 1937, p.241.

(152) Chevalier, Francois, Op.Cit., 1950, p. 193.

metrópoli. Sin embargo por la venta de mieles que se realizaba en los ingenios, podemos suponer que en los pueblos cercanos se producía el aguardiente clandestinamente. Cuando esta prohibición se levantó en 1796, los ingenios dejaron de vender sus mieles y empezaron a instalar sus propios alambiques. Se decía que con los ingresos de la venta del aguardiente se podían sufragar los costos de la fabricación del azúcar<sup>(153)</sup> y así, esta situación se tradujo en un nuevo florecimiento de las haciendas azucareras.

Sobre los tipos de azúcar sabemos que se establecían en función del color: entre más blanca, de mejor calidad. Hacia el siglo XVIII las clases de azúcar se especifican cada vez más, conforme el procesamiento se va sofisticando. La diferenciación no sólo se determinaba en función de la blancura y el peso, sino que también se empezó a tomar en cuenta la forma del pan, si éste estaba entero o en pedacería.

Los distitos tipos de azúcar correspondían a precios diferenciados. El azúcar blanco era el que con mayor dificultad se producía, por lo mismo, era más costoso y su demanda en el mercado estaba restringida a la clase alta. El azúcar que mayor demanda tenía era la entreverada corriente y la prieta. Estos tipos de azúcar provenían de diferentes partes del pan de azúcar (entreverada era la del centro y prieta la de la punta), que no lograban blanquearse tanto como la que provenía de la base del pan.

---

(153) Barrett, Ward, Op.Cit., 1977, p. 138.

## **CAPITULO III**



## TRABAJADORES EN LAS HACIENDAS AZUCARERAS

Los trabajadores rurales han sido tema de investigación de varios autores desde diferentes perspectivas ya que son un aspecto esencial para entender al ámbito productivo y tecnológico del mundo rural. Eric Van Young señala que se ha hecho cada vez más evidente que una de las variables principales para poder definir el concepto de la hacienda es el uso del trabajo<sup>(1)</sup>.

En la historiografía mexicana colonial encontramos información sobre diferentes sistemas de trabajo que caracterizaron el México colonial<sup>(2)</sup>. Sin embargo, consideramos que los motivos regionalmente diferenciados y anclados en las condiciones sociales y naturales disímiles de la Nueva España, propiciaron una combinación de diversos sistemas de trabajo que aún no han sido estudiados con suficiente detalle. No se ha analizado cómo los requerimientos del proceso productivo, así como las condiciones impuestas por la geografía y la sociedad en un momento dado, crearon determinadas situaciones que fueron imponiendo formas particulares de organizar el trabajo.

---

(1) Van Young, Eric. HACIENDA AND MARKET IN EIGHTEEN CENTURY MEXICO, University of California Press, Berkley, Los Angeles, London, 1981, p.236.

(2) Bauer, Arnold, "Rural workers in Spanish America", HISPANIC AMERICAN HISTORICAL REVIEW, v.59 num.1; Gibson, Charles, LOS AZTECAS BAJO EL DOMINIO ESPAÑOL (1519-1810), Siglo Veintiuno Editores, México 1977, Florescano Enrique, et. al., LA CLASE OBRERA EN LA HISTORIA DE MEXICO DE LA COLONIA AL IMPERIO, Siglo Veintiuno Editores, México 1983, Zavala, Silvio y Costelo, María, FUENTES PARA LA HISTORIA DEL TRABAJO, Centro de Estudios Históricos para el Movimiento Obrero, México, 1980.

Ante este desconocimiento y, sobre todo, por la carencia de matices con respecto a las unidades de producción y las distintas formas de organizar el trabajo, es que consideramos que el estudio de una especificidad, en este caso la fabricación de azúcar en el valle de Cuernavaca y Cuautla Amilpas, en el transcurso de dos siglos, puede contribuir a esclarecer el conocimiento general que se tiene sobre los sistemas de trabajo en la colonia.

### **Indios y esclavos en los siglos XVI y XVII**

Es bien sabido que hacía la segunda mitad del siglo XVI y principios del siglo XVII los derechos que los españoles tenían sobre los indígenas para emplearlos como fuerza de trabajo, se trataron de limitar a través de leyes encaminadas a proteger a la población indígena. En un principio los españoles se dedicaron a la caza de indios para esclavizarlos, y a través de la esclavitud y la encomienda obtuvieron la mano de obra necesaria para llevar a cabo sus empresas.

Ante el catastrófico descenso de la población indígena, fenómeno que se dio a raíz de la mortandad provocada por las enfermedades y epidemias que sufrieron los indios y también debido a la explotación que se hacía de la fuerza de trabajo nativa, el gobierno trató de suprimir el trabajo compulsivo para la población indígena. En 1542 se promulgaron las Leyes Nuevas con las que se prohíbe la esclavitud de los indígenas y en 1549 se suspende el derecho que los encomenderos tenían sobre ellos. No obstante sabemos que fue principalmente a través de estos dos sistemas de

trabajo compulsivo como se construyeron las bases de una economía colonial en México.

A pesar de los intentos por parte de las autoridades para proteger a la población indígena, las quejas de los abusos que ésta sufría aparecen constantemente en los documentos, se dice que: "...a todas horas del día y de noche saca de sus casas a los indios y los llevan forzosamente a trabajar al dicho ingenio, y por los malos tratos que los dichos mayordomos les hacen no quieren ir a trabajar..."<sup>(3)</sup>.

Además del trabajo forzado y temporal de los indios encomendados, existía la esclavitud indígena. Como prueba de ella y de su importancia durante el siglo XVI temprano para la creación de las empresas españolas, citamos el caso del ingenio de Tlaltenango, propiedad de Hernán Cortés, en donde en 1549 había un total de 233 esclavos de los cuales 173 eran indios y el resto negros. Tenía además Hernán Cortés un número considerable de indios de encomienda<sup>(4)</sup>.

Liberados los esclavos indígenas entre 1550 y 1560 y formalmente prohibido el servicio social dimanado de la encomienda, los trabajadores indios se vuelven el bien más escaso de la economía colonial y para evitar que se siguieran usando los sistemas de trabajo prohibidos, las autoridades otorgan a los colonizadores el acceso a la mano de obra indígena a través del

---

(3) Archivo General de la Nación, México, Indios, XI, f.185v.

(4) DOCUMENTOS RELATIVOS A HERNAN CORTES Y SU FAMILIA, Publicación del Archivo General de la Nación, XXVII, Talleres Gráficos de la Nación, México 1935. p.254-267.

repartimiento forzoso. Esta nueva forma de reclutar y distribuir a los trabajadores indígenas también estuvo basada en la compulsión.

Los pueblos de indios, muchos de ellos recién congregados, fueron obligados a proporcionar semanalmente a las explotaciones agropecuarias y mineras de los españoles el cuatro por ciento de su fuerza activa de trabajo en tiempos normales, y el diez por ciento en épocas de escarda y cosecha. La legislación prevía que los indios en turno debían de llegar al lugar de repartimiento el lunes por la tarde, entrar a servir del martes por la mañana hasta el sábado, descansar el domingo y volver al trabajo el lunes, día en el que por la tarde se les debía de despedir y pagar 6 tomines en reales a cada uno<sup>(5)</sup>. Las quejas de ambas partes, los pueblos por un lado y los empresarios españoles por el otro, sobre incumplimientos a esta disposición son recurrentes en la documentación que data de la época.

Teóricamente la permanencia de los trabajadores indios en las haciendas dependía de su voluntad, sin embargo al permitir en 1559 el Conde de Monterrey que los dueños de las empresas dieran a estos trabajadores dinero adelantado por cuenta de sus servicios, el alquiler voluntario en el campo, se unió desde sus orígenes al sistema de retención de los trabajadores vía el endeudamiento<sup>(6)</sup>.

Comenta Enrique Florescano que el repartimiento forzoso significó la vinculación definitiva de los indios al proceso de desarrollo económico comandado por los españoles en condiciones de

---

(5) Zavala y Castelo, Op.Cit., 1980 t.IV p.IX.

(6) Zavala y Castelo, Op.Cit., 1980, t.IV p.XV.

subordinación y explotación creciente, de debilitamiento y desgaste progresivos<sup>(7)</sup>.

El trabajo libre o voluntario, como se llamaba, también existió. Señala Florescano que los primeros naboríos o indios libres que de manera "voluntaria" decidieron trabajar en forma permanente en las empresas españolas a cambio de un jornal y medios de subsistencia, fueron descendientes de los antiguos esclavos indios, es decir, individuos que durante dos o tres décadas habían perdido sus vínculos económicos y sociales con las aldeas campesinas<sup>(8)</sup>.

Tomando como punto de partida el informe de 1628 del visitador de trapiches e ingenios ejecutada en la jurisdicción de Cuernavaca<sup>(9)</sup> podemos tener una idea, a partir de las preguntas que se hacían a los trabajadores, de las transgresiones que con mayor frecuencia cometían los patrones. Con la ayuda de traductores, pues no todos los indios dominaban el español, se les preguntaba si se les pagaba cumplidamente su sueldo, si les daban de comer, si los tenían encerrados y con prisiones y si los hacían trabajar de noche, si estaban allí por su voluntad, si les "apremiaban" a que trabajaran en la prensa o en el molino, si les

---

(7) Florescano, Enrique. "La Formación de los trabajadores en la época colonial, 1521-1750", en LA CLASE OBRERA EN LA HISTORIA DE MEXICO DE LA COLONIA DEL IMPERIO, v.1, Siglo Veintiuno Editores, México 1983, P.43.

(8) Florescano, Enrique, Op.Cit., 1983, p.59.

(9) Archivo General de la Nación, México, Hospital de Jesús, leg.318, exp. 28, 2do. Quaderno "Visita de ingenios y trapiches hechas por Francisco Martínez de Orduña para el alcalde mayor de la jurisdicción de Cuernavaca, 1628".

daban de comer o dormían bajo techado con sus mujeres, que si les daban ración de carne, maíz, chile y sal y si les daban miel y frijoles los viernes, y pescado cuando era vigilia. Este cuestionario, más o menos parecido, lo formuló el visitador en 8 "haciendas de hacer azúcar" y en ningún lugar visitado los indios expresaron inconformidad.

Acusar al patrón podría traer represalias; considero que los trabajadores eran amenazados y que tenían que contestar favorablemente con respecto al trato que recibían. A pesar de que no se manifieste ninguna inconformidad, el documento es valioso en tanto que nos da a conocer, hasta qué grado los patrones podían abusar de los trabajadores. Por ejemplo, que no se les pagara lo que estipulaba la ley, que no estuvieran allí por su propia voluntad, que no durmieran bajo techo, que tuvieran que trabajar de noche en la prensa o en el molino, etc.

Lo que también ilustra este documento es que si los patrones podían faltar a cualquiera de estas condiciones mínimas que debía de tener un trabajador libre, es de suponer que esa situación, que se quería evitar para los trabajadores indios, era la realidad de los esclavos del ingenio y, como veremos más adelante, la situación real del trabajador libre y la del esclavo en las haciendas azucareras fueron muy similares, salvo en lo que se refería a su condición formal de libertad.

Como la oferta de trabajadores indígenas a través del repartimiento forzoso no fue suficiente, sólo los patrones que establecían buenas relaciones con los caciques indígenas, que eran

los encargados de enviar semanalmente a los indios, tenían asegurados a los trabajadores de repartimiento. Ante la escasez de trabajadores, las autoridades decidieron privilegiar a la minería así como a las explotaciones agrícolas de maíz y trigo en detrimento de los ingenios y obrajes. Se decía que: "el trabajo que los indios han padecido y padecen en los obrajes de paños e ingenios de azúcar es muy grande, excedido y contrario a la salud y causa de que se hayan consumido y acabado muchos..."<sup>(10)</sup>. Este argumento encaminado a quitarle la fuerza de trabajo a ingenios y obrajes es ideológico, así como muchos otros que empleaban las autoridades coloniales para justificar sus políticas, pues el trabajo en las minas, sobre el cual no se hablaba, era tan agobiante como el de los obrajes e ingenios.

Con respecto a la expansión del cultivo de la caña de azúcar la política de la Corona se fue modificando hacía fines del siglo XVI. Se argumentaba en torno al uso que se le estaba dando al suelo, o sea que las tierras destinadas al cultivo de la caña de azúcar debían de emplearse mejor para producir los granos necesarios para la dieta básica de la población<sup>(11)</sup>, y así se racionó el uso de la mano de obra, utilizándose para aquellas actividades que las autoridades consideraban prioritarias: la minería y la agricultura cerealera.

El conde de Monterrey, virrey de la Nueva España, emitió un comunicado en 1599 en el que mandó que "no se dé indio alguno de

---

(10) Zavala y Castelo, Op.Cit., 1980, t. IV p. 187.

(11) Zavala y Castelo, Op.Cit., 1980, p.XVI y XVII.

servicio a los dichos ingenios de azúcar y para efecto de esto cesen cualesquiera repartimientos y mandamientos hechos y concedidos a favor de cualesquiera personas" ya que consideraba que lo que producían los ingenios azucareros era de los "géneros menos necesarios a la república" y que "la gente en común va haciendo abuso de los azúcares para golosinas y bebidas"<sup>(12)</sup>.

Al restringir el uso de la mano de obra indígena el gobierno obligó a los dueños de los ingenios a importar esclavos. Sin embargo existe la duda de si la importación de esclavos negros fue para "proteger" a la población indígena o para favorecer los intereses de los comerciantes sevillanos.

La historiadora María Teresa Huerta señala que los agentes de los grandes comerciantes judeo-conversos penetraron las colonias americanas y que fue de 1580 a 1640, período durante el cual la Corona de Portugal se anexó a la España, que aumentó la demanda de esclavos negros cuyo tráfico representaba una renta significativa de la metrópoli<sup>(13)</sup>. Señala la autora que los reyes de este período se rodearon de negociantes portugueses que se convirtieron en un poderoso grupo financiero del que formaron parte los asentistas de la trata de negros.

En la década en la que se separan la Corona Española y la portuguesa se manifiesta un descenso de la población negra en los

---

(12) Archivo General de la Nación, México, General de Parte V, f.13v y 14 en Zavala y Castelo, Op.Cit., 1980 p.XVI y XVII.

(13) Huerta, María Teresa, "En busca del origen del grupo azucarero de Morelos", en ORIGEN Y EVOLUCION DE LA HACIENDA EN MEXICO, Manuscrito del Departamento de Investigaciones Históricas del INAH.



ingenios americanos. Esto se explica en parte por el control que los portugueses ejercían del tráfico de esclavos, sin embargo también hubo otras razones, que a continuación se analizarán y aminoraron la contratación de esclavos en los ingenios.

