

*Miguel Macedo Enciso*

**MANUAL del  
MAGUEYERO**



EDICIONES AGRICOLAS "TRUCCO" MEXICO D.F.

HACIENDA VENTA DE CRUZ

26/04/2012

**MANUAL DEL MAGUEYERO**

B

# MANUAL DEL MAGUEYERO

Por  
MIGUEL MACEDO ENCISO



BARTOLOME TRUCCO  
Editor

Av. 5 de Mayo No. 10

México, D. F.

1 9 5 0

Esta edición se compone de 5,000  
ejemplares, y es propiedad de  
"El Semillero", S. A.

---

Derechos reservados  
conforme a la ley.

---

---

IMP. "MANUEL LEON SANCHEZ", S. C. L. MEXICO, D. F.

## INTRODUCCION

*Por indicaciones de varios de mis amigos, y especialmente de la del señor Bartolomé Trucco, editor de este "Manual del Magueyero", resolví hacer una recopilación de todos los intentos que he llevado a cabo para perfeccionar la industria pulquera, así como también de todas las observaciones que he obtenido de la práctica, tanto las relativas a la propagación y cultivo del maguey, como las que se refieren a su explotación para la elaboración del pulque y las de su conducción y venta, asentándolas en este pequeño Manual para darlas a conocer a los que tengan interés en este asunto, que ojalá y les sea de alguna utilidad.*

*Otro motivo que me animó a escribir este pequeño librito es por el convencimiento que tienen muchos hombres de ciencia de que el pulque es un licor benéfico al organismo humano, siempre y cuando, naturalmente, se consuma en dosis no excesivas y en estado de pureza, es decir, sin adulteración alguna, ya que su riqueza en fermentos y en algunas vitaminas lo hacen recomendable para tomarlo en la comida.*

EL AUTOR.

## PRIMERA PARTE

### REPRODUCCION Y CULTIVO DEL MAGUEY PULQUERO

En el país existe una infinidad de especies de magueyes que producen aguamiel, pero ninguna de ellas la da con tal abundancia y calidad como el maguey manso; de allí que el pulque procedente de esta especie sea el preferido por su rico sabor y bondad. Por tal motivo, en este Manual sólo me referiré a esta especie. Puede decirse que todo lo que se relaciona con ésta, puede aplicarse a las otras, aunque con ligeras modificaciones.

El *Maguey Pulquero*, conocido también como *maguey manso*, y cuyo nombre técnico es *Agave atrovirens*, es el más productor de miel o *aguamiel* y se le cultiva casi exclusivamente para la fabricación del pulque. Su verdadera zona de producción es más bien fría que templada, y se desarrolla perfectamente entre los 2,200 y 2,700 metros sobre el nivel de mar. Es una planta que resiste las prolongadas sequías e inclemencias de las zonas semiáridas de los Estados de Hidalgo, Tlaxcala, México y Puebla.

en donde muchas veces sólo llueve una vez al año, pero, en cambio, las heladas son muy fuertes y muy frecuentes en las estaciones de otoño e invierno. En los terrenos humíferos produce mucha aguamiel, pero de mala clase. Se ha adaptado muy bien al suelo y al medio ambiente de esas regiones, en las que, hace años, se encontraban grandes extensiones cubiertas de magueyes que proporcionaban bienestar y felicidad a una multitud de individuos de todas las clases sociales.

El maguey pulquero consta de raíz fibrosa, de un tallo grueso y corto (llamado en mexicano *metlzon-tlitel*), del que salen hojas, conocidas más bien como *pencas*, que son verdes, gruesas, sésiles, cóncavas y con púas en los bordes y en el extremo; tienen un revestimiento de una tela apergaminada muy resistente (*mesiate*), que prácticamente les sirve para impedir la evaporación de los jugos de la planta; todas las hojas se encuentran colocadas alrededor del tallo formando una roseta.

El maguey florece una sola vez en su vida, y muere poco después de esto. Cuando está próximo a florecer, sale del centro de la planta un tallo floral, al que se le da el nombre de *quioté*, y se eleva hasta unos cinco o seis metros, brotando en su parte superior, en forma de racimos, varios grupos de flores.

Como la mayoría de los magueyes cultivados, ha perdido la cualidad de reproducirse por semilla, su propagación se hace generalmente por retoños, hijuelos o mecuates, que son pequeñas matitas que nacen al pie de las plantas adultas.

Puede vivir en terrenos muy pobres y poco húme-

dos, porque le basta para subsistir con el agua de las lluvias con la que forma una especie de mucilago que almacena en sus hojas como reserva.

Esta planta no solamente puede utilizarse para la elaboración de pulque, sino que puede aprovecharse también el ixtle que contiene, pero en gran escala industrial, y no como ahora se hace, en pequeña proporción. Se le considera también como una buena planta forrajera, probándolo el hecho de que los ganados de las diversas especies que se acostumbran a comer las pencas *desmexixadas* y picadas (cortadas en pedazos) de los magueyes ya explotados y el *metzal* o raspadura de los mismos cuando están en producto o en explotación, se encuentran sanos y gordos.

#### REPRODUCCION O PROPAGACION

Son dos las formas en que puede propagarse el maguey de pulque: (1), por semilla, y (2), por retoños, renuevos o mecuates.

La primera forma ha caído en desuso, y en la actualidad nadie la practica, debido a que es más dilatada la obtención de plantas y a que se obtienen variedades diversas de la especie, originado por la fecundación de la semilla con polen de otras plantas, y no es posible propagar la que realmente se desea y se prefiere, ya sea por su mayor producción de aguamiel, por la calidad de ésta, por el rápido desarrollo de la planta etc. No obstante lo dicho anteriormente, describiremos este sistema para que el cultivador pueda darse una idea de la manera como se efectúa.

*Propagación por semilla*

Como primer paso se escoge un maguey de *marca*, es decir, un ejemplar notable por su vigor y sanidad; se le deja *saltar* (que desarrolle su *quiote*, o sea



Figura No. 1.—Maguey en el que ya se inició el desarrollo de su escapo floral o quiote, o como se dice en el campo, maguey principiando a "saltarse". Esta planta ya no dará nada de aguamiel.

el escapo floral), y una vez que haya asemillado y tirado la flor y que sólo le queden las vainitas, se re-



Figura No. 2.—Corte longitudinal de un maguey en el que se ha originado el desarrollo de su tallo floral o quiote.

cogen éstas valiéndose de una escalera para cortarlas con cuidado.

