

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

IZTAPALAPA

CSH

074942

✓ La evolución tecnológica en las Haciendas de
Morelos durante el siglo XIX. ✓

✓ Trabajo de Maestría en Historia

✓ Presentado por: TORTOLERO VILLASEÑOR, Alejandro C.

Asesor de tesis: Luis H. OLIVERA LOPEZ

otoño 1986

M. 11065, 12 May 88 14C

INDICE

074942

INTRODUCCION.....	1
PRIMERA PARTE 1.REVISION HISTORIOGRAFICA	6
1.1.Historia de la agricultura:ideas generales.....	6
1.2.Geografia de las técnicas agrícolas.....	12
1.2.1.Un primer acercamiento.....	13
1.2.2.Las técnicas en el azúcar:caso de Morelos.....	20
1.2.3.Las técnicas en cereales y pulque o el ca so de las haciendas en el Centro de México.....	27
1.3.Historia de la Tecnología	38
1.3.1.El país de "sans machines".....	40
NOTAS.....	46
SEGUNDA PARTE 2.TECNOLOGIA EN LA PRODUCCION DE AZUCAR EN EL SIGLO XIX:LAS HACIENDAS DE MORELOS.....	51
2.1.La región de Morelos.....	51
2.2.La Hacienda Azucarera.....	53
2.3.Labores de cultivo de la caña.....	59
2.4.Procesamiento de la caña.....	72
2.4.1.El procesamiento rudimentario.....	72
2.4.2.El procesamiento renovado.....	83
2.5.Los ejemplos:Haciendas de Morelos(1880-1911).....	92
2.5.1.La Hacienda de Zacatepec.....	92
2.5.2.Hacienda de San Nicolás Obispo.....	101
2.5.3.Hacienda de Temisco.....	105
CONCLUSIONES.....	112
NOTAS.....	117
ANEXOS.....	125
MATERIALES CITADOS.....	131

I N T R O D U C C I O N

Hasta la fecha, poco sabemos sobre la Historia de la Tecnología en México. Los grandes trabajos de síntesis histórica han puesto en relieve aspectos relacionados con la vida política, económica y social de México, pero sin ofrecernos una explicación sobre el papel que jugaba la tecnología en ese medio. Tal es el caso de las obras de Cosío Villegas (1965), Luis González (1976), C. Cardoso (1979) y E. Semo (1984).

En otras obras donde los ejes de investigación concier-
nen específicamente problemas relacionados con el conocimiento de las técnicas, la tecnología y la ciencia en la historiografía mexicana, la situación no es mucho mejor. A pesar de algunos esfuerzos, en muchos casos brillantes pero siempre aislados, como los de E. de Gortari (1963), J. Bravo Ugarte (1967), R. Sánchez Flores (1980) y E. Trabulse (1982), el panorama de la Historia de la Tecnología se mantiene oscuro y subordinado.

En esta perspectiva el plantearnos investigar un tema relacionado con las Técnicas y Tecnologías Agrícolas utilizadas en la Región Central de México en el siglo XIX, que propusimos como trabajo de tesis de maestría, parecía encaminado a dar algún salto estratégico y terminar en otro tema aproximado.

Esto se hacía más evidente cuando, no contentos con el primer balance negativo, nos propusimos indagar en la Historia de la Agricultura para ver si ahí, por fin, algo encontrábamos. La respuesta no tardó en llegar y pronto aprendimos que sólo había un

trabajo que se ocupaba del estudio de las Técnicas Agrícolas.

Aún más, alejándonos del ámbito de los libros, que tan poco contribuía al optimismo, hicimos un reconocimiento del material de archivo disponible para nuestro propósito, encontrando que éste, cuando existía, estaba disperso y sin clasificar en muchos casos.

Sin embargo toda esta sucesión de desencantos, empezó a ser amortiguada con las sugerencias de los profesores que se encargaban del Seminario de Investigación de Historia Económica en la Universidad Autónoma Metropolitana y de la asesoría del proyecto. Así fuimos encontrando pistas, lo mismo en trabajos teóricos - que en algún documento de un archivo: después de transcurrido un tiempo, la situación aparecía más clara.

Nos propusimos entonces, frente a todo el desconcierto inicial, algo que parecía imprescindible: conocer de ser posible todo lo que se había dicho sobre el tema y ordenarlo. Es decir, intentamos, después de algunos meses de lecturas y trabajos teórico-metodológicos, desarrollar un trabajo más concreto; así conocimos - aquello que se había dicho sobre la Historia de las Técnicas Agrícolas en México, con el deseo de elaborar, a partir de ahí, una propuesta de investigación. Consultamos, para ello, una bibliografía - considerable que comprendía desde el periodo colonial hasta el siglo XIX mexicano. Las obras consultadas se ocupaban de diversas regiones de México, razón por la cual, intentamos una clasificación geográfica, tomando como criterio la geografía estatal existente en la actualidad, pero que no ha cambiado mucho después de finales del siglo anterior.

Este esfuerzo de hacer una Geografía de las Técnicas - Agrícolas, que ofrecemos en la primera parte de este trabajo, fue complementado por dos partes. La primera es introductoria donde mostramos, en forma general, la situación que presenta la Historia de la Agricultura en México subrayando algunas ideas que nos parecían centrales; en la segunda, describimos el panorama de la Historia de las Técnicas en México resaltando los estudios que se ocupan de las técnicas agrícolas.

Una vez logrado lo anterior decidimos aplicar nuestra propuesta en el estudio de la Hacienda en la Región Sud-este del Estado de México durante el siglo XIX. En el camino encontramos que, en el mencionado siglo, las divisiones territoriales de México tuvieron muchos cambios; buscando en distintos repositorios información sobre dicho Estado, poco a poco íbamos acumulando datos sobre una región que hasta 1869 fue parte del Estado de México: nos referimos a Morelos.

El proceso tecnológico que se desarrolló en las Haciendas de Morelos nos pareció fascinante ya que aquí observamos la relación entre tecnología, producción y cambio social; por ello decidimos no limitarnos por la división política y estudiar el proceso productivo realizado en estas haciendas en el siglo anterior. Las fuentes a nuestro alcance nos hicieron concentrarnos sobre todo en el último tercio del siglo anterior y primeras décadas del actual. Con ellas intentamos estudiar las relaciones entre cambio tecnológico, crecimiento económico y comportamiento social del hacendado. Partimos de la hipótesis de que las necesidades de pro--

ducción orientan a los hacendados a buscar estrategias para la explotación de sus fincas; pensábamos que el mercado del azúcar en expansión durante todo el porfiriato, obligaría a los hacendados a incrementar la producción de azúcar a costa de la de miel y para ello recurrirían a la innovación tecnológica. Queríamos saber, también, los límites que opondrían, a este proyecto innovador, la mentalidad patriarcal del hacendado, la abundante mano de obra de la región y la situación general que presentaba el país en esos momentos.

Para responder a lo anterior nos propusimos explicar el proceso productivo llevado a cabo en la plantación del azúcar de las haciendas morelenses. Hicimos la división clásica entre proceso agrícola y proceso industrial. De éstos intentamos explicar las permanencias y los cambios; tratando, al mismo tiempo, de responder a las hipótesis planteadas.

Pensamos en el concepto de tecnología, en un sentido amplio, a través de la forma como el hombre se relaciona con el mundo material externo, como una actividad humana, mediante la cual se logra dominar la naturaleza a través del conocimiento y habilidad para construir el instrumental necesario para ello. En una de sus formas, la tecnología, como ciencia aplicada, conjuga el saber con el hacer, pero el saber que se emplea se basa en la ciencia y no en ocurrencias ingeniosas, hallazgos ocasionales o en conocimientos enraizados en la experiencia común, lo que sería el caso de la técnica. No obstante, proponemos la investigación empírica como generadora de conceptualizaciones y no al revés.

Confiamos en que nuestro proyecto inicial, más amplio en el tiempo y en el espacio, sea realizado posteriormente, en virtud de que ahora ya no existe esa terrible incertitud de los principios y hemos acumulado materiales que nos hacen ser optimistas.

En cuanto a estos últimos, tal como nos lo habían asegurado, son materiales dispersos y hasta la fecha en que hicimos nuestra recopilación, muchos no estaban aún catalogados. La mayor parte fueron consultados gracias a la amabilidad de las personas encargadas del Archivo General de la Nación y de la Biblioteca y Archivo de la Universidad Autónoma Chapingo; para ellos las gracias como también para los profesores que han guiado esta investigación.

Es obvio el decir que todos los errores me pertenecen.

Otoño 1986.

1.1. Historia de la agricultura: ideas generales

En este apartado intentaremos mostrar, en forma por demás resumida, algunas de las principales tesis que han contribuido a que ahora tengamos un conocimiento más claro sobre la historia de la agricultura mexicana. Para iniciar con la definición de esta historia, conviene mencionar que si bien existen definiciones normativas de lo que es historia de la agricultura, historia agraria, historia económica del mundo rural e historia de la civilización rural (Cardoso. 1977), de hecho mientras que en los Estados Unidos de Norteamérica, el término "historia de la agricultura" tiene implícito el significado de algo central que concierne con la tecnología y economía de la producción, en Europa, a su vez, el de "historia agraria" se emplea generalmente e implica una área más amplia que incluye la estructura social rural (Van Young. 1983).

Sin embargo, para el caso mexicano la realidad ha sido otra, aquí, como bien lo señala Van Young, la historia rural -integración del estudio de relaciones económicas y sociales- se ha ocupado del estudio prioritario de las haciendas, de modo que no existe en realidad más que esa tendencia bien marcada. No encontramos, entonces, una corriente de historiadores que se ocupen de la historia de la agricultura como en Norteamérica, o de historia agraria, como en Europa, sino que en nuestro país los historiadores confluyen principalmente en el estudio de la hacienda. De tal suerte, si queremos analizar algunos estudios sobre la historiografía rural en México, es necesario remitirnos al estudio de la hacienda.

En México, prácticamente quien replantee los estudios sobre las haciendas en forma polémica fue Francois Chevalier, quien además tiene el mérito de pasar de los estudios abstractos de la

7
hacienda a la comprobación empírica, proponiendo, al mismo tiempo, una descripción viva de la visión feudal de la hacienda del norte de México, señorial, patriarcal y autosuficiente (Chevalier.1952)

Woodrow Borah ofrece más datos sobre este tipo de hacienda, cuando en su Siglo de la Depresión... establece que debido a la depresión demográfica, la hacienda mexicana recurre al endeudamiento para asegurar el abastecimiento de la fuerza de trabajo. A partir de aquí, se establece lo que se ha llamado la tesis Borah-Chevalier, que tiende a mostrar un modelo de hacienda dominado por grandes extensiones de tierra subutilizadas, con estructuras sociales feudales o patriarcales y fuerza de trabajo empobrecida. La hacienda y la existencia de peones endeudados eran concebidos como resultado de la depresión demográfica y la crisis económica, lo cual parecía transformar la irracionalidad económica y "feudalización" en una estrategia de adaptación a esta situación(1).

Los estudios de Chevalier y Borah tuvieron el mérito de ofrecer explicaciones convincentes y válidas para el período colonial, sacaron el debate del porfiriato a siglos anteriores y ofrecen elementos teóricos para una discusión, misma que no obstante algunos esfuerzos modestos(2), no será sino con Charles Gibson que la polémica avanzará realmente (Gibson.1967).

Gibson encuentra que para el caso del Valle de México la explotación extensiva, ganadera y de baja productividad no existe y que en su lugar encontramos una economía que combina la ganadería con la empresa agrícola concentrada en la producción de cereales y en la utilización de la irrigación. Además sugiere

que el trabajo asalariado era más importante que el peonaje por endeudamiento y que la hacienda representa protección y seguridad para el trabajador indígena y no sólo explotación y opresión (Gibson.1967)(3).

A partir de estos trabajos pioneros, las investigaciones recientes han tenido que ser muy cuidadosas ya que los primeros ofrecían explicaciones basadas en una gran cantidad de material documental -libros de cuentas de haciendas, archivos municipales, notariales, etc.-, lo cual hace muy difícil el criticarlos si no se ofrece una tesis bien documentada, como lo hizo Gibson.

Así, las investigaciones recientes reflejan tanto el esfuerzo por avanzar en los aspectos teóricos del estudio de las haciendas, como la presentación de fuentes novedosas, en algunos casos. Uno de los problemas que se han intentado resolver en dichas investigaciones, es el de definir lo que es una hacienda. Desde los estudios antropológicos de Wolf y Mintz hasta los ensayos históricos más recientes, el definir lo que es una hacienda diferenciada de una plantación, un rancho o una comunidad indígena, ha sido un elemento de debate.(4)

En forma general, algo que ha arrojado este debate como resultado es la tendencia a marginar el criterio de extensión de terreno para diferenciar el tipo de propiedad y se ha enfaticado el del tipo de trabajadores; por ello, Robert Keith dice, "... Thus the question of ~~whether~~ a farm was to be called a hacienda or not came to depend less on size than on ~~whether~~ the owner and his family had to perform the required physical labor themselves"(5).

teóricas para definir a una hacienda, en el conjunto de la agricultura mexicana, se ha ido perdiendo y no obstante que todavía hay quienes proponen un modelo general de la hacienda mexicana (Bellingeri y Gil.1980; Leal y Huacuja.1981) cada vez es más reconocida la necesidad de realizar definiciones y tipologías de acuerdo a enfoques que den cuenta de una realidad concreta.

Dicho de otra forma, el intento por construir modelos generales de la hacienda mexicana, resultó que de tan general, parecía no explicar el funcionamiento concreto de estas unidades en un momento y en una región determinado. Los modelos caían en la abstracción. Para evitar esto, se intentó definir a la hacienda de acuerdo a diversos criterios que nos permitieran acercarnos a una realidad concreta: se usó el criterio de cultivos para caracterizar haciendas azucareras, ganaderas, cerealeras, pulqueras y de productos tropicales (Wöbeser.1984; Beato en Cerutti.1985); se empleó también el criterio del lugar que ocupan las haciendas en el desarrollo del capitalismo, clasificándose, entonces, en haciendas tradicionales, transicionales y modernas (Leal y Huacuja.1976-1977 1981); y se propuso, por último el criterio de la articulación de la hacienda con el mercado, encontrándose, así, haciendas en centros de producción minera, haciendas en centros de población urbana, haciendas ligadas al sistema económico mundial y haciendas autosuficientes (Palerm.1976.)

El resultado de todo esto es que ahora conocemos con más precisión las características primarias de la hacienda y se pueden elaborar modelos que partan de la realidad concreta y no al revés.

Otro problema que también se ha intentado aclarar es el de saber si este tipo de unidad productiva es un rasgo específico del nuevo mundo, o si al revés es una herencia transferida del viejo mundo en forma intacta. Al respecto, nos parece útil la sugerencia de Van Young, quien propone un estudio sistemático para encontrar posibles respuestas: "We will never fully understand Mexican Agrarian History until we shift our focus outward from the hacienda to encompass other elements in the country--side and look carefully at rural economy and society as a system in which the rural estate was only an important part" (6). La propuesta es, en el fondo, hacer una verdadera historiografía rural, en el cabal sentido del término y no sólo análisis particulares que tienden a mostrar una realidad fragmentada.

Quizá esta ambición de sistematizar, fue lo que condujo a los investigadores de la década de los 70's, a buscar interpretaciones generales, mismas que en la historiografía rural de México han oscilado entre dos posiciones. Por un lado quienes afirman, siguiendo a Molina Enríquez (1909) que "la hacienda no es negocio", y por el otro quienes afirman, como Gunder Frank, que la hacienda es un negocio productivo. Para los primeros hablar de hacienda es referirse a una unidad feudal en la medida en que presenta una baja orientación mercantil, persistencia del trabajo servil, relaciones patriarcales y derechos político-jurídicos del dueño. Mientras que para Gunder Frank la agricultura latinoamericana muestra, desde la época colonial, una tendencia netamente capitalista debido a su orientación mercantil, aunque el autor no sostiene su tesis basado en un análisis sistemático de las formas de organización del trabajo y de las relaciones de produc--

ción de la agricultura latinoamericana(7).

Sin embargo, el riesgo de estas primeras interpretaciones, fue el de hacer abstracciones sin apoyo empírico en muchos casos, como en el de Gunder Frank. Se intentaba aplicar el pensamiento marxista a la hacienda mexicana, pero se desconocían cosas que el mismo Marx subraya como necesarias para conocer un determinado Modo de Producción. Tal fue el caso, del aspecto que aquí nos interesa tratar, a saber, el de las técnicas y tecnología agrícolas. En relación a la tecnología en general, Marx establece, "No son los artículos que se producen, sino como son producidos y mediante que instrumentos, los que nos permiten distinguir las diferentes épocas económicas"(8).

No obstante que esta frase ha sido bastante discutida y por rebasar la naturaleza de nuestro trabajo no comentaremos aquí, lo que si nos parece necesario subrayar es que si desde el inicio del debate sobre los Modos de Producción, se hubiera indagado en aspectos tan concretos como los que sugiere Marx en la cita que hemos mencionado, o en casos tan particulares como los que estudia Gibson, Chevalier, Semo, Bazant, Morin, Brading y algunos otros historiadores que comentaremos en seguida, creemos que entonces se hubiera avanzado mucho más que con las interpretaciones que parecían no encontrar una realidad concreta. (véase el anexo 1).

1.2. Geografía de las técnicas agrícolas

En México el estudio de la historia de las técnicas y tecnologías agrícolas permanece prácticamente inédito. Es de hecho un lugar común el afirmar que no se sabe nada o casi nada de las técnicas utilizadas en los principales cultivos de nuestro país. Así lo señalan en sus exposiciones generales Van Young (1983), Bellingeri y Gil (1978) y Tuve (1984). El primero, en su revisión historiográfica de la hacienda colonial, menciona: "It must be admitted from the outset that, with certain exceptions, we really do not know much about colonial agricultural technology" (9).

Podría pensarse, de acuerdo a una perspectiva historiográfica marxista, que el período colonial es una época muy temprana para darle importancia al fenómeno técnico y tecnológico y que hay que aguardar al siglo XIX, donde asistimos a una transición al capitalismo, para entender la relación entre desarrollo agrícola y progreso tecnológico (10). Sin embargo, Bellingeri y Gil (1978), en un trabajo donde hacen una revisión del estado que guarda la historia de la agricultura en el siglo diecinueve, mencionan, "...sólo se dispone de un trabajo dedicado al análisis de los aspectos técnicos..." (11).

No es entonces un problema de enfoque, los historiadores, sean de un signo u otro, han descuidado el estudio de la historia de las técnicas agrícolas y por ello al hacer un balance de los acercamientos relacionados con el asunto de las técnicas, encontramos, como mostraremos en seguida, que los esfuerzos son muy desiguales. En principio expondremos la forma en que se ha subordinado el estudio de las técnicas agrícolas

ya sea en haciendas algodoneras, ganaderas, mixtas y henequeneras. En seguida, acercándonos a la región central de México tema de nuestro trabajo de investigación, mostraremos el campo que ha sido sin duda el mejor estudiado desde la perspectiva de las técnicas agrícolas, a saber, la agricultura azucarera. Para terminar, con esta rápida geografía, comentaremos la situación de las técnicas en las haciendas pulqueras y cerealeras, también en la región central.

La elección del tiempo y el espacio no aparece aquí restringida en la medida en que se pretende dar una visión global sobre los acercamientos al problema de las técnicas y tecnologías agrícolas, tanto en la colonia como en el siglo diecinueve y en diferentes cultivos(12).

1.2.1. Un primer acercamiento

Si intentáramos exponer de la manera más breve, el conocimiento relativo al asunto de las técnicas agrícolas, que se desprende de los estudios realizados en la hacienda mexicana, colonial y nacional, y que se ocupa específicamente de las regiones de La Laguna, el Bajío, y los Estados de Aguascalientes, Michoacán y Yucatán, tendríamos que decir, necesariamente, que es bien poco lo que ahí encontramos.

Para la tecnología del algodón en la Laguna, María - Vargas menciona que, "...hemos encontrado muy escasos datos sobre la tecnología utilizada en el cultivo del algodón durante la primera década del porfiriato"(13). De entre ellos sólo menciona la existencia de presas e implementos agrícolas localizados en los papeles de las haciendas y casas comerciales: "...la

mayor parte de los implementos agrícolas, a juzgar por las marcas se importaban de los Estados Unidos, a través de casas comerciales que fueron estableciéndose en Torreón. La lista de los inventarios incluyen 462 arados de disco (Pony, Cantón, Moliere, Texas - Plow Co., Uncle Sam); 194 cultivadoras de algodón (Universal, Indiana, Golden Rod, Champion Improved y otras); 134 alfanjes, además de gran número de palas, azadones, guadanas, hoces, picos y rastriillos. Una fuente de la época asienta que casi toda la maquinaria de las haciendas de La Laguna se trae de los Estados Unidos y era up to date, a excepción de la usada por los pequeños arrendatarios" (14).

La utilización de estos instrumentos en el proceso de trabajo se describe en dos páginas, apoyándose la autora, para esto, en un escrito de la Liga de Agrónomos Socialistas fechado en 1940.

Para concluir la investigadora menciona que: "Para la última década del Porfiriato "La Concha y anexas" es una empresa algodонера bien organizada para su época. Subsisten en ella muchos rasgos tradicionales de las haciendas mexicanas, especialmente en la organización social, pero se introducen cambios de importancia en las técnicas de cultivo y se hacen fuertes inversiones en maquinaria e implementos agrícolas modernos importados de los Estados Unidos. Hasta la Casa Grande de "La Concha" llegan los últimos adelantos del progreso como el teléfono y la energía eléctrica poco comunes aun en las ciudades de provincia mexicana" (15).

De forma, pues, que es realmente poca la información - que obtenemos en este estudio en relación al asunto de las téc-

nicas, cuáles eran las técnicas de cultivo? con qué instrumentos se hacía? cómo se utilizaban? Hay muchas preguntas al respecto que podemos formular sin encontrar respuesta.

En el Bajío, por otra parte, tampoco encontramos explicaciones sobre nuestro tema. Brading, por ejemplo, sólo menciona - que, "...en las últimas décadas del siglo XVIII había una perceptible tendencia para construir presas y reservas para irrigación, cercas para controlar el ganado, proteger cereales y graneros para almacenar granos" (16). Más allá de esta afirmación no encontramos mayores datos y la situación no es mejor en otros trabajos sobre la región. María Guadalupe Rodríguez, por su parte, en su investigación sobre las haciendas coloniales de Jalpa y San Juan de los Otates (1985), sólo menciona que el porcentaje ocupado por los instrumentos de trabajo fue sumamente bajo en ambas haciendas y representó alrededor del 1% del valor total de ellas (17).

Otro estudio reciente sobre haciendas del Bajío es el de Simón Miller (1984), quien en su ensayo critica un viejo trabajo de José A. del Raso que hacia 1840 proponía a los hacendados la mecanización agrícola como solución para incrementar la producción de cereales. Para Miller, en general, en las haciendas dependientes del temporal para el cultivo del maíz, el incremento de la producción se logró aumentando la superficie cultivada - por los renteros y aparceros. Esta conclusión la hace basándose en el estudio de los archivos particulares de tres haciendas - en Querétaro, una en Guanajuato y una en el Estado de México, - todas ellas durante el siglo XIX. A través del análisis de la contabilidad de las mismas encuentra que el incremento en la producción de maíz se debía a la explotación de tierras por los

aparceros -salvo el caso del Moral y Juriquilla donde la incorporación de implementos contribuye al aumento de productividad:

En Aguascalientes, por otra parte, la situación no es mejor. Beatriz Rojas (1981) sostiene que existía un desarrollo tecnológico adecuado a la época -fines del diecinueve-, pero su estudio no arroja muchas pruebas para pensar en esto, ya que sólo hace -explícito el caso de la hacienda del Pabellón: "Pabellón, como - muchas otras haciendas, poseía maquinaria agrícola. Algunas de sus máquinas fueron construidas en la misma hacienda; en otras fincas fueron compradas en el extranjero. La variedad de ellas estaba - acorde con los progresos de la época y las principales fueron - las del cultivo del trigo" (18). Cuáles eran los progresos de la época? qué significa tecnología adecuada? cuáles eran las otras haciendas? cómo se construían las máquinas? en fin, hay muchas preguntas que la autora no responde, desde luego porque no es su tema de trabajo, pero por ello mismo creemos que habría que tener mayor cuidado y sustentar las tesis en base a un acercamiento - más profundo, ya que Gómez Serrano (1983, 1984), por ejemplo, nos ha ce pensar en forma diferente a la autora.

Para este historiador, en el Mayorazgo de los Rincón Gallardo, que hacia 1860 comprendía buena parte del actual territorio de Aguascalientes, no había inversiones tecnológicas importantes; en palabras del autor, "...la hacienda de Santa Elena de Ajuelos era, por su extensión, la más sobresaliente de las fincas integrantes del vínculo de Ciénega de Mata...su vocación ganadera era - clara, carente como estaba de obras de riego importantes (19). A - diferencia de Beatriz Rojas, Gómez Serrano basa su estudio en pa poles de las haciendas que estudia, sobre todo inventarios y pro

solución del mayorazgo. Aunque el autor no va más allá de mencionar el conjunto de instrumentos agrícolas y obras de infraestructura observados en los inventarios, las cifras que maneja en relación con estos rubros son muy reducidas como para afirmar que en Aguascalientes había una tecnología adecuada a la época.

Para el caso de Michoacán, Claude Morin (1979) en base al aparato conceptual del materialismo histórico y el trabajo documentado del historiador, se adentra en su investigación y en ella las fuerzas productivas ocupan un extenso capítulo sobre "La tierra y los hombres". De ahí, nos interesa subrayar que no obstante que el autor canadiense ofrece algunas explicaciones sobre los aperos de labranza, el arado, el suelo, las rotaciones de cultivos, las técnicas hidráulicas, los cultivos, el ganado y la fuerza de trabajo, en síntesis el autor concluye afirmando que, "...más que las innovaciones técnicas y las inversiones materiales, lo que produce la mayor parte del crecimiento es la extensión de los recursos naturales en explotación y la inversión humana" (20). Esta conclusión la apoya con el estudio de varias haciendas de Michoacán en el siglo dieciocho y hay que subrayar que su aproximación al asunto de las técnicas se hace más en relación a la inversión en este rubro que a la explicación de su funcionamiento, cosa que limita el conocimiento de este asunto.

En Yucatán la situación es distinta. En esta región - del sureste de México, desde mediados del siglo diecinueve, asistimos al nacimiento de un gran centro exportador del henequén y será esta planta la que se convertirá en el cultivo fundamental de las haciendas. Debido a que el henequén no fue conocido durante mucho tiempo más allá de tierras mexicanas, aquí nacerá una -

tecnología verdaderamente nacional. El estudio de este desarrollo tecnológico es seguido muy de cerca por Alejandra García (en Cerutti, 1985), quien intenta explicarnos como se efectuaba el proceso de trabajo y el proceso de producción en Yucatán entre 1850 y 1915, para ello, comenta tanto los cambios en los métodos de cultivo, como las fases de procesamiento del henequén.

El aspecto de los métodos de cultivo puede resumirse en la siguiente cita: "En 1872 habían reorganizado el sembrado, unificado las edades de todas las matas de un plantel y haciendo un sembrado escalonado según el cual habría plantales en cultivo, en explotación y en decadencia; y se hacían viveros y semilleros" (21).

En relación al procesamiento, la autora menciona como las máquinas desfibradoras de henequén, imprimieron un nuevo ritmo a la producción de la planta hacia 1860: "Una tosca rueda, provista de una curva para aprisionar la penca y rasparla, que giraba por medio de una manivela que el mismo operario debía accionar al tiempo que introducía la penca, aunada al crédito, hicieron que Yucatán entrara a la etapa del vapor, al mercado internacional, a una relación social nueva" (22). También la autora menciona el impacto posterior de las diversas máquinas desfibradoras -en 1881 la primera de vapor, en 1884 la máquina Eureka- y de sistemas de ferrocarriles -de Mérida a Progreso-, tanto como el sistema Decauville de rieles portátiles al interior de las haciendas.

Para la autora, "la historia que aquí desarrollo es parte de la historia de la producción, pero también puede ser

vista como historia de la tecnología"(23). Ahora si encontramos una historia de la tecnología, que hasta aquí sólo habíamos visto por aproximaciones. Sin embargo hay que hacer algunas reflexiones. En primer lugar la autora utiliza como fuentes fundamentales los periódicos y revistas de la época, así como algunos impresos oficiales. Creemos que este tipo de materiales dan cuenta de las modificaciones tecnológicas a nivel general, pero no describen, en la mayoría de los casos, su adaptación en las haciendas. Es decir, la autora no hace trabajo de archivo y creemos que ahí pierde la posibilidad de ver la reacción concreta de los hacendados frente a la maquinaria y los cambios tecnológicos. Tampoco se manejan las patentes de máquinas desfibradoras de henequén, sino sólo descripciones de los periódicos; nosotros creemos que la utilización y estudio de las patentes puede aclarar aún más el estudio de la tecnología ya que ahí encontramos interesantes descripciones sobre la maquinaria.