Al prohibirse a los empresarios azucareros hacer uso del repartimiento forzoso de indígenas, se les permitió emplear aquéllos que accedieran a trabajar voluntariamente. Estos indios podían ocuparse en el cultivo de la caña de azúcar, mas no en el procesamiento del jugo, o sea en la fábrica. Como la afluencia de estos trabajadores era mínima, no tardaron en manifestarse los reclamos y protestas de los empresarios azucareros que no tenían gente para sus empresas. Ante esta situación el virrey respondió con el permiso del uso temporal y provisional de indios de repartimiento forzoso, denominados indios de socorro, sólo mientras se conseguía la mano de obra negra esclava. Pero a pesar de contar con los esclavos negros africanos, los grandes productores de azúcar se les arreglaron de una u otra manera, para que los indios de socorro no dejaran de asistir a sus ingenios.

Tres años después de esta primera restricción, a partir de 1599, se prohibió la edificación de ingenios y trapiches así como la siembra de caña de azúcar sin una licencia expresa. Esta medida estuvo encaminada a controlar aún más el desarrollo de una actividad económica que "iba contra la intención real y en beneficio de un género menos necesario a la república que otros"<sup>(14)</sup>. Los propietarios de ingenios y trapiches emitieron una

---

(14) Zavala y Castelo, Op.Cit., 1980, t.IV p.XVII.

serie de solicitudes para que les permitieran continuar con su negocio, utilizando como argumento principal las considerables erogaciones que habían realizado. A estos propietarios se les concedió licencia para que continuaran con sus empresas pues siempre había para ellos una forma de encontrar una excepción y alternativa a las decisiones del gobierno. Con esta medida lo que se logró fue saber quién ya estaba produciendo azúcar y controlar qué tierras destinadas al cultivo de maíz o trigo, no se convirtieran en sementeras de caña de azúcar.

Para hacer efectiva esta disposición el virrey nombró veedores en las zonas en donde el cultivo de la caña se había extendido con mayor fuerza y así a partir de entonces no se podía cultivarla, ni beneficiarla, sin permiso expreso de las autoridades. Los veedores tenían que vigilar que ni los indios de socorro, ni los voluntarios, trabajaran dentro de los ingenios, inspeccionar los trabajos en el campo y ver que a los indios se les pagara según estaba estipulado; un real de plata por cada día y que no trabajaran de noche<sup>(15)</sup>. Sin embargo en el caso del trabajo de los indios en los ingenios también hubo sus excepciones. En diciembre de 1599 el virrey declaró que si el trapiche era de caballo, la molienda con indios voluntarios no debía de impedirse<sup>(16)</sup>. Por ejemplo se le dio licencia a un natural de la villa de Cuernavaca

---

(15) Ibíd., p.XIX.

(16) Ibíd., p.XIX.

para que trabajara en un ingenio, "llevando salario aventajado además del sustento de su persona como si fuera español..."<sup>(17)</sup>.

La razón por la que la Corona adoptó estas medidas con respecto a la industria azucarera no ha sido explicada debidamente. Por un lado estudiosos la historia del azúcar como Fernando B. Sandoval y Gisela von Wobeser señalan que estas restricciones estuvieron encaminadas a debilitar la industria azucarera del continente para impulsarla en las islas<sup>(18)</sup>. En cambio Teresa Huerta, que se ha dedicado al estudio de los empresarios novohispanos, señala que la imposición de emplear negros en los ingenios y obrajes fue para favorecer los intereses de los comerciantes sevillanos muy ligados en esa época a los asentistas portugueses<sup>(19)</sup>. Lo que es un hecho es que a fines del siglo XVI y principios del XVII, años durante los cuales se fusionaron la Corona de Portugal y la de España, la Nueva España se convirtió en el principal receptor de negros en América ocupando éstos el segundo lugar en número la composición étnica de aquella sociedad<sup>(20)</sup>.

Así pues, a partir de la reglamentación a fines del siglo XVI el empleo de esclavos negros se incrementó en las haciendas azucareras de la Nueva España. El uso de este tipo de fuerza de

---

(17) Ibíd., p.384.

(18) Sandoval, Fernando B, Op.Cit., 1951, p.75 y Von Wobeser, Gisela, Op.Cit., 1978, p.70.

(19) Huerta, María Teresa, Op.Cit.

(20) Aguirre Beltrán, Gonzalo, LA POBLACION NEGRA EN MEXICO (1519-1810), Fondo de Cultura Económica, México, 1972.

trabajo para la fabricación de azúcar no fue exclusiva de América, sino que desde la antigüedad esta producción estuvo asociada al empleo de esclavos. Cuando se fundan los primeros ingenios en América, son los esclavos especialistas, traídos de las Canarias, los que llevan a cabo el beneficio de la caña de azúcar. Es así como la combinación de fuerza de trabajo india con el trabajo de los esclavos negros, se convierte en una de las características distintivas de los ingenios en la Nueva España.

La esclavonía, como era designado el conjunto de esclavos en los inventarios, eran de los "bienes" inventariados más valiosos, sin llegar nunca a dispararse del resto de las inversiones como era el caso de Veracruz<sup>(21)</sup>. Por ejemplo en el valle de Cuautla Amilpas en la hacienda de Tenango de 1662 los 98 esclavos se valoraron en 34,250 pesos, la fábrica en 40,548 pesos y las siembras en 26,696 pesos<sup>(22)</sup>. En el ingenio de Temilpa en 1710 el valor de los 77 esclavos era de 19,455 pesos, el de la fábrica de 15,442 pesos y el de las siembras de 9,079 pesos<sup>(23)</sup>. En 1730 en el ingenio de Chiconcuac los 11 esclavos valían 4,085 pesos, la fábrica 4,228 pesos y las siembras 4,547 pesos y en el de Santa Bárbara Calderón en 1763, el valor de los 106 esclavos resultó

---

(21) Naveda, Adriana. ESCLAVITUD NEGRA EN LA JURISDICCION DE LA VILLA DE CORDOBA EN EL SIGLO XVIII, Tesis de Maestría. Universidad Veracruzana, Xalapa 1977, p.17.

(22) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1732, exp.1.

(23) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1813.

inferior al de las construcciones, éstas estaban valuadas en 23,499 pesos y los esclavos en 13,890 pesos<sup>(24)</sup>.

Al hacer el avalúo de los esclavos se enumeraba a todos los hombres y las mujeres, se incluían los niños, ancianos, "inservibles" y "huidos". Cuando se daba en arrendamiento el ingenio, el arrendatario tenía derecho a la mitad de los esclavos que habían nacido durante el tiempo que había estado al frente de la empresa que por lo general era de 9 a 11 años. Dice el documento que los esclavos que se morían por viejos tenían que ser repuestos a diferencia de los que huían o los que fallecían por maltrato<sup>(25)</sup>.

El valor de los esclavos varió según las edades, sexo, especialización, así como también dependiendo del período. Hacia fines del siglo XVI el valor de los esclavos negros alcanzó en la Nueva España su nivel más alto, llegando a valuarse uno de ellos en 500 pesos, pero como señala Gonzalo Aguirre Beltrán, la introducción masiva de negros y la saturación de los mercados, hizo que su precio descendiera a principios del siglo XVII hasta 300 pesos<sup>(26)</sup>.

En los diferentes inventarios que se consultaron, el esclavo activo con especialización, se apreció en el siglo XVII entre 300

---

(24) Archivo General de la Nación, México, Tierras vol.1935 exp.7, Santa Bárbara Calderón 1763 y Hospital de Jesús, leg.90 exp.3, Santa Catarina Chiconcuac 1730.

(25) Archivo General de la Nación, México, Civil, vol.251, exp.3.

(26) Aguirre Beltrán, Gonzalo. Op.Cit., 1972, p.44.

I CAMPO	II MOLINO (trapiche y/o prensa)	III CASA DE CALDERAS
1. mayordomo 2/24 (**) 2. caporal 1/24 3. mandador 1/24 4. boyero 1/24 5. cañaverero 1/24 6. cortador de caña* 1/24 7. peón de campo 1/24 8. muchacho 1/24	1. moledor del trapiche o molendero* 3/24 2. trapichero* 2/24 3. oficial molendero* 1/24 4. arreador del trapiche* 2/24 5. molendero y arreador 1/24 6. arreador de prensa 1/24 7. de todo ejercicio bajo el trapiche* 1/24 8. molinero 1/24 9. boyero y molendero 1/24 10. oficial molendero y de caldera 1/24	1. maestro de azúcar* 21/24 2. oficial de hacer panocha 1/24 3. maestro de azúcar y calderero de melar 1/24 4. mandador y maestro de azúcar 1/24 5. calderero suplente del maestro de azúcar 1/24 6. oficial de hacer azúcar 2/24 7. calderero* 15/24 8. oficial de las calderas* 6/24 9. oficial de la casa de calderas 1/24 10. calderero de mela o melador* 3/24 11. tachero 3/24 12. calderero de recibir 1/24 13. hornallero u hornero* 3/24

IV PURGAR	V TALLERES
1. maestro del purgar* 5/24 2. oficial de purgador 1/24 3. purgador* 12/24 4. banquero 4/24	1. maestro de carpintero 2/24 2. oficial de carpintero* 10/24 3. mozo carpintero 3/24 4. herrero 2/24 5. lejiero 1/24 6. fomerio 1/24

(\*) En algunos ingenios se enlistan a más de uno de estos especialistas.

(\*\*) El numerador de la fracción indica la frecuencia con la que apareció la especialidad en una muestra de 24 ingenios del valle de Cuernavaca.

y 400 pesos y hacía fines de esta centuria y principios del XVIII entre 200 y 300.

Para mantener la planta de esclavos en los ingenios, los empresarios tuvieron que recurrir a la compra, ya que los esclavos nacidos en las haciendas morían con frecuencia a temprana edad y difícilmente cubrían la demanda de trabajadores requerida.

Cuando las adquisiciones de esclavos eran más o menos regulares, la proporción de "útiles", o sea los que estaban sanos y en posibilidades de trabajar fue predominante. En cambio cuando se dejaron de comprar esclavos, se manifestó un aumento gradual de niños y ancianos en la población esclava de los ingenios. Por ejemplo en 1763 en el ingenio de Santa Bárbara Calderón, en la jurisdicción de Cuautla Amilpas, de 106 esclavos sólo 62 eran considerados útiles<sup>(27)</sup>. En 1717 en Atlihuayan sólo el 49% de la población esclava se consideraba activa<sup>(28)</sup>.

Al inventariar a los esclavos sólo se especificaba el oficio de una minoría. Es raro encontrar un inventario en el cual se indique la especialización o la actividad que realizaba cada uno de los esclavos inventariados. Solamente en el caso de que su especificidad le otorgara un valor adicional al esclavo, ésta se informaba. Si no era el caso sólo se daba a conocer el nombre, la edad y procedencia de esclavos, si había nacido en Africa y si no

---

(27) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.1935, exp.7.

(28) Archivo General de la Nación, México, Tierras, vol.240.

era el caso se indicaba el grado de mezcla o pureza del esclavo negro.

Sobre los diferentes oficios que desempeñaron los esclavos resalta el hecho de que la mayoría estaban directamente relacionados con la fabricación del azúcar. Por lo general las labores de campo eran realizadas por los esclavos no especializados como lo eran algunas mujeres, los niños y los ancianos, y por los trabajadores libres. (Ver Cuadro)

La especialización de los esclavos en la fabricación del dulce no obedeció a características inherentes de los negros o a inclinaciones personales de estos trabajadores. La organización y planeación deliberadas de los propietarios y administradores de las haciendas azucareras fomentaron y propiciaron esta especialización.

Al revisar los inventarios de los esclavos uno se percata de que los negros puros originarios de Africa aparecían con frecuencia en el siglo XVI, en cambio en el siglo XVII lo que predominó fueron las mezclas. Esto se debió a la convivencia de esclavos y trabajadores libres residentes en los ingenios así como al abandono paulatino de la importación de esclavos a partir de la segunda mitad en el siglo XVII.

### **Mestizos y mulatos en el siglo XVIII**

El descenso de la población esclava se tradujo en un incremento de la población libre, constituida principalmente por afro-mestizos. En las haciendas azucareras, así como en los pueblos más grandes, por ejemplo en las cabeceras, el porcentaje de la



población mestiza y mulata superó a la población indígena<sup>(29)</sup>. En la segunda mitad del siglo XVIII los mulatos constituían más de la mitad de residentes bautizados de las haciendas<sup>(30)</sup>.

Al descender en el siglo XVIII el número total de esclavos en los ingenios, aquéllos que eran especialistas no disminuyeron en la misma proporción, así como tampoco se depreció su valor. Dado el aumento de mano de obra indígena los empresarios azucareros fueron sustituyendo con relativa facilidad a los esclavos no especializados por trabajadores eventuales o trabajadores libres residentes. En cambio, reemplazar a los especialistas fue mucho más difícil, ya que para elaborar el azúcar se requería de una práctica y conocimiento que sólo se podía adquirir con un entrenamiento prolongado en la casa de calderas. Es por esto que en las postrimerías del siglo XVIII, a algunos maestros de azúcar, a pesar de ser esclavos, se les otorgaron sueldos o raciones similares a los de los trabajadores libres que ocupaban cargos de responsabilidad en los ingenios.

Por el hecho de que los esclavos eran considerados propiedad de las haciendas, siempre se les anotaba cuando se les hacía un inventario, permitiendo esto el conocimiento más o menos preciso de su número, valor y oficio. En cambio, abordar el conocimiento y análisis de todos los otros trabajadores libres que laboraban en los ingenios, ha sido mucho más difícil. No se sabe exactamente

---

(29) Von Mentz, Brígida, "La prefectura de Cuernavaca 1770-1870", Ponencia presentada en la Reunión de Historiadores Mexicanos y Norteamericanos, Oaxaca, México 1985.

(30) English Martin, Cheryl. Op.Cit., 1985. p.130

cuándo y cuántos laboraban en los ingenios pues las listas de raya, los balances de finanzas o la correspondencia entre dueños y administradores, documentos en donde se encuentra esta información, ha sido muy esporádica y difícil de sistematizar. Sin embargo se han localizado algunos datos diseminados con lo cual se ha elaborado un cuadro de actividades así como un breve análisis del papel que desempeñaron estos trabajadores en los ingenios. (ver cuadro trabajadores en los ingenios).