Por los meses de febrero y marzo se procede a la preparación de las almácigas, lo cual se hace barbechando el terreno, abonándolo con estiércol bien podrido y cruzándolo para enterrar el abono. Si la cantidad de semilla por sembrar es corta, la preparación del terreno puede hacerse simplemente con zapapicos y palas. Se forman camellones ligeramente elevados, casi tendidos, de un metro de ancho por diez o cien metros de largo con el fin de sembrar cinco hileras de semillitas a diez centímetros de distancia entre éstas y a veinte centímetros de separación entre una hilera y otra; la semilla se colocará al tresbolillo; se tapa con tierra suelta y se empareja la superficie de las almácigas. Cuando se disponga de agua rodada o corriente, se da inmediatamente un riego a trasporo, pero si se carece de agua para riegos, entonces la siembra se hará al iniciarse el período de las lluvias, o si la superficie es pequeña, pueden usarse regaderas de mano. A los 15 días, poco más o menos, empiezan a brotar las semillas, apareciendo las dos primeras hojitas como cebollas.

Los cultivos a las almácigas consistirán en desyerbes en tiempo oportuno y escardas ligeras, evitando lastimar o destruir las pequeñas plantitas, las cuales, a los cinco meses, han alcanzado un buen desarrollo.

Cada camellón o almáciga sembrada en la forma antes dicha, contendrá aproximadamente unos 5,000 magueyitos.

Cuando cumplan diez meses de edad se trasplantarán a un vivero, colocándolas en hileras de 100 ma-

queyitos, en tablas de doscientos metros y a razón de veinte hileras por cada tabla, con una distancia entre ellas de diez metros, pudiendo sembrarse en cada una de ellas 2,000 plantitas. El trasplante puede hacerse al iniciarse el período de lluvias.

La importancia de este método de propagación radica en la enorme cantidad de semilla que produce un solo quiote, y que, por lo tanto, facilita la forma de obtener fuertes cantidades de planta en un tiempo dado, pero presenta el gravísimo inconveniente de que se necesitan alrededor de doce años para llegar a explotarse los magueyes, tal como sucedió con unas plantas procedentes de semilla en el Rancho de Guadalupe, Estado de Hidalgo.

Este método se recomienda emplearlo para donde se deseen obtener nuevas variedades de magueyes.

#### *Propagación por retoños o renuevos*

El maguey tiene la particularidad de criar retoños o renuevos que brotan de sus raíces. Estos retoños, llamados también hijuelos o mecuates, constituyen nuevas plantas, y es el método más usual en la reproducción del agave.

Para la propagación por este sistema se emplean plantitas de cinco meses de edad con una altura de cincuenta centímetros, sin contar la púa, que se colocan en viveros a dos metros de distancia entre planta y planta, y a un metro cincuenta centímetros de hilera a hilera. La amplitud de esta plantación es para facilitar los cultivos con arado ligero en todas direcciones, después de las lluvias. Cuando la plantación



se hace a distancias más cortas que impidan el paso de la mula y el arado, recórtense las púas para que no lastimen a los animales. Al pasar el arado debe tenerse muy presente que las raíces de los magueyes son extendidas y casi superficiales, no son pivotantes y, por lo tanto, no debe profundizar mucho el arado, pues de lo contrario lastimaría o cortaría las raíces y se perjudicarían las plantas.

Antes de hacer la plantación se preparará con todo cuidado el terreno, eligiendo de preferencia uno que las lluvias enlamen año tras año, porque entonces se habrá asegurado el buen éxito del vivero, ya que, como es sabido, los buenos resultados de una plantación dependen en gran parte del terreno donde se haga. Si no se cuenta con una buena tierra para instalar el vivero, entonces se deberá arreglar la mejor con que se cuente, abonándola convenientemente y preparándola debidamente.

La planta que generalmente se emplea para la formación del vivero se le llama de *encaje*, porque tal parece que está encajada al pie de las plantas madres y de allí se toma o arranca para plantarla en el ya citado vivero. Esta operación es indispensable hacerla, se utilice o no la plantita, sobre todo en los magueyes hembras, que al llegar a los tres cuartos de porte a porte, tienen un verdadero matorral de hijuelos, llegando algunos a tener hasta 100, y que de no quitárselos detendrían su desarrollo y sobrevendría la degeneración.

La obtención de los renuevos también puede hacerse por medio del sistema llamado de *propagación por coronillas*. Esta forma es muy económica y sencilla, reduciéndose a desmontar el *metzontete* del ma-

guey ya explotado, y una vez que ya le han sido arrancadas todas las pencas para ser utilizadas como forraje para el ganado. Al quitar el *metzontete*, aparecen magueyitos ladeados y delgados, que se encuentran comprimidos por la planta madre; se podan con cuidado, abriéndoles el centro de las pencas cortadas sin lastimar la base del nacimiento de éstas, cubriéndoles la parte blanca que queda al descubierto con una poca de tierra y estiércol. Estos retoños darán magníficas plantas unos dos años después.

#### PLANTACION DEFINITIVA

##### *Selección de la planta de maguey*

Como es natural, deberá escogerse del vivero la mejor planta, es decir, la más sana y más vigorosa, para transplantarse en su lugar definitivo y formar con ella las magueyeras que deberán explotarse más tarde. Desechéense todos los magueyes raquíticos y pequeños; no se utilicen los *mechichiles* o colorados, o sean los que tienen un filete rojizo en la orilla o filo de las pencas, porque provienen de magueyales mal cuidados y que se han degenerado, y si bien es cierto que su aguamiel es de buena clase, también es cierto que su rendimiento es tan bajo que apenas llega a la mitad de uno de buena calidad.

Los magueyes viejos tampoco deberán plantarse, porque, por lo general, tienen un *metzontete* muy grande, y que los vendedores de mala fe recortan para hacerlos pasar como plantas jóvenes. No sirven tampo-

co los magueyes con el *metzontete* agusanado ni los cimarrones. A estos últimos, los vendedores de mala fe los rasuran y les cortan la púa al *meyolote*, que es muy distinta de la del maguey manso, y los hacen pasar como magueyes buenos.

#### *Arranque, limpia y desbarbado del maguey*

La primera operación se reduce a sacar o arrancar las plantas del lugar donde se encuentran para ser llevadas al terreno donde se va a verificar la plantación. El trabajo consiste en no trozar el *metzontete* o nudo radicular, a menos que éste sea demasiado grande, ya que en esa parte no brotan raíces y, por tal motivo, no sufre ningún perjuicio el maguey; pero sí se tendrá mucho cuidado de no lastimar con la barreta la base del nacimiento de las pencas al cortarlas, pues esta operación siempre deberá hacerse con un cuchillo y nunca con la barreta.

Los arranques deben comenzarse en el mes de enero, tapándoles el *metzontete* y las pencas cortadas para protegerlos de las heladas.

El dejar orear o escurrir los magueyes recién arrancados antes de plantarlos, como lo recomiendan algunos, no tiene otro objeto que el de facilitar el transporte de ellos al lugar donde se va a plantar; esto sí puede hacerse inmediatamente después de haberlos arrancado, pues no sólo es bueno, sino hasta conveniente, porque mientras brotan las nuevas raíces, se alimentará con las reservas de sus pencas, cosa que no sucede cuando se plantan demasiado oreados, muchas veces casi secos.