Visto en conjunto, entonces, esta primera geografía de las técnicas no nos conduce a un campo fértil, habrá que aproximarse a la zona central de México para observar los resultados.

1.2.2.Las técnicas en el azúcar:el caso de Morelos

La región de Morelos es única en México debido a que en todo el país no hay otra región similar que ofrezca tantas - ventajas de clima,abasto de agua y tierras aptas para el cultivo de la caña de azúcar,asimismo hay que añadir que por su proximidad con la capital de México,no es sorprendente encontrar una densidad de población alta lo que constituye otra ventaja para la economía cañera.(Barret.1976- 1969).

Aquí la industria azucarera asentó sus bases y hay - que recordar que,por su naturaleza,esta industria fue importante para el desarrollo tecnológico ya que como senala A.Lewis(en Albert.1985),"el único producto de cultivo tropical que ha experimentado una revolución científica en los años anteriores a la Primera Guerra Mundial ha sido el azúcar"(24).Es decir,a nivel interno,dadas las condiciones de rápido deterioro de la planta una vez cortada,es necesario el procesamiento en el mismo sitio de la cosecha o en sus cercanías.Esta situación motivó el desarrollo de las primeras"factorías de campo"(Albert.1985).

México no es la excepción y ya desde la época colonial observamos el surgimiento de las haciendas agrícolas con un incipiente desarrollo de industrias azucareras;de modo que si el historiador pretende conocer las haciendas morelenses,es evidente que se encontrará frente a unidades de producción con un desarrollo tecnológico importante.Quizá por esto es que para Morelos,a diferencia de lo que hemos revisado hasta ahora,existen - algunos trabajos que se ocupan del desarrollo tecnológico como tema de estudio.

J.P.Berthe(1966),hace un estudio sobre Los trabajos y los días en una hacienda azucarera de Xochimancas en el siglo - XVII.En él,el autor da a conocer un "Directorio en el cual se da noticia al que hubiere de administrar este Ingenio de Xochimancas de lo que ha de hacer para su buen gobierno cada día,cada semana,cada mes y cada año",fechado en marzo de 1664.Si bien este documento no nos permite acercarnos a los aspèctos tecnol^ógicos del procesamiento de la planta,si nos ofrece,en cambio, - descripciones interesantes sobre su cultivo en relación a los - trabajos,los instrumentos y la organización de los trabajadores. Este es el objetivo del autor,"Il est rare que des documents - nous permettent,pour des epoques anciennes,de pénétrer dans la vie d'une hacienda,de suivre le calendrier de ses travaux,de coⁿnaitre avec quelque détail des conditions d'existence des ho--mmes -de tout les hommes et non seulement des maitres- que y vi^vent et y peinent..."(25).Estos detalles serán dados a conocer por Berthe en base al "Directorio.. y a una información complementaria de documentos del Archivo General de la Nación en Méxi^{co}.

Un problema serio que encontramos en el trabajo de Berthe es que uno no sabe el cómo eran puestas en práctica estas indicaciones,por ejemplo,cuando Berthe habla de los rendimientos de la producción,dice,"...les comptes de Xochimancas n'ayant pas été conservés,nous ne sommes pas en mesure de juger des résultats de l'exploitation de l'ingenio"(26).Es decir, si bien el Directorio habla del cómo se deberían hacer las cosas,tiene una limitación ya que no menciona el cómo se hicie--ron.

Un análisis distinto es el de Beatriz Scharrer(1985), quien recientemente ha efectuado un estudio sobre los cambios tecnológicos en los ingenios durante la época colonial, en el cual presenta, en forma detallada, el aspecto del procesamiento de la planta, no sin antes mencionar que, "...al analizar la historiografía mexicana del período colonial uno se percata de los escasos conocimientos que existen acerca de la tecnología que se empleaba en el medio rural para la construcción de las casas, para el cultivo y transformación de los alimentos, para transportar los productos, etc., siendo esta historia una extensa tarea que queda por hacerse, nosotros trataremos de contribuir a la misma analizando los primeros complejos agroindustriales que se edificaron en la Nueva España, los ingenios"(27).

Dicho esto, la autora continúa con la explicación de las formas de producción y procesamiento de la planta, recurriendo, para ello, a la descripción del tipo de maquinaria que se tenía, la herramienta utilizada, la organización y el tipo de trabajadores en el Ingenio y el aprovechamiento de los edificios. Su fuente principal son los inventarios de haciendas azucareras -- del siglo dieciocho, las patentes de maquinaria y alguna bibliografía complementaria.

No obstante que B. Scharrer hace un esfuerzo considerable para elaborar su ensayo, es necesario subrayar que su período de estudio es muy amplio y nos parece arriesgado hablar de cambios tecnológicos en la Colonia, a partir de fuentes del siglo dieciocho, en su mayoría. Para evitar este problema, creemos que se debería intentar una periodización del cambio tecnológico, intentando aclarar hasta dónde lo que sucede en un siglo es repre

sentativo de la Colonia en su conjunto. También vale decir que algunas veces la autora da por hecho un cambio tecnológico cuando hay una patente que lo manifiesta; a nosotros nos parece necesario resaltar que entre la invención y la innovación muchas veces pasa un tiempo bastante considerable, por lo cual es menester andar con cuidado y no hablar de cambios tecnológicos en la región cuando son sólo cambios de patentes.

La síntesis del estudio del cultivo y el procesamiento de la caña de azúcar nos la da Barret (1977). El autor investiga la hacienda azucarera de los Marqueses del Valle entre 1535 y 1910, para resolver los asuntos siguientes, "...he tratado los registros de Cortés en tres formas principales: como representativos de la historia de la industria azucarera en México; como representativos de la historia, las relaciones exteriores, la estructura y la administración de las plantas coloniales españolas, y como capítulo de la historia de la tecnología azucarera" (28).

W. Barret, haciendo un manejo riguroso de sus fuentes, sostiene que pese a lo escaso de los cambios tecnológicos del área cultivada, en realidad una combinación de factores operó para producir aumentos de producción y de eficiencia en el período colonial. Es decir, tenemos que mencionar una serie de cambios que se operaron en la Hacienda de Atlacomulco, para hacerla más eficiente, entre ellos: el aumento de la población libre asalariada, la mejoría en la habilidad técnica y en la comunicación, la realización de trabajos de campo utilizando caña de plantas de menor edad y estabilizando las épocas de siembra, el incremento en las dimensiones de las calderas y la utilización del agua como fuerza motriz de los molinos. Así, el autor descarta el fac

tor tecnológico aislado como significativo para el aumento de la productividad en Atlacomulco, aunque en conjunto con los - otros cambios si le atribuye importancia.

Aún más, Barret sostiene que no será sino hasta después de la revolución mexicana, 1910, que asistiremos a un cambio importante en la tecnología: "Después de la década de 1750 no parece haber habido cambios de importancia hasta 1884... los cambios - en escala de producción y equipo parecen menores en comparación con dos importantes cambios en la manufactura del azúcar que no llegaron a Morelos hasta después de la revolución: el uso del va por en la molienda y el procesamiento, y la consiguiente conversión del costoso modo de producción tradicional de plantaciones relativamente pequeñas al sistema centralizado. Aún en 1905, últi mo año del que sobreviven cartas del mayordomo al administrador del Estado, estos temas apenas estaban en discusión... por eso es correcto afirmar, como lo hace Ruiz de Velasco... que hasta la re volución, la forma-aunque no las dimensiones- de buena parte del equipo de los ingenios de Morelos no había cambiado mucho desde los días de Cortés.." (29).

Nos parece que esta larga cita debe ser matizada. En primer lugar creemos que la tesis de Barret se apoya en el conocimien to directo de la hacienda de Atlacomulco y en el trabajo de - Ruiz de Velasco, por lo que hay que precisar lo siguiente; para el siglo diecinueve Atlacomulco pertenecía a la familia Cortés-Pignatelli, quienes vivían en Italia y sostenían relación con el administrador de la hacienda a través de cartas. Sin embargo, en el trabajo de W. Barret no hay menciones del Fondo Cortés-Pignatelli, que se encuentra en Nápoles y es necesario para reconstruir la vida de Atlacomulco en el siglo pasado, tal como lo muestra

Jan Bazant(1977) en su trabajo sobre la hacienda mencionada, Aquí Bazant expone, en lo que respecta al problema que ahora tratamos, diversos momentos en los que el Administrador de la Hacienda invierte parte del capital obtenido en la explotación azucarera - para comprar o mejorar el equipo técnico: en 1826 una rueda nueva para el trapiche, en 1849 se invierten 24,000 pesos en la construcción y equipo de una destilería, en 1871-72 se instala un nuevo trapiche y en 1899 se invierten 25,000 pesos en un equipo moderno para moler caña. A simple vista observamos que el factor - tecnológico no estaba ausente de los planes del Administrador de Atlacomulco, antes bien tan convencido está de ello que todavía en 1905 existen cartas que mencionan el tema. No sabemos si Barret las conoce, recuérdese que en la cita anterior comenta - que en 1905 habían cartas del mayordomo al administrador sobre el tema, porque en realidad la carta que ahora citaremos es del Administrador al Marqués y sostiene una idea muy diferente a la manejada por W. Barret. La carta, según Bazant, dice lo siguiente: " En enero de 1905 Alamán escribió al Marqués que el ingenio necesitaba aparte del molino ya mencionado (1899), maquinaria nueva para elaborar azúcar, que triplicaría el producto de la caña con - menos operarios, factor importante en vista del aumento de salarios; ese equipo costaría alrededor de 30,000 pesos. Todas las demás haciendas -según Alamán- ya lo tenían. El marqués nunca contestó" (30).

La periodización del cambio tecnológico es puesta en duda: según Alamán hacia 1905 ya se habían dado importantes cambios, pero W. Barret, siguiendo a Ruiz de Velasco, sostiene que no será sino hasta después de la Revolución Mexicana. Nos parece - que esta última posición debiera ser revisada ya que Barret generaliza en base a un sólo estudio de caso importante mismo que

no agota al no trabajar las fuentes del siglo pasado, tal como lo menciona en su libro al anotar que, "...respecto a la plantación y las propiedades urbanas esta falta de documentos del siglo - XIX es bastante extraña, porque Alamán insistía en la importancia de mantener registros completos" (31). Así, no queda más que suponer que para aproximar una respuesta es necesario conocer el Fondo Cortés-Pignatelli en Italia.

No será extraño entonces, encontrar trabajos como los de Sídico (1980 y 1985) que defienden la tesis del administrador Alamán y sostienen que un importante cambio tecnológico se verificó en Morelos antes de la Revolución; en palabras del autor, "...Alrededor de 1880, un cambio de dimensiones excepcionales tuvo lugar en la estructura productiva de las haciendas azucareras morelenses. A partir de esta fecha la introducción de maquinaria; en particular turbinas y trapiches movidos por fuerza de vapor, revolucionó las técnicas productivas y aumentó sin precedente la producción" (32).

Aún más, Sídico, siguiendo a Domingo Díez (1919), sostiene que para 1910, "...el proceso de producción de azúcar estaba verdaderamente revolucionado: los cambios técnicos eran tan vastos que ya casi no quedaba nada del antiguo sistema, todavía vigente a mediados del siglo XIX. Este desarrollo fue típico de la región: en 1910 la mayoría de los molinos de las haciendas importantes y todos los molinos pequeños habían dejado de operar y 24 fábricas de azúcar modernas, pertenecientes a sólo 17 propietarios procesaban la mayor parte de la caña cultivada de la región" (33).

Frente a estas posiciones opuestas, creemos que hacen falta verdaderos estudios regionales que tomen como base, no só lo las opiniones de agrónomos como Diez o Ruiz de Velasco, sino los archivos de haciendas. Es cierto que tanto W. Barret como D. Síndico lo hacen, pero mientras el primero trabaja Atlacomulco, el segundo conoce sobre todo Santa Ana Tenango; la primera se rezaga a fines de siglo en su desarrollo tecnológico, la segunda no.

Un gran problema para avanzar en este campo es que, como señala B. Scharrer para la época colonial, también para el siglo XIX existen muy pocos estudios sobre haciendas en Morelos; el mismo Síndico anota, "...yet with the sole exception of a recent article by Bazant (1977), there does not seem to be any research dealing with sugar haciendas during the middle of the nineteenth century" (34). Si bien para fines del siglo existen estudios como el de Mellville (1979) o el del propio Síndico, hay todavía grandes lagunas que sólo la investigación misma podrá llenar.

1.2.3. Las técnicas en cereales y pulque o el caso de las haciendas en el Centro de México.

En el Centro de México encontramos en el siglo XIX la consolidación de haciendas cerealeras y pulqueras que en algunos casos sustituyen a las antiguas unidades ganaderas que durante la época colonial administraron sobre todo los jesuitas (Konrad. 1973).

Las haciendas pulqueras se agruparon fundamentalmente en torno a los llanos de Apam, lugar en donde se unen los actuales estados de México, Hidalgo y Tlaxcala. Aquí, la economía del pulque manifestará un auge considerable tal como lo demuestran los trabajos de Leal y Huacuja (1981) y M. Bellingeri (1980).

En el estudio de Leal y Huacuja, al analizar la hacienda de Xala, se menciona que entre 1774 y 1902 el desarrollo tecnológico de esta hacienda pulquera fue bastante limitado. Hacia 1771 los arados, las coas, las hoces y las rejas eran de producción doméstica, mientras que para 1902, "...la hacienda había experimentado una relativa innovación tecnológica, particularmente notoria en los instrumentos de labranza. Así en 1895 tenía una existencia de 60 arados de fierro -43 importados y 17 de fabricación nacional-; rejas, talones y aletones para los arados; barretas, palas, hachas y hoces; tajaderas nuevas para los magueyes; una piladera de fierro para labrar piedra. Asimismo poseía varios carros y carretas que se utilizaban para transportar leña, pulque y paja" (35).

Es evidente que en este caso el dominio de la tecnología se expresa, en forma primordial, en los instrumentos de labranza soslayando los conocimientos relativos a las técnicas de trabajo, las formas de extracción de la bebida, su procesamiento, su conservación y distribución a los centros de consumo, etc.

Lo poco que se menciona al respecto se basa en el manual de J. Santiestebán(1903), quien orienta a los hacendados con Instrucciones para Administrar sus Haciendas, pero que no asegura que estas indicaciones sean seguidas para el caso estudiado. Quizá por ello, los autores prefieren limitar sus conclusiones sobre la tecnología al dominio de los instrumentos, mismos que aparecen, ellos sí, en los inventarios de Xala y no a los asuntos que antes aludimos.

M. Bellingeri, por su parte, no se ocupa del problema de la técnica agrícola, prefiriendo hacer un estudio sobre la economía del latifundio mexicano en base a un marco teórico - marxista y a la discusión de los Modos de Producción (36)

Por otra parte, en relación a las haciendas cerealeras las referencias a nuestro asunto son mayores. En Hidalgo, Edith B. Couturier(1976) estudia la Hacienda de Hueyapan, productora de ganado y maíz, a fines del siglo XIX, momento en que la modernización entró a la hacienda convirtiéndola en una unidad productora de cereales característicos de la Meseta Central. Dicha modernización se manifiesta, según la autora, en tres aspectos: construcciones en el casco de la hacienda, en obras de irrigación y en introducción de maquinaria. La organización interna de la hacienda, por su parte, reposa sobre bases tradicionales.

En la modernización hay que tomar en cuenta dos ópticas, la del hacendado y la del administrador, para el primero significa prestigio social, mientras que para el segundo racionalización en el empleo de la fuerza de trabajo.

Cabe mencionar que cuando la autora describe las mejoras en el casco de la hacienda no utiliza los inventarios de la misma como fuente, sino la entrevista a trabajadores ancianos, elemento muy frágil como testimonio objetivo, debido a la subjetividad de los entrevistados. También recurre a la entrevista para explicar lo relativo a irrigación y maquinaria, pero complementando su información con los Copiadores de Cartas de la hacienda de la primera década del siglo actual y con un inventario de aperos de 1914; entre su bibliografía prefiere citar el manual de Santiesteban y algunas obras generales(37).

Un esfuerzo similar al de E. Boorstein, es el realizado por un grupo de investigadores extranjeros para explicar aspectos sobre las haciendas cerealeras de la región Puebla-Tlaxcala. El estudio de Ouweeneel Lucas(1984), en principio, es una buena muestra de lo que se puede aprender acerca del trabajo en las haciendas a través de la utilización cuidadosa e imaginativa de los libros de contabilidad de las mismas. Ahí encontramos un ejemplo de agrupamiento y sistematización de datos, así como el análisis de ellos tendientes a demostrar las distintas facetas del cultivo en la hacienda de San Antonio Palula entre 1775 y 1776. Con sus fuentes el autor holandés parece evitar los obstáculos más usuales en este género de investigaciones: "the main obstacle to research on the internal functioning of private haciendas is the lack of accounting books"(38).

L. Ouweeneel tiene la fortuna de encontrar los diarios del hacendado José Antonio González escritos entre 1757 y 1773, comentando de ellos, en su artículo, el Diario 9 del año 1765-1766; allí el hacendado expone algunos de los asuntos que le -

interesan al investigador holandés: "...most studies emphasize - the exchange of property, patterns of land tenure, type of social stratification, application of human capital, presence of peasant organizations and questions of mobilizations, or even demography: in short, their focus is social, sometimes supplemented by juridical information. What really happened in the fields remains largely hidden from view. More intimate knowledge of the functioning of hacienda agriculture is needed..."(39).

Así el autor centra su atención en diversos aspectos: la organización de los trabajadores para las faenas agrícolas, la intensidad del uso de la tierra, la rotación de cultivos y la utilización de abonos e implementos agrícolas. El diario 9 de - González le permite ubicar con relativa precisión el qué hacer, pero el cómo se hacían los trabajos es reconstruido a través - de bibliografía reciente como los manuales de cultivo de maíz editados por la Secretaría de Educación Pública en México en 1981 y el trabajo de Jorge Basave(1977) que mencionaremos al final de este apartado.

Otra investigación sobre la agricultura cerealera en el XVIII es la de Ursula Ewald. En lo concerniente a nuestro tema la investigadora se interesa por responder a la cuestión de, si en las propiedades del Colegio Jesuita del Espíritu Santo, eran los jesuitas verdaderos agrónomos en el siglo mencionado.

La autora, para responder, propone un modelo de análisis; según ella habría que averiguar si los jesuitas tomaron alguna iniciativa en los siguientes puntos: 1. Introducción de nuevas - plantas alimenticias, industriales y forrajeras. 2. Introducción y cría de nuevas variedades de ganado. 3. Mejoramiento de los méto-

dos de labranza y cultivo.4.Mejoramiento de nuevos implementos de labranza.5.Mejoramiento de los sistemas de riego.6.Conservación del grado de fertilidad de las tierras y medidas de protección contra la erosión de suelos,y 7.Cuidado y mejoramiento de los pastos(40).

La autora hace su investigación en base a este marco de reflexión,tomando como fuentes las cartas de los administradores,algunos inventarios de las haciendas,libros de gastos,pero sobre todo las Instrucciones a los Hermanos Jesuitas Administradores de Haciendas(1950).Aquí se establecen las reglas que los jesuitas deben guardar en diversos aspectos de la administración tales como,la religión,la educación,el trabajo de los sirvientes,la economía de la casa,las cosas de campo(aperos),ganados y en fin a las distintas tareas agrícolas de la hacienda.

U.Ewald,después de confrontar su modelo de análisis con los materiales mencionados,concluye diciendo que,"...al final de cuentas podemos decir que la supremacía de los jesuitas en la agricultura no se basaba en los métodos adelantados de cultivo de la tierra:sus ganancias no eran el fruto de nuevas plantas y animales,ni de la explotación sin escrúpulos de los indios;sino que se debían más bien a su sentido de responsabilidad,su habilidad para los negocios y a una excelente organización"(41).

Una observación que cabe mencionar es,a nuestro juicio,que si bien sobre todo las Instrucciones... nos permiten llegar a esta conclusión,habría que pensar,como lo hace Konrad (1973) que es acertado el hecho de que los jesuitas tenían una

administración jerarquizada vigilante del cumplimiento de sus instrucciones, pero que no lo es tanto el afirmar que todo se cumplía: "...the practical accommodation to unreasonable or impossible demands, symbolized by the expression obedezco pero no cumpla, did not develop within the formal structure of jesuit administration. Whether or not it did occur in relations between mayordomos and hacienda workers is difficult to determine because of the lack of a formal record keeping system at this level" (42). Como este ejemplo, creemos que se puede subrayar que las Instrucciones especifican lo que se debería de hacer, pero no el qué y cómo se hizo.

Para el Valle de México, por otra parte, E. Florescano (1969) sostiene que los agricultores de Chalco, en el mismo siglo XVIII, eran el grupo más poderoso de la región dada su importancia como abastecedores de cereales a la Ciudad de México; en virtud de que en su investigación explica la relación entre precios del maíz y crisis agrícolas, no encontramos referencias sobre el asunto de las técnicas. Sin embargo hay una pregunta que nos parece importante plantear. El autor sostiene que en una economía donde subsisten por un lado el indígena, el pequeño agricultor y los pobres de la ciudad, y por el otro, los hacendados, rancheros, "regatones" y "especuladores", ahí, "...entonces, cuando la sequía, el granizo o las heladas azotan los maizales, cuando el indígena, el pequeño agricultor y los pobres de la ciudad agotan sus reservas; cuando el maíz falta y aumentan los precios y el consumo, entonces se abren las trojes de las grandes haciendas y el maíz comienza a llegar a la ciudad, más rápido si los precios son altos, más lento si el alza es gradual" (43). Las trojes para almacenar el grano serán, entonces, los instru--

mentos fundamentales para administrar la riqueza de los hacenda dos, por ello creemos que una cuestión a responder sería la con cerniente a cuáles eran las técnicas de conservación de granos en México. Nos parece que esta pregunta aguarda a su investigador.

Charles Gibson (1967), por su parte, en su magnífico estudio sobre los aztecas en el Valle de México, nos menciona, en forma - breve, las técnicas que usaban los indígenas para el cultivo del maíz, señalando que esta economía estaba dominada por la costum- bre que no por la innovación, "...en la agricultura del maíz, que fue la actividad económica singular más vital de los indígenas, la influencia de la costumbre era fuerte y generalizada. Con tan tas cosas comprometidas la innovación era precaria. Con tantas - inevitables variaciones de temperatura, humedad y condición del crecimiento, cualquier cambio deliberadamente introducido por - factor humano era sospechoso" (44). Si Gibson se interesa por el estudio de las técnicas de cultivo para los indígenas, en cambio es bien poco lo que de ello menciona para la hacienda.

Estudiando no sólo el Valle sino el conjunto del Estado de México, encontramos el libro de Margarita García Luna (1981) sobre las Haciendas Porfiristas; allí la autora intenta precisar los - métodos agrícolas y los instrumentos de trabajo empleados en di- chas unidades. Sus comentarios no son nada originales ya que re- pite las afirmaciones que al respecto han realizado autores co- mo J. Silva Herzog, A. Molina Enríquez y G. Foster. Por esto la auto ra menciona que las haciendas mexiquenses practicaban la explo- tación extensiva de la tierra, con instrumentos de trabajo sim- ples y descansando en agricultura de temporal. No es extraño en- tonces encontrar citas como la siguiente: "...coincidimos con -

Silva Herzog en su señalamiento de que un número considerable - de las haciendas de las décadas finales del siglo XIX y primera del XX muestran gran atraso en lo referente a técnicas e instrumentos de trabajo agrícola...Molina Enríquez también señala sobre el particular que las haciendas de este período se sostienen en gran parte por su extensión territorial...Estas declaraciones sobre la hacienda porfirista en el país se aplican al caso específico de la Entidad."(45).Nos parece arriesgado el repetir argumentos tan antiguos como los que hace la autora,sobre todo si no se toman en cuenta que estas tesis ya han sido bastante criticadas y en algunos casos ya aparecen como erróneas(46).Sabemos también,y el mismo F.Chevalier(1975)lo reconoce,que los estudios generales tienen fuertes limitaciones:"Au total,les problèmes - relatifs aux "haciendas",peuvent difficilment être posés,croyons-nous,en dehors d'une époque et même d'une région..."(47).De forma pues,que creemos necesario no aplicar mecánicamente las tesis aludidas ya que en lugar de acercarnos al objeto de estudio,nos puede alejar de él.

Para concluir con este apartado,comentaremos el trabajo que Bellingeri y Gil (1978),en su exposición sobre el estudio de la hacienda mexicana,consideraban como el único relacionado con las técnicas agrícolas,a saber el de Jorge Basave(en Semo 1977).Este autor se ocupa de describir los implementos de trabajo utilizados en algunas haciendas entre la segunda mitad del XVIII y el siglo XIX.

Para lograr sus objetivos,Basave utiliza como fuentes fundamentales los inventarios de las haciendas:"...para nuestro estudio, hemos analizado y ordenado los datos que encontramos

sobre implementos de trabajo agrícola, medios de transporte y animales de tiro y carga, dejando a un lado la información sobre instrumentos de carpintería, implementos usados en los molinos, ganado en general, etc." (48). Para obtener la información que no aparece en los inventarios, el autor recurre a algunas revistas especializadas de la época, periódicos y documentos oficiales como las encuestas de E. Busto y la Memoria de Administración del Estado de México entre 1889 y 1893.

En forma general nos parece que si bien el intento - del autor es interesante, sus resultados no lo son tanto. Sostiene que durante los primeros setenta años del siglo XIX fueron - empleados en México implementos agrícolas rudimentarios y que - no fue sino hasta poco antes del Porfiriato, y especialmente durante el mismo, cuando en base a un intento por abrir y hacer accesibles los mercados de las ciudades a los artículos del campo y a un esfuerzo por industrializar al país, cuando surge la necesidad de elevar los niveles de la producción agrícola mediante la introducción de nuevas técnicas. J. Basave señala que su estudio arrojó esta conclusión, tanto como que sirvió, "... (para) revelar la riqueza de datos que contienen los inventarios y sus posibilidades para estudios comparativos de varios periodos de - nuestra historia (49). Sin embargo es aquí donde creemos que radica la debilidad del trabajo, como veremos en seguida.

El autor utiliza en su estudio 66 inventarios de haciendas, de ellos 55 son de la época colonial y 15 del México - independiente; de estos 15, encontramos 11 de haciendas del Estado de México y los otros cuatro son de haciendas de Jalisco, Sonora y Veracruz. De acuerdo a lo anterior, salta a la vista lo -

arriesgado que es generalizar las conclusiones como válidas para el siglo XIX, cuando las fuentes son sobre todo del dieciocho, y, aún más, darlas como válidas para la agricultura mexicana en su conjunto, cuando los datos principales no son extraídos más allá de ciertas haciendas o cuando mucho de ciertas regiones. Por ello es que pensamos que si bien su ensayo es un intento serio de acercarse a la explicación de un aspecto de las técnicas agrícolas, su resultado no lo es tanto. Nos parece que sus conclusiones no están suficientemente apoyadas en fuentes documentales ni en bibliografía y hemerografía complementaria.

1.3. Historia de la tecnología

Hablar de la Historia de la Tecnología en México es bastante arriesgado; en realidad la historia de la tecnología en nuestro país ha sido el "pariente pobre" de la Historia de la Ciencia, de ahí el llamado de algunos investigadores como Elías Trabulse a emprender estudios, "...primero de la ciencia y luego de la tecnología mexicanas..." (50). La disciplina en cuestión en tonces, presenta una cara no muy atractiva: esta subordinada, en general al avance de investigaciones sobre Historia de la Ciencia; es una disciplina relativamente reciente; no existen ensayos de evaluación historiográfica ni bibliográfica sobre la materia; está circunscrita a unos cuantos Institutos de Investigación en la capital de la República, y por último, la formación de los estudiosos de la tecnología es muy dispareja.