Tomando como punto de partida los niveles salariales y las especializaciones de los trabajadores y los grados de responsabilidad y supervisión en el proceso productivo, se elaboró el cuadro de trabajadores del ingenio. Los 7 niveles salariales se mantuvieron estables durante el siglo XVIII. El sueldo del administrador o mayordomo como también se le denominaba, oscilaba entre los 500 y 800 pesos anuales, dependiendo de la envergadura de la empresa. Después del mayordomo, el trabajador que mayor responsabilidad tenía con respecto al beneficio de la caña de azúcar era el maestro de azúcar; sin él, difícilmente se podía producir azúcar en el ingenio. Dicho maestro fue por lo general un esclavo que dada la importancia de su labor y lo importante, en el sentido de la gran especialización que se requería y también por lo poco frecuente que era encontrar individuos con esta capacitación, tenían un status por encima del resto de los trabajadores, por lo que recibía una ración especial.

Después del maestro de azúcar seguían en importancia el maestro herrero y el maestro carpintero, estos artesanos no fueron

## ESPECIALIZACIONES Y JERARQUIAS DE LOS TRABAJADORES

NIVELES SALARIALES

I 500-800 PESOS/AÑO + RACION

II POR LO GENERAL ERA ESCLAVO RECIBIA 8-10 PESOS/MES + RACION

III 10 A 8 PESOS/MES + RACION

IV 4 REALES/DIA

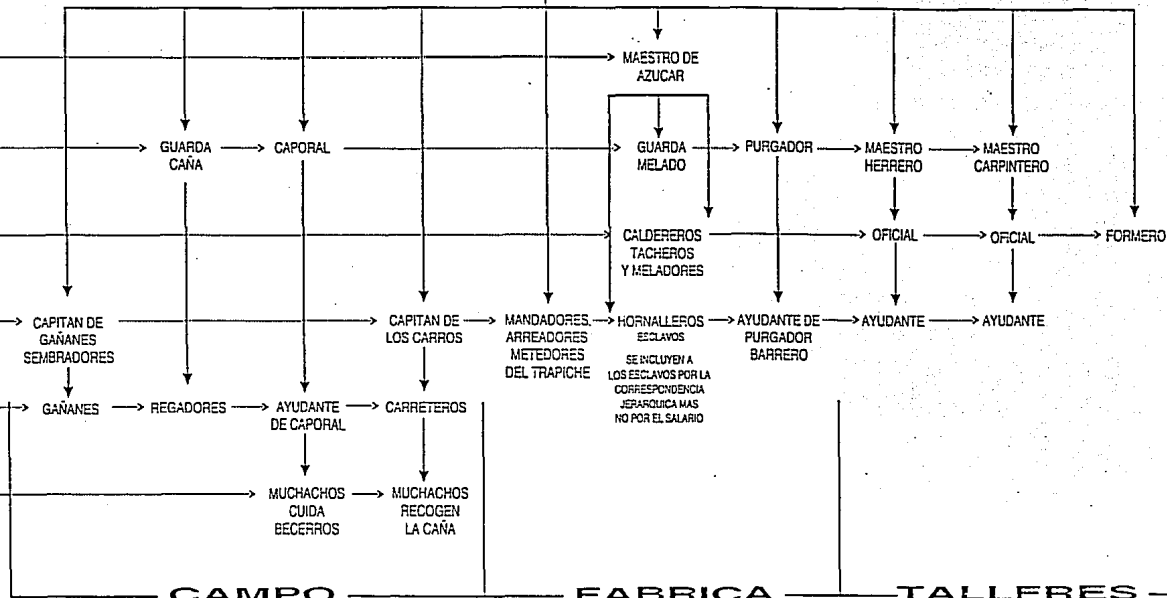
V 2 1/2 REALES/DIA

VI 2 REALES/DIA

VII 1 1/2 REAL/DIA

UN PESO EQUIVALE A 8 REALES  
LA RACION ERA SEMANAL

MAYORDOMO



CAMPO

FABRICA

TALLERES

siempre trabajadores permanentes en los ingenios, a veces su estancia era de uno o dos meses o en otros casos por años o tenían sus talleres en los pueblos cercanos como Yautepec, por ejemplo, y acudían temporalmente a trabajar en las haciendas. El guardamelado, que cuidaba el melado; el guardacaña, que vigilaba la caña en el campo y el purgador, que vigilaba el proceso de blanqueamiento del azúcar; tenían un status similar al de los artesanos y su trabajo tendió a ser cada vez más temporal, debido al establecimiento de estaciones de siembra y cosecha en el ingenio. Se les pagaba por semana o por mes y además se les proporcionaba "sustento" o "ración".

El cuarto nivel en la jerarquía de los trabajadores estaba compuesto por aquellas personas que trabajaban en la casa de calderas bajo la dirección del maestro de azúcar y que a través de los años podían aprender a producir azúcar y convertirse en oficiales y hasta maestros. Un status parecido a estos trabajadores lo tenía en el campo el caporal, responsable del ganado; el formero, que elaboraba los moldes de barro para el azúcar y el mandador del trapiche así como el de los "metedores de caña", o sea los que alimentaban al trapiche con las varas de la caña de azúcar.

En el quinto nivel encontramos a aquellos trabajadores que organizaban las cuadrillas o grupos de los trabajadores de campo. Por lo general ganaban medio real más, lo que se correspondía con su responsabilidad de mantener a la cuadrilla de trabajadores y llevarla regularmente a trabajar al ingenio ya que, en cuanto a

conocimientos y el tipo de trabajo que realizaban, no había diferencia.

Los gañanes constituían el grueso de los trabajadores, podríamos decir que alrededor del 90% de los que laboraban en el ingenio; en algunas ocasiones se les denominaba en función del trabajo que realizaban como por ejemplo: regadores, cortadores, semilleros, tlazoleros, cercadores o albañiles. Recibían la paga más baja, pues los muchachos vivían con su familia y no la sustentaban como se suponía que lo hacían los otros trabajadores.

Los trabajadores de campo también recibían diferentes nombres en función del vínculo de permanencia o no, en el ingenio. Por lo general los peones y mozos eran eventuales y los gañanes y sirvientes eran trabajadores permanentes o residentes. Cuando se habla de los indios, se trata de trabajadores que venían con sus principales o jefes de cuadrilla, quienes se encargaban de los contratos temporales de trabajo en el ingenio.

Uno de los cambios más notables que se detectó en los documentos del siglo XVIII es la generalización del uso del término "tarea" para designar el trabajo que se debía de realizar en un día. Esto no fue solamente un cambio en la terminología pues la tarea podía ser equivalente al trabajo que se realizaba por día, y en cierta medida lo fue, sin embargo la tarea correspondía a una unidad de tierra determinada y así el trabajador no terminaba su día cuando caía el sol, sino cuando terminaba la tarea.

El repartimiento forzoso siguió vigente en el siglo XVIII, pero no era ya el suministro principal para que los ingenios

obtuvieran mano de obra libre. El aumento demográfico hizo que de los pueblos emigraron trabajadores hacia las haciendas, tanto temporal como permanentemente.

Señala Silvio Zavala que en los comienzos del siglo XVIII el sistema adscriptivo de gañanía, que comprometía la libertad de movimiento de los indios de las haciendas, se fortaleció con la anuencia gubernativa<sup>(31)</sup>. En términos generales lo que arroja la documentación sobre las haciendas azucareras de Morelos es que el trabajo de gañanía sí se incrementó en el siglo XVIII. Estudios de caso como el de Barrett<sup>(32)</sup> sobre Atlacomulco o el de Catalina Rodríguez<sup>(33)</sup> sobre San Pedro Mártir Cuahuixtla, nos hablan del incremento de población libre residente en las haciendas azucareras. Sin embargo no estaría tan segura en afirmar que fue a través del endeudamiento, pues fueron pocas las listas de deudas que se encontraron y las existentes reportan montos muy reducidos que no iban más allá de una semana de jornal.

Las quejás sobre maltrato de los trabajadores indígenas y aprovechamiento de éstos por parte de los patronos aminoran considerablemente para el siglo XVIII. Esto se podría interpretar de dos formas: la primera, que el gobierno dejó de vigilar este aspecto y que ya no mandaba visitadores a los centros de trabajo

---

(31) Zavala y Castelo, Op.Cit., 1980, t. VIII p. XVII.

(32) Barrett, Ward, Op.Cit., 1977, p. 209.

(33) Rodríguez Catalina, "Tecnología y mano de obra en una hacienda azucarera de Cuautla. 1725-1810". Seminario de Historia Económica y Social de México. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México 1984. p. 34.

para que reportaran la condición en la que se tenía a los trabajadores o también que al incrementarse la oferta de mano de obra, las presiones sobre los trabajadores disminuyeron.

## **CAPITULO IV**



## RUTINA Y ORGANIZACION DEL TRABAJO

Dada la complejidad y variedad de labores a realizar tanto en el campo como en las fábricas de azúcar desde que se fundaron estos establecimientos agrícolas, la división social del trabajo así como la jerarquización y especialización de los trabajadores, fue una necesidad de funcionamiento. La vulnerabilidad de la caña de azúcar una vez cosechada, pues como señalé se descomponía rápidamente, exigía de una rutina de trabajo poco común en el medio rural. A diferencia de los tiempos pico de cosecha o siembra, típicos de otras plantas, el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar durante el período colonial se caracterizó por estar constituido de varios procesos de trabajo similares pero con grados de avance diferentes.

Con base en cuatro documentos<sup>(1)</sup>, uno que data el siglo XVI, dos del XVII y uno del XVIII, daremos a conocer la rutina de trabajo que caracterizó a los ingenios. Se presentará una descripción que abarque todo el período colonial haciendo énfasis en la complejidad de los trabajos a realizar. Posteriormente se

---

(1) Testimonio del Padre Isidro de la Asunción, visitador de la Provincia Carmelita de la Nueva España, Estancia de Atlixco, 16b de octubre de 1673, transcripción de M. Jacques Hitz; Instrucciones al mayordomo del ingenio de Tlaltenango sobre la administración del mismo en Archivo General de la Nación México, Hospital de Jesús, Leg. 257 (2) exp. 13; Berthe Jean Pierre, "Xochimancas: Les travaux et les jours dans une hacienda sucrière de Nouvelle Espagne au XVIIème siècle" en JAHREBUCH FÜR GESCHICHTE VON STAAT, WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT LATINAMERIKAS, 3 1966. p. 99; Chevalier, Francois, INSTRUCCIONES A LOS HERMANOS JESUITAS ADMINISTRADORES DE HACIENDAS, (Manuscrito mexicano del siglo XVIII), Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Historia, México 1950.

señalarán y discutirán los cambios que se generaron en la rutina de trabajo.

En los ingenios, a diferencia de otras haciendas, el sol no era el marcador de la jornada de trabajo, pues en la fábrica o ingenio, ésta se iniciaba antes de que amaneciera y se continuaba después del ocaso.

Dadas las propiedades de la planta y la práctica del riego, en el siglo XVI y XVII se podía sembrar y cosechar caña durante casi todo el año, salvo cuando llovía mucho y el lodo en los caminos impedía el acarreo de la caña de azúcar. Otra particularidad de las haciendas azucareras era que la producción de azúcar requería de labores tanto agrícolas como de fábrica y de taller, que hacían que las tareas a realizar cada día no fueran siempre las mismas y así en función de las necesidades de las diferentes etapas de cada proceso productivo, se iban organizando los trabajadores para llevar a cabo las diferentes actividades.

A los administradores de las haciendas azucareras jesuitas se les recomendaba en el siglo XVIII que no molieran diariamente la caña, pues eso cansaba mucho a la gente y a los animales:

...No sean indiscretos en las moliendas haciéndolas por tres y cuatro meses seguidos, que esto es rendir y enfermar la gente, matar muchos bueyes de tiro y estropear las mulas cañeras:... El modo más discreto para esto es moler tres días cada semana, jueves, viernes y sábado, y cuando más cuatro por haber mucha caña...<sup>(2)</sup>.

En un documento de 1664 se indicaba al encargado del ingenio de Xochimancas que tocara la campana a las 4 de la mañana para

---

(2) Chevalier, Francois. Op.Cit., 1950, p. 183.

llamar a trabajar a los negros<sup>(3)</sup>. A esa hora se iniciaba la molienda de la caña cortada el día anterior.

En otro documento del año de 1732, en el que se informa sobre el trato que se debía de dar a los trabajadores en los ingenios, se señala que "al día feriado que se sigue cesa el trabajo del molino a las 11 de la noche y el de la casa de calderas a las 12 horas"<sup>(4)</sup>. Esto se podría interpretar de la siguiente manera: Las actividades en el molino y en la casa de calderas se prolongaban hasta la madrugada siempre y cuando el día que amanecía fuese hábil, en cambio si amanecía en día feriado, día en el que los trabajadores debían de descansar, entonces la jornada concluía a las 12 de la noche.

Las labores de campo estaban concentradas principalmente en barbechar, surcar, sembrar y cultivar la caña de azúcar en suertes que requerían de cuidados diferentes, dependiendo de la edad de la planta. No era raro que en una suerte se estuviera cortando la caña y en otra se estuviera sembrando. Organizar estas diferentes actividades de riego, escarda, corte, barbecho, surcada o siembra, para dar a cada suerte el cuidado que demandaba en el momento adecuado, requería de una gran destreza por parte del mayordomo, así como de una amplia gama de trabajadores: los especializados y los jerarquizados como el capitán de gañanes, el conductor de la yunta maestra y el guardacaña, que pudieran auxiliar al mayordomo

---

(3) Berthe, Jean Pierre, Op.Cit., 1966, p. 109.

(4) Archivo General de la Nación, México, Hospital de Jesús, leg.447, exp. 38, f2.

en el control de los trabajadores que se ocupaban del cultivo de la planta.

...van a sus casas por su comida y se disponen para ir al campo, los cuales van divididos en cuatro cuadrillas (sic): la primera de cortadores de planta, la segunda de cortadores de soca, la tercera de escardadoras, la cuarta de muchachos y muchachas que planta.... Cada día se procure que todas las suertes tengan todas su regador o sino uno que reparta el agua en dos o tres suertes.... cada día van 40 mulas al monte por leña,.... cada día viene la boyada del corral.... todos los lunes se hacen panelas de la miel de cañas cuando hay.... en el molino antes de moler, si no está lavado el molino y las canoas se lavan.... Todos los días por la mañana los carpinteros recorren en el corral si ay alguna carreta desbaratada, alguna buja floja o sincho y lo aderezan....<sup>(5)</sup>

Además de las labores de cultivo de la caña de azúcar, en las tierras de los ingenios había por lo regular potreros en donde se criaba ganado vacuno que podía ser utilizado para el tiro del arado, las carretas y en la fábrica para mover el trapiche. La carne de los animales era también una fuente importante de alimento para los esclavos y los cueros se aprovechaban para hacer "petacas y guacales" así como para las "coyundas o cuartas".