La limpia se hace con un cuchillo grande, ejecutando la operación en la siguiente forma: se toma el maguey por el *meyolote*, se rebanan las pencas completamente en su base y en chaflán, sin herir la base de su nacimiento, y se le dejan solamente de 3 a 4 pencas y el *meyolote*.

Muchos arrancadores, por avanzar, emplean la barreta para despencar y *calan* los magueyes, es decir, les lastiman la base del nacimiento de las pencas que quitan, y el maguey lastimado en esta forma casi siempre se pierde o se vuelve *gacho* del lado herido, puesto que las nuevas raíces brotan precisamente entre las pencas recortadas.

#### *Plantación en amelgas*

Para las planicies, la forma de plantación más recomendable es en "amelgas", porque facilita hacer los cultivos con arados, los cuales resultan también más económicos.

Para simplificar el trabajo de plantación en amelgas es conveniente aflojar la tierra donde van a colocarse los magueyes con unas cuatro vueltas o pasos de arado, abarcando de *san jurin a san jurin*, o sean las señales o miras que se clavan en las lindes del terreno para alinear las plantas, porque al disponer de tierra perfectamente suelta se facilita en grado sumo la plantación correcta de los magueyes. Lo ideal es hacer esta operación en terrenos preparados poco después de que termina la temporada de lluvias. Procediendo en la forma indicada, los terrenos, para la época de siembra, se encontrarán en magníficas condiciones para recibir magueyes de un metro de altura, sin

contar la púa, que es la medida que se ha generalizado y que se considera como la mejor para las plantaciones definitivas. Estas deberán hacerse año tras año, y siempre antes de las lluvias, para que con la humedad de éstas enraicen y prendan sin pérdida de tiempo.



Figura No. 3.—La plantación de magueyes en terrenos inclinados se hace siguiendo la curva de nivel para formar terrazas e impedir la erosión del suelo.

La colocación de los magueyes en los plantíos hechos en planicies, casi siempre se hace al tresbolillo, porque es la forma en que entra mayor número de

plantas por hectárea. La distancia a que se colocan depende de si se va a intercalar algún cultivo entre las hileras o amelgas (metepantles) y de la calidad de la tierra.

La plantación propiamente dicha se hace con una pala abriendo en la tierra suelta una oquedad lo suficientemente grande para dar cabida con bastante amplitud al metzontete y con la pala se les cubre con tierra la parte blanca, comprimiendo después ésta con los pies para que queden en contacto íntimo tierra y maguey, a fin de asegurar el prendimiento de la planta. Al ir colocando cada planta, se irá alineando de acuerdo con las miras colocadas en las orillas del terreno.

Dónde se cuente con agua para riegos, riéguese los magueyes inmediatamente que se acaben de plantar.

#### *Plantación en bordos*

En los terrenos inclinados o laderas resulta bastante ventajoso hacer los plantíos en bordos o líneas a nivel, porque las plantas ayudan a impedir la erosión de la tierra, formando con ellas terrazas con una capa arable más o menos gruesa que, además de beneficiar a los magueyes, es muy apropiada para el cultivo de otras plantas.

Para ejecutar este trabajo se afloja con arado una tira como de diez metros de ancha, siguiendo las estacas niveladas con anticipación, se va formando el bordo a *vueltas de cuchara de buey*, es decir, echando la tierra en la línea central que marcan las estacas.



Figura No. 4.—Plantación de magueyes en bordos de tierra, los cuales se hacen siguiendo las curvas del nivel del terreno.

Los bordos deben ser de poca altura, a fin de evitar una mayor evaporación como sucede en los bordos altos, que es tan perjudicial a las raíces superficiales de los magueyes; los bordos de poca altura tienen la ventaja, como puede verse en la figura, de proporcionar tierra suelta y humedad a las plantas colocadas en ellos.

La plantación se hace en la misma forma que como se indicó antes.

### *Plantación en cepas*

En las ex-haciendas de "La Lechería" y "Jasso", todas las plantaciones se hacían en cepas de un metro cuadrado por cincuenta centímetros de profundidad; cepas que se abrían con un año de anticipación, dejándolas abiertas para que la tierra se meteorizara y recogiera humedad. La plantación se hacía colocando los magueyes un poco más arriba de la superficie del suelo, para que al asentarse la tierra con el peso de la planta y la humedad quedaran a buena altura y no sumidos en el hoyo.

Este método de plantación es muy recomendable, no obstante que resulta más caro que los anteriores, porque los gastos se compensan con creces por el magnífico desarrollo y lozanía que alcanzan las plantas, traduciéndose éstos en rendimiento en aguamiel, como lo pudimos comprobar durante la época en que fué propietario de las fincas antes citadas el señor Pimentel y Fagoaga, las que poseían entonces hermosas magueyeras.

En los terrenos donde se hallan varias explotaciones de magueyes, es indispensable emplear este método para hacer la plantación definitiva, pero haciendo las cepas de por lo menos dos metros de diámetro por unos cincuenta centímetros de profundidad, dejándolas abiertas durante un año antes de proceder a plantar. Otra de las ventajas que se logran con este método es que se proporciona tierra nueva a los plantíos y que se obtienen magueyes tan vigorosos y grandes como los de la primera plantación.

Por desgracia, son muy pocos o casi ninguno los que siguen este método de siembra, y la inmensa mayoría se concreta solamente a "entremelgar" sus magueyales, es decir, a plantar por el sistema de amelgas en las calles o callejones que quedan entre dos hileras el escalón, o sean las nuevas plantas que van a substituir a las viejas, dando por resultado magueyales demasiado tupidos o cerrados, plantas poco desarrolladas, casi raquílicas, con pocas y pequeñas pencas y, por consiguiente, poco productivas.

Antes de proceder a plantar un maguey, debe tenerse muy presente que, cuando se coloca una planta en el mismo lugar donde estaba otra, se desarrollará más lentamente, pues necesita de tres a cuatro años más para *venirse* (llegar a su madurez) y no obstante este tiempo mayor que toma en su crecimiento, dará un producto y rendimiento escasos y malos.

### CULTIVOS

Los cultivos a las plantaciones comprenden las siguientes labores: desyerbes o desmontes, aflojar la tierra alrededor de la planta, desahijar, podas y abonado de la tierra.

*Desmontes.*—Es muy conveniente que las nuevas plantaciones, al igual que las almácigas, se mantengan libres de malas yerbas, porque éstas impiden el buen desarrollo de los magueyes; por este motivo deberán desmontarse los magueyales, sobre todo después de las lluvias y antes de hacer los cultivos al terreno, para lo cual se procederá a despencar a los ya

explotados, podando los *mecuates* y *coronillas* y arrancando las malas yerbas. Existe una mala costumbre que debe evitarse, y es la de rasurar las pencas y cortarles las púas para que no piquen o lastimen a los bueyes o mulas con los que se hace el cultivo. Recomendamos que se corten solamente las muy indispensables, pues de lo contrario se perjudicará a las plantas.