E. Trabulse, respecto al tema de la ciencia, establece desde el principio que, "...registrar históricamente la ciencia y la tecnología en México es una disciplina relativamente reciente dentro de los estudios historiográficos en nuestro país" (52). Esta disciplina, si bien ha llamado la atención de algunos investigadores en el siglo XIX, sus esfuerzos no se traducen en el estudio sistemático, antes bien, son iniciativas aisladas - que no han creado escuela: "En nuestro país existe una tradición de historiadores de la ciencia, no una escuela de historia de la ciencia desde fines del siglo XIX" (52). El intento de sistematizar iniciará sólo a mediados del siglo actual, cuando en 1948 el profesor Eli de Gortari, organiza en la Facultad de Filosofía de la Universidad Nacional Autónoma de México un seminario sobre Historia de la Ciencia en México. A partir de entonces se incrementa el interés por esta clase de estudios y observamos el sur

gimiento de por lo menos cuatro obras que ofrecen una visión de conjunto de la ciencia en México (De Gortari 1963; Bravo Ugarte - 1967; Sánchez Flores 1980 y Trabulse 1982).

No obstante estos estudios globales, todavía existen - carencias en cuanto a ensayos que evalúen el estado de la cuestión que guarda la historiografía de las ciencias en México: "... en realidad nadie ha intentado... una evaluación histórica de nuestros trabajos de historia de la ciencia. Peor aún: no contamos siquiera con una bibliografía preliminar que intente recoger, al menos, una sola parte de la producción mexicana sobre el tema" (53).

Esta situación de atraso, aumentada por la escasez de Institutos de Investigación sobre estas disciplinas arrojan resultados desalentadores: "La historia de las ciencias en nuestro país prácticamente sólo se estudia en la capital; en provincia no se imparten cursos regulares de esta disciplina... El balance es francamente lamentable" (54).

Las escasas investigaciones, en forma general, oscilan entre dos grandes enfoques que encontramos en relación al tema: internalismo y externalismo. Los estudiosos de la primera corriente, siguiendo a Thomas Kuhn, se encuentran preocupados por la evolución de los conceptos y teorías científicas sin tomar en cuenta las condiciones histórico-sociales del desarrollo científico (E. Trabulse, 1982; H. Padilla, 1975-1976). Mientras que en la segunda corriente sucede lo contrario, asumiendo las tesis centrales del marxismo, como lo hace John D. Bernal, se intenta demostrar como el

desarrollo de las fuerzas productivas básicamente determina el desarrollo científico de un país (de Gortari.1963). Estos enfoques opuestos parecen ser las medidas de referencia de los estudios sobre el tema, complementados por algunos esfuerzos donde los datos biográficos, cronológicos y factuales ocupan un lugar central (R. Moreno.1983; R. Sánchez F.1980).

Tomando en cuenta los comentarios anteriores, que intentan situarnos en la disciplina mencionada, vayamos entonces a las apreciaciones sobre el asunto que nos interesa de las técnicas agrícolas.

1.3.1. El país de los "sans machines"

El único trabajo, de todos los hasta ahora mencionados, que acierta a decir algo sobre la tecnología agrícola es el de R. Sánchez F: (1980). El autor lo hace en forma muy breve, ya que según él, "...no es posible en un ensayo de esta naturaleza - adentrarse en los fenómenos particulares de cada tecnología .. "(55). Por ello el autor sólo menciona tres campos donde la tecnología jugó un papel importante: la industria del azúcar, la tortilla de maíz y el henequén.

R. Sánchez coincide con Stuart Chase quien hacia la - segunda década del presente siglo hizo que el México agrícola - fuera conocido con el mote del país de "les sans machines" (sin máquinas). Para el investigador mexicano, "...la generalización era malévola pero no del todo descaminada..." (56). Con excepción de los casos existentes en algunas haciendas en Puebla y Morelos, el historiador está de acuerdo con S. Chase. Sin embargo, para - sustentar su tesis, creemos que emplea una metodología poco -

adecuada ya que en lugar de estudiar la no aplicación de maqui
naria en el agro mexicano, el autor describe, sobre todo, las no -
pocas patentes de maquinaria e implementos agrícolas que se re-
gistraron en el Ministerio de Fomento, durante el siglo pasado;
las patentes que describe son sobre todo relativas a la indus-
tria del azúcar, las tortilladoras de maíz y el henequén. Así, el
lector, más que observar la no existencia de maquinaria agrico-
la, encuentra lo contrario. Quizá este problema se deba a que co
mo ya hemos mencionado, R. Sánchez emplea como documentos princi
pales las Patentes que se encuentran en el Archivo General de
la Nación en México. A partir de ellas uno observa que existe -
una gran variedad en la maquinaria agrícola, pero no encontra-
mos, y aquí está un problema que el autor no resuelve, su aplica-
ción en el campo. Es decir, de nuevo tenemos que subrayar que el
conocimiento y la innovación tecnológica no caminan siempre de
la mano: si bien existe maquinaria agrícola, el cómo se le empleo
es una interrogante que sólo el estudio de su aplicación nos -
puede aclarar, cosa que en el presente estudio no aparece más -
que aisladamente.

Resulta entonces, que el estudio de la tecnología en
este caso se concentra en un sólo aspecto, la descripción de he
rramientas y máquinas, soslayando los métodos de trabajo, cosa -
que, hay que subrayar, es contradictoria con la proposición de -
R. Sánchez quien desde el principio de su investigación estable-
ce: "Aquí se contemplará además esa tecnología como una proyec-
ción del organismo humano, una extensión mental y física para -
ejecutar con habilidad, como son los métodos de trabajo, las he
rramientas, artefactos y máquinas" (57).

No obstante esto, más allá del esfuerzo mayúsculo del

Las observaciones más notorios que podemos efectuar - en torno a las obras que hemos comentado son las siguientes:

En México la Historia de la Agricultura y la Historia Rural no existen como dominios separados y en su lugar la inves tigación sobre La Hacienda es la síntesis de las investigacio- nes. Por ello, del total de estudios revisados, por lo menos encon tramos la mitad de ellos -26- que toman como centro de interés a la hacienda en sí misma y desarrollan estudios monográficos sobre ella; en general esta clase de investigaciones no logran rebasar el nivel descriptivo y casuístico, sin extrapolar sus - conclusiones más allá del caso estudiado. Sin embargo, no obstan te lo dominante de estos trabajos, todavía existen regiones enteras que no han sido exploradas ni siquiera desde esta perspec tiva casuística -la región noroeste, la sur, etc.- (véase anexo 1).

Detrás de los estudios de caso, encontramos un número similar de trabajos sectoriales y regionales -13 de cada uno-. Los sectoriales se ocupan de la investigación sobre algún as- pecto de las relaciones en las sociedades rurales, examinándolo en su interrelación con otros aspectos. En los casos que revisa mos, los aspectos estudiados son: las relaciones de crédito, mercado y ganadería en Jalisco; la agricultura de temporal en el - Valle de México y el Bajío; la tecnología azucarera; la fuerza - de trabajo en las haciendas; la relación entre hacienda y comu- nidades; las encomiendas y mercados en Michoacán y la economía del pulque.

Los estudios regionales, por su parte, intentan acla- rar diversos aspectos de las sociedades rurales, para ello pro

ponen un estudio sistemático, en el cual la economía y la sociedad de las distintas regiones deberá aclararse detalladamente.

Nuestro caso particular de estudio, el de las técnicas agrícolas, es un dominio escasamente estudiado. Referencias sobre este asunto las encontramos en trece de las casi sesenta obras publicadas sobre la hacienda; y aún en estos trece casos, el tipo de acercamiento es muy desigual, encontrando lo mismo estudios - consagrados específicamente a aclarar nuestro objeto de estudio -4-, que investigaciones donde apenas se menciona con superficialidad la utilización de arados o algún aspecto singular.

En estos acercamientos sobre las técnicas agrícolas, encontramos por lo menos dos enfoques, por un lado quienes restringen el asunto de las técnicas y tecnología al estudio de las herramientas y máquinas de que se vale el hombre para asaltar la naturaleza y modificarla (Leal y Huacuja. 1981; Sánchez F. 1980.), y por el otro quienes estudian el conjunto del proceso de trabajo y proceso de producción intentando ubicar el papel que ahí desempeñan las técnicas (B. Scharrer. 1985; W. Barret. 1977; A. García en Ceruti. 1985), etc). Nos parece que en momentos tanto uno como el otro acercamiento no se detienen en la explicación del fenómeno técnico en sus distintas facetas, a saber, la invención, conocimiento, innovación y modificación; resultando, entonces, que en momentos encontramos lo que debería ser la tecnología y no lo que realmente fue.

Existe la tendencia casi generalizada a considerar como poco relevante el factor técnico y tecnológico durante el siglo XVIII, pero en el XIX, sobre todo a fines, no obstante que las relaciones sociales sobre las que descansa la hacienda son

todavía tradicionales, el factor tecnológico se ha desarrollado ya en forma importante.

A propósito de las fuentes para estudios sobre la técnica agrícola, encontramos que lo más valiosos para estudiar la innovación tecnológica en las haciendas, son los libros de cuentas y la documentación notarial. En los primeros se registraban los insumos originados por la compra de maquinaria, mientras que en la documentación notarial, aparecen, a veces, los inventarios de haciendas, donde se detallan los implementos y maquinaria utilizados en las mismas. También en algunos casos, las estadísticas y documentos oficiales nos ayudan a estudiar este mismo problema.

Para la invención de implementos y maquinaria son muy útiles las Gacetas del Ministerio de Fomento así como los Registros de Patentes de Invención.

Asimismo, para estudiar el conocimiento tecnológico son muy útiles los Copiadores de Correspondencia de las haciendas, donde se registraban las cartas entre el administrador y el hacendado encontrándose a veces interesantes descripciones sobre el asunto técnico; así como los manuales, folletos y hemerografía de la época. En síntesis, creemos que no obstante que es un material muy disperso y de no fácil acceso, existen un conjunto suficientemente amplio de materiales como para estudiar el asunto de las técnicas agrícolas con más detenimiento.

La aplicación de algunas de estas sugerencias para el es
tudio de las Técnicas Agrícolas en la Hacienda Mexicana del siglo
XIX, es lo que proponemos para el siguiente capítulo. Aquí intentaremos
ubicarnos en la polémica sobre la periodicidad del cambio tec-
nológico en las haciendas azucareras de Morelos. Veamos lo que re-
sulta.

N O T A S

- (1) Véase, Van Young. 1983. p. 10, y también Chevalier. F. en Keith, Robert. ed. 1977.
- (2) Entre los estudios que debemos mencionar están el de Bazant Jan, "Feudalismo y capitalismo en la historia económica de México" Trimestre Económico. 17: 81-91; Chevalier, Francois, "Survivances seigneuriales et presages de la Revolution Agraire - dans le Nord du Mexique: Fin du XVIIIe et XIXe siècles" Revue Historique 222: 1-18. 1959; y Wolf, Eric y Mintz Sidney, "Haciendas and Plantations in Middle America and the Antilles". Social and Economic Studies 6: 380-412.
- (3) Véase. Van Young. 1983. p. 12 y Keith. 1977. p. 158.
- (4) Wolf y Mintz definen a la hacienda como, "...an agricultural estate operated by a dominant landowner and a dependant labour force, organized to supply a smallscale market by means of scarce capital, in which the factors of production are employed not only for capital accumulation but also to support the status aspirations of the owner". La plantación, a su vez, sería, "...un agricultural estate, operated by dominant owners (usually organized into a corporation) and a dependant labor force, organized to supply a large-scale market by means of abundant capital in which the factors of production are employed primarily to further capital accumulation without reference to the status needs of the owners" en Duncan & Routledge eds. 1977. p. 5.
- (5) Keith. 1977. p. 2. En la misma posición coinciden investigadores como Chevalier, "...llamo "pequeña propiedad" a la explotación familiar, a la que a menudo llamo aquí rancho, distinto del minifundio que no basta para una familia y, desde luego, distinto de la hacienda con sus peones. Su tamaño es muy variable..." en Moreno H. 1982; también coincide Bellingeri y Gil en Cardoso. 1980. p. 98-100; y, finalmente Van Young, quien asienta: "In attempt-

- ing to analyze between haciendas and other types of agricultural production units in Mexico, the use of wage labor on a fairly lavish scale by haciendas and its minor importance in family farming seems crucial, although the evidence on this point is still not plentiful". Van Young. 1983. p. 22.
- (6) Van Young. 1983. p. 15.
- (7) Véase Duncan & Routledge eds. 1977. p. 9. Para una crítica de - Gunder Frank pueden verse los artículos de R. Romano. "American Feudalism" Hispanic American Historical Review. 64(1). 1984. p. 121-134. y "Sous-développement culturel: À propos d'Andre Gunder Frank". Cahiers Vilfredo Pareto. (Géneve), 24(1971), 271-279.
- (8) Citado en Rosenberg Nathan, "Marx as a student of technology" en Monthly Review. Vol. 28:3, 1976, p. 62.
- (9) Van Young. 1984. p. 16
- (10) Recuérdese que Marx establecía que en el periodo manufacturero, la maquinaria específica del sistema la constituye el obrero colectivo y que por lo tanto hacer estudios sobre innovaciones tecnológicas en una etapa en las que éstas casi no existen, imposibilita la obtención de resultados satisfactorios: "...la manufactura, sistema dominante en los primeros - docientos cincuenta años del capitalismo occidental, y que - condujo a mayores satisfacciones en las relaciones sociales, no estaba asociada con ninguna innovación tecnológica importante" (en Rosenberg. 1976. op. cit. p. 60; también véase Marx. K.. El Capital. T. 1. Vol. 2. México. Siglo XXI. 1981. p. 426.
- (11) Bellingeri y Gil en Leal . 1978. p. 13
- (12) En un sentido estricto entendemos que la diferencia entre - técnica y tecnología está relacionada con el conocimiento: cuando el producto o proceso tecnológico se basa en el conocimiento común, hablamos de técnicas, y cuando el conocimien-

to es científico, entonces nos referimos a tecnología. Véase Padilla. H. "Las revoluciones conceptuales en la tecnología". México. 1976. Sin embargo para evitar la repetición de estos términos aquí los utilizaremos en su sentido general como, "...una noción histórica útil para estudiar todo el instrumental del que se vale el hombre para asaltar, modificar o apropiarse del medio natural y humano, cuanto al complejo - ideológico de las formas y métodos para lograrlo..." en Moreno de los Arcos. R. "Notas sobre la tecnología en Nueva España". en Ciencia. Vol. 32. (1) 9-12. 1981.

(13) Vargas-Lobsinger. 1984. p. 35

(14) Ibid. p. 75.

(15) Ibid. p. 139.

(16) Brading. 1978. p. 89

(17) Rodríguez. 1985. p. 153

(18) Rojas. 1981. p. 40. Hay que mencionar, también, que la autora se basa en las encuestas que E. Busto realiza para el Ministerio de Fomento hacia 1880, donde menciona las declaraciones del propietario de Pabellón, quien "...para 1877 contaba con tres lagunas y cuatro estanques; empleaba 550 - trabajadores; poseía dos motores hidráulicos; una rueda de - costado de veinte caballos de vapor; una turbina escocesa - de doce caballos de sangre aplicados permanentemente a los molinos de trigo; y también empleaba máquinas de desgranar y aventar maíz, de picar rastrojo y paja, de trillar, afinar, raspar y moler trigo, de moler sal, olote y semillas para - aceite" en Rojas. 1981. p. 30.

(19) Gómez S. 1984. p. 40.

(20) Morin. 1979. p. 256.

(21) García en Cerutti. 1985. p. 123.

(22) Ibid. p. 121.

- (23)Ibid.p.116.
- (24)Albert.1985.p.1.
- (25)Berthe.1966.p.88
- (26)Ibid.p.102.
- (27)Scharrer.1985.p.1.
- (28)Barret.1977.p.15.
- (29)Ibid.p.147.
- (30)Bazant,1977.p.262.Subrayado nuestro
- (31)Barret.1977.p.279.
- (32)Síndico en Cerutti.1985.p.29
- (33)Ibid.p.33.
- (34)Síndico.1980.p.83.
- (35)Leal y Huacuja.1981.p.47
- (36)Véase Bellingeri.1980.
- (37)En esta misma línea de estudiar haciendas cerealeras a partir de entrevistas a antiguos trabajadores encontramos el trabajo de Laura Lima(1977)sobre dos haciendas molinos en Veracruz en el siglo XIX.Allí la autora estudia las Haciendas de San José de los Molinos y Molino de Guadalupe para entender las condiciones económico-sociales en que vivían los habitantes de Sierra de Agua y comprender su lucha por la tierra(Lima.1977.p.95).El asunto de las técnicas no se estudia.
- (38)Ouweenel.en Buve.1984.p.23.
- (39)Ibid.p.22.Subrayado nuestro.
- (40)Ewald.1977.p.136-137.
- (41)Ibid.p.154.
- (42)Konrad.1973.p.161.
- (43)Florescano.1969.p.92
- (44)Gibson.1967.p.315.

- (23)Ibid.p.116.
- (24)Albert.1985.p.1
- (25)Berthe.1966.p.88
- (26)Ibid.p.102.
- (27)Scharrer.1985.p.1.
- (28)Barret.1977.p.15.
- (29)Ibid.p.147.
- (30)Bazant,1977.p.262.Subrayado nuestro
- (31)Barret.1977.p.279.
- (32)Sindico en Cerutti.1985.p.29
- (33)Ibid.p.33.
- (34)Sindico.1980.p.83.
- (35)Leal y Huacuja.1981.p.47
- (36)Véase Bellingeri.1980.
- (37)En esta misma línea de estudiar haciendas cerealeras a partir de entrevistas a antiguos trabajadores encontramos el trabajo de Laura Lima(1977)sobre dos haciendas molinos en Veracruz en el siglo XIX.Allí la autora estudia las Haciendas de San José de los Molinos y Molino de Guadalupe para entender las condiciones económico-sociales en que vivían los habitantes de Sierra de Agua y comprender su lucha por la tierra(Lima.1977.p.95).El asunto de las técnicas no se estudia.
- (38)Ouweenel.en Buve.1984.p.23.
- (39)Ibid.p.22.Subrayado nuestro.
- (40)Ewald.1977.p.136-137.
- (41)Ibid.p.154.
- (42)Konrad.1973.p.161.
- (43)Florescano.1969.p.92
- (44)Gibson.1967.p.315.

- (45)García Luna.1981.p.65.
- (46)Véase la crítica que hace Van Young.1983
- (47)Chevalier.1975.p.128.
- (48)Basave J.en Semo.1977.p.189.
- (49)Ibid.p.240.
- (50)Trabulse.1982.p.16.
- (51)Ibid.p.9.
- (52)Moreno de los Arcos.1983.véase nota 12.
- (53)Ibid.p.13
- (54)Saldaña.1983.p.17
- (55)Sánchez F.1980.p.12.
- (56)Ibid.p.339.
- (57)Ibid.p.10.

2.TECNOLOGIA EN LA PRODUCCION DE AZUCAR EN EL SIGLO

XIX:LAS HACIENDAS DE MORELOS.

2.1.La región de Morelos.

La región de Morelos tiene una unidad física que la diferencia de otras regiones.Localizada al pie del Eje Volcánico,su naturaleza de surtidor de agua,le asegura una relativa abundancia en el abastecimiento,el cual también aumenta con el líquido proveniente de los volcanes y utilizable en el riego.

Además,la singularidad de la región se puede analizar en función de las siguientes ventajas que ofrece para su aprovechamiento:su tamaño,su clima,sus recursos friáticos y sus tierras planas aptas para el cultivo.En general,en otra región de la misma altitud no se encuentran estas características:Morelos,hacia fines del XIX,tenía una extensión territorial de 7,184 km²,estaba formado por amplios y fértiles valles,gozaba de un clima moderado y una adecuada precipitación pluvial.El suelo,debido a los componentes nutritivos arrastrados desde las laderas,era muy nutritivo en los Valles y Planicies;su conformación floja y fangosa así como las sustancias nutritivas y mineralógicas le hacían apropiado al cultivo de la caña de azúcar(1).Por esto,Ruiz de Velasco(1937), afirma que su clima "está demostrado que es el ideal" para la caña de azúcar.Tenía una altitud que variaba entre 900 y 1500 metros y lluvias durante cuatro meses,de junio a septiembre,con un promedio anual de 0.90 a 1.10 metros(2).

Hay que añadir a esta estructura física que la cercanía de Morelos con la Ciudad de México,impulsa el desarrollo de vías de comunicación.En 1881 se termina la vía entre México y Cuautla

construida por una sociedad donde los grandes propietarios eran los dueños; entre los accionistas mayores estaban Mendoza Cortina, dueño de Coahuixtla, García Icazbalceta, de Tenango y Santa Clara, Goribar y Delfín Sánchez. (Warman.1976). En 1892 la de México a Cuernavaca y en 1902 la de Cuautla a Puebla. Antes del ferrocarril los productos de Morelos se distribuían a través de carretas tiradas por animales y recuas de burros y mulas; también se utilizaban de enlace los canales que unían a Chalco con la Ciudad de México.

La región se convierte en Estado hasta 1869, cuando se divide el Estado de México para formar unidades políticas administrativas menores: siete distritos donde encontramos las siguientes aglomeraciones:

Cuadro I. Distribución de la población de Morelos por tipos de asentamientos, en 1900 y 1910

Tipo de asentamientos	Número de asentamientos		Población total		Porcentaje de la población de Morelos en cada tipo de asentamiento		
	1900	1910	1900	1910	1900	1910	Diferencia
Centros urbanos	2	2	15 853	19 510	9.9	10.9	1.0
Cabeceras de municipalidades	21	21	49 430	53 739	30.9	29.9	-1.0
Pueblos	94	91	60 179	65 821	37.6	36.6	-1.0
Ranchos	73	129	12 986	16 895	8.1	9.4	1.3
Reales de haciendas	35	40	19 105	19 420	11.9	10.8	-1.1
Otros	9	28	2 562	4 209	1.6	2.3	0.7
TOTAL			160 115	179 594	100.0	99.9	

Fuente: Melville (1979:42)

Esta región estaba densamente habitada desde tiempos re
motos(3); a fines del diecinueve, de acuerdo al cuadro anterior, la
población pasa de 160 115 habitantes en 1900, a 175 594 en 1910.

Desde la época colonial los campos de Morelos son cultii
vados en forma principal con la caña de azúcar. Hernán Cortés la
había introducido en su hacienda de Atlacomulco y de ahí se extiene
de el cultivo en toda el área, impulsada sobre todo por la unidad
económica que representaban las haciendas. En ellas encontramos el
complejo hacienda-ingenio para la producción y transformación de
la planta.

Los hacendados, por su parte, aprovechan la geografía,
los recursos materiales y humanos e invierten sus capitales en los
campos de Morelos persuadidos, como Joaquín García Pimentel, propiet
tario de Tenango y Santa Clara, de que esas "tierras son benditas"
(Womack.1969).

2.2. La Hacienda Azucarera

En Morelos, a un cierto nivel de abstracción, la hacienda
decimonónica presenta las características primarias de dominio so
bre los recursos naturales de la región, sobre la fuerza de trabajo
y, por último, sobre los mercados regionales, locales y nacionales(4).

El dominio de los recursos naturales en Morelos es clar
ro. Los hacendados a través de sus ligas políticas con el gobierno
porfirista habían logrado monopolizar el agua, que era fundamental
en la economía de la caña de azúcar, y al mismo tiempo habían cons
seguido expandir sus territorios a costa de los pueblos. A este auu

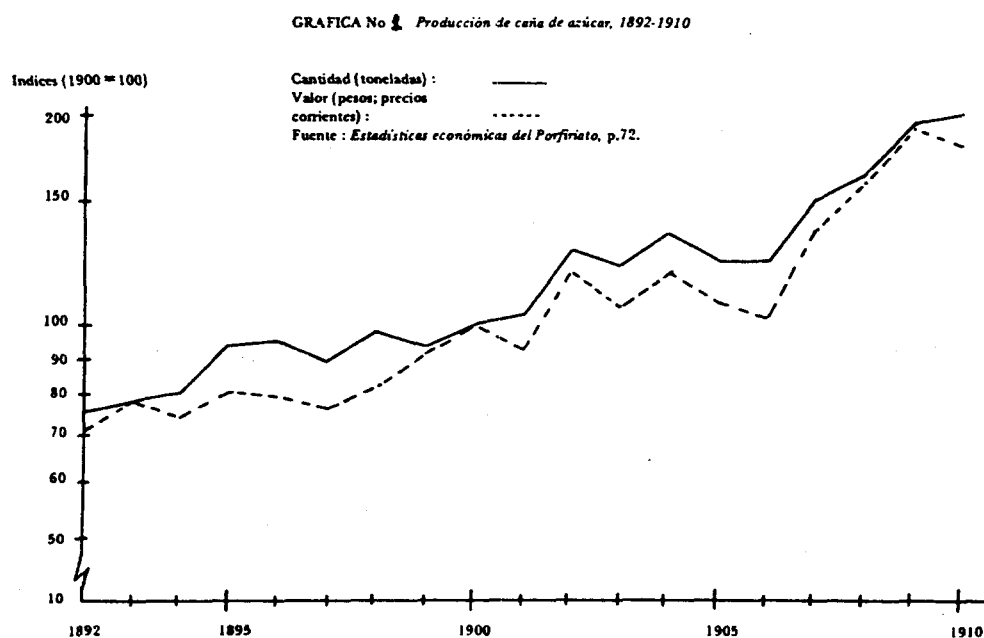
mento contribuyen varios factores: la distribución de terrenos baldíos a encomenderos y empresarios agrícolas, las donaciones de tierra a la Iglesia por caciques indígenas y las expropiaciones ilegales y legalizadas de tierras comunales indígenas(5). La expansión territorial fue tal que hacia 1880 la mitad del territorio del Estado estaba en manos de 28 familias de terratenientes dueños de unas 40 haciendas(6).

Al interior de la hacienda existían diversos tipos de tierras: de temporal, pastos, montes, bosques maderables y tierras de riego. La utilización de cada fracción se hacía generalmente dividiéndola en tres partes: las de cultivo directo administrado por la hacienda -que eran las de riego, una parte de temporal y agostadero- ; las arrendadas a particulares -temporal, bosques- y las de barbecho. La proporción de cada una dependía de los recursos de agua y necesidades de la hacienda.

Al extenderse las haciendas absorbiendo las tierras de los pueblos también lograban atraer a la fuerza de trabajo sin tierras ni recursos (Womack.1972; Warman.1976); éstos llegaban a las haciendas como trabajadores residentes que vivían en los llamados reales, asentamientos de peones y trabajadores cercanos a la hacienda. De la población total en el Estado hacia fines de siglo, por lo menos un 10% vivía en estas localidades, abasteciendo entonces la necesidad de las tierras(7). Si la hacienda necesitaba más fuerza de trabajo, sobre todo estacional en épocas de zafra, entonces recurría a los pueblos de Morelos y circunvecinos.

Los hacendados morelenses se asociaban entre ellos para

formar Negociaciones acaparadoras del mercado del azúcar. Así en 1902 se forma la Negociación Azucarera con un control absoluto del mercado hasta 1904 en que se disuelve. También en 1902 se forma la Unión Azucarera Mexicana con el fin de regular el mercado del azúcar; éste fué fundamentalmente interno(8). Con el ferrocarril aumentó su escala y el mercado se mantuvo favorable a los hacendados por casi 20 años, permitiendo que el ingreso bruto de los propietarios por tonelada de caña cortada creciera más del 100%(Cardoso.1981;Warman.1976)(gráfica 1). Frente a otras regiones productoras de azúcar los finqueros morelenses enfrentaban tácticas como el "dumping," a través de la especulación del mercado del azúcar, y oponían el proteccionismo, obteniendo aranceles del gobierno, a la competencia extranjera(Melville.1979;Warman.1976). Se comerciaba el azúcar fundamentalmente; las mieles que se obtenían del procesamiento, así como el azúcar de más baja calidad como los llamados piloncillos eran vendidos por los hacendados en sus tiendas y también en los comercios regionales.