...se ha de tener particular cuidado de que los cueros que salieren del ganado que se mata en las raciones, se salen y bengan bien tirados y doblados y cada quinze días sean bistos que hubiere... ha de tener cuidado quando el carretero o labrador le pidieren cueros, para coyundas o quartas, ver si son menester<sup>(6)</sup>.

En los potreros también era común la crianza de los carneros, que se utilizaban para alimentar a los trabajadores del ingenio. La

---

(5) Berthe, Jean Pierre, Op.Cit., 1966, p.109-111.

(6) Archivo General de la Nación, México, Hospital de Jesús, leg. 257 (2) exp.13, f.167 en adelante.

crianza del ganado caballar y mular también se practicaba, sin embargo no era tan común como la del vacuno y caprino.

La construcción y mantenimiento de las acequias era una labor que, aunque no se realiza diariamente, formaba parte de las actividades rutinarias de los ingenios. Los canales que rodeaban los campos de caña se trazaban cada vez que la suerte se surcaba, pero aquéllos que traían el agua de los ríos o manantiales así como los que conducían el agua hacia el ingenio, requerían de limpieza regular.

Las cercas, como ya mencionábamos, eran una parte importante de las construcciones de los ingenios, pues protegían a los cultivos del ganado. Por diferentes razones se hacían portillos que tenían que ser reparados.

Los ingenios que contaban con bosques dentro de sus propiedades organizaban a los trabajadores para que regularmente fueran a cortar la leña que se utilizaba como combustible en la fabricación del azúcar. Esta leña se acomodaba en el corral contiguo a las hornallas para que desde allí se pudieran abastecer.

Una vez cortada la caña de azúcar y acarreada al ingenio se iniciaba el beneficio de la misma. La caña no debía de permanecer más de 36 horas después del corte sin procesarse, el jugo se fermentaba rápidamente, incidiendo esto negativamente en la obtención del azúcar.

La obtención del jugo de la caña, así como su limpieza, cocimiento, solidificación, blanqueamiento, secado y empaçado, requería de trabajadores que tenían que llevar a cabo diferentes

actividades bajo la dirección de varias personas. En el molino, el encargado del trapiche debía de supervisar la cantidad de caña que se introducía entre los rodillos y que ésta se exprimiera correctamente y que no se metiera caña en exceso que pudiera parar la molienda. En la casa de calderas el maestro de azúcar poseía la experiencia y el raro conocimiento de dirigir el complicado proceso de elaboración del azúcar, el purgador tenía que vigilar la cantidad de barro que se aplicaba en los panes de azúcar y el tiempo que éstos debían de purgarse. También tenía que decidir las horas o días que los panes de azúcar debían de estar expuestos al sol y además tenía la gran responsabilidad de contabilizar el producto final.

...y antes que se lleven las formas del tendal a las casas del purgar, se han de contar en dichos libros y el maiordomo ha de firmar las partidas en el libro que estuviere a cargo del dicho maestro de azúcar para que en dicho libro haya cargo de los azucares que se hayan molido...<sup>(7)</sup>

Para que el procesamiento de la caña de azúcar se pudiera llevar a cabo exitosamente, en los ingenios se requería de personal especializado, que tenía a su cargo diferentes etapas del proceso productivo.

El administrador era el encargado de coordinar y supervisar estas tareas pero además tenía la responsabilidad de vigilar el mantenimiento de la maquinaria y equipo del ingenio. Por ejemplo durante la molienda vigilaba la separación que había entre las mazas, que no fuera ni muy angosto ni demasiado ancho, pues

---

(7) Archivo General de Nación, México, Hospital de Jesús, leg.257

(2) exp. 13, f.167 en adelante.

dependiendo de éste la extracción de jugo de la caña lograba ser más o menos eficiente. La regulación del espacio entre las mazas le correspondía al carpintero, sin embargo el administrador debía de supervisar este trabajo ya que repercutía no sólo en términos de la cantidad de jugo que se obtenía, sino también en la velocidad con la cual se llevaba a cabo la molienda y por lo tanto en todo el proceso de cocimiento del jugo.

El administrador también debía de vigilar que los canales por los cuales circulaba el jugo de la caña de azúcar se lavaran constantemente, para que los residuos que se iban fermentando no afectaran al jugo recién exprimido.

En la casa de calderas uno de los peligros que amenazaba a los trabajadores y al edificio eran los incendios. Para evitarlos el administrador debía cuidar que los fondos de las calderas, los recipientes en donde se cocía el caldo, estuvieran siempre debidamente reforzados, pues de lo contrario podían abrirse con el golpe de un leño y al salirse el caldo provocar lamentables quemazones.

En el purgar, la supervisión del administrador era continua, allí por lo general se tenía el almacén del ingenio y además, como ya se dijo, allí se contabilizaba el producto final.

Al profundizar en el estudio de la organización del trabajo y rutina practicada en los ingenios y al querer determinar cuáles eran las labores que se llevaban a cabo, cuándo se hacían y quién las realizaba, se determinó que la especialización y jerarquización de los trabajadores fue, desde la fundación de los primeros

ingenios, una característica particular de los mismos; pues sólo así se podían llevar a cabo todas las actividades que requería el complicado proceso de elaboración del azúcar.

Durante el período estudiado no encontramos una progresión en la especialización y división del trabajo ya que detectamos que para elaborar azúcar los ingenios siempre requirieron de trabajadores especializados y jerarquizados. Lo que si se detectó fueron cambios en la rutina de trabajo.

La práctica cotidiana del trabajo se alteró al volverse el proceso productivo cada vez más continuo y único y las actividades a realizar tendieron a incorporarse a un solo proceso de producción. Se fue dejando la práctica de llevar a cabo simultáneamente varios procesos productivos similares con fases de iniciación (y por lo tanto de conclusión) diferentes.

La manifestación más evidente de este cambio es la concentración de la siembra o de la cosecha en épocas del año establecidas, lo que consecuentemente incidió en toda la organización interna de los ingenios.

Ha sido uno de los objetivos de esta investigación poder dar a conocer las causas de este cambio tan importante, que repercutió a tal grado en los ingenios, que el producto final que se obtuvo fue de mejor calidad.

Así como al principio de la investigación llamaba la atención que durante el siglo XVI y XVII se cosechaba y sembraba caña de azúcar durante todo el año, también ha sido necesario explicar el



porqué del establecimiento de épocas fijas de siembra y cosecha tal y como se practica actualmente.

En el siglo XVIII se dio una forma de producción muy particular que se obedeció a varias razones. El hecho de que hubiera suficiente agua para un riego anual y que la caña de azúcar tuviera un amplio rango para establecer el momento del corte. Que se diera un trabajo de siembra y cosecha simultáneo y un procesamiento continuo de la caña de azúcar.

En documentos anteriormente citados<sup>(8)</sup>, se señalaba que se debía de moler caña durante todo el año pero no todos los días, sino alternándolos para no cansar a los trabajadores y a los animales. Y no era recomendable dejar de moler por mucho tiempo porque las maderas del trapiche se secaban y éste se echaba a perder. Otro comentario que apoyaba el trabajo no estacional en los ingenios se refería al hecho de que a los esclavos "se les tenía que mantener ocupados, incluso los domingos, porque de lo contrario no había forma de controlarlos y se escapaban, se emborrachaban o robaban a los indígenas"<sup>(9)</sup>.

Todas estas ideas apuntan hacia la misma dirección, emplear a los esclavos el mayor tiempo posible. Al disminuir el número de esclavos, los administradores los concentran en la casa de calderas. Esto se debe a diversas razones, pero entre otras, porque allí era donde se requería de un trabajo continuo e ininterrumpido y porque era más fácil el control de los esclavos en un espacio

---

(8) Chevalier, Francois, Op.Cit., 1950, p.183.

(9) Berthe, Jean Baptiste, Op.Cit., 1966, p.109-117.

cerrado, como la casa de calderas, a diferencia del trabajo que se llevaba a cabo en el campo.

A partir del análisis de los inventarios se vio que los esclavos disminuyeron en los ingenios. Esto se debió en buena medida a que los dueños dejaron de invertir en este rubro desde mediados del siglo XVII y en el siglo XVIII, debido al crecimiento que experimentó la población nativa, fue posible sustituirlos por trabajadores indios y mulatos libres.

Desde el punto de vista tecnológico la tendencia hacia el trabajo estacional sólo se pudo dar a partir de una tecnología de extracción más sofisticada, por ejemplo la sustitución de las piezas de fricción de madera por las de cobre o bronce; sin esto el trabajo estacional hubiera sido imposible, ya que difícilmente se hubiera podido operar con trapiches cuya capacidad de molienda era lenta y defectuosa. Los volúmenes con los que se empezó a operar a partir del trabajo estacional se incrementaron, lo que obligó a introducir cambios para poder aumentar la capacidad de procesamiento, no sólo en el trapiche, sino también en la casa de calderas.

Se generó una nueva forma de organizar el trabajo que fue más eficiente desde el punto de vista del proceso, pues éste se simplificó y así existió la posibilidad de un mayor control del producto así como también de los trabajadores. Por ejemplo esto se fue manifestando en la forma de contabilizar el trabajo; las suertes, dejaron de ser irregulares para convertirse en parcelas regulares en donde la distribución del trabajo a realizar fue

uniforme y por lo tanto equiparable y, así, controlable en el tiempo.

Aparejado con estos cambios en los inventarios de las haciendas azucareras (cuando se daban a conocer las extensiones de cultivo que se tenía) se manifestaba un incremento en el cultivo de la "caña planta" en relación a la "caña soca"<sup>(10)</sup>. El rendimiento de la caña planta es mucho mayor que el de la soca, así como también su costo, por el tiempo que requiere para ser sembrada, escardada, regada, etc. En cambio la caña soca es más barata pues no requiere de preparación de la tierra, ni de semilla; madura más rápidamente que la caña planta, aunque sus rendimientos son menores.

La rutina de trabajo se transformó en tanto cambió la condición de los trabajadores que llevaban a cabo las labores en los ingenios y así el trabajo estacional se impuso sobre la forma de trabajo que se había venido practicando.

Tratando de entender el motivo que llevó a los azucareros a fijar las estaciones para la siembra y el corte, podríamos decir que fue un proceso lento que se definió poco a poco en el transcurso de los años a partir de la experiencia que se fue adquiriendo. En primer lugar se dejó de cortar caña en los meses de lluvia y el tiempo que permanecía la planta de la caña de azúcar en el campo se acortó. El corte se realizó durante el tiempo de secas cuando resultaba más sencillo que las carreteras y animales de

---

(10) Caña planta es el producto de la semilla y la caña soca, es el retoño que brota cuando se corta por primera vez la caña de azúcar.

carga transportaran el producto, pero además, ésta pudo haber sido con el tiempo una razón importante para fijar la época del corte de la caña de azúcar, semanas antes de cortar la caña era necesario retirarle el agua para incrementar el grado de sacarosa en el jugo. La caña alcanzaba así su maduración durante el tiempo de las secas, siendo el resultado muy positivo para la elaboración del azúcar.

Otro factor que favorecía el establecimiento de las estaciones fijas era que en los meses de estiaje (que iban de noviembre a abril aproximadamente), los campesinos que sembraban maíz tenían menos trabajo y por lo tanto se podían emplear temporalmente como cortadores en los ingenios.

**CONSIDERACIONES  
FINALES**

El complicado proceso que implicó producir azúcar, así como los cambios que esta actividad sufrió durante los siglos XVII y XVIII, se han podido conocer a través del seguimiento de las diferentes actividades que se realizaban en los ingenios azucareros de la zona templada de los valles de Cuernavaca y Cuautla Amilpas, ubicados hoy en día, en el estado de Morelos, México.

Los productores tenían que edificar en las inmediaciones de los cañaverales las casas y construcciones para reunir todas las necesidades que imponía la producción azucarera. Se requerían de trabajadores que realizaran una labor constante en el campo y un trabajo igual de constante pero más minucioso en la casa de calderas y en el purgar.

Al ir analizando en documentos del siglo XVII Y XVIII cada uno de los pasos que constituyen el proceso productivo del azúcar, se pudo descubrir cada uno de los pequeños cambios que se fueron generando. Con el transcurso del tiempo y vistos en conjunto estos cambios hicieron que la producción azucarera de fines del período colonial tuviera características diferentes.

En lo que se refiere a la variedad de la caña de azúcar no tenemos noticia de que durante el período estudiado hubiera cambio alguno. Durante los dos siglos la variedad que se cultivó, la llamada criolla, no degeneró y no fue hasta que se utilizó maquinaria pesada en el siglo XIX, que se empezaron a emplear otras variedades que ofrecían diferentes ventajas al productor. Hoy en día se sigue sembrando la caña criolla, pues su cáscara y fibras interiores, a comparación de la de otras variedades, son accesibles

a la maquinaria rudimentaria pero también a los dientes humanos, por lo que, aunque a nivel doméstico, todavía se consume.

Sobre cambios que se hubieran podido dar en el barbecho tampoco se encontró información. Lo que sí es importante notar es el tipo de herramientas que se usaron. Es sorprendente la rápida adaptación del arado como implemento de trabajo. En todos los inventarios consultados, desde 1549 en adelante, éste fue de los implementos que nunca faltó. Como complementaria al arado se empleó la coa y el trabajo agrícola se practicó básicamente con estas dos herramientas, ya que la pala y el azadón fueron herramientas que se conocían, mas no eran comunes en los establecimientos durante el siglo XVII y el siglo XVIII. No se registró pala en ningún inventario del siglo XVII y de los 32 inventarios del siglo XVIII, sólo aparece en 8.

Para poder conocer el número de campos de caña que había cultivados en las diferentes haciendas, se elaboró una lista con todas aquéllas que aparecían inventariadas anotando sus edades. Este listado arrojó varios aspectos muy interesantes sobre el cultivo de la caña de azúcar. En primer lugar se vio que las edades de las plantas que se tenían en el siglo XVI y XVII no eran las mismas; que en un ingenio había campos con caña de diferentes edades y que se cultivaba tanto la soca como la resoca de la caña de azúcar.