Con frecuencia, también, se echan sobre los magueyes las pencas o las yerbas que se cortan, sin tomar en cuenta que se trata de plantas productivas y de valor, y que estos actos de ignorancia no hacen más que causarles perjuicio. Aconsejamos que toda la yerba cortada se entierre entre las calles para utilizarla como abono, haciendo lo mismo con las pencas o sacándolas del terreno o plantío para su aprovechamiento posterior, ya sea en forma de leña, hacer techos, etc.

*Desahijar.*—Algunos prácticos aconsejan desahijar los magueyes, es decir, quitarles todos los hijuelos que les brotan a su alrededor para evitar que se "amatorralen"; esta práctica realmente es muy buena, porque además de dejar sola y en libertad a la planta, se le quitan todos los renuevos que no hacen más que robarle savia retardando su madurez e impidiendo su desarrollo normal.

*Podas.*—Las podas se hacen con el objeto de fomentar el aumento de las raíces para que el maguey se alimente mejor, lográndose con ello un desarrollo mayor y más rápido del tronco o *metzontete*, lo cual redundará en el aumento de la cantidad y calidad del

aguamiel que produzca. Algunas personas tienen la creencia de que las podas, en vez de beneficiar a estas plantas, las perjudican, porque retardan su maduración, es decir, la época en que deben entrar en producto.

Generalmente se hacen dos podas, una al principio de la primavera y otra en los primeros días del mes de agosto; la operación consiste en cortar con una tajadora bien filosa una que otra de las pencas inferiores, prefiriéndose las más defectuosas y dejándole de cuatro a cinco de las más cercanas al *meyolote*. Algunos acostumbran cortar también la punta de éste, como a unos cinco centímetros más abajo del nacimiento de la púa, con el fin de que el tronco tenga mayor desarrollo debido a la concentración de la savia en este lugar. El corte de las pencas se hará muy cerca de la *caja* del maguey, evitando que al abrirlas por su centro no se hiera su nacimiento, tal como se recomendó que se hiciera cuando el arrancador despenca los magueyes. Tan pronto como se corten las hojas, se les cubrirá con tierra suelta bien espolvoreada en la parte cortada que queda pegada al tronco.

La poda no debe hacerse muy rígorosa, porque al quitarle muchas hojas, se le priva de los órganos donde se elabora la savia, la cual, como es sabido, es la que sirve para la nutrición de la planta, originando que cese su desarrollo y que se pierda su fruto. Por eso también aconsejamos que la poda se haga al principio la primavera, o sea antes de que la planta elabore savia en gran escala, para evitar la pérdida de ésta.

A la poda puede considerársele como un nuevo arranque, porque en éste se despenca el maguey al

arrancarlo para que eche raíces en el lugar donde se quitaron las hojas, y al podarlo, sucede lo mismo, echa nuevas raíces en la parte donde se le cortaron las pencas, siempre y cuando, naturalmente, se hayan tapado con tierra estas partes inmediatamente después de la operación o corte.

*Barbechos y afloje de la tierra.*—El afloje de la tierra se hace únicamente donde no se pueden usar arados, como en el caso de las plantaciones en bordos, en los que esta operación se hace empleando hielos de cultivo.

En los plantíos hechos en terrenos planos o ligeramente inclinados, la tierra puede aflojarse, para romper la costra superficial, con arados. Los mejores para este trabajo son los de fierro y del número 18½ y 19. No se recomienda el uso de los discos porque rompen las raíces, que, como ya dijimos, son superficiales.

El arado de la tierra que se encuentra entre dos hileras de magueyes (*metepantles*), se hace muchas veces con el fin de sembrar cebada, trigo o cualquier otra semilla, aprovechando en esta forma un terreno que podría desperdiciarse.

Los barbechos generalmente nunca se hacen muy cerca de las plantas, tanto para evitar el romper las raíces como para prevenir que las púas hieran a los animales. De todas maneras, se siembre o no en las calles, es conveniente barbechar la tierra antes de las lluvias para que recoja mayor cantidad de humedad, repitiendo otro paso de arado después de ellas para enterrar la maleza nacida y sirva de abono al terreno.

*Fertilizantes.*—Es muy común oír, con respecto al maguey, que como es una planta muy rústica y resistente, debe sembrarse especialmente en los terrenos pobres. No hay nada más erróneo que esto, pues si bien es cierto que dicha planta medra en esa clase de tierra, también es cierto que lo hace a costa de la calidad y del rendimiento del producto y del retardo de su madurez. Es fácil comprobar esto haciendo una comparación entre los magueyales sembrados en terrenos fértiles y los que se encuentran en pobres; los primeros muestran un desarrollo más vigoroso, su maduración se adelanta y dan un rendimiento mayor. Los mismos resultados se obtienen con plantas, a las que se les ha abonado convenientemente, contrastando, en cambio, con las que se encuentran en tierras pobres o sin abonar, que son de crecimiento lento y de rendimiento bajo, de mala clase y más tardío que en los anteriores.

La mejor forma de saber cuál abono es el que más conviene a determinado terreno, es conociendo la composición de éste por medio de un análisis químico, con el fin de saber qué es lo que le falta para agregárselo en la proporción adecuada. Tratar de fertilizar las tierras con abonos químicos sin ton ni son, es tirar el dinero y exponerse a echar a perder las plantas por agregar, quizá, algunas substancias en demasía que perjudiquen a los magueyes.

El abono que recomendamos se agregue sin necesidad de recurrir al análisis químico es el estiércol, pero a condición de que se esparza alrededor de las plantas cuando ya esté bien podrido para evitar que las gallinas ciegas que nacen en él antes de la fermentación, causen daños. Después de regarlo en el cam-

po, se mezclará con la tierra a poca profundidad, ya sea con arados o con bieldos.

### *Clasificación de los magueyes*

En la práctica, y con el fin de distinguir las diversas clases de magueyes, ya sea para la compra o para cualquier otro fin, se emplean las siguientes denominaciones:

Transplantes, se les llama a las plantaciones nuevas. Todos son magueyes chicos.

Maguey de  $\frac{1}{4}$  de porte.

Maguey de  $\frac{1}{2}$  porte.

Maguey de  $\frac{3}{4}$  de porte.

Maguey de porte.

Esta clasificación se basa en el desarrollo que alcanza la planta, y éste, naturalmente, depende del clima, del terreno y de los cultivos a que se sujete.

En los climas fríos, ventosos y secos el período vegetativo es en promedio de 12 años, mientras que en los climas templados es sólo de 8 años; cuando se encuentran en terrenos fértiles y abonados llegan a su maduración, es decir, están aptos para dar producto, en menor tiempo, y son más grandes que los que se hallan en tierras pobres y sin abonar; así también, los magueyes que reciben cultivos y disponen de más humedad, acortan su período vegetativo y tienen mayor desarrollo que los que no reciben estos beneficios.