Fuente: en Cardoso (1981:68)

Por otra parte, las haciendas azucareras, desde la época colonial, contaban con una serie de instalaciones y construcciones que, en forma general, podemos caracterizar de la siguiente manera (figura 1):

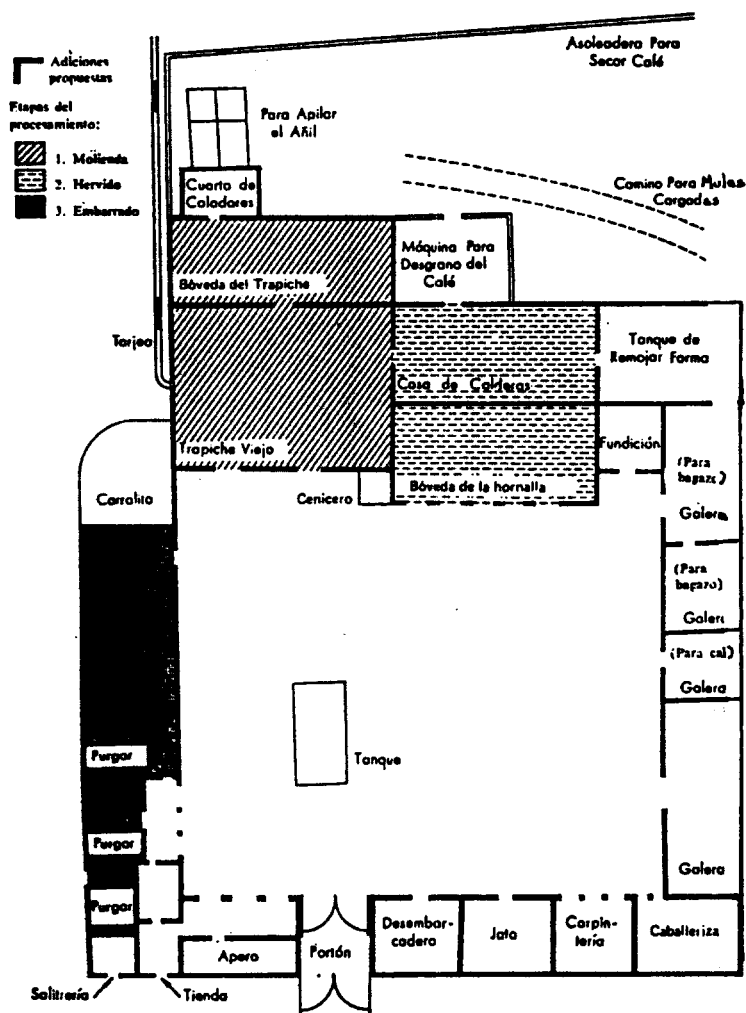


Figura 1 . Plano del ingenio en 1824 (fuera de escala)

Fuente: en Barret (1977:118).

La "fábrica" estaba integrada por: el cuarto de molienda, con su trapiche o molino; la casa de calderas, para hervir el jugo en recipientes a propósito; la casa de purgar donde se separaba el azúcar de la miel y los asoleaderos para secar el azúcar. Existían

el ingenio también diversos talleres así como los corrales para animales y caballerizas, trojes y espigueros para almacenar gras.

En la casa de vivienda se encontraban las habitaciones del hacendado, en tanto que los trabajadores vivían en las inmediaciones en pequeñas chozas. En el casco de la hacienda también encontramos lugar para depositar enseres, útiles y artículos.

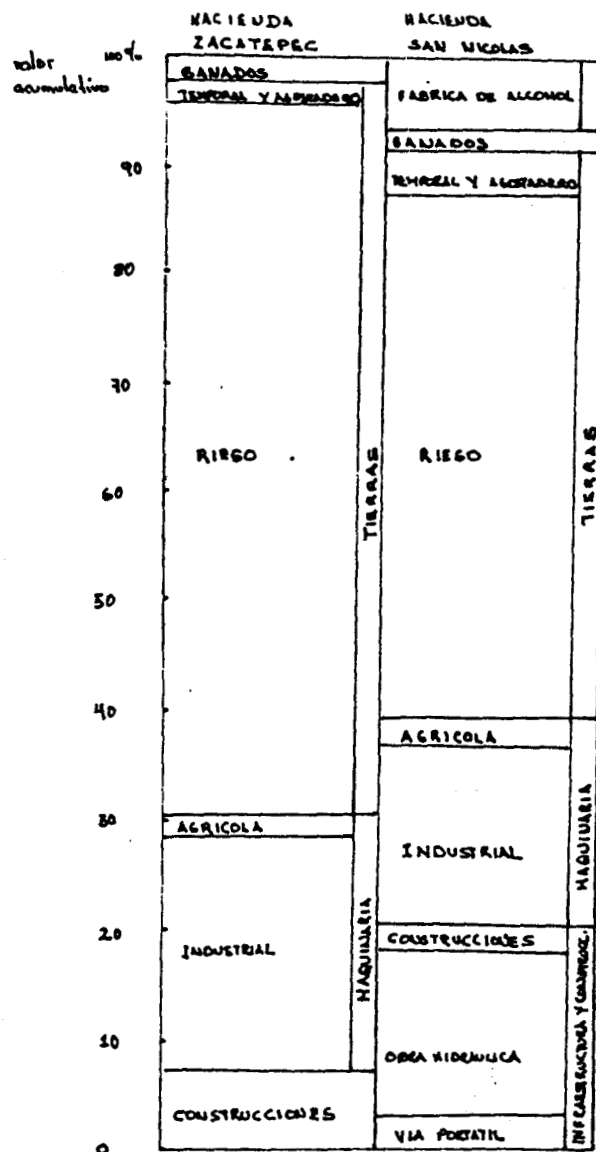
Otro renglón importante en las instalaciones era la infraestructura hidráulica; en virtud de la importancia indiscutible del riego para la plantación de la caña, desde el siglo XVI se construyeron presas, acueductos, acequias y canales de riego para conducir el agua a las tierras y molinos.

Una gráfica estimativa de las partes que constituyen la hacienda azucarera es la que proponemos aquí (figura 2).

Por su articulación con el mercado de la Ciudad de México, las haciendas morelenses no obstante ser una plantación, están ligadas a los centros urbanos(9). Generalmente eran administradas por los representantes de los hacendados, mientras que éstos, muchas veces viviendo en la Ciudad de México, son un grupo de empresarios preocupados por diversas actividades de entre las cuales el comercio resulta importante(10). A menudo retratados a partir de sus gustos cosmopolitas, su afición al polo y a los placeres exquisitos, estos propietarios, en la práctica tenían, además del control económico que hemos esbozado, un fuerte peso político que se traducirá en las designaciones de los representantes políticos estata-

les y a menudo nacionales(11).

Fig.2 .Cuadro comparativo de las partes constitutivas de la Hacienda de Zacatepec y Hacienda San Nicolás en 1910.



Fuente: AGN.Inventario de la Hacienda de Zacatepec y Hacienda San Nicolás.1910.

En el Estado de Morelos, al menos, el gran poder que tenía este grupo empresarial se basaba en la economía de la caña de azúcar; en esta plantación habían depositado gran parte de sus capita-

les y de sus ilusiones de formar esa "Hacienda Perfecta" que podía ser todo el Estado de Morelos. Del destino de la plantación de caña de azúcar, dependían entonces muchas utopías, por ello es que, en seguida, intentaremos describir el proceso de producción de azúcar llevado a cabo en las haciendas, es decir el proceso generador de ciertas utopías.

2.3. Labores de cultivo de caña.

En el cultivo de la caña practicado a fines del XIX, tenemos que describir los procesos de 1. Preparación del terreno 2. Siembra de la planta 3. Cultivo 4. Cosecha.

PREPARACION DEL TERRENO. La preparación del terreno generalmente consiste en tres operaciones que son: el desmonte, el vallado y los barbechos(12). En Morelos el desmonte se hacía a mano y la leña que de ahí se obtenía se conducía a la hornilla como combustible. En seguida se podía aplicar el fuego para completar el desmonte, a la vez que se buscaba tanto el exterminio de insectos y animales nocivos como la mejora del terreno por las cenizas arrojadas en esta operación(13).

El vallado, por su parte, se efectuaba colocando piedras en forma de tapias que llamaban "tecorrales". La ventaja de este sistema era que si las piedras caían podían volverse a colocar dado que permanecían en el mismo sitio(14).

El objetivo del barbecho era el mover la tierra, batirla y desmenuzarla en una profundidad suficiente para facilitar las

labores y ventilación del terreno; de esta manera, se pensaba que la caña no encontraría problemas para multiplicar sus raíces y crecería bien. La tierra debería estar esponjosa, permitiendo la circulación del aire, la penetración de las aguas y el libre desarrollo de la planta(15).

Para lograr esto se utilizaban distintas variedades de arados que iban desde el tradicional "arado de palo", hasta instrumentos más modernos como el arado 19 1/2, los "arados carros", de discos y los de vapor.

El sistema de barbechos era el de "cuatro fierros", es decir, el de cuatro labores preparatorias usadas para mullir el terreno. La primera labor era la de roturación llamada "rompida" que se daba haciendo trabajar los arados en dirección diagonal respecto de los antiguos surcos, para mejor desbaratar éstos; la segunda que se conocía con el nombre de "volteo" se daba un mes y medio después aproximadamente, se practicaba diagonalmente pero en sentido inverso a la labor anterior. Transcurrido algún tiempo se verificaba la tercera labor llamada "vuelta larga" que se daba en el sentido de la mayor longitud de la parcela o sea en el de los surcos y, la cuarta era la "pareja" en dirección perpendicular a la anterior - (16).

En general se intentaba hacer las labores de barbecho en un momento en que la tierra tuviese una humedad media, por lo cual en Morelos la aradura se iniciaba con el comienzo de las lluvias en junio.

Después de la aradura "volteo" sigue el "apantleo"; esta operación consiste en el trazado de los canales y surcos para la irrigación artificial. Para esto, Kaerger (1986) describe que en la parte superior de cada campo, llamada "suerte", se trazaban dos canales paralelos separados por un terraplén, que se designan como contrapantle y tenapantle. El contrapantle recibe el agua del canal principal, "apantle madre" desviado a su vez del río, desde donde se le hace pasar por aberturas hechas en el terraplén hacia el canal paralelo llamado tenapantle. A éste desembocan cada uno de los surcos, regaderas o apantles que reciben agua del tenapantle según la práctica de los sistemas de riego que comentaremos más adelante.

Los surcos eran constituidos en forma de camellones paralelos formando caños para recibir, en primer lugar la semilla de la caña y en segundo el agua necesaria para su crecimiento. Eran contruidos siempre por los mayordomos de las haciendas de un modo empírico: "el saber surcar, fué un don especial, una rara disposición, una de las facultades especiales que debían caracterizar al que - pudiese titularse mayordomo. La perspicacia, el certero golpe de vista para descubrir inmediatamente, sobre el terreno limpio, la menor ondulación, el más leve movimiento de un terreno, requiere una disposición innata... exige, además, larga experiencia" (17). En efecto, para abrir los surcos el mayordomo observaba la inclinación del terreno adecuada para la circulación del agua y situándose en la parte media de éste, caminaba seguido de una yunta de bueyes que jalan el arado conducido por un gañan. A partir de este primer surco se seguían abriendo los demás a uno y otro lado. Los surcos tenían en general una longitud de 40 varas, una distancia intermedia de una vara, y una profundidad de alrededor de 40 centímetros (18).

Sobre estos surcos se va a depositar la plantilla de la caña, la cual en algunos casos se abonaba con el estiércol recogido en los corrales y en otros casos con la ceniza resultado de la quema de los campos(19). La utilización del estiércol como abono era tan limitada en Morelos que los mismos hacendados progresistas se quejaban: "Nosotros los cañavereros, hemos imitado a los inteligentes árabes en sus procedimientos de cultivo de caña: barbechos, surcada, escarda, riegos, etc., pero no les hemos imitado en la cuestión de abonos. Ellos empleaban ya el estiércol, combinándolo con diversas tierras..."(20).

Una vez preparado el terreno, se procede a la siembra de la caña teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

SIEMBRA. En Morelos se conocían diversas variedades de caña: la "criolla" que era la más corriente en el Estado hasta 1850; la caña "habanera" sembrada en Atlacomulco hacia 1849; la "morada" que se propaga en la región hacia fines de siglo; y la caña "cristalina" (21).

La caña criolla fue traída por Hernán Cortés, siendo la que más se difundió en la República Mexicana y en particular en Morelos. Posee un jugo abundante pero es sensible a los extremos de temperatura. En terrenos ricos y jugosos llega a alcanzar hasta tres y medio metros de altura.

La caña habanera es menos delicada; crece bien en terrenos empobrecidos por la caña criolla. A mediados de siglo comenzó a desplazar el uso de la vieja planta introducida por Cortés. Al parecer esta variedad fue sembrada hacia 1840 por el Sr. Hermene-

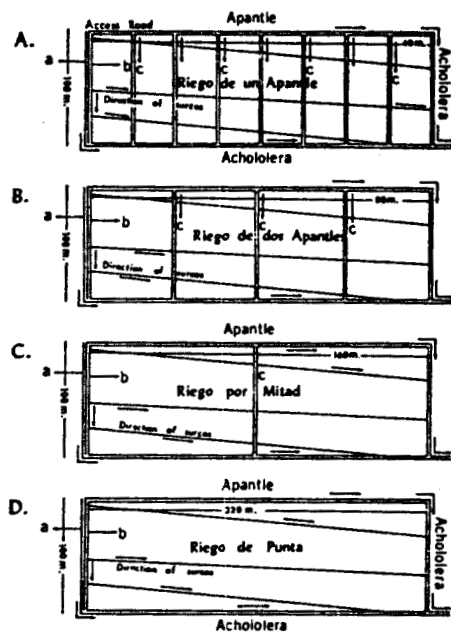
una pala de madera limpia el fondo del surco, tiende horizontalmente la caña, poniendo hacia la entrada del agua la punta y cubriéndola con una capa de tierra de aproximadamente 20 cm. (24).

En este momento es importante practicar el primer riego cuyo propósito es el de asentar las estacas, de ahí el nombre que se le da de "riego de asiento". Aquí se intenta darle a la tierra la humedad necesaria para que las estacas germinen y broten de sus yemas los tallos y raíces de la nueva planta. El agua recorre en el surco un trayecto de 40 mts. entrando por el contrapantle y saliendo por la primera regadera. Es tan importante el riego inmediato al plantío que si una tarea queda a medias por concluirse - la luz, se le da agua a la parte ya sembrada (25) (figura 3).

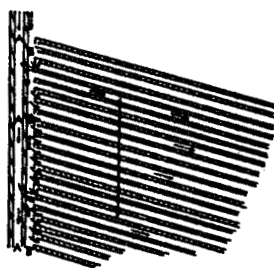
Alrededor de ocho días después se da un segundo riego. Aquí se quita el terraplén que limitaba la circulación del agua a 40 mts. y ahora se riega el doble del trayecto, doblando a la vez el volumen de agua. A esta operación de unir los surcos se le llama "mancornar" y el riego es el denominado de "dos apantles". En esa forma de dos apantles se continua de dos a cuatro meses a razón de dos o tres riegos mensuales según las necesidades del terreno.

Después de esto se volvía a hacer la operación de "mancornar" eliminando otro terraplén, quedando el "riego por mitad"; con esto se duplicaban el número de surcos regados, se duplicaba el volumen del agua y se reducía a la mitad el intervalo entre las aplicaciones. El riego por mitad continuaba por uno o dos meses, momento en el cual era necesario el riego constante de las plantas procediendo a eliminar los obstáculos para que el agua recorra -

Figura 3.



a. Apantle
b. Tenapantle
c. Regadera or Apantle



Tendida:
AAA Apantle
BBB Tenapantle or Contra-apantle

Fuente: en Barret (1977:97).

toda la longitud de la fracción, de ahí el nombre de riego de punta que se practica cada dos, tres, ocho días (26). La práctica de los riegos dependía de los recursos de cada hacienda así como de las necesidades del terreno, variando desde riegos muy constantes en los terrenos ligeros hasta con mayores intervalos en los arcillosos (27).

Las ventajas del sistema de riego morelense han sido bien señaladas por Ruiz de Velasco y Barret, por lo que el primero no ocultaba la satisfacción que le causaba el sistema: "opino que los señores plantadores de Hawai ganarían mucho si vinieran a estudiar el método empleado en los riegos del Estado de Morelos y del de Puebla" (28).

En general a los quince días después de la plantación - salen las cañitas de la tierra y a los cinco o seis meses según sea el caso, están las cañas consideradas como plantas. Para esto son necesarias una serie de labores de cultivo que se van combinando con los riegos.

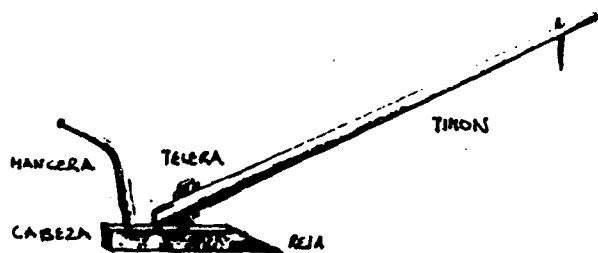
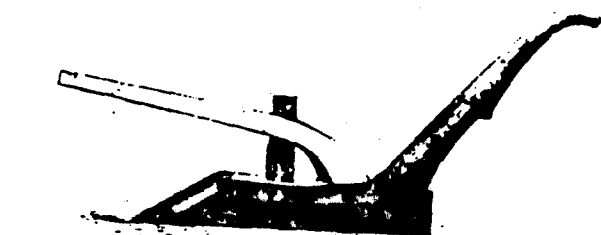
LABORES DE CULTIVO. Las labores que recibe la planta después de su brote tiene el propósito de limpiar las tierras y aflojarlas a fin de que todas sus bondades sean solamente para la caña. La mayor parte se daban a mano con la coa y pocas veces con el arado.

La coa es un instrumento con un mango corto de madera y una hoja de hierro de forma variable construido por los herreros de las haciendas. Se utilizaba particularmente para desyerbar y remover la tierra facilitando así el desarrollo de las raíces.

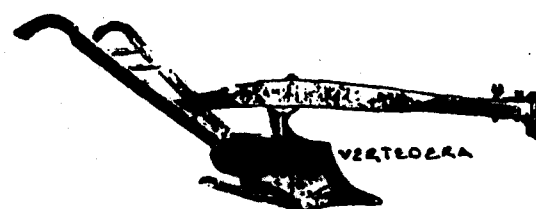
Hasta fines del siglo se utilizó el arado "criollo" en gran escala en Morelos; se componía de "telera", "timón", "cabeza", "reja" y "mancera". Era un instrumento primitivo que arañaba superficialmente la tierra. Después se empezó a utilizar el arado 19 1/2, el de discos y el de vapor (figura 4):

Figura 4

Arados



3. y 4. Arado antiguo mexicano, de madera con reja de hierro. Llamado por Kaerger, "nativo" o "nacional". (En: R. L. Ardrey, *American agricultural implements*, Chicago, 1894).



5. Arado de vertedera de la marca Oliver, patentado en 1873. (En: R. L. Ardrey, *American agricultural implements*, Chicago, 1894).



6. Arado de hierro forjado. (En: J. J. Thomas, *Farm implements and their principles of their construction and use...*, Nueva York, 1855).

Fuente: en Kaerger (1986:330-331)

Las labores dadas con dichos instrumentos son las de afloje, quitatierra, raspadilla y aporque.

El afloje o primer beneficio consiste en aflojar el suelo hacia ambos lados de las hileras con el arado de reja. A esta tarea le sigue el de raspadilla en la que el trabajador "raspa" con la coa la maleza para que las plantas reciban mayor aire y luz. Al mismo tiempo se realiza la tarea de volver a formar el camellón intermedio de los surcos como estaban antes del "afloje", labor que se denomina como "quitatierra". En esta etapa de la labor se practican los riegos de "dos apantles".

Cuando la caña ha alcanzado una altura de 30 a 40 cm. se inicia el segundo beneficio con el arado donde la labor de "aporque" es fundamental. Consiste en romper por mitad el camellón del surco arrimando la tierra al pie de las cañas, con el fin de asegurarla contra vientos, abrigar sus raíces capilares y facilitar la multiplicación de las yemas para una mejor cosecha(29). En seguida se dan las raspadillas necesarias, alrededor de tres, para arrancar la hierba que nace y en ocasiones ésta se corta a mano, labor llamada tlamateca(30). Los riegos practicados en esta segunda labor son el de "por mitad" y el de "punta"; al dar los riegos de punta se debe tener cuidado de que el agua no salte de un surco a otro, dejando porciones sin regar. A partir de aquí los riegos se continúan sin interrupción hasta que se juzgue que la caña está lista para cortarse(31).

COSECHA. Antes de proceder al corte se retiraba el riego a la planta, operación que se conocía como "desflema". Esto se hacía con el objetivo de que el terreno estuviera seco para el transito de los carros y de que la caña no estuviera muy acuosa (32).

Para saber si la caña puede ser cortada se recomendaba un procedimiento empírico que consistía en tomar una caña bien limpia y tirarla lo más alto posible; si al caer se rompía en pedazos se consideraba tierna y si no se rompe se declara lista para el corte(33).

Esta operación de corte se hacía alrededor de 15 meses después de plantada la estaca, siendo el tiempo muy variable en función de factores como el clima, la variedad, la estación de siembra, si es planta o soca, y los cultivos que se le den. En general se intentaba hacer el corte en época de secas para posibilitar el desflemo; Kaerger señala que se hacía en noviembre en las regiones bajas y calurosas y en diciembre en las frescas, extendiéndose hasta que comienzan las lluvias en caso de haber suficiente caña(34).

El corte era efectuado con el machete largo en forma de gancho, de fierro, con filo acerado. Se señalaba a cada machetero diez surcos, para que siguiendo su dirección corte la caña que su espacio contenga; se les recomendaba, también, que se hiciera al ras del terreno y que no dejaran las hojas, "tlasol", en los espacios cortados. Si acaso quedaban hojas, se podían quemar para fertilizar el campo(35).

El transporte de la planta hacia el trapiche se hacía en carretas de madera tiradas por bueyes y mulas, al principio; y después, a fines del XIX, se utilizó el carro de dos ruedas con ejes de fierro tirado por mulas y los vagones del tren agrícola tirados por los mismos animales(36).

Los campos ya cosechados podían volverse a sembrar o dejarse en reposo dependiendo de la cantidad de agua disponible en la hacienda. Los administradores de fincas azucareras, según Ruiz de Velasco, acostumbraban dividir los campos en tres partes: las del campo de cultivo; el de socas o resocas, si las había y, tercero, el del futuro campo a barbechar y sembrar (Ruiz. 1937). En cada uno de estos campos se cultivaban todas las fracciones, dependiendo de la existencia de agua. Este elemento era tan crucial, pues, que: "En el Estado de Morelos, antes de la Revolución, se registró este hecho: las tierras de buena clase y sin agua, apenas tenían un valor apreciable y en cambio, las que estaban dotadas del precioso elemento, alcanzaban valores extraordinarios, desconocidos en los demás Estados de la República" (37).

Así, el control del agua aparece como principal, más importante incluso que el de la extensión de las fincas puesto que las grandes haciendas utilizaban sólo una parte de sus tierras en la explotación de la planta y dicha fracción utilizada dependía de la capacidad de riego (38). De ahí las diversas estrategias que practicaron los hacendados para monopolizar el "precioso líquido", situación generalizada hacia fines del XIX como se ve en el cuadro 2 (39).

Como se ve por esta descripción de la labor en el cañaveral hacia el último tercio del XIX, los cambios habidos en relación a las formas de explotación practicadas en zafras anteriores no fueron muchos. Más allá de la utilización de nuevos tipos de arados, de nuevas variedades de cañas y de nuevos sistemas de transporte para el acarreo de la caña, como el Decauville, no encontramos

Hacia fines del siglo XIX Morelos, entonces, no obstante que es una de las regiones de mayor producción mundial de azúcar (44), no lo logrará por las innovaciones en el campo de cultivo. Los hacendados todavía recurren a la extensión de los campos más que a su rendimiento intensivo: "he aquí un punto de capital importancia: muchos agricultores se equivocan en cuanto a la inversión de sus capitales, pues en vez de colocarlos en mejoras agrícolas de los terrenos, prefieren comprar tierras nuevas..." (45).

Veamos entonces lo que sucede en el Ingenio, para comprender, de paso, si los hacendados estaban o no equivocados.

2.4. Procesamiento de la caña

2.4.1. El Procesamiento rudimentario

Una vez realizada la cosecha, la caña era transportada al ingenio para su transformación en azúcar y mieles mediante las operaciones siguientes: 1a. Exprimir la caña en el trapiche 2a. Defecación del jugo por la cal 3a. Evaporación del jugo defecado 4a. Filtración 5a. Cocción del jarabe o meladura 6a. Cristalización y purga.

TRAPICHE O MOLINO. Los primeros trapiches utilizados fueron los SPEKERS, aparato compuesto de tres cilindros verticales de madera que servían para obtener el jugo. Con el tiempo los cilindros se construyeron en cobre y fierro para darles más resistencia y los rodillos o mazos se acomodaron en forma horizontal. La maza central estaba insertada en un eje que se prolongaba hacia una cruz o estrella de donde partían una varas a manera de palanque

ca. Estas últimas eran movidas por bueyes o mulas que giraban alrededor del trapiche o por la caída del agua en una rueda hidráulica. El rodillo de enmedio comunicaba la tracción del agua o los animales a las laterales por medio de engranes. Para triturar la caña, los rodillos laterales giraban en sentido contrario al de la maza central y así las varas de la caña que se metían de un lado del trapiche entre los rodillos salían del otro (46) (figura 5).

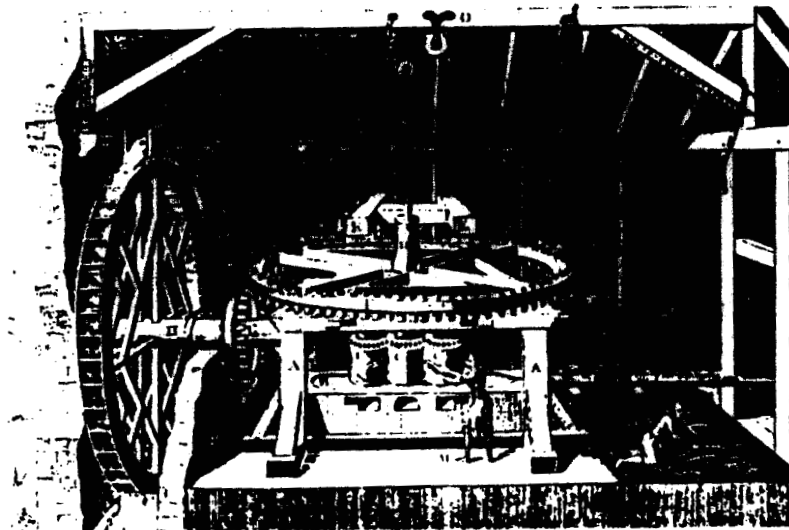
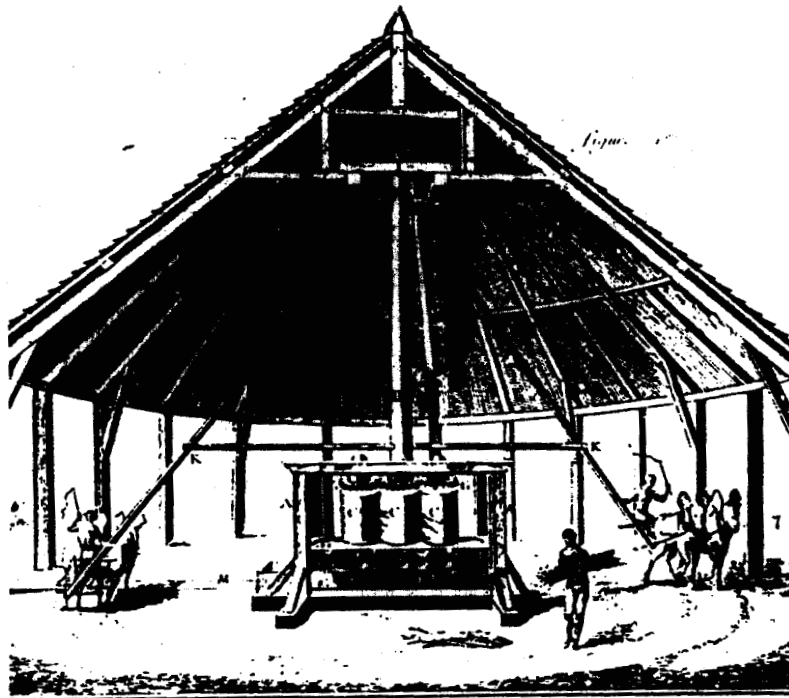
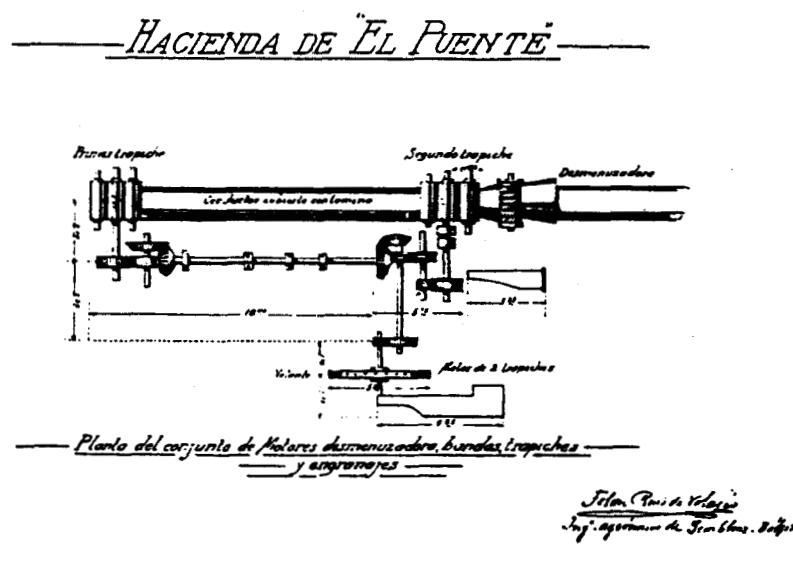


Figura 5. Trapiches movidos por animales y por agua
Fuente: en Barret (1977)

Estos trapiches comienzan a ser sustituidos por los horizontales hacia mediados del siglo XIX (Ruiz.1937;Ideas.1885)y a fines del mismo siglo los aparatos importados sustituyen a las nacionales,siendo las preferidas las de la casa inglesa MIRLEES TAIT WATSON.