A partir de esta información, con la que se elaboraron unas gráficas y con otros datos y comentarios aislados, se concluyó que la siembra así como el cultivo y cosecha de la caña de azúcar en el

siglo XVII no fueron estacionales. En algunos inventarios encontramos que se había sembrado un campo de caña en cada mes del año. Esto implicaba que a lo largo de todo el año se podía cosechar caña y también que los trabajos de labranza y cultivo se tenían que practicar sucesivamente en todos los campos sembrados durante todo el año. Esto complicaba sobremanera la organización del trabajo en los ingenios, por lo que difícilmente se tenía tiempo para una programación de las distintas labores a realizar. En el transcurso del año se iban repitiendo las distintas labores de campo en cada una de las suertes.

El trabajo no estacional, de siembra y cosecha anual, en los campos de caña fue típico para el siglo XVII. Sin embargo a partir de mediados y fines del siglo XVIII, esta práctica se alteró. El trabajo de siembra así como el de cosecha tendieron a concentrarse hacia fines y principios de los años (desde agosto hasta marzo). Este hecho, el de que durante el siglo XVII se cultivara ininterrumpidamente la caña de azúcar y que hacia el siglo XVIII tendiera hacia el trabajo estacional, requirió de una reorganización que, aun cuando paulatina, tuvo consecuencias definitivas en la vida de los ingenios.

En primer lugar se pudieron emplear trabajadores temporales cuyo costo era menor pues sólo se les pagaba durante una época del año, a diferencia de los trabajadores permanentes. La maquinaria y los procesos químicos que se dieron en la fábrica también se alteraron. En el siglo XVII no se practicó un trabajo estacional porque la maquinaria no estaba hecha para soportar un trabajo



intensivo y estacional. Y dado que la mano de obra era escasa, no convenía a los productores liberarla una vez que la hubieran conseguido. Además en los ingenios estaban los esclavos de quien se exigía trabajo todos los días del año y de su vida. Y había que aprovechar este trabajo permanente ya fuera para la siembra, el corte, la escarda, o en el procesamiento de la caña de azúcar.

En cambio en la segunda mitad del siglo XVIII cuando se dio el aumento demográfico, que se tradujo en un incremento de la fuerza de trabajo, entonces el empleo temporal de los trabajadores se fue convirtiendo poco a poco en una práctica común, que coincidió además con la disminución del número de esclavos empleados.

Otro fenómeno que se detectó es que hacia el siglo XVIII hubo otros cambios que incidieron directamente en el mejoramiento de la calidad del azúcar; entre ellos está la determinación de la edad de maduración de la caña de azúcar, la fecha de siembra y la fecha de cosecha. Estas tres variables fueron cambiando en el siglo XVIII.

Por ejemplo, se redujo la edad en la que la caña de azúcar se cortaba. Se acostumbraba cortarla entre los 18 y 24 meses de edad y se acortó el tiempo a un promedio entre 12 y 18 meses. Señalamos en el texto que la caña de azúcar no era exigente en cuanto al momento del corte y que éste se podía diferir por meses. Sin embargo al alcanzar su grado de maduración poco a poco el contenido de sacarosa del jugo de la caña va descendiendo. Es muy difícil determinar cuándo la caña ha alcanzado la maduración para ser procesada, pues la maduración biológica la alcanza con la floración y ésta no coincide con la industrial. Para poder determinar cuál es

el momento óptimo para realizar el corte, o sea el de mayor concentración de sacarosa, hoy en día se realizan varios análisis químicos del jugo de la caña antes de cortarla.

Otro hecho que fue muy importante en los cambios que se analizaron con respecto a las prácticas de labranza en los ingenios, fue que al implantarse el trabajo estacional, se dejó de cultivar la resoca cuyo contenido de sacarosa es muy bajo. La resoca es el tercer retoño de la caña de azúcar y la soca que es el segundo, si se siguió cultivando. Al abandonar el cultivo de la resoca hubo un importante ahorro en términos del rendimiento de la planta, pues el cultivo de la resoca parecía conveniente ya que el agricultor se ahorraba todo el trabajo de preparación de la tierra, barbecho y surcada y una vez terminado el corte, lo único que tenía que hacer, era volver a regar la planta para que ésta retoñara, sin embargo los rendimientos eran muy bajos.

La tendencia hacia las actividades estacionales simplificó la organización del trabajo en los ingenios, el seguimiento de todos los trabajos a realizar se volvió más congruente y esto redundó en un mayor control de las plantas y los cuidados que requerían.

En las prácticas de cultivo que se realizaban cotidianamente no hubo cambios; se siguieron dando las mismas "manos de coa", "araduras de primera y segunda vuelta", la "quita tierra", etc.; la diferencia estaba en que hacia fines del siglo XVIII se empezó a llevar a cabo una vigilancia en función del momento en el que se realizaban las labores, lo que incidió favorablemente en la

obtención de una planta más sana y como consecuencia se pudo elaborar un producto final de mejor calidad.

Los cambios en la organización del trabajo trajeron consigo cambios en las formas de contabilizarlo. Por ejemplo, al cortador de la caña en el siglo XVII se le pagaba por semana o por día, pero hacia fines del siglo XVIII el volumen de la caña cortada a través del sistema de viajes o lías (atados de caña) empieza a ser la forma típica de contabilizar la paga del trabajador. A partir de entonces ya no se le paga al cortador por día, sino a destajo, lo que lo obligó a realizar su trabajo con mayor rapidez para poder alcanzar una paga suficiente. En la bibliografía sobre la explotación de los trabajadores, se ha señalado como esta forma de organizar y retribuir el trabajo, crea competitividad entre los obreros, el ritmo de trabajo se acelera y no reciben una mejora equivalente en salario.

En lo que se refiere al corte de la caña de azúcar, vemos una vez más como las prácticas no se alteran. Los cambios están en la programación y en la manera vigilada y sistematizada de realizarse, de tal forma que de la misma práctica se pueda obtener más provecho. Sin embargo algo que resulta increíble es que el corte se sigue practicando igual que hace tres siglos, con la misma herramienta y la misma técnica, con una diferencia; que los trabajadores que realizan esta labor tan tediosa y mal pagada no son los lugareños, sino grupos de hombres desposeídos y errantes, que lo único que tienen es su fuerza de trabajo, la cual es

aprovechada en diferentes partes del país durante las épocas "pico", de siembra o de cosecha.

En la investigación sobre la maquinaria de trituración se lograron diferenciar dos etapas: la primera en el siglo XVI Y XVII, época en la cual se emplearon la prensa y el molino y la segunda en el siglo XVIII, cuando el trapiche sustituyó al molino y a la prensa. Al trapiche del siglo XVIII se le adaptó una base y estructura más sólida y funcionó con 3 moledores a diferencia del molino del siglo XVII que sólo tenía 2. Otra diferencia importante entre las máquinas de trituración es que la fuerza que utilizaron para mover los moledores no fue la misma. El molino era movido por el impulso que generaba el agua sobre la rueda hidráulica; en cambio el trapiche empleaba por lo general fuerza animal, dos parejas de mulas o bueyes para mover sus moledores.

No tenemos pista alguna de la razón por la que se dejó de usar la rueda hidráulica como fuerza motriz en los trapiches. El agua en la zona es un recurso abundantísimo y además al utilizarse como fuente de energía ésta no se consume. Por lo tanto considero que debió de haber habido un problema tecnológico que dificultó que los trapiches de 3 rodillos verticales, (el molino tenía dos y en posición horizontal), operaran con la rueda hidráulica.

Otro cambio de consideración en el siglo XVIII fue la simplificación del proceso de molienda a causa del abandono de la prensa. La molienda se llevó a cabo únicamente con el trapiche y éste aparece en los inventarios con una estructura reforzada por lo que se concluye que la sustitución se debió a que el trabajo del

trapiche fue más efectivo al que se obtenía con la prensa y el molino. El trapiche del siglo XVIII tuvo una estructura mucho más sólida que los trapiches y molinos del siglo XVII y además se le incorporaron varias piezas de metal que en el siglo XVII eran de madera.

En todo el ingenio el ritmo de trabajo tanto en el corte como en la fábrica era graduado a partir de la capacidad de molienda de el o los trapiches que se tenían. Si se cortaba más caña de la que se podía moler ésta se echaba a perder pues pasando unas horas después del corte el jugo de la caña de azúcar inicia un proceso de fermentación.

En la casa de calderas se llevaba a cabo un trabajo que podríamos comparar hoy en día con el de un laboratorio, pues dependiendo del estado del caldo, se le proporcionaba en distintos momentos, agua, lejía y fuego. Bajo la dirección del maestro de azúcar el jugo de la caña se transformaba a través del cocimiento y concentración. Sin los conocimientos adquiridos a través de muchos años de práctica y el trabajo experimentado y diestro de caldereros y el maestro de azúcar, el ingenio no podía producir azúcar blanco. No había aparatos de medición y sólo el color u olor del caldo eran indicadores del grado de cocimiento y de las necesidades de lejía o agua que tenía.

Producir azúcar blanco era uno de los objetivos esenciales de los ingenios y una de las distinciones principales con los "zangarrillos" que producían a baja escala panela, la marqueta o

pilón oscuro, que obtenían de un procesamiento rudimentario del jugo de la caña de azúcar.

Así como en los trapiches del siglo XVIII los moledores de madera se forraron con hoja de lámina en la casa de calderas los tanques de madera que recibían el caldo también se forraron. A los tanques forrados se les podía quitar con mayor facilidad la lama que generaba el jugo de la caña fermentado lo que resultaba muy favorable pues cada vez que caía jugo nuevo, éste no entraba en contacto con los residuos fermentados que fácilmente se adherían a la madera. Otra diferencia que resaltó al comparar los inventarios del siglo XVII con los del XVIII es que aumentó el número de calderas que se empleaban y se les dieron nombres distintos, lo cual hace pensar que fue resultado de un procesamiento más minucioso así como también implicó un mayor conocimiento del caldo en las diferentes etapas del beneficio.

Detectar cambios en el purgar resultó muy difícil pues no se encontraron alteraciones en el equipo de trabajo así como tampoco en las herramientas que se emplearon. Y esto es explicable si vemos cómo el proceso de mecanización que se produjo en los ingenios siguió, en el tiempo, el mismo sentido del flujo de la producción. En el momento en el que el trapiche tuvo la capacidad de moler más caña en menos tiempo, en la casa de calderas se ampliaron los recipientes y se generaron respuestas para poder procesar una mayor cantidad de jugo y ante una mayor demanda de purgado las formas de pan de azúcar seguramente se hicieron más grandes.

Al incrementarse la variedad de mieles que se producían durante el beneficio del jugo de la caña de azúcar nos percatamos de que conforme pasaban los años y se iba adquiriendo experiencia y conocimiento sobre el comportamiento de la meladura se empezó a diferenciar con mayor cuidado las mieles que se obtenían y los usos que se les podían dar. Es de llamar la atención que la venta de mieles se consideraba en algunos ingenios fuente importante para obtener el ingreso para sufragar los gastos. La venta de mieles era un mercado local y a pequeña escala, a diferencia de aquél del azúcar, que era para la ciudad de México.

Las cuentas sobre la venta de mieles fueron poco comunes, sin embargo creo que sería muy importante realizar una investigación para saber qué tan significativas fueron para el sostenimiento de los ingenios.

En el período estudiado las condiciones de los trabajadores se modificaron debido a diferentes razones. Durante el siglo XVII los ingenios fueron obligados a comprar esclavos negros para que trabajaran en la fabricación del azúcar. Las autoridades consideraban que el trabajo en la casa de calderas era demasiado pesado y riesgoso para que lo realizaran los nativos y así se les prohibió que trabajaran en las labores de beneficio de la caña de azúcar. Otro aspecto que diferenció a los ingenios de otras haciendas de labor, fue el hecho de que a los empresarios azucareros se les vedó el acceso a la fuerza de trabajo india que el gobierno reclutaba, a través del repartimiento, y aunque durante una época pudieron emplear los llamados "indios de socorro", se

estipuló que los ingenios y trapiches sólo podían emplear aquéllos que acudieran voluntariamente a trabajar.

Durante el siglo XVII se estableció en los ingenios un grupo de trabajadores residentes integrado por esclavos negros traídos desde Africa y los indígenas que huían del trabajo forzoso, así como otras cargas que imponían las comunidades indígenas. El fenómeno es muy particular pues, aunque diferenciados dentro de la estructura jerárquica de castas, en la cotidianidad no había más diferencia entre ellos que la que se marcaba por las actividades que realizaban; la carga laboral era la misma, no había jornadas de trabajo y la gente tenía que trabajar de sol a sol. La libertad de movimiento que existía para los indígenas, que no tenían los esclavos, era un concepto mas no una realidad, pues ¿a dónde podrían ir?, a otra hacienda en donde les imponían condiciones de trabajo similares o a una comunidad en donde se tenían que integrar con obligaciones de tributo y trabajo y, por si fuera poco, la vagancia era perseguida.

A partir de la religión, los españoles homogeneizaron a la población en América, todos los habitantes debían de tener el mismo credo y por lo tanto habían sido incorporados al catolicismo, esclavos y no esclavos, asistían a las mismas ceremonias religiosas, lo cual establecía otro lazo de unión entre los trabajadores de los ingenios. Que se diera el mestizaje entre estos dos grupos raciales no fue raro.

En la segunda mitad del siglo XVIII la presencia de la fuerza de trabajo esclava en los ingenios fue cada vez menor y los



esclavos negros puros que aparecen con frecuencia en los inventarios del siglo XVI y XVII dejan de figurar. En las listas, cada vez menores, de esclavos, predominan aquéllos que eran producto de mezclas raciales denominados mulatos, cochos, coyotes, mestizo amulatado, etc. En la segunda mitad del siglo XVII pocos fueron los esclavos que se importaron y la presencia de residentes indígenas en las haciendas propició la interrelación social a través de lazos de concubinato, matrimonio y compadrazgo entre los trabajadores esclavos y trabajadores libres.

La diferencia principal entre esclavos y trabajadores indígenas se manifestó en el ámbito de trabajo. Los esclavos, por razones estratégicas, fueron confinados al trabajo en el molino y en la casa de calderas principalmente, trabajo muy especializado y de alta jerarquía dentro de las funciones del ingenio, a tal grado que llegaron a tener un status superior al resto de los trabajadores del ingenio; en especial el maestro de azúcar que era considerado en algunos casos una especie de brujo dado los conocimientos tan singulares que poseía para producir azúcar.