Por lo expuesto anteriormente se verá que no es posible basar la clasificación anterior en la edad, puesto que un plantío que esté en tierra de buena clase, bien irrigado, aun por las aguas de las lluvias, y que

haya recibido cultivos, puede clasificarse como maguey de  $\frac{3}{4}$  de porte, mientras que otro plantío de la misma edad colocado en condiciones desfavorables apenas si podría clasificarse como de  $\frac{1}{4}$  de porte.

Como se ve, esta clasificación no tiene bases fijas ni perfectamente definidas, y no está al alcance de cualquiera persona que posea pocos conocimientos en la materia; generalmente la hacen hombres prácticos y con bastante experiencia en el desarrollo de estas plantas. Estos individuos deben poseer, como requisito indispensable, honradez y buena fe, para que su labor sea correcta, precisa y honrada.

Desde luego se comprenderá que un maguey de  $\frac{1}{4}$  de porte es de mayor tamaño que uno de trasplante; que el de  $\frac{1}{2}$  porte es mayor que los anteriores, pero más chico que el de  $\frac{3}{4}$ , y por último, que el de porte es el más grande de todos, y que ya está próximo a castrarse, es decir, que ya muy pronto dará producto.

#### PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS MAGUEYES

##### *T u z a s*

Las tuzas pertenecen al orden de los roedores y a la familia Geomyidae. En México hay dos especies: *Geomys mexicanus* y *Geomys hispidus*. Siempre viven en galerías que construyen debajo del suelo, originando con ello un gran peligro tanto para la gente como para las bestias, ya sean cabalgaduras o animales de tiro, y lo que es peor, también para las plantas en cultivo, a las que atacan los tallos, troncos, raíces y aun el follaje.

Las galerías siempre constan de la principal y las secundarias. La primera es de bastante longitud y generalmente se encuentra a unos 60 centímetros de profundidad; las segundas parten de la principal en diversas direcciones y terminan en el exterior, que es por donde sacan la tierra.

En la galería principal es donde colocan su nido, así como los almacenes para depositar sus provisiones alimenticias, que se componen de raíces, tubérculos, semillas diversas y hojas de algunas plantas; allí mismo arreglan lugares especiales para depositar sus excrementos. Las galerías secundarias o laterales les sirven para salir al exterior en busca de alimento. En las mañanas las tapan y en las noches las abren; por eso es fácil encontrar en las mañanas temprano montoncitos de tierra húmeda en la salida de cada galería lateral, la cual utilizan para tapar la boca durante el día, para abrirla nuevamente en la noche.



Figura No. 5.—Tupa. Este animalito ocasiona grandes daños a las magueyerías; debe exterminarse a todo trance.



En algunas regiones estos roedores se han multiplicado en tal forma que causan serios perjuicios en las magueyeras, debido, por un lado, al descuido de los agricultores para combatirlos, y, por otro, a la destrucción de sus enemigos naturales como gavilanes, tecolotes, comadreja, aguilillas, lechuzas, culebras, etc.

*Combate.*—Son diversos los procedimientos que hay para combatirlos, entre los que citaremos los siguientes:

*Inundación.*— Cuando se disponga de bastante agua para riegos y puedan hacerse éstos, se inundará el terreno durante dos o tres días, que son suficientes para ahogar a los adultos y a las crías.

*Caza directa.*— Con este procedimiento pueden emplearse tres formas: (1), abriendo las galerías y matando a los roedores; (2), cazándolos con escopeta, y (3), cogiéndolos con muchachos y perros.

La primera forma consiste en abrir las galerías hasta llegar a la principal y matar a los animales. Este trabajo deben ejecutarlo peones avezados al trabajo y pagarles determinada cantidad por cada roedor muerto.

El cazarlos con escopeta no es tan ventajoso como el primero, pero puede adoptarse esta forma si así se desea.

Para la tercera, se emplean muchachos y perros, los cuales llegan a adquirir bastante práctica en este trabajo. La manera de proceder es la siguiente: el muchacho, con una pala, abre las galerías hasta llegar

a la principal, y al salir el animal para escapar, el perro o los perros lo atrapan, o también, tanto el muchacho como los perros, se ponen en acecho fuera de las galerías, y cuando el animal sale a comer, los segundos lo cogen.

*Trampas.*— Hay diversos tipos de trampas. Lo esencial en ellas es que resulten baratas, fáciles de poner y que sean efectivas. Se colocarán en el lugar apropiado y nunca fuera de las galerías, utilizando para esto peones o personas que sepan localizar bien el lugar adecuado. Para ejecutar este trabajo se emplea generalmente una varilla de fierro con punta afilada, colocándole un pedal y un mango de pala en el otro extremo; con ella se va explorando el terreno y se va siguiendo la galería lateral hasta encontrar la principal. Logrado esto, se hace una excavación lo suficientemente amplia para colocar la trampa en el piso de la galería; después de lo cual se cubre el hoyo con una tabla, poniendo sobre ella una capa delgada de tierra para que no entre la luz. También pueden colocarse en el entronque de las galerías principal y secundaria, pero entonces se dejará descubierta esta última para que la tuza, al ver la luz, pase a tapanla, y es cuando cae en la trampa. Esta se deberá sujetar al suelo con una cadena o un alambre, para impedir que se las lleven los roedores en sus ansias por huir o desprenderse de ellas.

*Cebos envenenados.*— Los cebos envenenados deben reunir tres condiciones principales: prepararlos con substancias que les agraden a las tuzas; colocarlos en los lugares convenientes para que estos anima-

les los encuentren y también en la época en que no haya alimentos en el campo, y que el veneno sea efectivo y de acción rápida.

Como ya se dijo, se prepararán con alimentos que les agraden con el objeto de asegurarse de que los comerán. Para esto se preferirán los alimentos que más abundan en la región y que sean de poco precio, pudiendo escoger entre zanahorias, camotes, elotes, plátanos, jícamas, papas, masa de maíz y una diversidad de frutas. El cebo envenenado se pondrá en un lugar en el que sea fácil de ser encontrado por el animal, como, por ejemplo, en la galería principal. Esta, como ya vimos, se encuentra siguiendo una lateral, escogiendo de preferencia la que tiene la tierra más húmeda o fresca. Encontrada la galería principal, se introduce una varilla de hierro y con movimientos circulares se hace el agujero amplio para poder echar el cebo, tapándolo después de esta operación. Si se prefiere, puede ponerse el cebo en la unión de la galería principal con una lateral.

La acción efectiva de un cebo se comprueba de dos maneras: una, abriendo las galerías hasta dar con los animales y su nido para ver si murieron, y la otra, revisar el campo y ver si hay galerías nuevas o montones de tierra húmeda, lo cual será indicación de que los roedores viven todavía. En caso necesario, puede repetirse la operación de ponerles el cebo las veces que se crea conveniente hasta acabar con la plaga.