El jugo exprimido en los trapiches era conducido utilizando canales y bandas inclinadas hacia la Casa de Calderas para su cocci3n (figura 6).

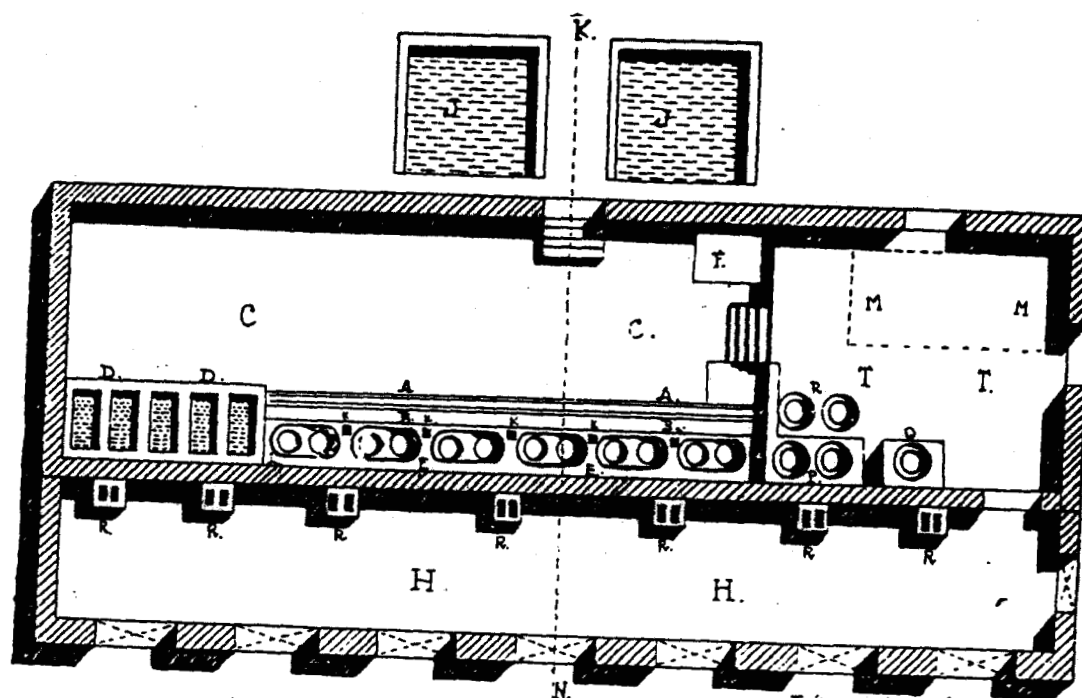
Figura 6



Fuente:Ruiz de Velasco(1937:445)

DEFECACION:En la Casa de Calderas se encontraba todo lo necesario para la elaboración del azúcar por medio del calor:defe cadoras,evaporadoras,filtro y plana que funcionaban con la ayuda del fuego directo .La Casa de Calderas era una nave larga en forma rectangular (figura 7).Las calderas eran grandes ollas con el

Figura 7.



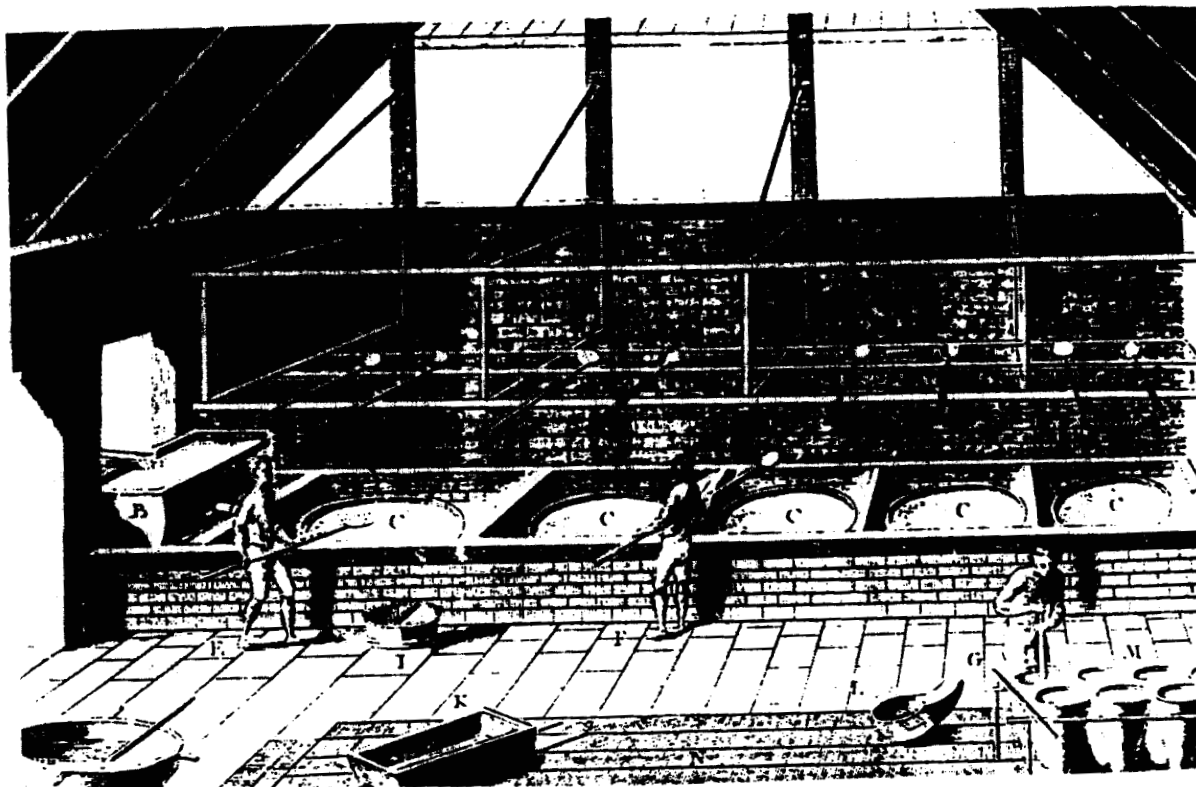
RECONSTRUCCION de lo que fue CASA DE CALDERAS Y HORNALLA.
 J. J. = Tanques para las formas
 C. C. = Casa de Calderas.
 T. T. = Tenda.
 H. H. = Hornalla.
 D. D. = Defecadoras.
 E. E. = Evaporadoras.
 P. = Planas.
 R. = Resfrías.
 M. M. = Tanque de miel
 F. = Filtros y tanque para meladuras.
 A. A. = Canal para aguas de lavados.
 B. B. = Canal para cachazas.
 K. K. = Abanicos.
 L. L. = Chimeneas o Chatuacos.
 Q. = Melera.

DE LA HACIENDA DE ZACATEPEC.
 HACIA EL AÑO DE 1884.
 ESCALA de 0.005 por metro.

Fuente: Ruiz de Velasco (1937:142)

fondo de cobre y la parte superior de manpostería. Tenían una forma cónica midiendo en la parte superior hasta 150 cm. de ancho y de profundidad podrían tener desde 140 hasta 170 cm. Se distinguían según su posición, en el siguiente orden: la de recibir, la de contra recibir, la de contramedio, la de enmedio, la de contramelar, la de melar y la tacha (47). Cuando había menos calderas se suprimían generalmente la de enmedio (figura 8).

Figura 8



Fuente: Barret (1977)

Las actividades realizadas en la Casa de Calderas buscaban reducir la cantidad de agua e impurezas presentadas en el jugo de la caña hasta que pudieran formarse los cristales de azúcar; operación que se lograba calentando el jugo en las calderas descritas(48). Se colocaban en forma lineal cada una sobre un horno y un tubo con su llave para descargarlas.

Para hacer la defecación -separación del guarapo o jugo de las materias solubles e insolubles- se ponía el jugo en las calderas y tan pronto como se aproxima el punto de ebullición se vertía, por un práctico en la operación, un cierto volumen de leche

da de cal para neutralizar los ácidos vegetales y coagular las sus
tancias albuminoides. El práctico vertía la cal necesaria para que
se formara una espuma verdosa y cuando en la superficie de la espu
ma se forman grietas a través de las cuales aparecía un líquido in
coloro, era la señal de que la defecación estaba terminada. El jugo
es descargado a través del tubo y la espuma que resta se vierte en
un recipiente especial para las cachazas(49).

EVAPORACION. Una vez defecado el jugo de la caña o guarapo, pasa a la evaporación del agua; esta operación se efectuaba por
medio de la aplicación del calor manteniendo el líquido en constant
te ebullición. Las calderas utilizadas para la evaporación no se
llenaban completamente; hay que calcular el espacio que ocupa la es
puma que se forma cuando el jugo entra en ebullición, la cual se va
quitando con una espumadora, que eran grandes cucharas de cobre ho-
radadas de tal forma que recogieran los sólidos y dejaran pasar el
guarapo(50).

Para continuar la limpieza se vierte lechada de cal que
precipita las impurezas del guarapo; éstas se van quitando hasta
que el jugo evaporado alcance el estado en que puesto en una copa
de cristal se vea claro y transparente(51).

FILTRACION. El guarapo antes de ser cocido pasa por fil-
tros con el objeto de quitar las sustancias extrañas que se han -
escapado en la limpia. Se mencionan varias formas de filtración: pa
sar el jugo por filtros de algodón(Chavarría.1889) ;por filtros -

de bolsas o sobre carbón animal(Kaerger.1986).

COCCION DEL JARABE.El jarabe pasa,después de la filtración,a ser cocido en calderas fijas o planas para dar el punto de cristalización.Cuando el caldo pasa de la evaporación a la concentración,en vez de subir,principia a bajar o a concentrarse formando ampollitas que van multiplicándose hasta que evaporada el agua,la meladura -jarabe cocido- queda en disposición de cristalizar al enfriarse(52).

Para determinar el punto del azúcar hay varios métodos que van desde la prolongación o disminución de la cocción de los jarabes(Chavarría.1889),hasta el más generalizado que consistía en tomar una gota de meladura en la yema del dedo pulgar,oprimir con el índice y cuando tiene la temperatura de la mano separar de golpe los dedos.Si al estirar se forma una hebra de 3 a 4 centímetros de longitud,entonces se había alcanzado el "punto"(53).Otra forma para puntear es meter una pequeña espumadora en el jarabe y si agitándola en el aire se producen burbujas análogas a las del jabón, es señal de que está a punto(Chavarría.1889).

CRISTALIZACION Y PURGA.La cristalización se obtiene por medio del enfriamiento y se efectúa pasando el melado de la caldera a las cristalizadoras o resfriadoras.Estas son anchas,largas , cuadradas y deben estar colocadas en un lugar poco ventilado para evitar los enfriamientos rápidos(54).En la resfriadora se empezaban a formar los granos de azúcar.

Las formas eran recipientes de barro en forma cónica con un orificio en el fondo (figura 9). Estas antes de recibir el melado eran lavadas en el "tanque para las formas", que era construido en las haciendas cerca de la Casa de Calderas. Sus dimensiones eran de alrededor de 12 X 12 metros y ochenta centímetros de profundidad. Ahí se lavaban las formas con el agua limpia que siempre había y se les dejaba sumergidas hasta el momento de utilizarlas en la Casa de Calderas.

Figura 9



Purgar del siglo XVIII (L'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonne des sciences, des arts et des metieres) en Barret (1977).

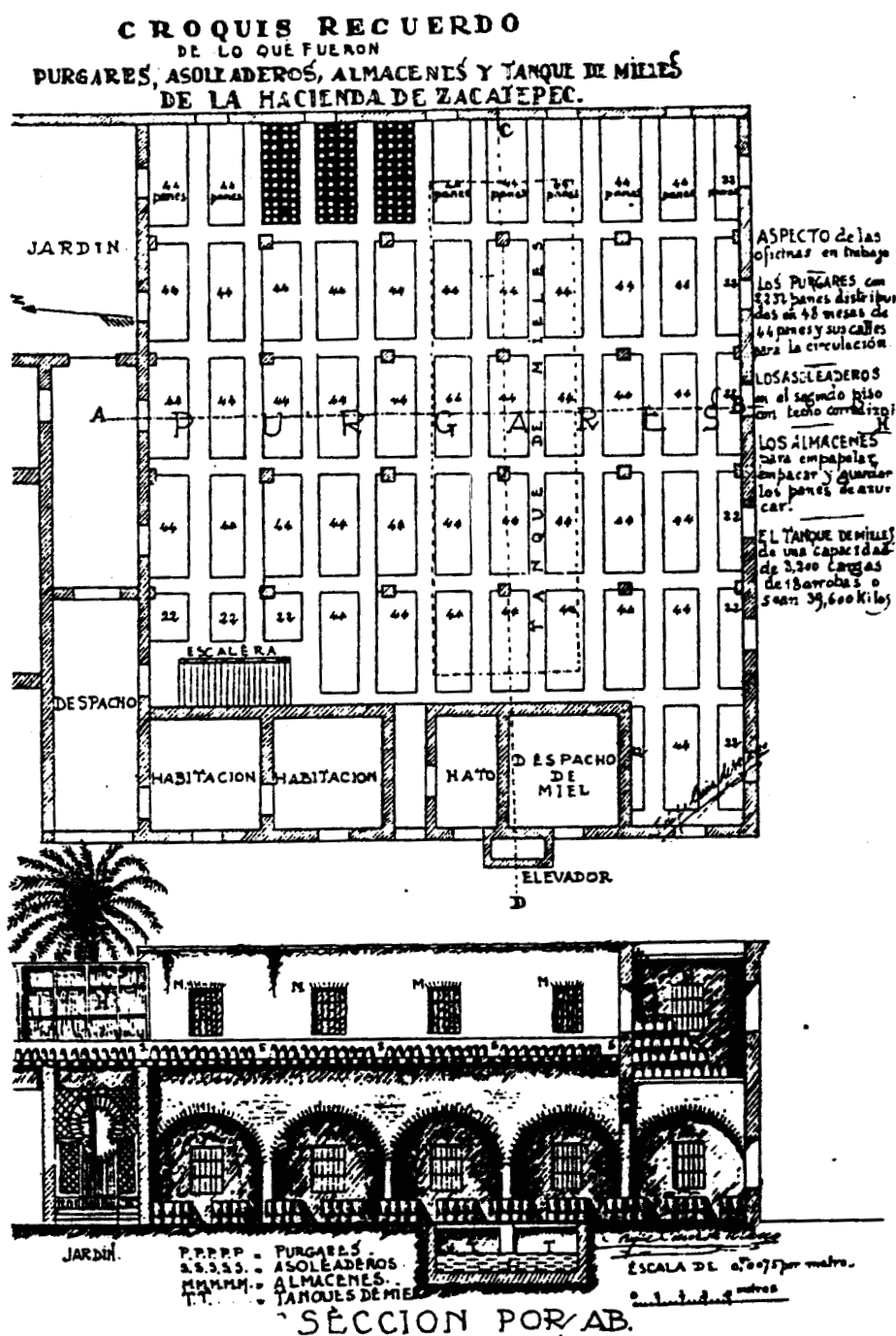


Figura 10

Fuente: Ruiz de Velasco (1937:252)

La Casa de Purga en general era un edificio independiente donde encontramos los purgares, asoleaderos y almacenes (fig. 10). El purgar tenía un largo de 25 hasta 49 varas y era más grande que la Casa de Calderas, habida cuenta de la necesidad de espacio para colocar los porrones con sus formas.

En el purgar, la operación de purga se realizaba colocando la forma sobre un tanque recolector o en la cima de un porrón; se le ponía barro encima y se practicaba una incisión a través del azúcar(figura 9). Las formas arrojaban las impurezas y líquidos a los porrones a través de un orificio que tienen en el fondo. El producto residual era la miel que se vendía en el mercado(55). La aplicación del barro para la purga se podía hacer varias veces, luego - de la cual se procede a desembrocar los panes de azúcar. Para esto se golpea el borde de las formas sobre un petate: el pan, por la pesantez, resbala hacia abajo y ahí es tomado por los operarios que lo llevan al asoleadero lugar donde pierde su humedad por la acción de los rayos solares(56).

El azúcar bien seco se clasifica en panes de varias clases, según se encuentran más o menos blanca y entonces es llevada al almacén donde está listo para el mercado.

Este fue el procedimiento seguido en la mayoría de los ingenios hasta el último tercio del siglo XIX(57). Aquí podemos - subrayar los siguientes aspectos: diferenciado los tres procesos principales en la fabricación del azúcar y los instrumentos más utilizados en ellos, notamos que éstos son todavía muy rudimentarios. En la molienda el molino vertical sigue teniendo un lugar importante; en el hervido se utilizan grandes calderas de piedra con fondo de cobre sometidas a la acción del fuego; y en el purgado - formas de barro de una fragilidad extrema.

Hay que resaltar que hacia esta época existían ya, en el

mercado mundial, nuevas patentes de maquinaria y equipo más moderno para realizar estos procesos. En la molienda el molino horizontal triangular fué patentado en 1794; en el hervido, la patente del "tacho de vacío" data de 1813, las evaporadoras de efecto múltiple de 1870 y la centrífuga para cristalización de azúcar de 1842(58). En el purgado se habían generalizado ya las formas de aluminio irrompible hacia mediados del siglo.

Una región productora de la importancia de Morelos no podía ignorar estas innovaciones. El antiguo sistema tenía muchas desventajas: las defecadoras no permitían hacer una defecación a una temperatura conveniente; las calderas con fuego directo consumían mucho combustible, las formas y porrones de barro se rompían y en fin el resultado de todo esto desalentaba a los hacendados. El ilustrado Ruiz de Velasco, decía bien:

"Hasta cerca del último cuarto del siglo XIX se puede afirmar que en el Estado de Morelos, como el de Puebla y los demás, no eran bien vistos, regiones azucareras sino más bien manufactureras de mieles, puesto -- que el jugo de las cañas elaboradas en las haciendas producían mucho más miel que azúcar, y por tanto, muy baratas para el industrial, puesto que no habían sido agotadas con las centrífugas"(59).

Los hacendados de Morelos pues, tenían presente que el antiguo sistema de fabricación no los sacaría de su bucólico aislamiento. Hacia 1880 se presentaba como una necesidad el cambio: en el país se instauraba el orden político y una etapa de crecimiento económico; los ferrocarriles comenzaron a llegar hacia el Estado

creando, por fin, las condiciones para la formación de un mercado - amplio del azúcar; las modernas máquinas europeas para fabricar azúcar empezaban a ser importadas por emprendedores hacendados (Womack.1972). Los mestros del azúcar y del purgar empezaron a mirar con desconfianza la entrada del vapor.

2.4.2. El Procedimiento renovado.

Las innovaciones más importantes empleadas en Morelos a fines del siglo XIX en la fabricación del azúcar fueron: la aplicación del vapor a modernos trapiches, el tacho de vacío, las evaporadoras de efecto múltiple y la turbina centrífuga. Estas innovaciones se incorporaron al procesamiento de la caña, según Kaerger en las postrimerías del siglo:

"La fabricación del azúcar en Morelos se llevaba a cabo una década atrás (Kaerger escribe en 1900), según el antiguo método de cocción del jugo en ollas abiertas por calentamiento directo, y separado por cristalización en modelos de barro. Con el tiempo, sin embargo, una mayor número de fábricas adoptaron métodos más modernos, de modo que, según una estadística elaborada a partir de declaraciones de impuestos actualmente solo 9 de las 31 fábricas del estado siguen el antiguo procedimiento. Todas las restantes han introducido, al menos, el calentamiento con vapor y un gran número de ellas... también adoptó aparatos cerrados de cocción y centrifugación" (60).

Veamos, entonces, su incorporación al procesamiento.

MOLIENDA .En la operación de moler las cañas los antiguos trapiches verticales movidos por tracción hidráulica o animal son cada vez más raros. Ruiz de Velasco (1937), por ejemplo, menciona que había podido ver estos aparatos en su niñez cuando visitaba algunas fincas de importancia; la juventud del agrónomo se topó con otros instrumentos. Ahora los trapiches horizontales ingleses, movidos por la fuerza del vapor, se introducían en Morelos. Estaban constituidos por tres moledores, descritos por Ruiz de Velasco de la siguiente manera: "dos abajo y uno arriba descansando, por el intermedio de sus chumaceras sobre los soportes o castillejos que a su vez se apoyaban en la taza de fierro fundido, colectora de jugo, y éste sobre gruesos durmientes de sabino, el todo enlazado con el - auxilio de gruesos tornillos cuya presión se regulaba mediante - tuercas de bronce" (61). Las partes de los trapiches se vieron mejoradas con la introducción de la marca inglesa MIRLEES TAIT WATSON: Al mismo tiempo que se ganó en resistencia, la eficiencia era mayor debido a que las cañas salían mejor exprimidas ahorrándose el desperdicio que antes quedaba en el bagazo. Este podía utilizarse posteriormente como combustible.

La caña se introducía en el rodillo superior exprimiéndose tantas veces como fuera necesario para que no quedase jugo en el bagazo. El guarapo obtenido era almacenado en un tanque, de donde era transferido por gravedad o por bombas a otras máquinas (62).

El vapor además de ser la fuerza motriz de los trapiches también se utilizó como sistema de calentamiento, en lugar del célebre fuego directo. Se utilizaba a una presión de 3 a 4 1/2 atmósferas producidas en quemadores especiales para hacerlo cir-

cular en tubos de cobre de dimensiones determinadas enrollados en hélice o en espiral, en el fondo de las calderas(63). El proceso de hervido era el siguiente.

DEFECACION. Se hacía poniendo el jugo exprimido en calderas de doble fondo; éstas cuentan con sus llaves para hacer llegar el vapor, para expulsar el agua producida por la condensación y para descargar la caldera. Para la defecación se utiliza la lechada de cal procurando siempre emplear los mismos volúmenes de acuerdo a la capacidad de las calderas. Cuando el jugo se pone verdoso, formándose grietas en la superficie de la espuma, entonces se cierra la llave del vapor, se separan las espumas o cachazas y se lleva el jugo a los filtros (figura 11):

Figura 11

Maquinaria relacionada con el azúcar



19. Defecadoras de doble fondo al vapor "Niagara" y clarificadora al vapor, de la compañía norteamericana "The Geo. L. Squire Manufacturing Company". (En: *Catálogo general ilustrado No. 65-s de la afamada Maquinaria "Buffalo" para azúcar, café, arroz, fibras y para haciendas en general*, Buffalo, Nueva York, 1911).

FILTRACION. Las prensas de filtro se utilizan para exprimir las cachazas o espumas, evitando así su desperdicio.

EVAPORACION. Luego de que el azúcar líquido era retirado de la defecadora era necesario separar el azúcar del líquido que todavía quedaba en el jarabe. Esta separación se llevaba a cabo en evaporadoras al vacío sucesivas que eliminaban el exceso de líquido(64)(figura 12):

Figura 12



20. Triple efecto mejorado marca "Squire", montado sobre plataforma de hierro sostenida por columnas, de la compañía norteamericana "The Geo L. Squire Manufacturing Company". (En: *Catálogo general ilustrado No. 65-s de la afamada Maquinaria "Búffalo" para azúcar, café, arroz, fibras y para haciendas en general*, Búffalo, Nueva York, 1911).

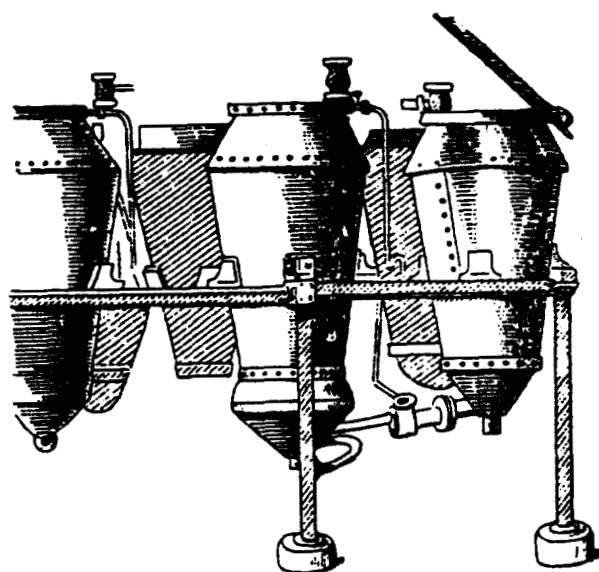
Fuente: en Kaerger (1986:338)

Para evaporar el jugo se comienza a calentar poco a poco, regularizando la llegada del vapor por medio de la llave; el jugo que entra en ebullición forma espumas que se someten a una se-

gunda defecación. Se continua evaporando y limpiando el jugo hasta que tiene 25° a 28° Baume, se cierra la llave de vapor y se vacía la caldera para proceder a una segunda evaporación(65).

El jugo concentrado a 25° Baume, se pasa por los filtros de arena o de negro animal (figura 13):

Figura 13



FILTROS DE ARENA.

Fuente: en Ruiz de Velasco (1937:441)

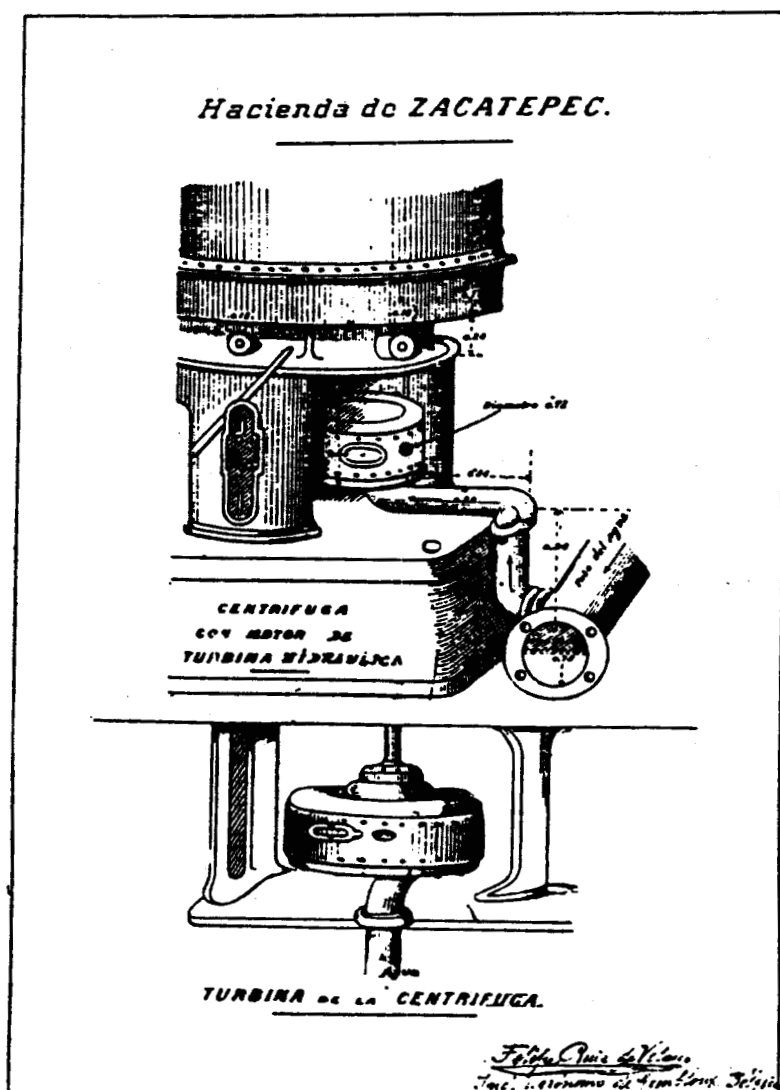
COCIDO AL VACIO. En las evaporadoras al vacío, llamada tacho, se calienta el jarabe hasta que éste se torna en una masa dura, señal de la proximidad del punto de cristalización.