Fueron varios los factores que incidieron en los cambios de las haciendas azucareras que se generaron durante el siglo XVIII. Las haciendas dejaron de adquirir esclavos en la segunda mitad del siglo XVII. El incremento de la oferta de mano de obra que provenía de los pueblos circunvecinos aumentó el empleo de estos trabajadores en los ingenios. Al alterarse el tipo de trabajadores que había en los ingenios, las estrategias para organizar el trabajo fueron cambiando. Se modificó asimismo la maquinaria

empleada con lo que la rutina y la condición de los trabajadores se encadenó a la brutal dependencia que fueron marcando las máquinas.

# **APENDICE I**

## A P E N D I C E I

INVENTARIOS DE HACIENDAS CONSULTADAS EN  
EL ARCHIVO GENERAL DE LA NACION DE MEXICO

AÑO DEL INVENTARIO	NOMBRE DE LA HACIENDA	LOCALIZACION
1549	AXOMULCO	Hospital de Jesús: leg.28, exp.9.
1549	TLALTENANGO	Hospital de Jesús: leg.90, exp.2
1613	TLALTENANGO	Hospital de Jesús: leg.269, exp.14
1624	TLALTIZAPAN	Hospital de Jesús: vol.72, leg.38, exp.20
1625	AXOMULCO	Hospital de Jesús: vol.50, leg.28, exp.9
1625	TLALTENANGO	Hospital de Jesús: leg.28, exp.9
1634	TLALTENANGO	Hospital de Jesús: vol.72, leg.36, exp.18
1655	ATLACOMULCO	Hospital de Jesús: leg.269, exp.42
1662	SANTA ANA TENANGO	Tierras: vol. 1732, exp.1
1672	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	Tierras: vol. 114, 1ª parte
1673	SAN FRANCISCO TEMILPA	Hospital de Jesús: vol. 72, leg. 38, exp. 20
1675	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	Tierras: vol. 114, 2ª parte
1682- 1684	GUEXOIUCA	Tierras: vol. 239, sin expediente
1686	SAN NICOLAS CAUMETITLAN	Hospital de Jesús: leg.447, exp.1
1689	SANTA ANA TENANGO	Tierras: vol.1732, exp.1
1690	SAN NICOLAS ATOTONILCO	Tierras: vol.3040, exp.3
1691	NTRA. SRA. CONCEPCION	Bienes Nacionales: leg.1215, 2ª parte, exp.1
1693	ATLACOMULCO	Hospital de Jesús: leg.93, exp.1

AÑO DEL INVENTARIO	NOMBRE DE LA HACIENDA	LOCALIZACION
1699	SAN NICOLAS ATOTONILCO	Tierras: vol.3040, exp.4
1701	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	Civil: vol.251, exp.3
1710	NUESTRA SRA. CONCEPCION	Bienes Nacionales: leg.1215, exp.1
1712	SAN FRANCISCO TEMILPA	Tierras: vol.181, sin expediente
1715	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	Tierras: vol.239, sin expediente
1721	SANTA CATARINA MICHIAPA	Tierras: vol.3527, exp.2
1723	SAN FRANCISCO TEMILPA	Tierras: vol. 1944, exp.2
1726	JUCHIQUETZALCO	Tierras: 446, exp.7
1729	NUESTRA SRA. GUADALUPE GUACALCO	Tierras: vol.1935, exp.1
1730	SANTA CATARINA CHICON- CUAC	Hospital de Jesús: leg.90, exp.3
1732	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	Tierras: vol.522, exp.5
1735	SANTA BARBARA	Bienes Nacionales: leg.98 exp.2
1736	SANTA CATARINA CHICON- CUAC	Tierras: vol.1970, exp.7
1736	SANTIAGO TENEXTEPANGO	Tierras: vol.560, cuaderno 3
1737	MIACATLAN	Tierras: vol.1972, exp.2
1737	SAN FRANCISCO TEMILPA	Tierras: vol.1940, exp.1
1738	SANTA CATARINA CHICON- CUAC	Tierras: vol.1979, exp.3
1739	NUESTRA SRA. GUADALUPE	Tierras: vol.1941, exp.1
1739	SANTA ROSA TREINTA PESOS	Hospital de Jesús: vol.64 exp.6
1747	SAN NICOLAS GUATECACO	Hospital de Jesús: vol.75, exp.7
1753	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	Bienes Nacionales: leg.573, exp.1
1759	SAN FRANCISCO TEMILPA	Tierras: vol.1962, exp.1

AÑO DEL INVENTARIO	NOMBRE DE LA HACIENDA	LOCALIZACION
1770	XOCHIMANCAS	Bienes Nacionales: leg.573, exp.2
1773	BARRETO	Histórico de Hda.: vol.46912, exp.6
1761	XOCHIQUEZALCO	Tierras: vol.2157, exp.5
1763	SANTA BARBARA CALDERON	Tierras: vol.1935, exp.7
1767	BARRETO	Histórico de Hda.: vol.4691 exp.5
1769	SAN DIEGO ATLIHUAYAN	Bienes Nacionales: leg.573, exp.2
1773	XOCHIMANCAS	Histórico de Hacienda: vol.4691, exp.3
1774	ATLACOMULCO	Civil: vol.2, exp.1
1775	XOCHIMANCAS	Histórico de Hacienda:4691, exp.11
1777	HACIENDA DE CUAUTLA	Tierras: vol.2685, exp.18
1777	HACIENDA DE SAN JUAN BUENAVISTA O/BAUTISTA	Tierras: vol.2685, exp.18
1777	MAZATEPEC	Tierras: vol.2685, exp.18
1786	TRAPICHE GUAUCHICHONOLA	Tierras: vol.1948, exp.4
1790	HACIENDA DE APANQUEZALCO	Tierras: vol.2159, exp.1
1792	HACIENDA DE ACTOPAN	Hospital de Jesús: vol.64, exp.2
1792	TRAPICHE DE APANZINGO	Hospital de Jesús: vol.64, exp.2
1794	NUESTRA SRA. GUADALUPE QUATLIXCO	Bienes Nacionales: libro 1
1807	XOCHIMANCAS	Bienes Nacionales: leg.1049, exp.41

## **APENDICE II**

## A P E N D I C E II

GLOSARIO

- ACHOLOLERA:** Era el canal que corría paralelo a los surcos y que recogía y conducía los residuos del riego de la tendida.
- APANTLE:** Viene del mexicano *apantli* y se usa para denominar cualquier caño descubierto que sirve para conducir agua.
- APAREJO:** Arreo necesario para montar o cargar caballerías.
- ARROBA:** Medida de peso, es la cuarta parte de un quintal. Una arroba equivale a 25 libras y una libra equivale a 11 kilogramos con 502 gramos.
- ATARJEJA:** Canalito de mampostería, a nivel del suelo y sobre arcos, que sirve para conducir el agua. La atarjea del molino.
- AZACUAL:** Un tapón que se hace de ramas y hojas secas para frenar la salida del agua de los surcos cuando se está regando.
- BOMBA:** Cucharón de cobre con el que se movían y trasegaban los caldos en la casa de calderas.
- BOMBEO:** La acción de verter con la bomba la meladura de una caldera a otra o moverla en la misma caldera.
- CADENA:** Es un bastidor de madera fuertemente ensamblado.
- CAJETE:** Moldes de barro para hacer la panocha.
- CALERO:** El que saca la cal y la quema en el horno.
- CALDERA:** Cualquiera de las vasijas de cobre que se ponían al fuego para concentrar el jugo de la caña de azúcar.
- CALICANTO:** Esta expresión (cal y canto) significa comunmente la obra de mampostería.
- CANOA:** Era un gran recipiente de una sola pieza de madera que se tenía en la casa de calderas para echar el melado.



- CAÑA PLANTA:** El primer retoño de la caña de azúcar, el segundo se conoce como soca y el tercero como resoca.
- CAMON:** Maderos gruesos de encina para calzar las ruedas de las carretas, para que las defiendan de que se maltraten y gasten.
- CAPIROTE:** Forma parte del armazón para sostener a los moleedores, como postes laterales.
- CARCAMO:** También se le denomina carcavo. Hueco en que juega el rodenco (rueda hidráulica) de los molinos.
- CASTILLEJO:** Postes verticales colocados sobre el banco del trapiche que servían para enmarcar y detener a los moleedores.
- CINCHOS:** El aro de hierro, con que se abraza y asegura el cubo de la rueda.
- CLAVAZON:** Número y copia de clavos que pueden ser redondos, esquinados y chatos, para poner y fijar en alguna cosa sólida.
- COA O HUICTLI:** Es un palo de madera resistente como el encino o mezquite, despuntado y endurecido al fuego. Con el tiempo se convirtió en una especie de pala de hierro sin reborde alguno, casi recta por un lado, curva por el otro y terminada en punta por un cabo largo de madera en la línea de la parte recta.
- CUBO:** El fundamento sobre el que se las ruedas, tiene un agujero a la medida de la manga del eje, para el movimiento de la rueda.
- CUÑA:** Pieza de madera o metal terminada en ángulo diedro muy agudo.
- CUREÑOTE:** "Que se enterraron para el trapiche y se abrió un hoyo hondo para ponerlas". Formaba parte de la base y sostén de las prensas en el siglo XVII y a partir del siglo XVIII fue parte de la base de los trapiches.
- CUREÑA:** Es una armazón compuesta de dos gualderas fuertemente unidas por medio de teleras y pasadores.
- CHAPAS:** Láminas con las que se cubrían los rodillos del trapiche.

- CHIQUIHUITES:** Cestos de carrizo sin asas.
- CHIFLO:** Canal, canoa o tubo por donde sale el agua que mueve las ruedas hidráulicas.
- CHUMACERA:** Pieza de madera o de metal con una muesca en que descansa y gira cualquier eje de maquinaria.
- DENTAL:** Palo donde se encaja la reja del arado.
- ESPEQUE:** Especie de palanca de que se sirven los artilleros para mover las cureñas. En referencia a los trapiches, son los brazos de éstos que eran movidos por los animales de tiro y que les transmitían el movimiento a los rodillos.
- ESPUMADERA:** Cuchara o cucharón horadado de hoja de lata u cobre, con largos cabos de palo, empleado para extraerle las basurillas y espuma al melado durante se cocimiento.
- FORMAS:** Moldes de barro de forma cónica en donde se vaciaba el azúcar calientes y en donde también se purgaban los panes de azúcar.
- GAÑANES:** Nombre con el que se denominaba a los trabajadores de campo, éstos podían ser eventuales o permanentes.
- GUARAPO:** Jugo de la caña de azúcar que se obtiene al moler la caña de azúcar, es aquél que está crudo y sin procesar.
- GUASAGUATE:** Arbol de la región del actual estado de Morelos, cuya madera es muy resistente.
- GUIJO:** Mango de hierro que afirmado en cada uno de los extremos del eje de madera de una rueda hidráulica descansa sobre la chumacera. Igual nombre se le da a la punta de hierro de un árbol vertical que descansa y gira sobre el tejuelo. En Cuba llaman guijo al eje de hierro que atraviesa las mazas o moledores de un trapiche.
- HUSILLO:** Cilindro cavado alrededor de muescas espirales por las cuales va bajando la que llaman tuerca (puerca) y es en lo que consiste la fuerza principal de las prensas.
- HUACALES:** Especie de angarillas formadas de maderos delgados para transportar efectos, cargándolos en las espaldas o a lomo de mula.

- LINTERNILLA:** Por inflajo de interna, por estar la luz encerrada en las linternas. Edículo en forma de torrecilla, situado en la parte superior de una cúpula, torre, tejado o caja de escalera, la casa de calderas y que provisto de muchos huecos para dar paso a la luz, sirve a un mismo tiempo como coronamiento ornamental para iluminar la parte superior de la cúpula o bóveda. Cuando la linterna es de escasas dimensiones, toma el nombre de linterna de remate o linternilla.
- MADUREZ:** El momento para determinar la madurez variaba básicamente en función de las necesidades de molienda del ingenio.
- MOLEDORES VERTICALES:** Dentro de la historia de la tecnología el hecho de que los molinos estuvieran colocados en un plano horizontal o verticalmente. Tiene un gran significado pues el mecanismo de los nudillos verticales supone la conversión de una fuerza horizontal (la de la rueda) en vertical la de los moledores.
- MORILLO:** Larguero o viga de madera apoyada sobre traveses que descansa en columnas de ladrillo y sobre el cual se clavan tablas que completan el techo de construcciones rústicas. También se le denomina así al palo rollizo que sirve para poste u horcón.
- MUESCA:** Cavidad o hueco que hay o que se hace en una cosa para encajar otra. La muesca de los ejes de los moledores del trapiche.
- OREJERA:** En el arado son dos cuñas que tiene a uno y otro lado, al principio de la cama para abrir el surco.
- PANELA:** Miel no purificada ni clarificada, también se le conoce como piloncillo o panocha. La panela tiene la forma de un pan con las esquinas achatadas.
- PANOCHA:** Chancaca o chincaste, miel no clarificada que se prepara en segmentos cónicos. También se le conoce como piloncillo.
- PAÑO:** Eran los recubrimientos de lámina de cobre o de bronce que se clavaban en la parte inferior de las calderas para cubrir las rajaduras y hacerlas más resistentes.

- PEROL:** Vaso de metal muy abierto de boca y en figura de una media esfera. En la casa de calderas el perol era en donde se vaciaba el melado, el caldo ya limpio.
- PERNO:** Clavo redondo y de cabeza grande y casi redonda que ordinariamente tiene uso en los navíos y otras fábricas.
- PUERCA:** La hembra en que da vueltas y se mueve el tornillo, hoy lo conocemos como tuerca. Ver tuerca y husillo.
- PURGAR:** En los ingenios el lugar en donde se purgaba el azúcar, o sea en donde se recogían las mieles que no se habían cristalizado y en donde también se blanqueaba el azúcar.
- RESFRIADERA:** Era de paños de cobre, en ella se enfriaba el melado para que se empezara a cristalizar.
- SACABOCADO:** Parecido a un cuchillo que servía para separar el pan de azúcar de la forma de barro.
- SEMBRADURA,  
CARROS:** Eran una unidad de medida a partir de la cual se calculaba el rendimiento de una suerte. Un carro de sembradura de caña equivalía a tres de caña cortada y por cada carro de caña cortada se calculaban cinco panes de azúcar o sea que un carro de sembradura se podían obtener hasta quince panes de azúcar.
- SOCA:** Es el retoño que brota cuando se corta por primera vez la caña de azúcar.
- SUERTE:** Nombre con el que se le designaba a una porción de tierra cultivada con caña de azúcar y por lo general se distinguían las suertes por los diferentes nombres de santos que se les daban.
- SUMPANTLE:** También conocida como sompancle. Es una planta leguminosa conocida con el nombre de colorín cuya madera blanca y liviana se usa para hacer tapones, esculturas y otros objetos. Las varas de este árbol se cortan, se entierran en la tierra y fácilmente brotan retoños haciéndose así cercas de sompantle.
- TACHO:** Pequeña caldera de cobre en donde la meladura recibía con gran intensidad el fuego para que se formaran los granos de azúcar.