La substancia venenosa que se utiliza es el sulfato de estriknina, que aun cuando es un poco caro tiene las ventajas de usarse en pequeñas cantidades y de ser muy eficaz.

Es muy importante tener presente *que esta substancia es muy venenosa*, y por lo tanto, el que la maneje deberá usar guantes para evitar un envenenamiento. La cantidad sobrante se guardará bien tapada y fuera del alcance de los niños y de las personas que desconozcan sus efectos.

En algunas poblaciones del Estado de Veracruz, en vez de estriknina, utilizan las llamadas "chinampinas" con que juegan los niños. La manera de usarlas es la siguiente: generalmente emplean un plátano maduro que reducen a papilla con los dedos, le mezclan dos o tres chinampinas, dependiendo esto de la cantidad que quieran preparar, y colocan esta mezcla en las galerías de las tuzas como queda dicho; también las emplean con muy buen éxito para matar las ratas y ratones, pero entonces ponen esta mezcla en la entrada de las madrigueras o en los lugares más visitados por ellos.

Fórmula para la preparación de cebos envenenados:

Sulfato de estriknina ....	1 cucharadita rasada.
Sacarina .....	1/2 cucharadita.
Liquen irlandés .....	10 gramos.
Alfalfa o diente de león .....	12 kilogramos.
Agua .....	1 litro.

Se hierve el liquen irlandés en tres cuartos de litro de agua hasta que se disuelva completamente, y se cuela en una tela. En un bote limpio de hojalata se pone el otro cuarto de litro de agua, agregándole la estriknina, y se pone al fuego para que se disuelva; logrado esto, se le agrega la sacarina. En otro

bote limpio se vierte la solución caliente de liquen y se le mezcla la de sacarina y estricnina, agitándolas perfectamente para que se mezclen bien; después se tapan y se ponen fuera del alcance de los niños, poniéndoles, para mayor seguridad, una etiqueta que diga: *Estricnina. Veneno.*

La forma de preparar el cebo es la siguiente: en un depósito que sea fácil de lavar, se ponen las hojas de alfalfa o de diente de león o el alimento que se prefiera, y se les vierte la solución, revolviéndolas hasta que se remojen bien; conseguido esto, se ponen a orear sobre una manta rala y al cabo de dos o tres horas pueden ya utilizarse, poniendo un poco de este cebo en las galerías. Es importante no dejar secar demasiado las hojas, porque entonces es más difícil que el animal las coma. Lávense perfectamente todos los trastes y géneros que se usen. Utilícense guantes para hacer las preparaciones, lavándolos muy bien después de usarlos para evitar envenenamientos.

*Gases venenosos.*—Los gases que más se emplean son: el bisulfuro de carbono, el gas cianhídrico y el bióxido de carbono.

El bisulfuro de carbono se vende en forma líquida en botellas y con una capa de agua en la parte superior. *Es muy inflamable y fácil de explotar, por lo que deberá manejarse con mucho cuidado.* Su uso se recomienda sólo para las galerías recientes y de poca extensión. Como es algo caro, se empleará solamente donde sea costeable hacer este gasto.

La forma de utilizarlo es la siguiente: localizadas las entradas de las galerías recién abiertas, se vierte un chorro de bisulfuro en cada una de ellas, procu-

rando que penetre lo más profundo posible; el líquido, al ponerse en contacto con el aire, desprende vapores o gases, que como son más pesados que el aire, se van al fondo de las galerías asfixiando a las tuzas. Antes de abrir las botellas, el operador deberá taponarse la nariz y boca y no aspirar cerca del gas, porque éste es muy venenoso. Tampoco se debe acercarse al fuego, porque hay el peligro de que se origine una explosión.

El gas cianhídrico se produce por medio del cianuro de calcio y en el comercio se le encuentra con el nombre de "Cianogas". Este se vende en tres formas: en polvo, granulado y en laminillas. Esta última forma es la que se usa para las tuzas.

*Este gas es muy peligroso y, por lo tanto, se deberá manejar con algunas precauciones como: mantener siempre cerrado el bote y sólo abrirlo cuando se vaya a tomar alguna cantidad de él, y no respirar junto a la substancia al tiempo de abrir el bote o al manejarla.* La manera de emplearlo es como sigue: se ponen una o dos cucharadas, en la mañana muy temprano, en cada galería lateral, procurando colocarlas lo más dentro posible, y se tapan las bocas con yerbas. Al tratar de llegar la tuza para tatarla, se encuentra con el gas que la asfixia.

El gas bióxido de carbono también ha dado buenos resultados en algunas regiones. Este gas se aprovecha del que sale del escape de los automóviles, y todo lo que tiene que hacerse es colocar uno de ellos cerca de las galerías laterales, conectar una manguera del escape a la entrada de la galería y acelerar el motor. El gas, al penetrar hasta la galería princi-

pal, asfixia a las tuzas. Para este objeto es preferible utilizar un auto cuyo motor deje escapar mayor cantidad de humo, porque entonces es mayor también la cantidad de bióxido de carbono y, por lo tanto, los efectos mortales son mayores.

*Indicaciones generales.*—Es muy conveniente que la campaña contra estos roedores tan perniciosos se haga en forma simultánea en toda la región, hasta aniquilarlos.

Los cebos envenenados deberán usarse de preferencia cuando no tengan las tuzas alimento en el campo; así se verán obligadas a tomar el que se les pone.

Las trampas pueden usarse en cualquier tiempo.

Si por un descuido o desgracia alguna persona de las que manejan los cebos tiene síntomas de envenenamiento con estricnina, provóquesele vómito dándole a tomar una taza de agua caliente en la que se hayan disuelto dos cucharaditas o más de sal común; después del vómito deberá tomar mucha agua para lavar el estómago, debiendo tomar también manteca, mantequilla o crema. Si se siente mal del corazón, désele a tomar extracto de café.

Cuando se maneja el "Cianogas" debe tenerse mucho cuidado de no respirar cerca de él, pero si se siente con dolor de cabeza y vértigos, respírese amoníaco (cloruro de amonio); tómese una copa de alcohol como estimulante y póngase agua fría en la columna vertebral. Conviene tener a la mano el amoníaco para utilizarlo en caso necesario, siempre que se trabaje con "Cianogas".

## Ratones

Los ratones de campo (*Sigmodon hispidus* Say), son también roedores que causan bastantes perjuicios. Viven en madrigueras que hacen debajo del suelo, donde forman sus nidos con restos de plantas. Generalmente tienen de 7 a 8 partos en el año, y de cada uno nacen 8 individuos como promedio, es decir, son más prolíficos que las tuzas, pues éstas se multiplican en mucho menor escala.