Después se separaba el azúcar cristalizada de la miel. La

masa cocida se batía en grandes tanques llamadas mezcladoras para darles una consistencia uniforme y entonces se procesaba por medio de una centrifugadora que separaba los dos productos(66).

En las centrifugas, desde las primeras vueltas, la miel que no había cristalizado era expulsada violentamente por la fuerza centrífuga. En seguida se vertía en el aparato el jarabe de purga para blanquear el azúcar y se secaba el azúcar imprimiendo a la centrifuga mayor velocidad (figura 14):

Figura 14



Fuente: en Ruiz de Velasco (1937:439)

El azúcar obtenido de las centrifugas, se comprime inmediatamente, entonces aún caliente, en unos moldes de cobre en forma de pilones. Luego se traslada hasta las áreas de secado o asoleaderos. Estos están situados en el techo de los edificios de las fábricas y poseen techos movibles para proteger el producto de la lluvia y el rocío. Después de ocho días el producto está listo para su venta.

Las melazas escurridas en las formas se vuelven a introducir al aparato de cocer en el vacío para obtener el punto de cristalización y obtener azúcar de segunda. Así se procede sucesivamente hasta que las melazas del último rendimiento se fermentan y destilan obteniendo alcohol y aguardiente(67).

El resultado de la innovación se refleja en la producción del azúcar. Si hasta 1884 se producía en la fábrica un 60% de mieles por un 40% de azúcar, en 1910, con la introducción de nuevos procedimientos, la miel constituía un 33% y la azúcar un 66% en la mayor parte de las haciendas. Al mismo tiempo el volumen de la producción se había incrementado notablemente: en 1870 se producen 9,912 toneladas de azúcar; en 1889 son 20,651; y en 1908 alcanzan las 52,230(68).

Es necesario resaltar que este incremento no se debió sólo a las innovaciones tecnológicas en el Ingenio. En el cañaveral, por ejemplo, se introducen nuevas variedades de caña e instrumentos mejorados como el arado, se extienden las áreas de cultivo y aparece el sistema Decauville para el transporte. Igualmente se saca ventaja de una fuerza de trabajo que recibía bajos sala-

rios(69).

En Morelos, aunque las evidencias no son todavía definitivas, parece que la tendencia al trabajo endeudado había desaparecido hacia mediados del siglo(70). En su lugar el trabajo asalariado por día y destajo parecía muy difundido(Ruiz de Velasco.1937; Kaerger.1986; Melville.1979). Existían tres tipos principales de trabajadores, por un lado la fuerza de trabajo local -hacienda y región- donde aparecen el indígena nativo y la "gente de razón"; por el otro lado, la fuerza de trabajo perilocal, compuesta por los emigrantes de "tierras frías"(71). Estos últimos hacían las labores de "zacateo", "pizcas", "zafras", "volteo del bagazo" y beneficio de purgares. Rara vez se ocupaban del corte y acarreo de la caña.

Los trabajadores locales hacían el corte, acarreo, trapiche, hornalla y Casa de Calderas, desmontes, barbechos, cercas, surcada y siembras.

Resumiendo la innovación tecnológica encontramos que - hasta 1880 en la molienda, hervido y purga, se utilizaban respectivamente molinos verticales de tracción animal o hidráulica, calderas de manpostería con fondo de cobre sometidas a l fuego directo y formas de barro. A partir del último tercio del XIX, los hacendados empiezan a salir de su aislamiento secular: "Astutamente penetraron en los campos de la elaboración industrial y de la venta para complementar sus intereses en la producción de caña. Metieron el ferrocarril al estado, importaron maquinaria nueva y comenzaron a hacer planes para obtener nuevas tierras en las que cultivar más caña"(72). Los molinos fabricados en la capitalina fundidora

"LAS DELICIAS" ahora son sustituidos por los trapiches ingleses MIRLEES TAIT WATSON. Las antiguas calderas ceden su lugar a las modernas defecadoras, tachos de vacío y evaporadoras de doble, triple y sextuple efecto. Las formas de barro ya no se quebraron más al ser de cobre y aluminio. El fuego directo, los animales de tiro y las ruedas hidráulicas empiezan a ser desplazadas por la fuerza generadora del vapor.

En fin las operaciones del ingenio se mecanizan. Los antiguos maestros del purgar y del azúcar miran con temor como las fábricas sustituyen a las antiguas fincas solariegas. Empiezan a preocuparse más en la llegada de las nuevas máquinas con sus técnicos extranjeros que en el chasquido del azúcar al puntearlo con los dedos. Miran con desconfianza como aquellos hacendados ahora - ya no solo juegan polo, amueblan sus magníficos "palacios" y juegan bolos en el césped, sino que se preocupan por montar laboratorios de investigación, contratar químicos, importar técnicos extranjeros y nuevos administradores (Womack. 1977). El ferrocarril había introducido cambios en Morelos.

Así, en esta estructura dual de un sector manufacturero, tecnificado y moderno, existía el otro, primitivo, manual y de tradiciones coloniales, de los cañeros organizados en cuadrillas. Poco sabían éstos, que en Washington se archivaba el Mexican Sugar Report que mencionaba como el azúcar producido en Morelos había pasado de menos de 10 000 toneladas en 1870 a más de 50 000 toneladas en 1908 (73). A ellos, al revés, les faltaba el agua para continuar con sus cosechas.

Los hacendados, entonces, no parecen tan equivocados en la inversión de sus capitales. Echan mano de los recursos que tienen a su alcance y de entre ellos la práctica de una agricultura extensiva con bajos salarios resulta más cercana que la otra de cultivo intensivo(74). Al contrario, en el Ingenio emprenden toda una serie de innovaciones que los colocan entre los finqueros más modernizados y les permiten incrementar su producción de azúcar en forma -remarcable-. Algunos ejemplos de esta situación, los encontramos en las páginas siguientes.

2.5. Los Ejemplos: Haciendas de Morelos (1880-1911)

2.5.1. La Hacienda de Zacatepec

Esta finca a fines del XIX estaba ubicada en la Municipalidad de Tlaquilténango, Distrito de Jojutla de Juárez, Estado de Morelos (véase anexo 2 y 3).

Sus linderos eran: al norte, Hacienda de Treinta; al este la misma finca y Hacienda de Acamilpa; al sur el Pueblo de Jojutla, Río Apatlaco de por medio, y al oeste, Hacienda de San Nicolás, Río Apatlaco de por medio(75). Todos sus linderos estaban marcados por cercas

Los terrenos eran de tres tipos: planos, de loma y de agostadero. Los primeros se consagraban todos al cultivo de riego, los segundos algunos de riego y los demás de temporal; los terceros también de temporal. Todos eran de buena clase y adecuados para el cultivo de caña y arroz, aunque en los terrenos bajos la capa de tierra arable era más gruesa. Las superficies de las distintas clases de terrenos eran las siguientes hacia 1910:

700	hectáreas de riego
100	" de temporal
884	" de agostadero
1 684	TOTAL

Para sus riegos contaba con las aguas del Río Apatlaco que producía un mínimo de 2,000 litros por segundo. Además las lluvias eran abundantes entre junio y septiembre. Las granizadas eran raras y las heladas casi no se producían(76). Tenía una presa de - donde partían canales para el movimiento del antiguo trapiche para los terrenos de cultivo.

En la Hacienda de Zacatepec se encontraban dos estaciones de ferrocarril: uno sobre la vía del Ferrocarril Central y en la línea de México a Balsas que se llamaba Juan Pagaza -nombre del propietario de la finca- y otra estación de bandera sobre la línea del Ferrocarril Interoceánico, que se denominaba Zacatepec.

Ejemplo de las haciendas más modernas, Zacatepec había extendido las vías del Ferrocarril Central e Interoceánico hasta el mismo casco de la hacienda; el resultado fué que la carga y la descarga de mercancías se hacía directamente en el patio de la hacienda(77). Esto reducía al mínimo el costo de los fletes que en - general eran pagados por los compradores.

En el último tercio del siglo XIX estuvo administrada - por el Sr. Tomás Ruiz de Velasco, sucediéndolo su hijo Felipe en esta tarea que desempeñó durante 12 años y que es rica en testimonios del administrador(78). En 1909 es comprada por el Sr. Juan Paga-

za a la Sra. Soledad Toriello Vda. de Arena y unos meses después se practica un inventario de la misma resultando los siguientes datos:

Valor estimado de los terrenos.....	668.241,18
Maquinaria y útiles según el inventario del 2 de julio de 1910.....	314.758,82
Semovientes según inventario.....	39.000,00
TOTAL.....	1 022.000,00(79)

Siendo propietario el Sr. Pagaza la Hacienda con-
taba con un administrador local, dos ayudantes de campo, rayador o
purgador, ayudante de purgar, mecánico y una fuerza de trabajo de
400 a 500 hombres divididos entre Zacatepec y San Nicolás(80).

El cultivo principal era el de la caña de azúcar, combi-
nándose en forma reducida con el de arroz y maíz de temporal. Para
estos últimos se arrendaban tierras, pagándose el alquiler de los
campos en semilla, utilizada posteriormente para la pastura de la
mulada(81). Las actividades agrícolas que hemos descrito en la o--
tra parte de este capítulo se hacían en 1888-1889 de acuerdo a -

los siguientes costos:

Planteros	2 984.85	11.439
Conservación de drenaje	740.49	0.358
Estacas	437.25	1.166
	734.88	0.358

Cuadro 3

Costos de producción de la Hacienda de Zacatepec(1888-89), tal co-
mo fueron publicados por Felipe Ruiz de Velasco(1937:260-264):

PARTE AGRICOLA

PRECIO DE COSTO DE UNA TAREA DE CAÑA PLANTILLA

Demostración del precio de costo de una tarea de caña plantilla en
el año de 1888-1889 en la Hacienda de Zacatepec

Datos tomados de la CONTABILIDAD de una Hacienda de Morelos en la
zafra de 1888-1889

RUBROS DE LA CONTABILIDAD	Costo	Fracción que corresponde a una tarea por este concepto
Desmante	\$ 133.25	\$ 0.064
Descepe	" 209.88	" 0.001
Gañanes barbechando	" 3 389.94	" 0.633
Gañanes beneficiando	" 556.68	" 0.268
- Aperadores	" 169.00	" 0.081
Sacudidores de barbechos	" 47.80	" 0.023
Aradero	" 76.96	" 0.037
Arados de fierro	" 1 488.82	" 0.717
Madera para arados	" 81.35	" 0.039
Yugos y coyundas	" 51.00	" 0.024
Capitán de surcada	" 54.30	" 0.026
Orejeros	" 36.31	" 0.017
Redondeadores	" 106.45	" 0.051
Apantle y limpia en general	" 913.45	" 0.440
Surcada, destronque	" 31.00	" 0.014
Guarda siembra	" 79.50	" 0.038
Acarreo de semilla	" 129.50	" 0.062
Siembra	" 1 196.20	" 0.576
Resiembra	" 3.75	" 0.001
Capitán de riego	" 155.00	" 0.074
Regadores	" 3 467.30	" 1.670
Planteros	" 2 984.85	" 1.438
Conservación de drenaje	" 740.49	" 0.356
Escardas	" 2 427.25	" 1.169
Tecorraleros	" 744.68	" 0.359
Aguadores	" 187.59	" 0.090
Palas de madera	" 32.62	" 0.015
Décimas	" 632.00	" 0.304
Mayordomos	" 383.00	" 0.184
Guarda-cañas	" 367.25	" 0.177
Censo y contribuciones	" 4 165.73	" 2.007

Madera para la Toma	\$ 130.25	\$ 0.062
Compostura de la Toma	" 157.73	" 0.076
Socas en beneficio	" 1 760.86	" 0.848
Corte de caña:Guarda corte	" 134.00	" 0.064
Guardacamino	" 72.00	" 0.034
Macheteros	" 3 485.15	" 1.674
Carretoneros	" 1 848.84	" 0.891
Alzadores	" 1 435.88	" 0.691
Capitán de alzadores	" 75.00	" 0.036
Atajadores y tanqueros	" 206.66	" 0.243
Juntadores de zacate	" 504.75	" 0.243
Picadores de zacate	" 214.88	" 0.103
Basculero	" 130.00	" 0.063
Caporal y vaqueros	" 806.00	" 0.388
Compra de caballos y mulas	" 809.51	" 0.341
Máiz y sus fletes	" 2 863.31	" 1.379
Sal para ganado	" 155.43	" 0.074
Hatero	" 208.00	" 0.100
Cuero de res	" 145.50	" 0.070
Coaxtles.colteras y fustes	" 132.55	" 0.063
Costales	" 99.71	" 0.047
Utiles de hato	" 2.18	" 0.001
Medicinas para animales	" 61.19	" 0.029
Herraje para animales	" 43.45	" 0.020
Manteca y pabilo	" 49.63	" 0.023
Jarcia	" 364.03	" 0.175
Madera para carros	" 226.38	" 0.109
Círculos,ejes y bujas para carros	" 300.48	" 0.144
Untura para carros	" 109.83	" 0.052
	\$ 41 474.04	\$ 19.954

La hectárea de caña plantilla,sacó pues de costo:

$$\text{\$ } 19.954 \times 10.86 = \text{\$ } 216.70$$

La tarea de campo era en esa época de 25 surcos de una vara y cuarto de ancho por 42 varas de largo,o lo que es lo mismo $1\,312.50 \text{ varas}^2 = 921.6952 \text{ metros}^2$.

Una hectárea tenía pues 10.86 tareas.

Los inventarios de la Hacienda, en lo relativo a instrumentos de labor, no mencionan más que la existencia de arados de distintos tipos: de carro, del 19 1/2, de palo, antiguos para surcar y de cajones. No se especifican las diferencias entre cada uno, pero se mencionan repetidamente los elementos comunes: teleras, mance ras, almas, rejas, talón (82). Suponemos, por otra parte, que las coas y los machetes eran resguardados por los mismos trabajadores, ya que no aparecen en los inventarios de Zacatepec y en cambio en los de la Hacienda de San Nicolás Obispo si aparecen bajo el rubro de herramientas "en poder de peones".

La Hacienda contaba además de los terrenos y obras hidráulicas y de comunicaciones que ya hemos descrito con todas las construcciones necesarias para la transformación de la caña en azúcar. La casa habitación del dueño era de un solo piso y tenía siete piezas. Había también habitaciones para los dependientes, pur gares, asoleaderos y almacenes de azúcar, una Casa de Calderas amplia de manpostería con techo de lámina y armadura de madera. Todo este conjunto estaba encerrado por una barda de manpostería. La tienda estaba independiente (83). En el real había casitas pequeñas para los peones.

La maquinaria más sobresaliente era la siguiente: MOLIN DA. Después de pesada la caña en la báscula -se tenía una de marca "Fairbanks" para pesar carros (84)-, se procedía a transportarla hacia el trapiche, en grandes montones. Esta labor era realizada en general por los llamados "alzadores", pero en el casco de Zacatepec se instaló para este propósito "la primera grúa que hubo en nuestro país", según Ruiz de Velasco. En los inventarios aparecen dos grúas movidas a vapor con sus motores correspondientes que se en-

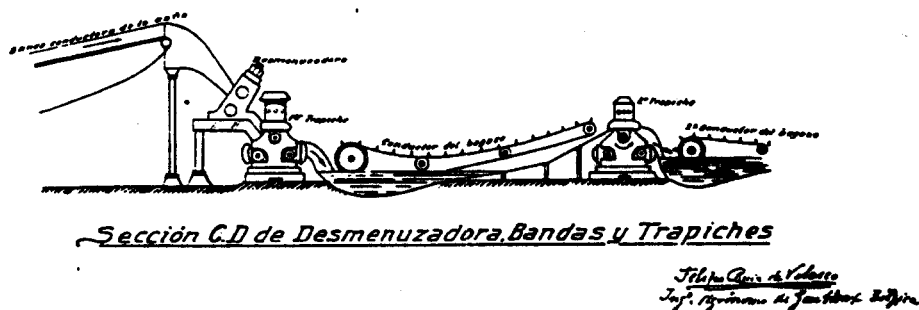
contraban en el patio de la Hacienda(85).

La molienda se efectuaba en trapiches marca MIRLEES TAIT WATSON, accionada por dos motores Corlyss de vapor:

"La máquina "Corlyss" instalada en Zacatepec, tenía un sistema de distribución sumamente eficaz que no "la minaba" el vapor, un regulador en extrema sensible, - proporcionaba en cada instante la cantidad exacta - de fuerza que necesitaba el trapiche y cortando la entrada de vapor según convenía, en cierto punto de la carrera del émbolo, utilizaba la expulsión del - mismo vapor" (86).

En el centro del trapiche también existían bandas para el transporte de caña y de bagazo(87)(figura 15):

Figura 15

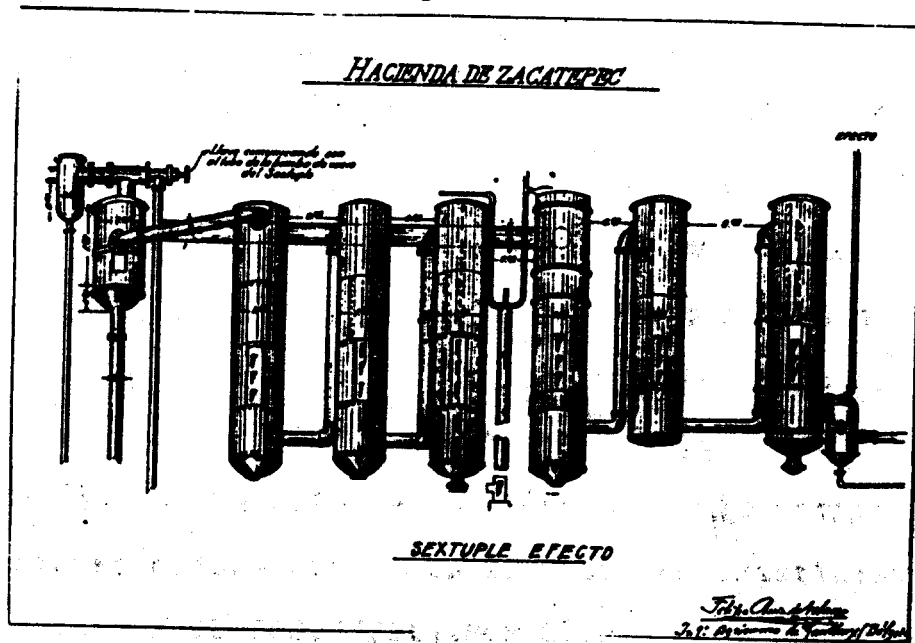


Fuente: en Ruiz de Velasco (1937:445)

CASA DE CALDERAS. En este lugar existía un conjunto de aparatos de evaporación instalados hacia 1906 para la evaporación y concentración del caldo procedente del trapiche. El conjunto de

aparatos comprendía: dos triples efectos (figura 16); dos baterías de calentadores; un colector de vapor de escape de las máquinas, dos defecadoras, tres tachos al vacío marca Mirlees Watson y Mario le Pinguet; dos filtros de arena (88) (véase figura 13).

Figura 16



Fuente: en Ruiz de Velasco (1937:438)

Una vez concentrada la meladura en el tacho se vertía en formas cónicas de lámina de acero galvanizada y después de un reposo de 24 horas pasaban a las centrifugas. En Zacatepec existían de dos marcas: Mirlees y Fesca (véase figura 14). Estas últimas son bien descritas por Ruiz de Velasco quien menciona que eran construidas por la Casa Fesca de Berlín; tenían dos dimensiones, una grande para 12 panes de 10 Kg. y otra más pequeña para 12 panes de 5 Kg. (89).

Terminado el "secado" del azúcar se procedía a transportarla a los asoleaderos de la Casa de Purga (véase figura 10), para

después ser almacenada y arreglada para su venta.

Como se observa en esta descripción, los \$ 314 758.82 que representaban el valor de la maquinaria en 1910, hacen de Zacatepec una Hacienda-Ingenio con un desarrollo tecnológico apropiado al procesamiento moderno de la caña. No contento con esto, el propietario Juan Pagaza, comienza una serie de obras tendientes a equipar mejor el Ingenio y aún el cañaveral: en 1911 construye un canal para extender los terrenos de cultivo hacia los terrenos de agostadero, regando una superficie de 400 tareas de mil metros; para ello invierte \$ 25 000(90). En cuanto a vías de comunicación se emprenden obras para unir a las dos Haciendas de Pagaza con un ferrocarril de vapor, ya que antes se hacía con el ferrocarril de tracción animal. También se construye una vía portátil al interior de Zacatepec, mejora que hasta 1912 aún no existía; en este renglón se invertían \$ 92 588.45(91). Por último se compran mulas y aperos para la misma explotación.

Zacatepec es en suma un ejemplo de las haciendas de la región al final del Porfiriato; en el cañaveral prefiere el cultivo extensivo al intensivo, las mejoras en este campo son las obras de riego para extender la superficie cultivable, la introducción de arados extranjeros y la construcción de vías de comunicación más eficientes; en el Ingenio, en cambio, una tras otra se suceden la introducción de básculas, grúas, trapiches accionados por vapor; evaporadoras triple efecto, tachos de vacío y centrifugas modernas; lo que hace que los trabajadores calificados ahora parecen ser un apéndice de las máquinas y de las órdenes de los nuevos técnicos.

Los per... de... y...

2.5.2. Hacienda de San Nicolás Obispo.

También ubicada en Tlaquilténango, esta Hacienda tenía como límites, a fines del siglo pasado, los siguientes: al Norte - los terrenos del pueblo de Tetelpa; al Este, la Hacienda de Zacatepec -con el Río Apatlaco de lindero común-; al Oeste y Sur la Hacienda de San José Vista Hermosa y al Sur, el pueblo de Tlateneche.

Los terrenos de San Nicolás al igual que su vecino Zacatepec son planos, de loma y de agostadero; en ellos se practicaba la agricultura de riego y de temporal en la misma proporción que ya hemos descrito para la finca contigua, pero con la diferencia de que en San Nicolás la mayor parte de las tierras son de mejor calidad.

La superficie de cada fracción es la siguiente hacia 1910:

718	ha. de terrenos de riego	2 1 034 000
336	ha. de terrenos regables	421 000 00
481	ha. de terrenos de temporal	38 1 2
<u>210</u>	ha. de terreno de agostadero	Total 1 515 337 15
1 745	ha. en TOTAL(92)	(93).

El clima y las aguas de riego son semejantes a Zacatepec con la diferencia de que en San Nicolás existía también una planta eléctrica. La Casa Siemens Schukertwerke instaló una turbina horizontal acoplada a un dinamo de donde partía la fuerza que ponía en movimiento una planta de bombas, daba luz a San Nicolás y ponía en movimiento a las centrifugas y bombas de vacío de la Casa de Calderas de la misma hacienda(93). Los canales de riego eran conducidos por acueductos de mampostería; regaban los distintos campos y

y movían los trapiches.

También San Nicolás se distingue porque en vías de comunicación tenía construido los ramales donde un ferrocarril Decauville conectaba los campos para el acarreo de la caña. El Ferrocarril Central pasaba a mayor distancia del casco y por ello no había contacto con la Hacienda; en cambio el Ferrocarril Interoceánico, que pasaba a unos 300 m. del casco, tenía un ramal que llegaba al patio de la finca donde se hacía la carga y descarga de mercancías (94).

El propietario a fines del siglo pasado es Juan Pagaza, quien compra la finca a la Sra. Refugio Flores Vda. de Novelo en 1896. En esta fecha la explotación media 1 054 hectáreas con un valor expresado en las siguientes cantidades:

Valor estimativo de los terrenos	\$ 1 054 000
Maquinaria y útiles	421 680.15
Animales de servicio	39 657
	Total 1 515 337.15
	(95).

Las dos haciendas contaban con un administrador central y uno local que se encargaban de la organización general de los campos y el ingenio. Los cultivos eran semejantes en ambas haciendas, pero en San Nicolás es claro que la superficie de cultivo no ocupaba ni la cuarta parte del terreno dominado por canales. Cada año se sembraba un campo distinto, con lo cual la tierra recuperaba sus elementos nutritivos haciendo innecesario el empleo de abonos químicos (96).

En los inventarios de esta Hacienda si aparecen las coas y los machetes entre los instrumentos de labor "en poder de peones": sólo se mencionan 4 coas y 171 machetes cañeros , además de diversas palas, picos y hachas. Aparecen también dos cultivadoras: grandes y 12 chicas; 3 arados de cajón de 2 yuntas; 7 arados pípilos; 53 arados del 19 1/2; 8 arados Oliver y algo que es muy llamativo: dos máquinas de vapor para el movimiento del arado de 8 rejas y la cultivadora(97) (figura 17):

Figura 17



16. Arado tirado por medio de una máquina de vapor, marca Heathcote, año 1836. (En: M. Partridge, *Farm tools through the ages*, Boston, 1973).

Fuente: en Kaerger(1986:336)

En el Ingenio el equipo principal era: en el patio se encontraban 2 básculas para pesar la caña marca "Buffalo" y "Fairbanks", y dos grúas, una de acero y otra de madera para la alzada de la caña; en el molino había un trapiche Harvey con desmenuzadora y motor y un Mirlees con motor además de la prensa para pachaquil; en la Casa de Calderas había 10 defecadoras triple efecto, 2 tachos al vacío con su bomba, 4 filtros de arena, 4 evaporadoras, 3 centrifugas marca Cail y 9 marca Mirlees, 1 motor eléctrico para movimien-

to de centrifugas, diversos depósitos para mieles; en la hornalla 3 calderas inglesas, una caldera Babcock & Wilcox y un motor para mover las bandas del bagazo(98).

En suma, el renglón de maquinaria y aperos de labranza estaba valuado en \$ 314 768 en 1911. La Hacienda en su totalidad se inventariaba con un valor de \$ 955 599 lo que indica que la maquinaria y equipo representaba un tercio del valor total de la finca. Esto sin contar la fábrica de alcohol "La Fama" que también ocupaba terrenos de la Hacienda y que tenía un valor total de ----- \$ 81.942.24 según inventario practicado en julio de 1911(99).

Juan Pagaza también emprende obras de mejoramiento en San Nicolás siendo la más importante la construcción de una segunda fábrica de alcohol ya que la primera no era suficiente aún --- cuando trabajaba todo el año(100); para esto invierte 111.749 pesos. En segundo lugar está la obra que ya hemos mencionado y que era la de construir un ferrocarril de vía fija entre San Nicolás y Zacatepec, para lo que se destinan 65 000 pesos(101). Los otros rubros de mejoras eran gastos en construcción y compra de aperos y ganados.

la riva es propiedad junto con su esposa - a la muerte de éste

La modernización en San Nicolás, entonces, reviste varios aspectos: no sólo se pasa de la energía animal a la de vapor sino que la eléctrica también aparece poniendo en movimiento bombas y centrifugas. En el campo, el vapor hará funcionar sofisticados arados y cultivadoras y el sistema de trenes Decauville desplazará el antiguo transporte de carretas. En el Ingenio se cuenta también

con equipo moderno de distintas casas europeas.

2.5.3.Hacienda de Temixco.

Esta finca azucarera estuvo dotada de bosques, buenas tierras y de agua para el regadío. Temisco significa "león de piedra" y éste era el escudo de la Hacienda cuyo cuerpo principal fué - construido a fines del siglo XVIII(102).

La finca se encuentra en la Municipalidad y Distrito de Cuernavaca; 9 Kms. de distancia separaban la ciudad y la Hacienda, que se recorrían por un camino carretero en malas condiciones.

En el siglo XIX perteneció a varios propietarios. A fines del siglo XVIII estaba en manos de Gabriel Yermo cuyos herederos el 20 de octubre de 1839 adjudicaron en pago a Don Felipe Neri la Hacienda y el Rancho anexo de Buenavista(103). Por falta de pago de contribuciones del Sr. Neri, Don Manuel Pavón representante del gobierno, remata esta Hacienda quedando en manos de Don Pío Bermejillo en diciembre de 1867. El Sr. Bermejillo un año después vende el Rancho y la Hacienda al Sr. José Toriello y Guerra, quien la tiene en propiedad junto con su esposa - a la muerte de éste - hasta 1911, cuando se vende a Don Florencio Sánchez.

Los terrenos de la Hacienda eran planos, de texcal o pedresco y de loma. Los primeros eran de buena calidad para el cultivo de la caña y arroz, mientras que en los de loma existían zonas boscosas que se utilizaban para explotar la madera.