- TAREA:** Era la superficie de una suerte que se utilizaba para contabilizar las diferentes labores agrícolas, podía ser de 10 varas cuadradas.
- TARUGO:** Verbo antiguo latino turare para cerrar o apretar. Tapón que servía para cerrar el vértice de la forma de barro mientras el azúcar se cuajaba.
- TARJA O  
TARJEA:** Conducto por donde se llevaba el agua al molino. Ver atarjea.
- TEJAMANIL,  
LATA DE:** También conocido como tajamanil. Tira delgada de oyamel o abeto que se emplea para techar las casas, colocándose como las tejas, de modo que parte de la superficie superior solape una parte de la tira que está abajo.
- TELERA:** Parte de las piezas de acción del arado, sirve para graduar la inclinación de la reja y la profundidad de la labor.
- TLALACHA:** Del náhuatl tlallitierra. Instrumento de labranza que se usa como hacha y azadón para romper tierra dura y cortar dentro de ella tallos y raíces. Su nombre castellano es zapapico. También se le denominaba tlalacho.
- TLAZOL:  
TEPEGUAJE:** Hojas secas de la caña de azúcar. Arbol de las leguminosas, de corteza astringente y madera dura, resistente, elástica, empleada para los árboles de los trapiches.
- TRAPICHE:** Esta palabra tenía dos significados; podía ser la maquinaria de molienda en los ingenios o instalaciones que se edificaban para procesar rudimentariamente la caña de azúcar.
- TUERCA:** El hueco con muescas y abierto en espiral donde entra y juega la espiga del tornillo.
- VARA:** Unidad de medida longitudinal dividida en tres pies o cuatro palmos y equivalente a 835 milímetros y 9 décimas.
- VERDUGO:** Con este nombre se designaban las molduras convexas que se amartelinaban en los rodillos de los trapiches.

- YUGO:** Instrumento de madera, con que se unen por la cabeza o el pescuezo los bueyes o mulas que trabajan en la labor del campo, así en el arado como en los carros o carretas.
- YUNTA:** El par de bueyes, mulas u otros animales que sirven en la labor del campo y por hacerla juntos y uncidos así se llama.

# **BIBLIOGRAFIA**

## B I B L I O G R A F I A

- ACOSTA, Joseph de. **HISTORIA NATURAL Y MORAL DE LAS INDIAS** / ed. Edmundo O'Gorman. 2a edición. México : Fondo de Cultura Económica, 1962.
- AGUIRRE BELTRAN, Gonzalo. **LA POBLACION NEGRA DE MEXICO**. México : Fondo de Cultura Económica, 1972.
- ARCILA FARIAS, Eduardo. **REFORMAS ECONOMICAS DEL SIGLO XVIII EN NUEVA ESPAÑA**. México : SepSetentas, 1974. vol. I y II.
- ALTMAN, Ida and James Lockhart. **PROVINCES OF EARLY MEXICO**. Latin American Center Publications : UCLA, 1976.
- ALZATE Y RAMIREZ, José Antonio. "Práctica muy útil para las fábricas de azúcar" en : **GACETA DE LITERATURA DE MEXICO**. Puebla, 1831. tomo.II
- BANCO DE MEXICO, S.A. **LA INDUSTRIA AZUCARERA DE MEXICO**. México, 19521955. 3 vóls.
- BARRETT, Ward. "Caribbean sugarproduction standards in the seventeenth and eighteenth centuries", in: **MERCHANTS AND SCHOLARS**. MINNEAPOLIS, 1965.
- BARRETT, Ward & Stuart Schwartz. "Comparación entre dos economías azucareras coloniales: Morelos, México y Bahía, Brasil", en: **HACIENDAS, LATIFUNDIOS Y PLANTACIONES EN AMERICA LATINA**. México : Ed. Siglo XXI, 1975.
- BARRETT, Ward. "The efficient plantation and the inefficient Hacienda", en: **THE JAMES FORD BELL LECTURES**, NUM.16. Minneapolis : The Associates of the James Bell Library, University of Minnesota, 1979.
- BARRETT, Ward. **LA HACIENDA AZUCARERA DE LOS MARQUESES DEL VALLE (15351910)** / trad. Stella Mastrangelo. México : Ed. Siglo XXI, 1977.
- BARRETT, Ward. "Morelos and its Sugar Industry in the late Eighteenth Century, in: **PROVINCES OF EARLY MEXICO** / ed. Ida Altman y James Lockhardt. Latin American Center Publications : UCLA.
- BASAVE KUNHARDT, Jorge. "Algunos aspectos de la técnica agrícola en las haciendas", en: **SIETE ENSAYOS SOBRE LA HACIENDA MEXICANA**. México : Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1977.
- BAUER, Arnold. "Rural workers in Spanish America", in: **HISPANIC AMERICAN HISTORICAL REVIEW**. vol.59, num.1



- BAXA, Jacob and Bruhns Gutwin. **ZUCKER IM LEBEN DER VÖLKER**. Berlín : Verlag, Albert Bartens, 1967.
- BERTHE, Jean Pierre. "Sur L'Histoire Sucrerie Americane", in: **ANALES ECONOMIES SOCIETED CIVILISATIONS**, 14. Paris, 1959.
- BERTHE, Jean Pierre. "Xochimancas, Les Travaux et les jours dans una hacienda sucrière de NouvelleEspagne au XVII e siècle", in: **JAHRBUCH FUR GESCHICHTE VON STAAT, WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT LATEINAMERIKAS**. Böhlau Verlag Kölm, 1966. no.3
- BLUMENKORN, Julio. **PROGRESOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO HASTA 1930**. México: Julio Blumenkorn.
- BOLETIN DE **AGRICULTURA, MINERIA E INDUSTRIA**. Secretaría de Fomento, Colonización e Industria de la República Mexicana, 1897. año VI, nos.8,9,10,11, año VII, no.1
- BOLETIN DE **LA SOCIEDAD AGRICOLA MEXICANA**. "La caña y la industria azucarera". México, 1880. tomo I, no.27
- BOORSTEIN COUTURIER, Edith. **LA HACIENDA DE HUEYAPAN (15501935)** / trad. Carlos E. Guerrero. México: SEPSetentas, 1976. no.310.
- BOORSTEIN COUTURIER, Edith. "Modernización y tradición en una hacienda" (San Juan Hueyapan 19021911), en: **HISTORIA MEXICANA**, vol.XVIII. México: El Colegio de México, 1968.
- BRADING D. & Cecilia Wu. "Population growth & crisis; León, Guanajuato, 1720 1860", in: **JOURNAL OF LATINA AMERICAN STUDIES**, 1973. vol.5
- BRADING, David. "Estructura de la producción agrícola en el Bajío, 17001850", en: **HISTORIA MEXICANA**. México, 1973. 23:2
- BRADING, David. **MINEROS Y COMERCIANTES EN EL MEXICO BORBONICO, (17631810)**. México: Fondo de Cultura Económica, 1975.
- CARDOSO, Ciro F.S. y Héctor Pérez Brignoli. **HISTORIA ECONOMICA DE AMERICA LATINA**. Barcelona: Editorial Crítica, Grupo Editorial Grijalbo, 1979. vol.I y II.
- CARRERA STAMPA, Manuel. "The evolution of weights and measures in New Spain", in: **HISPANIC AMERICAN HISTORICAL REVIEW**, 1949.
- CARSON, Ritchie. **COMIDA Y CIVILIZACION**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

- COROMINAS, Joan. **DICCIONARIO CRITICO ETIMOLOGICO DE LA LENGUA CASTELLANA.** tomo I
- CRESPO, Horacio (et. al.). **HISTORIA DEL AZUCAR EN MEXICO.** México: Fondo de Cultura Económica, 1988. vol.I
- CRUZ LEON, Artemio. **LOS INSTRUMENTOS AGRICOLAS EN LA ZONA CENTRAL DE VERACRUZ.** México: Universidad Autónoma de Chapingo, 1989.
- CHAVEZ OROZCO, Luis. **BREVE HISTORIA AGRICOLA DE MEXICO EN LA EPOCA COLONIAL.** México: Banco Nacional de Crédito Agrícola y Ganadero, S.A. (Documentos para la historia del crédito agrícola, XXI), 1958.
- CHEVALIER, Francois. **LA FORMACION DE LOS LATIFUNDIOS EN MEXICO (Tierra y Sociedad en los siglos XVI y XVII) /trad. Antonio Alatorre.** México : Fondo de Cultura Económica, 1976.
- CHEVALIER, Francois (prólogo y notas). **INSTRUCCIONES A LOS HERMANOS JESUITAS ADMINISTRADORES DE HACIENDAS:** Manuscrito mexicano del siglo XVIII. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1950.
- CHIARAMONTE, José Carlos. **FORMAS DE SOCIEDAD Y ECONOMIA EN HISPANOAMERICA.** México: Ed. Grijalbo, 1983.
- DANIELS, John y Christian Daniels. "The Origen of the Sugarcane Roller Mill", in : **TECHNOLOGY AND CULTURE.** julio 1988. vol.29, no.3
- DEER, Noël. **CANE SUGAR. A TEXTBOOK ON THE AGRICULTURE OF THE ANALYSIS OF SUGAR HOUSE PRODUCTS.** 2a. edition. New York : D. van Nostrand Company, Inc., 1921.
- DEER, Noël. **THE HISTORY OF SUGAR.** Londres, 194950. 2 vols.
- DERRY, T.K. y Williams Trevor. **HISTORIA DE LA TECNOLOGIA DESDE LA ANTIGUEDAD HASTA 1750.** México: Ed. Siglo XXI, 1978. 3 vols.
- DIEZ, Domingo. **OBSERVACIONES CRITICAS SOBRE EL REGADIO DEL ESTADO DE MORELOS.** México: Antigua Imprenta de Murguía, 1919.
- DOCUMENTOS RELATIVOS A HERNAN CORTES Y SU FAMILIA / Publicación del Archivo General de la Nación XXVII. México: Talleres Gráficos de la Nación, 1935.
- DUBERNARD, Juan. **SANTA ANA AMANALCO.** Cuernavaca, Morelos, México: Impresora de Pavía, 1975.
- DUMAS, Maurice. **LAS GRANDES ETAPAS DEL PROGRESO TECNICO.** México: Fondo de Cultura Económica, 1983.

- EISENBERG, Peter L. **THE SUGAR INDUSTRY IN PERNAMBUCO, MODERNIZATION WITHOUT CHANGE, 1840-1910.** Berkeley, California: University of California Press, 1974.
- ENGLISH Martin, Cheryl. "Haciendas & Villages en late colonial Morelos", in: **HISPANIC AMERICAN HISTORICAL REVIEW.** Duke University Press, 1982. num.63(3)
- ENGLISH MARTIN, Cheryl. **RURAL SOCIETY IN COLONIAL MORELOS.** Albuquerque: University of New Mexico Press, 1985.
- ESTRADA, Pedro. **BREVE ESTUDIO SOBRE LA EXPLOTACION DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL ESTADO DE MORELOS.** Cuernavaca, Morelos, México: impresor Luis G. Miranda, 1885.
- FERNANDEZ del Campo, Luis. **CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR.** México: Oficina de Tipografía de la Secretaría de Fomento, 1983.
- FLORESCANO, Enrique [et. al.]. **LA CLASE OBRERA EN LA HISTORIA DE MEXICO.** México: Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, Ed. Siglo XXI, 1983.
- FLORESCANO, Enrique. "La formación de los trabajadores en la época colonial, 1521-1750", en: **LA CLASE OBRERA EN LA HISTORIA DE MEXICO DE LA COLONIA DEL IMPERIO.** México : Ed. Siglo XXI, 1983. vol.I
- FLORESCANO, Enrique (coordinador). **HACIENDAS, LATIFUNDIOS Y PLANTACIONES EN AMERICA LATINA.** México : Ed. Siglo XXI, 1975.
- FLORESCANO, Enrique. **ORIGEN Y DESARROLLO DE LOS PROBLEMAS AGRARIOS DE MEXICO (1500-1821).** México : Ed. Era, 1976.
- FOSTER, George. **CULTURA Y CONQUISTA, LA HERENCIA ESPAÑOLA EN AMERICA.** México : Biblioteca de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Veracruzana, 1962.
- FRIES, Carl. **GEOLOGIA DEL ESTADO DE MORELOS Y DE PARTES ADYACENTES DE MEXICO Y GUERRERO...** México : Instituto de Geología, UNAM, 1960. Boletín no.60
- FROST, Elsa Cecilia, (Compiladora) **EL TRABAJO Y LOS TRABAJADORES EN LA HISTORIA DE MEXICO.** México : El Colegio de México y University of Arizona Press, 1979.
- GAGE, Thomas. **VIAJES EN LA NUEVA ESPAÑA.** La Habana, Cuba, 1980. Colec. Nuestros Países, Casa de las Américas, Serie Rumbos.