La forma más eficaz de combatirlos es por medio de cebos envenenados, que se colocan en los lugares más visitados por ellos. Una fórmula bastante efectiva para este caso es la siguiente:

Sulfato de estricnina .....	65 gramos.
Bicarbonato de sodio .....	65 ..
Almidón .....	65 ..
Maíz en grano .....	36 kilogramos.

Se hierva el maíz junto con el bicarbonato hasta que tome la consistencia del pozole; después se escurre y se pone en un artesa forrada de lámina, agregándole el almidón, que se habrá disuelto antes en agua; por último, se le agrega la estricnina, la que también debe disolverse en agua hirviente. Todas las substancias se revuelven para que se mezclen bien y para que el maíz se impregne con la estricnina. Se deja reposar durante la noche, y al día siguiente puede colocarse en los lugares más visitados por estos roedores.

Otro cebo que da buen resultado es el siguiente: córtense pedazos de camote como de un centímetro de grueso y espolvóreense con estricnina mezclada con bicarbonato de sodio en partes iguales, y pónganse en las entradas de los agujeros o madrigueras.

Es muy importante tomar las mismas precauciones que se recomiendan en la parte relativa a las tuzas para el manejo de la estricnina.

Para el combate de estos animales pueden usarse las chinampinas (véase Tuzas. - Cebos envenenados); las inundaciones, en caso de disponerse de agua para riegos; las inyecciones de gases venenosos y las trampas tal y como ya se explicó en lo relativo a tuzas.

### Metoros

Estos roedores (*Arvicola mexicana*), viven bajo los magueyes y roen la jicama y las raíces, haciendo que disminuya la producción de aguamiel.

Para su combate pueden emplearse los mismos métodos indicados para los ratones.

### Chilocuil

Chilocuil (del mex. *chil oculin*; *chichiltic*, colorado; *ocuilin*, gusano; gusano colorado). Se le conoce también con los nombres de chinicuil, tecol y gusano colorado. Su nombre técnico es *Bombix agavis* o *Hypopta agavis*, según lo clasificó Blázquez, o *Noctua agavis*, según Gándara.

Es un gusano muy común en la altiplanicie mexicana; ataca especialmente a las especies de magueyes conocidas con los nombres de "chichilmetl cimarrón" y a sus variedades y a la cozmetl, causándoles grandes perjuicios. Cuando llega a adulto, es de color rojo en la parte superior de su cuerpo y amarillento en la inferior; la cabeza y demás partes córneas son de color pardo oscuro; miden de cuatro a cinco centímetros de longitud por medio centímetro de diámetro o grueso; su abdomen se compone de doce segmentos que son de consistencia coriácea, teniendo un pequeño cuerno en el último segmento; este gusano despidе un olor penetrante muy particular y carece de ojos.

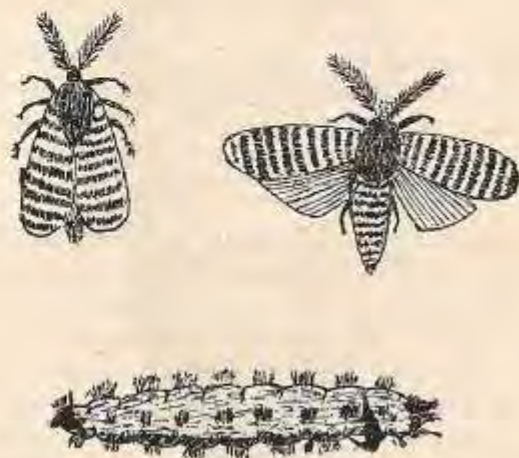


Figura No. 6.—Chilocuil (*Hypopta agavis* o *Noctua agavis*).  
Mariposas macho y hembra y larva en su máximo desarrollo.

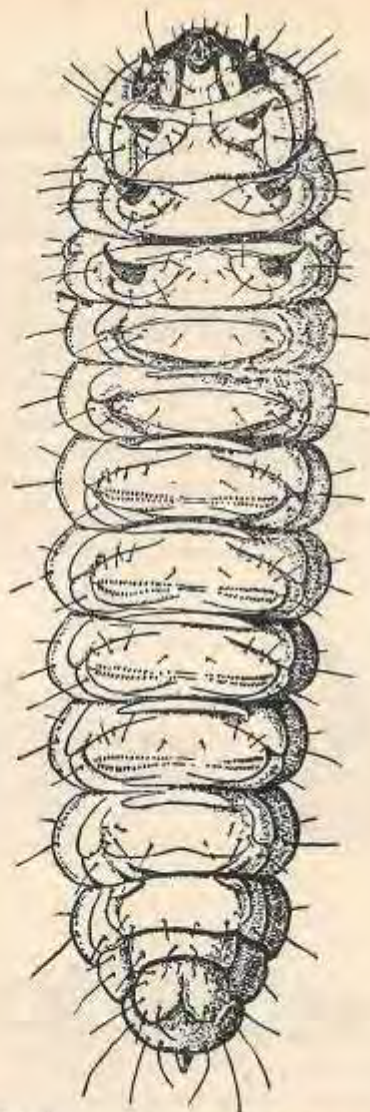


Figura No. 7.—Chilocuil o gusano colorado de maguero en su máximo desarrollo, aumentado varias veces de tamaño.

Esta larva procede de una mariposa nocturna de color pardo obscuro por la parte superior y cenizo por abajo; el protórax es más obscuro que el resto del cuerpo; éste es robusto y de forma cilíndrica y sus alas son cortas en relación al cuerpo. Esta mariposa deposita sus huevecillos de abril a mayo en grupos de cinco a seis y en un total de cuarenta a cincuenta en las raíces y tallos de las plantas, los cuales, por el pegamento de que están revestidos, quedan adheridos a dichas partes; a los diez o doce días nacen las larvas y se introducen en las piñas o metzontetes por medio de galerías o agujeros que abren en ellas, permaneciendo en ese lugar por algún tiempo, alimentándose con la pulpa de los tallos y causando con ello la destrucción de la planta, debido a que la petrifican y reducen a una substancia roja.

En los meses de julio y agosto, que es cuando llegan a adultos, los buscan los campesinos para comerlos, preparándolos en la misma forma que como lo hacen con el meocuil, aun cuando no son tan sabrosos como éste.

Después de la época de lluvias, estas larvas se salen de las galerías que abrieron en el tallo, donde vivían, y se introducen en la tierra, protegiendo la entrada del agujero y en el fondo de éste, con una baba sedosa que despiden, la cual forma una tela gruesa. Allí permanecen dormidas, sin tomar ningún alimento, hasta que llegan los meses de marzo y abril, en que se transforman en crisálidas, y después en mariposas. Estas, como no ven nada durante el día, permanecen ocultas, y sólo salen en las altas horas de la noche. Después de la fecundación con el macho, las hembras

depositan sus huevecillos en los lugares y en la forma descrita antes.