En 1913, el Ingeniero Manuel Pastor practicó un evalúo de los terrenos de la finca, resultando las siguientes cantidades:

1,200 Hts. de terrenos de riego	a \$ 935	1.222.000
240 " " " irrigables	a 413	99.120
2360 " " " temporal abierto	a 880	188.800
11,921 " " " cultivable sin abrir	a 31	369.551
1,285 " " " texcal	a 40	51.400
1,895 " " " monte	a 30	56.850
18,901 Hts. en total con valor de		\$ 1.987.721(104)

El clima era templado en el casco de la Hacienda y frío en los montes. Las lluvias eran "abundantes" y para la irrigación se contaba con un caudal de 1.900 litros por segundo(105), tomada de las aguas del Río Temisco y sus afluentes.

En vías de comunicación, además de los 9 Kms. de carretera que la separaban de Cuernavaca, la finca contaba a inicios del siglo, con un ferrocarril de 60 cms. de ancho que partía de la estación de "San Vicente", Ferrocarril Central de México a Balsas, y pasaba por "La Carbonera"; aquí se aprovechaba en la explotación del monte y en la conducción de caña de azúcar al Ingenio en la época de zafra(106). Había también caminos internos de herradura. El valor del ferrocarril y de los bosques y maquinaria era en 1913 de:

Arbolada	75 800
Maquinaria	200 000
VALOR TOTAL DE LA FINCA	\$ 2 463 561(107).

Hacia 1839 no encontramos referencias de maquinaria o - equipo moderno en la finca; ésta mantenía el sistema antiguo de elaboración de azúcar. Tenía un trapiche ubicado en una construcción de 32 varas de longitud y 16 de ancho(108). La Casa de Calderas

era de dos naves donde se colocaban las calderas sobre hornos con anillos y existían canales para las cachazas(109). Los hornos eran de fuego directo. Los purgares con tres naves de bóveda donde se encontraban los tanques y asoleaderos(110).

Como construcciones complementarias se mencionan lacapilla, las habitaciones, la escuela, la cárcel, la caballeriza, la --
formaría, la tienda, los talleres, dos puentes, dos presas, una panadería, cercas, tierras, aguas y ganados(111).

En la parte agrícola tampoco encontramos referencias de aperos sofisticados: aparecen 9 arados y 14 palas(112).

La situación era distinta en 1913, según parece en las cifras que hemos mencionado en el avalúo del Ing. Pastor. En este momento se contaba al menos con dos locomotoras "Orsten Kappel" que transportaban cargas por la vía fija de 60 cm. construidas entre Temixco y San Vicente(113). Se había adquirido un trapiche alemán de sistema Baunghwain Gisgh que funcionaba con motor de vapor. Había calderas de vapor "Babcock Wilcox". Se tenían, además, defecadoras, tachos al vacío, centrifugas "Mirlees Tait Watson", filtros y diversas bombas de vapor(114). Además se contaba con toda una maquinaria de vapor para aserradero y un molino de limpiar arroz con maquinaria valenciana(115).

En la parte agrícola encontramos un tractor de vapor, una rastra de discos, arados de doble vertedera y una cultivadora(116).

Como observamos, tanto en el campo como en el Ingenio la situación era bien distinta entre 1839 y 1913. Si en la primera fe
cha no hay índices de innovación tecnológica; en la segunda, en cam-
bio, estos aparecen ya en forma clara aunque sus dimensiones no se
an tan grandes.

La situación que la Hacienda de Temixco presentaba para sus dueños se esfuma con la Revolución Zapatista. Esta finca será expropiada por los guerrilleros del sur y es notorio que en el in
ventario de 1921, el renglón de maquinaria agrícola e industrial - que hacia 1911-1913 era de 200 000, ahora sólo ocupa 90 397, es decir menos de la mitad, y el del ferrocarril disminuye a una cuarta parte del valor de 1900-1913: de 200 000 pasa a 48 722 (117). Por es
to no es extraño encontrar comentarios como el de Romero de Terre
ros, pertenecientes a una de las familias más acaudaladas en el Mé-
xico Colonial e Independiente:

"...pasó la Hacienda por diversas y magníficas manos, que la explotaron con magnífico éxito, hasta que estalló la Revolución a principios de este siglo, y empezó a sufrir Temixco, como la mayor parte de las fincas azucareras de Mo-
relos, las calamidades que culminaron en su --
completa ruina" (118).

En otras fincas, en mayor o menor medida, la modernización en los Ingenios se había llevado a cabo hacia 1910: la Hacienda de Calderón en 1909 estaba valuada en \$ 580.633, de los cuales \$300 000 lo ocupaba el renglón de maquinaria y \$ 50 000 el del ferrocarril (119); en "Hospital" de un valor total de \$ 1,353,878 en el mismo año, la maquinaria ocupaba \$ 300 000 y el ferrocarril \$ 356 000 (120)

en "Chinameca" de \$ 1,407.335, la maquinaria ocupaba 380 000 y el ferrocarril Decauville 172 789(121). Es decir, en porcentaje, los rubros de maquinaria y ferrocarril de la primera finca ocupaban el 60% del valor total de ella, en la segunda el 48% y en la tercera el 40%. Estos datos en sí mismos nos dan una idea de las dimensiones de la innovación tecnológica.

Hasta antes de la Revolución, en cada región, junto con la innovación tecnológica se desarrolló una tendencia al centralismo: algunos propietarios se dedicaron a la producción industrial casi exclusivamente, adquiriendo maquinaria de altos rendimientos; para abastecer los Ingenios recurrían tanto a la compra de fincas buscando una mayor extensión del terreno cultivable como a la inversión de capitales en costosos sistemas de riego que permitían agrandar las superficies irrigables a costa de las de temporal y agostadero(122). En Zacatepec en 1910, por ejemplo, se introdujo un canal para riego de los terrenos altos que antes eran de agostadero y con la inversión se encontraban en tierras de cultivo de caña(123). Luis García Pimentel hace lo mismo en 1903 en Santa Clara Tenango y San Ignacio, donde invierte 400 mil pesos en construir un canal de 57 Km. de longitud que extiende la superficie irrigable de sus fincas en 450 ha.(124). Melville (1979) por su parte, menciona el ejemplo de Joaquín Araoz, propietario de Treinta y Aca milpas y de Delfín Sánchez, dueño de San Vicente, Chiconcuac, San Gaspar y Dolores. Los Ingenios de Treinta y San Vicente fueron modernizados, mientras que las otras haciendas los abastecieron de caña (125).

Para ello, Síndico siguiendo a Díez afirma que para 1910 24 fábricas de azúcar moderna, pertenecientes a solo 17 propietarios procesaban la mayor parte de la caña cultivada en la región(126).

Entre 1880 y 1910, el antiguo sistema de fabricar azúcar por medio del fuego directo cede su lugar al de vapor; en grueso, las evaporadoras de vacío sustituyeron a las antiguas calderas de manpostería y cobre; las centrifugas y las formas de aluminio ocupan el lugar de viejas cristalizadoras y formas de barro. Poco queda, en suma del antiguo sistema; lo poco que persiste se mira en los campos, donde los arados de vapor introducidos con tanta pompa por los emprendedores hacendados(127), hacia 1920 se venden como fierro viejo en docientos pesos(128): más allá de los arados extranjeros, las obras de infraestructura en los campos -ferrocarriles De cauville y canales de irrigación- y la introducción de "cañas habaneras", el sistema de cultivo siguió siendo el mismo.

Con la excepción de los trabajadores desplazados por las máquinas -los cargadores, los volteadores de bagazo, los antiguos maestros purgadores y del azúcar(129)-, y la llegada de nuevo personal para la maquinaria -técnicos, supervisores, herreros, albañiles, carpinteros, etc.- en general las labores de preparación, siembra, cultivos y cosecha eran realizadas bajo la misma forma de organización de décadas atrás: los capitanes con sus cuadrillas de trabajadores. Sin embargo, aunque la evidencia no es todavía contundente, estos trabajadores desde mediados de siglo habían visto desaparecer el sistema de de constricciones extraeconómicas para dar paso a relaciones asalariadas(130).

Un factor que posibilitó esta transformación y luego los cambios tecnológicos sucesivos fué la instalación en las haciendas azucareras de un sector de propietarios, comerciantes; verdaderos empresarios ligados a una gran variedad de actividades productivas y comerciales, con una lógica de obtener los máximos beneficios.

La situación de este grupo en Morelos, hacia 1910 encontraba por fin perspectivas halagüeñas: fuerza de trabajo abundante, un mercado en expansión, ferrocarriles que abarataban los fletes, abolición de las alcabalas, tarifas arancelarias que protegían la producción de azúcar nacional, concesiones de tierras y aguas; en fin, los hacendados habían aprovechado todo esto para hacer de sus fincas verdaderas fábricas de producción de azúcar, con el equipo más moderno -"comme il faut"- para ello(131). Morelos ahora era una rica región productora de azúcar y ya no solo mieles. Los hacendados, pues, estaban lejos de imaginar que todo esto se vería truncado por la revolución de los hombres del sur que no querían cambiar y que por eso mismo hicieron la revolución...que tanto disgusto causó a Romero de Terreros.

CONCLUSIONES

En México, el estudio de la Historia de las Tecnologías Agrícolas y Agroindustriales, es un capítulo por hacer. Frente al gran número de ensayos de historia política, e incluso más específicamente, de historia de la hacienda mexicana, las investigaciones ocupadas por el asunto de las tecnologías son mínimas, por no decir que no existen.

Los acercamientos al problema, siendo indirectos en su mayoría, los ubicamos en dos enfoques: por una parte quienes restringen la investigación en este campo al estudio de las herramientas y máquinas de que se vale el hombre para modificar la naturaleza; por otra quienes describen el proceso de trabajo y el de producción, resaltando, al mismo tiempo, el papel - que ahí desempeñan las técnicas.

En nuestro trabajo hemos optado por desarrollar la segunda corriente, limitados siempre por la escasez de material para estudios semejantes. En el estudio de la Historia de la Tecnología en las Haciendas Azucareras de Morelos, la reducida información parte de un problema que F. Katz (1976), apuntaba ya hace una década: después de la revolución de 1910 los hacendados mantuvieron el control de sus archivos y como ellos han sido el blanco de la ideología posrevolucionaria, no ha habido razones para que permitan consultar sus documentos a los científicos sociales.

No obstante, hemos podido verificar que en las Ha

ciendas de Morelos, a partir de 1880 se introduce un cambio - tecnológico de dimensiones considerables que hacia 1910 había revolucionado, por lo menos, el proceso de manufactura de la caña; la actividad agrícola, por su parte, había tenido cambios más limitados. Resumiéndolos podemos decir lo siguiente.

La explotación de las tierras siguió siendo extensiva, esto es, basada en la incorporación de nuevas áreas de cultivo, viejas formas de organización del trabajo e instrumentos agrícolas rudimentarios.

Esto fue así debido a que, en general, los hacendados tenían más tierras disponibles de las que podían sembrar en sus campos; cuando éste no era el caso recurrían a la compra de nuevas tierras o al despojo de las comunidades indígenas.

En cuanto a las formas de organización del trabajo, éstas descansaban en las antiguas cuadrillas de capitanes con sus peones, pero al parecer, desde mediados de siglo, las relaciones salariales se habían impuesto sobre las antiguas formas de endeudamiento por adelantos en especie, vales, etc.

Por su parte, los instrumentos agrícolas más utilizados en las labores del cañaveral eran las coas, azadones, arados de tracción animal y machetes; todos ellos de tradición secular. Los arados son los que más se modifican, presentándose innovadores instrumentos americanos de disco, vertedera y en algunos casos hasta de vapor.

La siembra se hacía también como en siglos anteriores, sin una selección de plantas estricta, ni una utilización importante de abonos; sólo se habían introducido nuevas variedades de caña como la habanera y la cristalina.

Las labores de cultivo en su mayoría eran manuales; únicamente se habían desarrollado importantes obras de irrigación en los campos.

El corte, acarreo y transporte, también era manual en su mayor parte, utilizando el machete y los acarreadores, pero ahora los ferrocarriles Decauville comenzaban a desplazar a las antiguas carretas y en el Ingenio modernas grúas sustitúan a los acarreadores.

En este último es donde se presenta otra situación. Desde la entrada al Ingenio se suceden una a una las innovaciones: se utilizan básculas para pesar la caña; grúas para el acarreo; bandas para el transporte hacia el molino; modernos trapiches horizontales en la molienda; evaporadoras al vacío en el hervido; centrifugas en la cristalización y formas de aluminio en el purgado. El antiguo sistema que todavía descansaba en buena medida en el "saber hacer" del maestro del azúcar y el purgar; ahora será sustituido por el de las modernas máquinas, en muchos casos de vapor.

Para posibilitar todo este cambio, era menester barrer con las antiguas trabas que desde 1849, Pascual González,

Gobernador del Estado de México, apuntaba: la inestabilidad de los gobiernos; los trastornos políticos; la inseguridad permanente; la dificultad en los mercados por malos caminos, altos fletes y falta de transportes adecuados; "y la indolente apatía que acaso por la dulzura del clima constituye el carácter genial de los mexicanos" (132).

A partir de 1880 en el país se vive una etapa de orden político combinada con crecimiento económico; las vías de ferrocarril, introducidas hasta las puertas mismas de las haciendas, ensanchan el mercado; un grupo de empresarios, ligados al comercio, se apropian las haciendas buscando la ventaja económica de las tierras.

Este grupo utiliza su poder para designar gobernadores, introducir ferrocarriles, controlar el mercado formando monopolios y obteniendo del gobierno protecciones arancelarias. También lo emplea para abolir las alcabalas en 1896, pagar pocos impuestos, obtener tierras y aguas de las comunidades; en fin, para introducir la maquinaria sin problema alguno.

En efecto, en el período de gobierno de Porfirio Díaz, se distinguen en el Ministerio de Fomento, encargado de la promoción tecnológica y el fomento a la industria, los ministros: Carlos Pacheco (1881-1891); Manuel Fernández Leal (1892-1900), Manuel González (1903-1905); Blas Escontría (1905-1907) y Olegario Molina (1907-1911). Ellos practican, en el ramo, una po

lítica de liberalismo extremo estableciendo las bases y privilegios para la explotación de la industria. Así en 1893 se establece que los inversionistas industriales tendrían concesiones por 10 años tales como exención de impuestos federales directos al capital invertido e introducción libre de derechos de importación de maquinaria, aparatos, herramientas y demás materiales para las fábricas (133). Poca competencia ofrecen, entonces, los inventores mexicanos y la Fundidora "Las Delicias" ante la llegada de los aparatos extranjeros importados.

Los hacendados ven esta oportunidad y la aprovechan: el México de Pascual González ya no es el mismo que treinta años después tienen frente a ellos los empresarios morelenses; entonces comienzan su utopía de "la hacienda perfecta" y para ello cambian las mentalidades y los métodos.

El mercado del azúcar, en constante expansión, se encarga de darles la razón y las cifras lo reflejan: Morelos se ubica entre los primeros productores de azúcar en el mundo, incrementando de menos de 10 mil toneladas en 1870 a más de 50 en 1908. En este aumento, la innovación tecnológica juega un papel importante, como también lo tendrán los trabajadores de Morelos quienes en 1911 dejan de observar la "dulzura del clima mexicano", hacen a un lado su "indolente apatía" y toman las armas y con ellas las haciendas, derribando, en el camino, los sueños de los perfeccionistas empresarios.

NOTAS

- (1) Melville.1979.p.21;Barret en Altman.1976.p.21;Kaerger.1986.
p.151.
- (2) Ruiz de Velasco.1937.p.8-37;Melville.1979.p.21.A. Warman(1976),
por su parte menciona:"Las razones por las que la producción
de azúcar se concentró en el territorio de Morelos fueron nu-
merosas:el clima caliente,que en México está generalmente de-
terminado por la altitud,y la presencia de corrientes permanen-
tes que permitían la irrigación;en muchos casos las complejas
obras hidráulicas habían sido hechas por los indígenas antes
de la conquista y era cosa de expropiarlas y adaptarlas.La -
abundancia de mano de obra era el resultado de la alta concen-
tración de población indígena,debido precisamente a las obras
de irrigación.La cercanía al mayor mercado,la ciudad de Méxi-
co,que era también el mejor centro de distribución,daba a los
plantadores de Morelos una ventaja adicional en condiciones en
que el costo del transporte era muy elevado"(p.45).
- (3) Véase al respecto Barret.1977.p.155-156;Gerhard.1972.p.94-98.
- (4) Para mayor información sobre la caracterización de los dis-
tintos tipos de haciendas,puede verse Von Wöbeser.1985.p.69 ss.
- (5) Womack(1972) menciona que en 1908,17 dueños de 36 haciendas
eran dueños de más del 25% de su superficie total,de la ma-
yor parte de su tierra cultivable y de casi todas sus tierras
buenas(p.48).Warman(1976) por su parte afirma que:"la propie-
dad de las haciendas abarcaba casi todos los terrenos cultiva-
bles y todas las áreas irrigadas"(p.58).Diez(1933),por último
menciona que en 1910 las haciendas ocupaban el 56.34% del terri-
torio total del Estado,los montes comunales el 25.66%,las peque-
ñas propiedades el 18.00%(p.CCXXI).
- (6) Melville.1979.p.22;Sindico.1985(a)p.45 y 1985(b).
- (7) De una población total en el Estado de 160 115 en 1900, 19 105
residían en los reales;en 1910 de 179 594 habitantes,19 420 vi-
vían en los reales de unas 40 haciendas(Melville.1979.p.42).War-
man(1976) por su parte,dice:"El fenómeno observado en Santa Cla-
ra y Tenango equivalía al patrón general del Estado:el 90% de -
las tierras de las haciendas no era cultivado por los propieta-
rios que,sin embargo,podían ejercer el dominio sobre la pobla-
ción mediante el control de la tierra"(p.58)(subrayado nuestro)

- (8) El promedio anual de las exportaciones de azúcar en 1878-1888 fué de 3 150 toneladas; en 1889-1901 de solo 565 toneladas; y en 1902-1911 de 11 mil toneladas (Cosío Villegas. 1965. Volumen VIII. p. 670-675; Melville. 1979. p. 55; véase también Warman. 1976. p. 59-60).
- (9) Siguiendo el análisis de Palerm (1976) que explicamos en el primer capítulo, se trata de haciendas ligadas a aglomeraciones urbanas. No obstante que Leal (1977) distingue éstas de las de los productos tropicales, aquí no hay diferencia ya que siendo un producto de plantación se liga, también, a los centros urbanos (p. 94).
- (10) Véase por ejemplo, el caso de Isidoro de la Torre en Huerta Ma. Teresa en Cardoso. 1978; el de los García Pimentel en Síndico. 1985(a). p. 17
- (11) Recuérdese que de la Torre era yerno del mismo Presidente Díaz y utiliza su influencia para designar representantes políticos. Véase al respecto Womack (1972: cap. II). Síndico (1985 b) analiza también el poder que los hacendados tenían en la designación de representantes políticos a nivel regional y nacional; menciona algunos ejemplos donde el poder de los hacendados hace dimitir a los representantes como en 1849 lo hace el gobernador Arizcorreta. Para este asunto véase también Warman. 1976. p. 91, 92, 93.
- (12) Aquí se entiende por barbechos las labores de preparación de tierra, para la cosecha siguiente.
- (13) Ortega Aniceto. 1865. p. 22. ss. Ideas. 1885. p. 7.
- (14) Ortega. Ibid. p. 22. AGN. Inventario de Temixco. 1899. f. 81.
- (15) Ruiz de Velasco. 1937. p. 192.
- (16) Ruiz. Ibid.; Kaerger. 1986. p. 152; Barret. 1977. p. 101. Aniceto Ortega (1865) menciona que se efectuaban hasta siete vueltas (p. 24), cosa poco probable ya que Kaerger y Ruiz de Velasco tienen una experiencia más directa que Ortega y solo mencionan 4. También el administrador de "El Puerto" menciona 4 vueltas: 1a. Romper, 2a. Asegundar 3a. Vuelta larga 4a. Pareja; en Ideas. 1885. p. 2.
- (17) Ruiz de Velasco. 1937. p. 196.
- (18) Santiesteban. 1903. p. 390; Kaerger. 1986. p. 153; Ruiz de Velasco. 1937 p. 195. ss; Ortega. 1865. p. 24; Ideas... 1885. p. 8-9.
- (19) Kaerger. 1986. p. 157; Ruiz de Velasco. 1937. p. 193; Ortega. 1865. p. 29.
- (20) Ruiz de Velasco. 1937. p. 194.
- (21) Barret. 1977. p. 103; Kaerger. 1986. p. 154; Ruiz de Velasco. 1937. p. 25.

- (22) Ideas...1885.p.14; Melville.1979.p.33; Warman.1976.p.63.
- (23) Cf. Kaerger.1986.p.159. Por otra parte, el administrador de la Hacienda "El Puente", no parece estar totalmente de acuerdo - con Kaerger, ya que afirma: "Hoy el mayor cultivo es de morada, veteada y cristalina; la morada se siembra en corta escala, por que se le atribuye tiene menos jugo que las otras..(en Ideas. p.14). Díaz de León, (1893) por su parte, en sus Nociones de Agricultura explica que la caña "morada" y la "habanera" son la misma variedad(p.173); sin embargo en las distintas obras que hemos consultado aparecen diferenciadas.
- (24) Kaerger.1986.p.154; Ruiz.1937.p.213; Ortega.1865.p.30; Barret. 1977.p.103; Ideas...1885.p.13.
- (25) Ortega.1865.p.31; Kaerger.1986.p.154; Ruiz.1937.p.222; Barret. 1977.p.98; Ideas..1885.p.10-11.
- (26) Ruiz.1937.p.221-255; Barret.1977.p.98; Ortega.1865.p.31; Kaerger. 1986.p.154-156.
- (27) Santiesteban.1903.p.387. Ideas.1885.p.14.
- (28) Ruiz de Velasco.1937.p.233. Entre las ventajas señaladas están el de que la irrigación es útil en época de heladas, proporciona elementos nutritivos a la planta, mata a las ratas y hormigas, economiza el empleo de trabajadores y evita el estancamiento de agua. Véase también Barret.1977.p.99.
- (29) Santiesteban.1903.p.391; Kaerger.1986.p.155; Ideas.1885.p.9.
- (30) Díaz de León menciona que solo se dan de una a tres escardas(p.17 Ruiz de Velasco menciona que se deben dar tres escardas como máximo. Barret aclara que en Atlacomulco se daban dos(p.105) y el administrador de "El Puente" dice que se dan cuatro en las fincas del sur y siete en las del norte(Ideas.1885.p.16).
- (31) Ortega.1865.p.35.
- (32) Ortega.1865.p.36; Ruiz de Velasco.1937.p.234.
- (33) Ortega.1865.p.36.
- (34) Kaerger.1986.p.156; Ortega.1865.p.36.
- (35) Ruiz de Velasco.1937.p.235; Kaerger.1986.p.156; Barret.1977.p.107 Ideas.1885.p.19.
- (36) Ruiz de Velasco.1937.p.235; Kaerger.1986.p.156; Ideas.1885.p.20.
- (37) Ruiz de Velasco.1937.p.218: Esta misma opinión es expresada por el Ministerio de Fomento en Ideas.1885.p.6.

- (38) Síndico(1985a)menciona que,por ejemplo,en las propiedades de los García Pimentel apenas se utilizaba un 40% del total de la superficie de las propiedades para el cultivo de caña y mucho más importante era el suministro de agua(p.22).Puede verse también para este mismo caso a Warman.1976.p.60-61.
- (39)Para las estrategias véase Díez.1919;Melville.1979.p.35-37.
- (40)Pueden verse las descripciones que Berthe(1966)hace sobre una hacienda en el siglo XVII y las Instrucciones de los Hermanos Jesuitas.1950.p.181-196.
- (41)Melville.1979.p.36;Síndico.1985 a.p.29.
- (42)Fraginals Moreno.The Sugarmill.The Socioeconomic Complex of Sugar in Cuba.New York.1976.p.86. en Albert.1985.p.10.La traducción que hemos utilizado es la de La Habana.Ed. Ciencias Sociales.1978.3 tomos.
- (43)en Albert.1985.p.10
- (44)Jean Meyer dice que es el segundo detrás de Hawai pero antes de Puerto Rico.Conferencia en el Institut des Hautes Etudes de l'Amérique Latine.14 de junio 1986.Womack (1972)menciona que es el tercero detrás de Hawai y Puerto Rico(p.48).Díez(1933), por su parte,también lo sitúa en el tercer lugar con un promedio de 10.635 kilogramos por kilómetro² ,superada por Hawai con 56,332 y Puerto Rico con 31,135 kilogramos por la misma superficie(p.LI).
- (45)Ruiz de Velasco.1937.p.86.
- (46)Scharrer.1985.p.7;Ruiz de Velasco.1937.p.239-240;Chavarría. 1889.p.52-53.
- (47)Scharrer.1985.p.20.
- (48)Barret.1977.p.127;Síndico.1985a.p.46.
- (49)Chavarría.1889.p.54;Ruiz de Velasco.1937.p.244-246;Scharrer. 1985.p.24-26;Barret.1977.p.129-130.
- (50)Chavarría.1889.p.54;Scharrer.p.25.
- (51)Chavarría.1889.p.55.
- (52)Ruiz de Velasco.1937.p.299;Chavarría.1889.p.55
- (53)Ruiz de Velasco.1937.p.249;Chavarría.1889.p.55
- (54)Ruiz de Velasco.1937.p.250;Chavarría.1889.p.54
- (55)Scharrer.1985.p.47.Ruiz de Velasco(1937)menciona que habían tres clases de mieles:la de "furos",la de "barras" y "miel de ceras"(p.254-255).Para mayores explicaciones véase Barret.1977 p.138-144;Scharrer.1985.p.31-32.
- (56)Chavarría.1889.p.57;Ruiz de Velasco.1937.p.254;Scharrer.1985.

p.30;Sindico.1985a.p.47.

- (57)Ruiz de Velasco.1937;Chavarria.1889;Kaerger.1986;Sindico.1985a. Melville.1979.Barret(1977)en cambio,dice que el procedimiento es dominante hasta después de la revolución(p.147).
- (58)Albert.1985.p.633.
- (59)Ruiz de Velasco.1937.p.134.
- (60)Kaerger.1986.p.p.158.Fernando Sandoval(1951),por su parte,afirma:"...la industria azucarera comenzó a modernizarse en México hacia mediados del siglo XIX,aún cuando en forma bastante tímida:no fué sino hasta la segunda mitad de esta centuria en que se introdujeron las máquinas de vapor de una manera definitiva en México...Mientras tanto,habían seguido los métodos,sistemas de trabajo,de ventas y naturalmente de cultivo de la caña en los campos que se tenían en México durante el virreinato"(p. 174)No obstante que el autor no hace un análisis cuidadoso de la modernización,su obra es importante en el estudio de la industria del azúcar en el sentido que es quizá el primer intento de investigar este campo dando a conocer documentos de archivos de haciendas.
- (61)Ruiz de Velasco.1937.p.239.
- (62)Sindico.1985a.p.48.
- (63)Chavarria.1889.p.60.
- (64)Sindico.1985a.p.48-49.
- (65)Chavarria.1889.p.61;Kaerger.1986.p.160.
- (66)Sindico.1985a.p.41;Chavarria.1889.p.62;Kaerger.1986.p.160.
- (67)Chavarria.1889.p.63;Kaerger.1986.p.161.
- (68)Ruiz de Velasco.1937.p.134 y 271.
- (69)Sindico.1985a.p.34.Warman(1976)dice que si entre el siglo XVI y XIX la producción de azúcar por unidad de superficie sembrada aumentó en un 50%;la proporción del trabajo en el costo -- disminuyó de 75% entre 1591-60,a 70% en 1662-74,67% en 1789-95 y 62% en 1811-31(p.50).
- (70)Sindico.1985a.p.27;Melville.1979.p.26;Kaerger.1986.p.164;Katz 1974;Knight.1986.
- (71)Para los criterios de clasificación véase Duncan.1977.p.14-15
- (72)Womack.1972.p.41.Véase también Warman.1976.p.62-63.
- (73)Melville.1979.p.54.
- (74)Coincidimos con Angel Palerm(1976)quien menciona que "...los

hacendados, al organizar sus empresas no parecen haberse preocupado por la pureza de modelos teóricos, sino por obtener la mayor eficiencia económica en el uso de los recursos de producción a su alcance" (p.39).