- GARAVAGLIA, Juan Carlos. **MERCADO INTERNO Y ECONOMIA COLONIAL.** México : Enlace/Historia, Grijalbo, 1983.
- GARCIA MARTINEZ, Bernardo. **EL MARQUESADO DEL VALLE. TRES SIGLOS DE REGIMEN SEÑORIAL EN LA NUEVA ESPAÑA.** México: El Colegio de México, 1969.
- GIBSON, Charles. **LOS AZTECAS BAJO EL DOMINIO ESPAÑOL (15191810).** México : Ed. Siglo XXI, 1977.
- HERNANDEZ ORIBE, Alicia. **HACIENDAS Y PUEBLOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 15351810.** El Colegio de México, 1973. TESIS.
- HERNANDEZ PALOMO, José Jesús. **EL AGUARDIENTE DE CAÑA EN MEXICO, 17241810.** Sevilla: Escuela de Estudios Hispanoamericanos, 1974.
- HERNANDEZ, Francisco. **HISTORIA NATURAL DE NUEVA ESPAÑA , OBRAS COMPLETAS.** México : Universidad Nacional Autónoma de México, 1959. vol.II, tomo III.
- HUERTA, María Teresa. "En busca del origen del grupo azucarero de Morelos", en: **ORIGEN Y EVOLUCION DE LA HACIENDA AZUCARERA EN MEXICO**, Manuscrito del Departamento de Investigaciones Históricas del INAH.
- IDEAS **GENERALES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL ESTADO DE MORELOS.** México: Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1885.
- KAEGER, Karl. **LANDWIRTSCHAFT UND KOLONISATION IM SPANISCHEN AMERIKA.** Leipzig, 1902. tomo II.
- KAY, Cristóbal. **EL SISTEMA SEÑORIAL EUROPEO Y LA HACIENDA LATINOAMERICANA.** México: Serie Popular Era/74, 1980.
- KLEIN, Herbert S. **AFRICAN SLAVERY IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN.** New York: Oxford University Press, 1986.
- KUBLER, George. **ARQUITECTURA DEL SIGLO XVI.** México : Fondo de Cultura Económica, 1983.
- KUHN, Thomas S. **LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTIFICAS.** México: Fondo de Cultura Económica, 1975.
- LABAT, Jean Baptiste. **VIAJES A LAS ISLAS DE AMERICA.** / selec. y trad. de Francisco de Oraá. La Habana, Cuba : Colección Nuestros Países, Casa de las Américas, Serie Rumbos, 1979.

- LANDIVAR, Rafael. **POR LOS CAMPOS DE MEXICO (Rusticatio Mexicana)** / pról, ver. y notas de Octaviano Valdés. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1973. (Biblioteca de Estudiante Universitario).
- LANG NORIS, Glen. **TRADITION AND TRANSFORMATION IN THE INDUSTRIALIZATION OF AN ECUATORIAN SUGAR PLANTATION.** Urbana Graduate College, University of Illinois, 1959. TESIS
- LIGON, Richard. **A TRUE HISTORY OF THE ISLAND OF BARBADOES.** 2a edition. London: Frank Cass and Company Limited, 1970.
- LIPPMANN, Edmund O. von. **GESCHICHTE DES ZUCKERS...** Leipzig, 1890.
- LOCKHART, James and Stuart Schwartz. **EARLY LATIN AMERICA: A HISTORY OF COLONIAL SPANISH AMERICA & BRAZIL.** Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- MACERA DALL'ORSO, Pablo. **LAS PLANTACIONES AZUCARERAS EN EL PERU 1821-1875.** Lima, Perú, 1974.
- MANUSCRITO **DE LA BIBLIOTECA PROVINCIAL Y UNIVERSITARIA DE BARCELONA No.514,** autor: Padre Isidro de la Asunción, visitador de la provincia Carmelita de la Nueva España. estancia de Atlixco, 16 de octubre de 1673, transcripción de M. Jacques Hyrzy.
- MARAVILLA, Refugio L. "Informe relativo a la fabricación del azúcar en Atliuayan", en: **BOLETIN DE LA SOCIEDAD AGRICOLA MEXICANA.** México, 1883. tomo VI, no.9.
- MARTINEZ MARIN, Carlos. **TETELA DEL VOLCAN, SU HISTORIA Y SU CONVENTO.** México: Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, 1968.
- MELVILLE, Roberto. **CRECIMIENTO Y REBELION. EL DESARROLLO ECONOMICO DE LAS HACIENDAS AZUCARERAS EN MORELOS (1880-1910).** México : Centro de Investigaciones del Desarrollo Rural, Ed. Nueva Imagen, 1979.
- MINTZ, Sidney. **SWEETNES AND POWER, THE PLACE OF SUGAR IN MODERN HISTORY.** U.S.A.: Viking Penguin Inc., 1985.
- MIRANDA, José, **LA FUNCION ECONOMICA DEL ENCOMENDERO EN LOS ORIGENES DEL REGIMEN COLONIAL (NUEVA ESPAÑA 1521-1531),** Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1965
- MORENO, Roberto. **ENSAYOS DE HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN MEXICO.** México: Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, 1986. (Serie Historia de la Ciencia y la Tecnología en México; 2).

- MORENO FRAGINALS, Manuel. **EL INGENIO, COMPLEJO ECONOMICO SOCIAL CUBANO DEL AZUCAR**. La Habana, Cuba: Ed. de Ciencias Sociales, 1978. 3 vols.
- NEEDHAM, Joseph. **SCIENCE AND CIVILISATION IN CHINA**. Cambridge: Physics and Physical Technology pt.2, Mechanical Engineering, 1965.
- NAVEDA, Adriana. **ESCLAVITUD NEGRA EN LA JURISDICCION DE LA VILLA DE CORDOBA EN EL SIGLO XVIII**. Jalapa, Veracruz, México: Universidad Veracruzana, 1977. TESIS DE MAESTRIA
- NICKEL, Herbert. "Elementos de la economía moral en las relaciones laborales de las haciendas mexicanas", en: **PATERNALISMO Y ECONOMIA MORAL EN LAS HACIENDAS MEXICANAS DEL PORFIRIATO** / ed. Herbert J. Nickel. México: Departamento de Historia, Universidad Iberoamericana, 1989.
- NORIEGA, Luis G. **BREVES APUNTES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL ESTADO DE MORELOS**. Tepoztlán, Morelos, México, 1882.
- ORTEGA, Aniceto. **MEMORIA SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR**. México: Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, s.p.i, 1865.
- PARLEM, Angel. "Sobre la formación del sistema colonial. Apuntes para una discusión". **ENSAYOS SOBRE EL DESARROLLO ECONOMICO DE MEXICO Y DE AMERICA LATINA 15001975**. / Enrique Florescano coordinador. México: Fondo de Cultura Económica, 1979.
- PIRENNE, Henri. **HISTORIA ECONOMICA Y SOCIAL DE LA EDAD MEDIA**. México: Fondo de Cultura Económica, 1975.
- PORTILLO Y GOMEZ, Ramón. **ESTUDIOS SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR**. Cuernavaca, Morelos, México: Imprenta del Gobierno del Estado de Morelos, 1894.
- PRIETO, Guillermo. **UN PASEO A CUERNAVACA** / presentación Valentín López González, Summa Morelense. Cuernavaca, Morelos, México, 1845.
- RAMIREZ, José C. **EL AZUCAR EN MEXICO**. México, 1946.
- RAMIREZ MONTES, Guillermina. **RAMO DE AGUARDIENTE DE CAÑA**. México: Archivo General de la Nación de México, Serie Guías y Catálogos (60), 1981.
- RAMIREZ, José Ch. **LA TIERRA, LO HUMANO Y EL AZUCAR**. México, 1967. MANUSCRITO.
- RAMOS MATTEI, Andrés. **LA HACIENDA AZUCARERA, SU CRECIMIENTO Y CRISIS EN PUERTO RICO (SIGLO XIX)**. San Juan, Puerto Rico: CEREP, 1981.

- RAMOS PALOMERA, J.M. **APUNTAMIENTOS SOBRE LA NECESIDAD DE PROMOVER EL CULTIVO DEL AZUCAR Y OTROS FRUTOS POR MEDIO DE PROVIDENCIAS QUE FACILITEN SU EXTRACCION...** México, 1822.
- RATEKIN, Mervyn. "The early sugar industry in Española", in: **HISPANIC AMERICAN HISTORICAL REVIEW**, 1954. núm.24.  
 "Rebeliones campesinas en México 15201900: ensayo de interpretaciones". en: **LA PALABRA Y EL HOMBRE** / Pastor Rodolfo. Veracruz: Universidad de la Universidad Veracruzana. Nueva época, oct-dic. p.103120
- REIS, Jaime. **FROM BANQUE TO USINIA; SOCIAL ASPECTS OF GROWTH AND MODERNIZATION IN THE SUGAR INDUSTRY OF PERNAMBUCO, 18501920.** "Paper presented at the Symposium on Landlord and Peasant in Latin America and the Caribbean", Cambridge, England. December, 1972.
- RILEY, James. "Santa Lucia, desarrollo y administración de una hacienda jesuita, (siglo XVIII)", en: **HISTORIA MEXICANA**. México, 1973. vol.23,2.
- ROBELO, Cecilio. **DICCIONARIO DE PESAS Y MEDIDAS MEXICANAS...** México: Imprenta Cuaunahuac, 1908.
- RODRIGUEZ, Catalina. "Tecnología y mano de obra en una hacienda azucarera de Cuautla (17251810)", Seminario de Historia Económica y Social de México. México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, 1984.
- ROJAS RABIELA, Teresa. "La conformación del paisaje rural (Apuntes para una historia por escribir)", ponencia del simposio: **TRANSFORMACIONES DE LA TECNOLOGIA INDIGENA EN LAS AMERICAS**. Oaxtepec, Morelos, México, 1990.
- ROJAS RABIELA, Teresa. **LAS SIEMBRAS DE AYER, LA AGRICULTURA INDIGENA DEL SIGLO XVI**. México: SEPCIESAS, 1988.
- ROMERO DE TERREROS, Manuel. **ANTIGUAS HACIENDAS DE MEXICO**. México: Ed. Patria, 1956.
- ROSSENBERG, Nathan. **INSIDE THE BLACK BOX: TECHNOLOGY AND ECONOMICS**. Cambridge: Cambdrige University Press, 1982.
- ROSSIGNON, Julio. **MANUAL DEL CULTIVO DE LA CAÑA DEL LABOREO DEL AZUCAR, DE SU REFINACION POR LOS NUEVOS PROCEDIMIENTOS...** / Julio Rossignon, excatedrático de Ciencias Naturales de las Universidades de París, Guatemala y San Salvador: Librería de Rosas y Bouret. París: Enciclopedia Popular Mexicana, 1859.
- RUIZ DE VELASCO, Angel. **ESTUDIOS SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR; PLUVIOMETRIA DEL ESTADO DE MORELOS, DRENAJE, ABONOS PROPIOS PARA**

- DICHO CULTIVO, METEOROLOGIA Y FISICA AGRICOLAS.** Cuernavaca, Morelos, México: Imprenta del Gobierno del Estado, 1894.
- RUIZ DE VELASCO, Felipe. **HISTORIA Y EVOLUCIONES DEL CULTIVO DE LA CAÑA Y DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO, HASTA EL AÑO DE 1910.** México: Editorial Cultura, 1937.
- SAENZ ESCOBAR, José y Domingo Lazo de la Vega. **ORDENANZAS DE TIERRAS Y AGUAS O SEA FORMULARIO GEOMETRICO JUDICIAL.** México: Impreso por Leandro de Valdés, 1848.
- SANCHEZ FLORES, Ramón. **HISTORIA DE LA TECNOLOGIA Y LA INVESTIGACION EN MEXICO. INTRODUCCION A SU ESTUDIO Y DOCUMENTOS PARA LOS ANALES DE LA TECNICA.** México: Fomento Cultural Banamex, 1980.
- SANDOVAL, Fernando B. **LA INDUSTRIA DEL AZUCAR EN NUEVA ESPAÑA.** México: Instituto de Historia, UNAM, 1951. (Serie 1, no.21)
- SCHWARTZ, Stuart B. Part Three "Economic and Social Structures", Brasil. BETHEL, Leslie. **THE CAMBRIDGE HISTORY OF LATIN AMERICA.** Cambridge University Press, 1984. vol. II
- SCHERIDAN, Richard B. "Samuel Martin, innovating sugar planter of Antigua, 1750/1776", in: **AGRICULTURAL HISTORY**, 1960. vol.34
- STEIN, Stanley J. & H. Barbara. **LA HERENCIA COLONIAL DE AMERICA LATINA.** Ed. Siglo XXI: México, 1977.
- TESTIMONIOS DEL PADRE ISIDRO DE LA ASUNCION. Visitador de la provincia Carmelita de la Nueva España, estancia de Atlixco, 16 de octubre de 1673, transcripción de M. Jacques Hirty. Instrucciones al mayordomo del ingenio de Tlaltenango sobre la administración del mismo, en: Archivo General de la Nación de México, Hospital de Jesús, Leg.257(2) exp.13.
- VAN BATH, B.H. Slicher. **HISTORIA AGRARIA DE EUROPA OCCIDENTAL 1500/1850.** Barcelona: Ed. Península, 1978. (Ser. Universitaria)
- VAN YOUNG, Eric. **HACIENDA & MARKET IN EIGHTEENTH CENTURY MEXICO: THE RURAL ECONOMY OF THE GUADALAJARA REGION 1676/1820.** Berkeley: University California Press, 1981.
- VAN YOUNG, Eric. "Mexican Rural History since Chevalier: The Histogramy of the Colonial Hacienda", in: **LATIN AMERICAN RESEARCH REVIEW.** University of New Mexico, 1983. vol.XVIII num.3.
- VILLASEÑOR Y SANCHEZ, Antonio. **THEATRO AMERICANO. DESCRIPCION DE LOS REINOS Y PROVINCIAS DE NUEVA ESPAÑA Y SUS JURISDICCIONES.** México: Imprenta de Joseph Bernardo del Hoyal, 1746.



- VON MENTZ, Brígida. "La prefectura de Cuernavaca 17701870", ponencia presentada en la: **REUNION DE HISTORIADORES MEXICANOS Y NORTEAMERICANOS**. Oaxaca, México, 1985.
- VON MENTZ, Brígida. **PUEBLOS DE INDIOS MULATOS Y MESTIZOS 17701870**. México: CIESAS, 1988. (Ediciones de la Casa Chata; 30)
- VON WOBESER, Gisela. **LA HACIENDA AZUCARERA EN LA EPOCA COLONIAL**. México: Secretaría de Educación Pública, Universidad Nacional Autónoma de México, 1988.
- VON WOBESER, Gisela. **SAN CARLOS BORROMEO, ENDEUDAMIENTO DE UNA HACIENDA COLONIAL (16081729)**. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1978. TESIS DE MAESTRIAManuscrito.
- WOLF, Eric & Sidney Mintz. "Haciendas y plantaciones en Mesoamérica y las Antillas", en: **HACIENDAS, LATIFUNDIOS Y PLANTACIONES EN AMERICA LATINA** / coordinador Enrique Florescano. México: Ed. Siglo XXI, 1975.
- ZAVALA, Silvio y María Castelo. **FUENTES PARA LA HISTORIA DEL TRABAJO EN LA NUEVA ESPAÑA**. México: Centro de Estudios del Movimiento Obrero, 1980. tomos III, IV y V.
- ZOLLA, Carlos. **ELOGIO DEL DULCE. ENSAYO SOBRE LA DULCERIA MEXICANA**. México: Fondo de Cultura Económica, 1988.