- (75) AGN. Informe relativo a las Haciendas de San Nicolás y Zacatepec...1911. Exp.341.
- (76) Ruiz de Velasco (1937) apunta que en el año de 1890 se registran lluvias durante 93 días con un promedio de 0.92, en 1891, 76 días con precipitaciones de 0.92 y en 1892, llueve 81 días con 1.08m por segundo (p.37). AGN. Informe. 1911.
- (77) AGN. Informe. 1911. f.9
- (78) Véase las numerosas referencias que hace a Zacatepec en su Historia... (1937).
- (79) AGN. Juan Pagaza. Agricultor y Propietario. f.1
- (80) AGN. Informe. 1911. f.9-10.
- (81) Ibid. f.11
- (82) AGN. Inventario...1911. f.17 a 26
- (83) AGN. Informe. 1911. f.5. Ruiz de Velasco. 1937. p.237. ss. No se menciona que tipo de tienda era.
- (84) Recuérdese que también la introducción de básculas en el último tercio del XIX, fué un elemento importante en los Ingenios ya que hasta antes de su uso se convenía el paso de la caña de acuerdo a las apariencias que presentaban los bultos, produciéndose casos como el siguiente: (los alzadores) colocaban las cañas de tal modo, que quedasen grandes huecos, dando el conjunto una apariencia de bien cargada la carreta, causando esta la reclamación del empleado encargado de vigilar las consiguientes riñas, pependencias y hasta muertes". Ruiz de Velasco concluye: "... Cuesta trabajo creerlo, pero la introducción de la báscula para pesar la caña, fué una verdadera revolución en las costumbres del elemento trabajador" (p.237). En los inventarios aparece una báscula ubicada en el patio con un valor de 250 pesos. AGN. 1911. f.24.
- (85) AGN. Invent.. 1911. f.29.
- (86) Ruiz de Velasco. 1937. p.439; en los inventarios los motores están valuados en 40,000. AGN. Inventario... de la Hacienda de Zacatepec 1911. f.25.
- (87) AGN. Informe. 1911. f.25
- (88) Ruiz de Velasco (1937) menciona un cuádruple efecto que después

se convierte en los dos triples que aparecen en inventarios(p. 437-441).AGN.Inventario. f.24-25.El valor de cada uno de estos elementos es el siguiente:

dos filtros de arena	\$ 12 000
dos triples efectos	25 000
dos recipientes de hierro para escape de vapor	300
tres tachos de vacío	32 000
dos defecadoras cilíndricas de cobre de doble fondo	6 000
dos calderas tubulares Babcock Ransom	16 000

Además existían filtros de un valor de \$ 5 500.

- (89)Ruiz de Velasco.1937.p.442-443.En los inventarios el valor total de las centrífugas con sus motores es de 20 000 pesos.AGN Inventario.f.24.
- (90)AGN.Detalle...Haciendas de San Nicolás Obispo y Zacatepec.f.1
- (91)AGN.Informe.1911.f.22;Detalle...f.1-2.
- (92)AGN.Informe.1911.f.15.
- (93)Ibid.f.5-6
- (94)Ibid.f.9.
- (95)AGN.Juan Pagaza.Agricultor y Propietario.f.1.
- (96)AGN.Informe.1911.f.17.
- (97)AGN.Inventario de la Hacienda San Nicolás.1911.f.20.
- (98)Ibid.f.18-21
- (99)AGN.Inventario de la Hacienda San Nicolás.1911.f.22;Inventario de la Fábrica de Alcohol "La Fama".f.1-4.
- (100)AGN.Inventario...f.20.
- (101)AGN.Detalle...f.2.
- (102)Romero de Terreros.1956.p.256.
- (103)AGN.Florencio Sánchez...f.2.Recuérdese que Gabriel Yermo juega un papel importante en los levantamientos previos a la Guerra de Independencia;para esto puede verse Ruiz de Velasco.1937.p. 153-156;Romero de Terreros.1956.p.256-257.
- (104)AGN.Temisco.Exp.119.1
- (105)Ibid.f.1.
- (106)Ibid.f.1.
- (107)Ibid.f.3.
- (108)En el inventario de 1839 no se aclara que tipo era.AGN.Inventario.1839.f.62 v.

- (109)AGN.Inventario.1839.f.61 v.
- (110)Ibid.f.59 v.
- (111)Ibid.f.1-81.
- (112)Al parecer los arados son los antiguos porque en los inventarios aparecen las piezas de estos:timón,mancera,etc.Inventario 1839.f.23.
- (113)AGN.Inventario de Temisco.f.1.
- (114)Ibid.f.2.
- (115)Ruiz de Velasco.1937.p.155 y 1444
- (116)AGN.Inventario de Temisco.f.5-6.
- (117)Ibid.f.1-4-
- (118)Romero de Terreros.1956.p.257.Esta situación de Temixco al parecer es general ya que Diez(1933)dice que: "la lucha intestina acabó con las magnificas maquinarias y redujo a escombros los edificios"(p.LI).
- (119)AGN.Hospital,Calderón y Chinameca.f.2.En maquinaria no se consideran los aperos de labranza.
- (120)AGN.Ibid.f.3.
- (121)Ibid.f.3.
- (122)Ruiz de Velasco.1937.p.436;Melville.1979.p.36-37;AGN.Informe de Zacatepec y San Nicolás.f.6.
- (123)AGN.Informe de Zacatepec y San Nicolás.f.6.
- (124)Ruiz de Velasco.1937.p.450.
- (125)Melville.1979.p.36-37.
- (126)Síndico.1985a.p.33.El mismo proceso de concentración es descrito en el Perú por Albert.1985.
- (127)Ruiz de Velasco(1937)menciona como se hacían demostraciones en la Hacienda de Atlahuayán de los arados de la Casa Avery frente a todos los hacendados de Morelos(p.319-320).
- (128)AGN.Inventario de Temisco.f.3.
- (129)Warman(1976) menciona que la mejor prueba del desplazamiento de la mano de obra por las máquinas es que entre 1895 y 1910, "mientras la producción aumentaba considerablemente,la población de los reales,toda de empleados de la hacienda,bajó en términos absolutos:la de Tenango de 894 a 666 y la de Santa Clara de 650 a 448,es decir la cuarta parte exactamente"(p.63)
- (130)Síndico.1980/1985.p.27;Kaerger.1986.p.164;Melville.1979.p.26.

Knight.1986.p.48;Katz.1976.p.22-47.

(131)En 1846 Mucio Valdovinos escribe un artículo donde menciona que los dos grandes obstáculos para llegar a los mercados de Europa son:1o.los métodos antiguos en la fabricación 2o.los malos caminos (en Sandoval.1951.p.344).Al parecer los hacendados estaban de acuerdo ya que es aquí donde,como hemos visto, invirtieron buena parte de sus capitales,

(132)P.González.1849.p.15.

(133)R.Sánchez F.1980.p.352.

ANEXO 1

CLASIFICACION DE ESTUDIOS PUBLICADOS SOBRE LA HACIENDA MEXICANA ENTRE 1966 y 1986, SEGUN LA GEOGRAFIA ESTATAL.....

AGUASCALIENTES.

- (1).Gómez J.Ojocaliente: una hacienda devorada por la urbe.1983.
- (1).Gómez J.El Mayorazgo de los Rincón Gallardo.1984
- (3).Rojas B.La destrucción de la hacienda en Aguascalientes.1981

COAHUILA:

- (1).Harris Ch.A mexican family empire: The Latifundio of the Sánchez Navarros.1765-1867.Austin.1975.
- (1).Vargas-Lobsinger M.La hacienda de "La Concha" una empresa algodonera en la Laguna 1883-1917.México 1984.

GUANAJUATO.

- (3).Brading D.Haciendas and ranchos in the Mexican Bajío.1978
- (1).Rodríguez M.Jalpa y San Juan de los Otates.1985.

HIDALGO.

- (1).Badura B."Biografía de la hacienda de San Nicolás Ulapa" en Iberoamericana Pragenesia.1970
- (1).Bellingeri M.Las haciendas en México: El Caso de San Antonio Tochatlaco.1980
- (1).Couturier E."Modernización y tradición en una hacienda: San Juan Hueyapan.1902-1911" en Historia Mexicana.1976.

JALISCO.

- (1).Lancaster R.Haciendas de Jalisco y alrededores.1506-1821.1974.
- (2).Lindley R.Kinship and credit in the structure of Guadalajara Oligarchy.1982.
- (3).Martínez T."La formación de la hacienda altaña" en Comunidad.1970
- (2).Serrera R.Guadalajara Ganadera.1977
- (2).Van Young E."Urban market and hinterland: Guadalajara and its region in the eighteenth century."MAHR.1979.
- (3).Van Young E.Hacienda and market in the eighteenth century Mexico: The rural economy of the Guadalajara Region 1675-1820.1981

MICHOACAN.

- (2).Barret E."Encomiendas, Mercedes and Haciendas in the Tierra Caliente of Michoacan". Jahrbuch für Geschichte... Lateinamerikas.1973.
- (1).Moreno H.Guaracha: Tiempos viejos, tiempos nuevos.1980
- (3).Morin C.Michoacan en la Nueva España del siglo XVIII. Crecimiento y desigualdad en una economía colonial.1979.

MORELOS.

- (2).Barret W."Historical Geography of the sugar industry of Morelos Mexico".LARR.1969.

- (2) Barret. W. "Morelos and its sugar industry in the late eighteenth century" en Altman. 1976.
- (1) . La hacienda azucarera de los Marqueses del Valle. 1977
- (1) Berthe. J. P. "Xochimancas: les travaux et les jours dans une hacienda sucrière de la Nouvelle Espagne au XVIIe siècle" en Jahrbuch für Geschichte... Lateinamerikas. 1966
- (1) Bazant, J. "La hacienda azucarera de Atlacomulco, México entre 1871 y 1913" en Jahrbuch für Geschichte... Lateinamerikas. 1977.
- (1) García . B. El Marquesado del Valle: tres siglos de régimen señorial. 1969.
- (2) Scharrer. B. "Cambios tecnológicos en los ingenios durante la época colonial". México. 1985.
- (2) Síndico. D. "Modernization in nineteenth century sugar haciendas: the case of Morelos (from formal to real subsumption of labor to capital). Latin American Perspectives. 1980.
- (3) Síndico en Cerrutti. México en el siglo XIX. 1985.
- (1) Von Wöbeser G. San Carlos Borromeo, endeudamiento de una hacienda colonial (1608-1728). 1980

OAXACA.

- (3) Taylor. W. Landlord and peasant in colonial Oaxaca. 1972.

PUEBLA-TLAXCALA.

- (3) Buve R. ed. Haciendas in central Mexico: from late colonial times to the revolution. 1984.
- (1) Ewald. U. Estudios sobre la hacienda colonial en México. 1976.
- (3) González I. Haciendas y ranchos en Tlaxcala. 1969.

QUERETARO.

- (3) Supper. J. Querétaro: Society and Economy in early provincial México. 1973.
- (2) Tuttino. J. "Life and labor in north mexican haciendas: the Queretaro-San Luis Potosí Region. 1775-1810". en El trabajo y los trabajadores en México. 1979.
- (2) Miller. S. "The mexican hacienda between the insurgency and the Revolution: Maize production and Comercial - Triumph in the Temporal" en JLAS. 1984.

SAN LUIS POTOSI

- (1) Bazant, J. Cinco haciendas mexicanas. 1975.

VALLE DE MEXICO.

- (1) Denson R. "Santa Lucía: Desarrollo y Administración de una hacienda jesuita en el siglo XVIII". Historia Mexicana. 1973.
- (1) . Hacendados jesuitas en México. 1976.
- (3) Gibson. Ch. Los aztecas en el Valle de México. 1967.
- (1) Konrad. H. A. Jesuit hacienda in colonial Mexico: Santa Lucía 1576-1767.
- (3) García Luna M. Haciendas Porfiristas en el Estado de México. 1981
- (1) Leal y Huacuja M. "Una hacienda porfirista en el siglo XX" en Historia y Sociedad. 1977.
- (2) . Economía y sistema de haciendas en México. 1981.

- (2)Tuttino.J."Hacienda social relations in Mexico:the Chalco region in the era of independance".HAHR.1975.
- (2)"Provincial Spaniards,indian towns and haciendas:interrelated agrarian sectors in the Valleys of Mexico - and Toluca.1750-1810"en Altman.Ida.1976.

VERACRUZ.

- (1)Lima L."Dos haciendas veracruzanas en el siglo,XIX".Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México.1977.

YUCATAN.

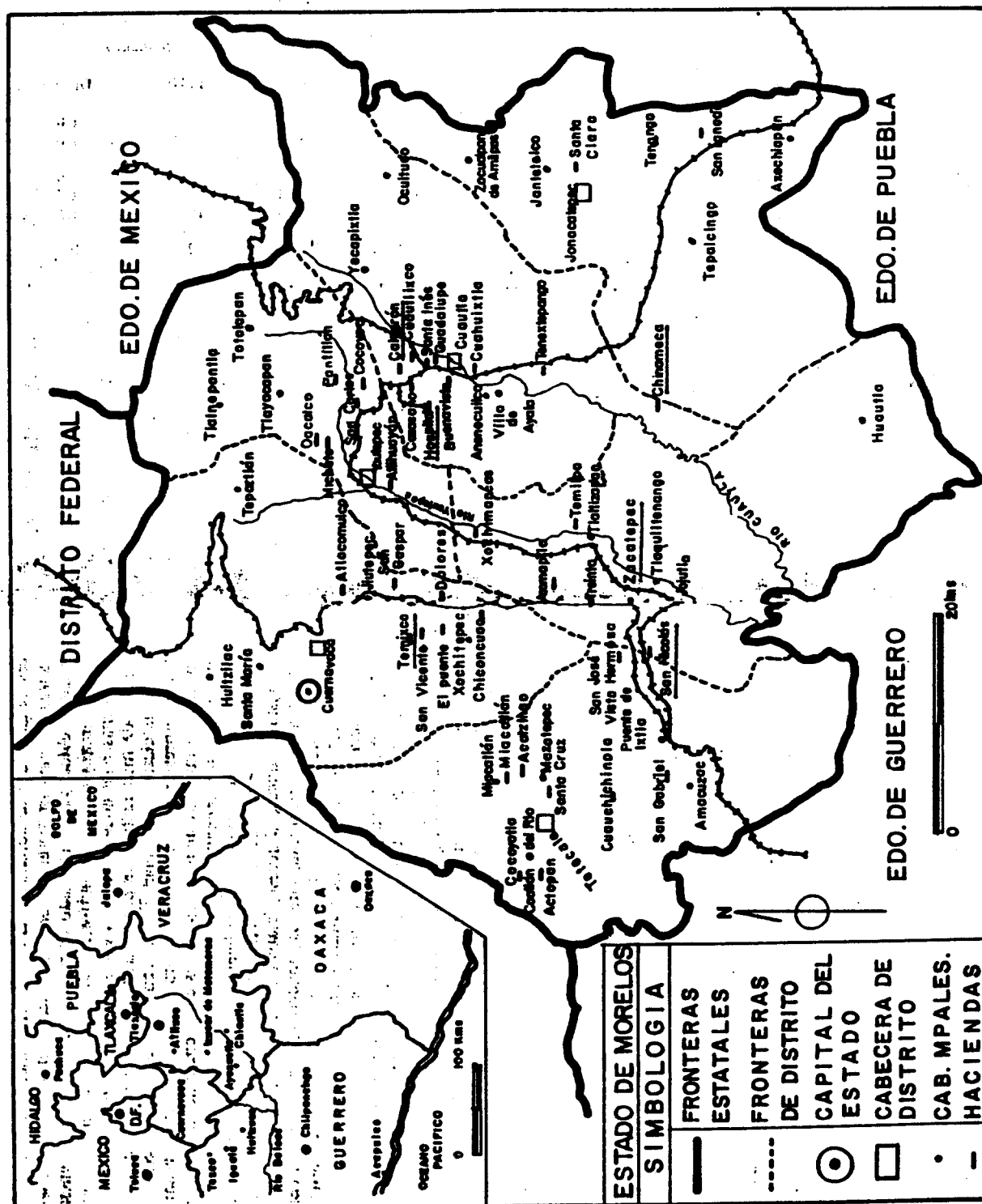
- (3)Hunt M."Colonial Yucatan:town and region in the seventeenth century".1974.
- (3)García A.en Cerutti.M.México en el siglo XIX.1985.

ESTUDIOS NACIONALES O DE MAS DE UNA REGION

- (3)Altman I.ed.Provinces of early Mexico.1976.
- ()Borah W.El siglo de la depresión en Nueva España.1975.
- ()Bellingeri M.y Gil I.en Cardoso.C.México en el siglo XIX.1980-
."La hacienda mexicana en el cambio siglos XIX y XX"
Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales.1978
- ()Cardoso.C.Historia de la agricultura:perspectivas metodológicas y líneas de investigación.1977.
- (3)Cerutti.M.México en el siglo XIX.1985.
- ()Chevalier F."Vingt-cinq ans de nouvelles recherches sur les grands domaines au Mexique;un bref bilan".Mélanges de la Casa Velázquez.1975.
- (1)Duncan & Routledge.Land and labor in Latin American.1977
- ()Florescano E.Los precios del maíz y las crisis agrícolas en México.(1708-1810).1969.
Haciendas,latifundios y plantaciones.1975.
- (2)Katz F.La servidumbre agraria en México.1980.
- (1)Keith R.Haciendas and plantations in latin american history.1977
- ()leal J.y Huacuja M.Fuentes para el estudio de la hacienda en México.1856-1940.1976.
- (1)Moreno H.Después de los latifundios.1982.
- ()Mörner M."The Saphish American Hacienda a survey of recent research and debate".HAHR.1973.
- ()Palerm.A.Sobre la formación del sistema colonial en México:apuntes para una discusión.1976.
- (1)Semo E.Siete ensayos sobre la hacienda mexicana.1780-1880.1977
- ()Van Young E."Mexican rural history since Chevalier".LARR.1983.
- ()Von Wöbeser.G.La hacienda colonial:el uso de la tierra y el agua.1985.

ANEXO 2
ESTADO DE MORELOS

Fuente: Melville. 1979: 40-41.



Nombre del Municipio.	Nombre de las Haciendas.	Nombre del Propie- tario.	Cultivo a que se de- dicaban.	Extens Terren Hecte.	Valor Fiscal
avaca.	Cuernavaca.	San Antonio Atlaacomulco.	Pignatelli Cortés José A. Suc.	Siembra en caña.	2,206 255,000
"	"	Temisco.	Florencio Sánchez.	Azúcar.	17,300 627,000
"	Xochitepec.	El Puente.	Portillo de Díez de Santa María.	Caña y Azúcar.	1,609 468,000
"	Jiutepec.	San Vicente y anexas.	Isabel Sánchez de Corona.	Caña.	6,106 995,000
spec.	Yautepec.	Atlibuayán y anexas.	Hijos de Antonio Escandón.	"	11,970 885,000
"	"	Apanquezalco	Pérez Palacios, Luis.	Caña y Arroz.	2,588 34,000
"	Oacalco.	Oacalco.	Francisco A. Vélez.	Azúcar.	3,718 608,000
"	Yautepec.	San Carlos.	Tomás de la Torre (Sucesión)	"	2,825 680,000
"	Totolapán.	Coatepec.	Escamilla Vicente.	Corte de madera.	2,214 43,000
vor nos.	Gnautla.	Calderón.	Vicente Alonso. Testamentaria.	Azúcar.	1,058 493,000
"	"	Hospital.	"	"	11,858 1148,000
"	"	Santa Inés y anexas.	Escandón de Buch, María.	"	2,583 935,000
"	"	Casasano.	Hijos de Francisco A. Vélez.	"	2,282 425,000
"	A y a l a.	Tenextepango	Ignacio de la Torre y Mier.	"	15,862 1301,000
"	"	Coahuixtla.	Joaquín J. de Araoz Testamentaria.	"	9,963 1284,000
"	"	San Juan Chi- nameca.	Vicente Alonso Testamentaria.	"	46,486 1255,000
"	Yecapixtla	Xalpa.	Josefa Enríquez Vda. de Uribe.	Siembra maíz.	506 21,800
"	Ocuituco.	San Rafael.	Compañía Fábricas de Papel.	Corte de madera.-	2,562 60,000
stepec	Jonacatepec	Santa Clara Monte Falco.	García Pimentel Luis.	Azúcar.	29,480 764,000
"	Antetelco.	Santa Ana Te- nango.	"	"	38,697 1281,000

Nombre del Distrito que pertenece.	Nombre del Municipio.	Nombre de las Haciendas.	Nombre del Propietario.-	Cultivo a que se dedican.	Extens. de los terrenos Hects.	Valor Fisco
Tetecala.	Tetecala.	Santa Ana Cuauichichinola	Martínez y Garduño	Azúcar.	1,881	232,0
"	"	Santa Cruz Vista Alegre	Javiere Pliego de Perez.	"	651	340,0
"	Coatlán.	Santa Rosa Cocoyotla.	Pasquel Romualdo.	"	6,472	340,0
"	"	Estancias de Michapa (Porción).	Amor Emanuel.	Maíz.	4,168	68,0
"	Amacuzac.	San Gabriel	Amor Joaquín.	Azúcar Aguar- diente	31,077	1088,0
"	Miacatlán.	San Salvador Miacatlán.	Francisca C. de Pasquel.	"	10,864	701,0
"	Puente de Ixtla.	San José Vista Hermosa.	Testamentaria de Manuel Vidal.	Azúcar.	13,186	546,0
Paréz.	Tlaquilte- nango.	Santiago Zatepec.	Pagaza Juan.	"	1,684	680,0
"	Jojutla.	Campo del Higuero.	Valeriano Salceda.	Caña y Arroz.	3,672	298,0
"	Tlaltizapán	Temilpa.	Manuel Alarcón. Testamentaria.	Azúcar.	4,973	510,0
"	"	Haciendita	Burgos Felipe.	Caña y Arroz.	526	94,0
"	"	Santa Rosa (a) treinta pasos	Araoz Joaquín Testamentaria.	Azúcar.	12,644	751,0
"	Tlaquilte- nango.	San Nicolás Obispo.	Juan Pagaza.	"	1,718	689,0
"	"	San Juan.	Reyna Hermanos.	Caña y Arroz.	2,734	680,0
"	"	Guadalupe.	"	"	187	105,0

Cuernavaca, a 2 de octubre de 1912. Por el Director General.-

R. Yáñez.- O. M. Rúbrica.

Es copia de su original que se remite al Jefe de la Comisión Agraria Ejecutiva de la Secretaría de Fomento.- Cuernavaca, 2 de octubre de 1912.

MATERIALES CITADOS(+).

.ARCHIVO GENERAL DE LA NACION DE MEXICO (AGN)

- Informe relativo a las Haciendas de San Nicolás y Zacatepec de la propiedad del Señor don Juan Pagaza.
- Juan Pagaza.Agricultor y Propietario.
- Detalle de la suma que se invierte en mejoras por cuenta de las Haciendas de San Nicolás Obispo y Zacatepec(Morelos)del señor Don Juan Pagaza de México.
- Inventario de la Hacienda de Zacatepec,propiedad de Juan Pagaza,practicado en julio de 1911.
- Inventario de la Hacienda de San Nicolás Obispo,propiedad de Juan Pagaza,practicado en julio de 1911.
- Hacienda de Temisco,Morelos.
- Inventario justipreciado de la Hacienda de la Purísima Concepción Temisco practicado en 1839.
- Inventario de la Hacienda de Temisco practicado en 1921.
- Inventario de la Hacienda de Santa Rosa Cocoyotla practicado en 1921.
- Florencio Sánchez,gerente de la Hacienda de Temisco,solicita el derecho de usar las aguas del Río Temisco.

.ALBERT Bill.El proceso de cambio tecnológico en la industria
1985 azucarera del Perú.1860-1940.México.

.BRAVO UGARTE José.La ciencia en México.1967.
1967

.CARDOSO Ciro(introd.).Formación y desarrollo de la burguesía en
1978 México.Siglo XXI.

1979 .México en el siglo XIX.Nueva Imagen.

(+)Muchas son las obras y documentos que hemos consultado para la realización de este trabajo,desde A.Molina Enríquez hasta José.C.Valadés,desde "El Semanario Económico" hasta la "Revista Agrícola",desde los Informes de los Gobernadores del Estado a las Memorias del Ministerio de Fomento,desde Technology and Culture hasta Techniques et Culture.Sin embargo aquí sólo presentamos el material directamente citado en el cuerpo del trabajo y que no incluimos en el Anexo 1.La mayor parte se encuentra en México aunque algunos hayan sido consultados en repositorios franceses.

- .KAERGER Karl.Agricultura y colonización en México en 1900.México.
1986 Universidad Autónoma Chapingo.
- .KATZ Friederich.La servidumbre agraria en México.México.SepSeten
1976 tas.
- .KNIGHT Alan."Mexican Peonage:What was it and why was it"en Journal
1986 of Latin American Studies.1986:41-74.
- .MELVILLE Roberto.Crecimiento y rebelión.El desarrollo económico
1979 de las Haciendas Azucareras en Morelos(1880-
1910).México.Nueva Imagen.
- .MINISTERIO DE FOMENTO.Ideas generales sobre el cultivo de la
1885 caña de azúcar.México.
- .MOLINA ENRIQUEZ Andrés.Los grandes problemas nacionales.México.
1909
- .MORENO FRAGINALS Manuel.El Ingenio.La Habana.Ed.de Ciencias So-
1978 ciales.3t.
- .NORIEGA E.Geografía de México..México.
1898
- .ORTEGA Aniceto.Memoria sobre el cultivo de la caña de azúcar.
1865 México.Imp.de A.Boix.
- .RUIZ de VELASCO,Felipe.Historia y evoluciones del cultivo de
1937 la caña y de la industria azucarera en
México hasta el año 1910.Ed.Cultura.
- .SALDAÑA Juan."Sociedad Latinoamericana de Historiadores de la
1983 Ciencia y la Tecnología"en Información
Científica y Tecnológica.México.
- .SANCHEZ FLORES Ramón.Historia de la Tecnología y la invención
1980 en México.Banamex.

- .CARDOSO Ciro."La agricultura en la economía mexicana del siglo
1981 XIX"en Boletín de Estudios Latinoamericanos
y del Caribe.30:49-86.
- .COSIO VILLEGAS Daniel.(Coord.).Historia Moderna de México.México.
1965 Hermes.
- .CHAVARRIA Adalberto."Procedimiento antiguo para la fabricación
1889 del azúcar de caña".Boletín Agrícola e In-
dustrial del Estado de Jalisco.T.1.
- .CHEVALIER Francois.La formación de los grandes latifundios en
1956 México.FCE.
.(prol.).Instrucciones a los hermanos jesuitas
1950 administradores de haciendas.UNAM.
- .DIAZ de LEON, Jesús.Nociones de Agricultura.México.Vda.Ch.Bouret.
1893
- .DIEZ Domingo."Dos conferencias sobre el Estado de Morelos"en Me-
1919 moria de la Asociación de Ingenieros y Arqui-
tectos de México.
1933 .Bibliografía del Estado de Morelos.México.
- .GERHARD Peter.Guide to the historical geography of New Spain.
1972 Cambridge.
- .GONZALEZ FUENTES Pascual.Memoria...del gobierno del Estado de
1849 México.
- .GONZALEZ Luis,et al.Historia General de México.El Colegio de México
1976
- .GORTARI Eli,de.La ciencia en la Historia de México.
1963
- .HUERTA Ma. Teresa."Isidoro de la Torre:el caso de un empresario
1978 azucarero.1844-1881"en Cardoso(introd.).1978.
ep.cit.
1985 ."En torno al origen de la burguesía porfiris-
ta:el caso de Isidoro de la Torre"en Floresca-
no Enrique(coord.).Orígenes y desarrollo de
la burguesía en América Latina 1700-1955.México.

.SANDOVAL Fernando.La industria del azúcar en Nueva España.México.
1951

.SANTIESTEBAN J.Indicador particular del administrador de hacienda.Puebla.
1903

.SEMO Enrique,et.al.México.Un pueblo en la historia.Nueva Imagen.
1984

.SINDICO Domenico."Azúcar y burguesía en Morelos en el siglo XIX"
1985 a. en Cerutti M.(coord.).1985.op.cit.

1985 b. ."Los grupos económicos regionales y sus relaciones con el poder político local en México en el siglo XIX.El caso de Morelos"VII Congreso de AHILA.
Firenze.

.TRABULSE Elías.El círculo roto.México.FCE.
1982

.WARMAN Arturo.Y venimos a contradecir.México.Casa Chata.
1976

.WOMACK John.Zapata y la Revolución Mexicana.México.Siglo XXI.
1972