*Control.*—Hasta ahora no se conocen otros medios más efectivos para su combate que el arrancar las plantas infestadas y quemarlas, ya que, por la forma y el lugar en que las ataca, no es efectivo el uso de ningún insecticida, pues no es fácil que pene-



Figura No. 8.—Lámpara-trampa para la caza de mariposas e insectos nocturnos. Se recomienda para atrapar las mariposas del chilocuill.

tre hasta donde se encuentran estos gusanos. Después de arrancar los magueyes, puede regarse en el hoyo que dejan un poco de paradiclorobenceno, tapándolos con tierra después.

Las mariposas pueden cazarse durante la noche en los meses de abril y mayo, colocando lámparas como la de la figura No. 8 en diversos lugares de las magueyeras. Como estos insectos son nocturnos, la luz los atrae y caen al agua, ahogándose, o se queman en la flama de la lámpara.

Cuando llueve, los chilocuilles salen de sus galerías, y es entonces cuando los campesinos los cogen fácilmente.

*Enemigos del Chilocuill.*—Existe un insecto del género de los "Hemipteros", cuyo nombre científico es *Paenax auricoma*, y al que se le conoce comúnmente como "gallito", que ataca a los gusanos cuando éstos se trasladan de las piñas al suelo para invernar y para su transformación en crisálidas, extrayéndoles la materia grasosa que contienen y originando su muerte. Estos insectos tienen una particularidad: que su abdomen está envuelto en una substancia algodonosa.

### *Meocuill o Gusano de Maguey*

Meocuill (del mex. *meocuillin*; *metl*, maguey; *ocuilin*, gusano; gusano de maguey). Conocido también con los nombres de gusano blanco o gusano de maguey. Su nombre científico es *Aegiale hesperiaris*, aun cuando se le conoce también como *Teria agavis*.

Esta oruga o gusano es menos perjudicial que el chilocuil, y procede, como aquél, de una mariposa relativamente pequeña, de tórax grande y abdomen con siete anillos; su cuerpo es de color gris uniforme con visos brillantes como el plomo. Esta mariposa, en los meses de octubre a noviembre, deposita sus huevecillos en las hojas de los magueyes, prefiriendo los mandados, aun cuando lo puede hacer en las de otras variedades. En ese lugar permanecen adheridos, durante el invierno, debido a la substancia gomosa de que están revestidos. De diciembre a febrero, según lo rigurosa que haya sido la estación de hielos, nacen las larvitas y se introducen en las pencas por agujeros que abren por medio de sus mandíbulas. Estos gusanos se alimentan de la pulpa de las hojas y abren galerías hasta de cuarenta centímetros de longitud por uno o dos de diámetro, ocasionando con ellas daños serios a los magueyes. En estas galerías permanecen unos cuatro o cinco meses hasta que llegan a su adultez o desarrollo máximo en abril o mayo, que es la época en que la gente de campo los busca con ahinco para venderlos o para consumirlos. Cuando permanecen en su galería y continúan su vida, de junio a agosto se transforman en crisálidas o pupas, y de agosto a septiembre se convierten en mariposas o insectos perfectos, completando su ciclo biológico de: mariposa, huevecilla, larva o gusano y crisálida.

El gusano tiene aproximadamente unos siete centímetros de longitud por uno y medio centímetros de diámetro o grueso; es de un color blanco sucio; su cuerpo está compuesto de doce segmentos, los cuales son cilíndricos, de apariencia rugosa y de consistencia blanda y untuosa, con excepción de la cabeza y del

último apéndice que son coriáceos y de un color moreno obscuro. Carece de ojos, porque no los necesita para caminar por las plantas como lo hacen otras orugas, ya que vive únicamente en las galerías obscu-

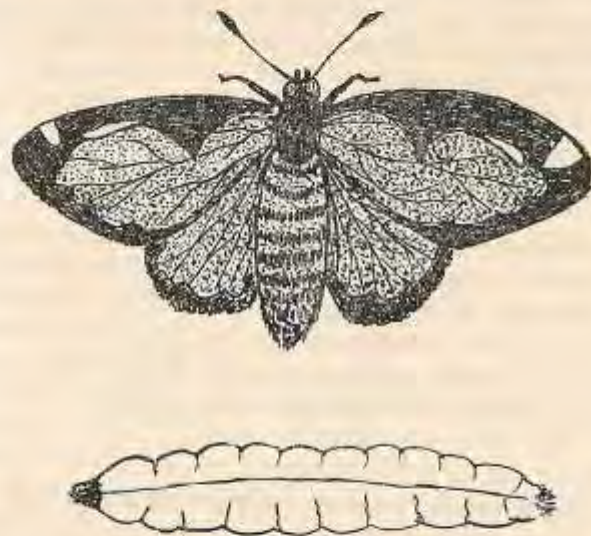


Figura No. 9.—Meocuil (*Aegiale hesperiaris* o *Teria agavis*). Mariposa hembra y larva en su máximo desarrollo.

ras que abre en las pencas. Al contrario del chilocuil, este gusano no despide ningún olor, es inodoro. Su cuerpo está salpicado de pequeñísimos puntitos de color pardo, de los que nacen pelos cortos muy sutiles.

Estos gusanos constituyen un platillo delicioso y muy solicitado por las personas que gustan de ellos y que acostumbran comerlos; generalmente los consumen fritos en manteca o mantequilla o molidos en salsa pi-



cante. En las regiones magueyeras, y aun en las ciudades, los venden envueltos en las telas apergaminadas (mesiotés) que cubren las pencas. Pero no obstante el ingreso que se obtiene con su venta, que puede considerarse como un esquilmo del negocio, debe combatirseles, porque los daños que ocasionan en las plantas son de mayor consideración que los beneficios que se obtienen con su venta.

### *Pinacates*

El pinacate del maguey (*Sphenophorus spinolae*) es un insecto que ataca al maguey y le ocasiona bastante perjuicio a la planta que ataca. Este insecto, como otros muchos similares, puede combatirse con aspersiones compuestas de verde de París, 500 gramos; agua, 500 litros y lechada de cal, 10 litros.

### *Cerambicido del maguey*

*Acanthoderes funerarius*.—Esta larva o gusano también es bastante común en las magueyeras de la altiplanicie; causa daños serios en las partes subterráneas de la planta, porque al barrenarlas, mueren los magueyes. Mide aproximadamente 20 milímetros de largo y es de color negro con numerosas manchas blancas que semejan bandas.

*Control*.—Para el control de este insecto puede emplearse cualquiera de estos procedimientos: arrancar y quemar las plantas infestadas; recogerlos a ma-

no o poner trampas para atraparlos; rociar cal en los troncos, caldo bordelés o cualquiera otro repelente para evitar que depositen sus huevos las mariposas, y en casos muy extremos, podrán colocarse algodones empapados en bisulfuro de carbono o introducir cristales de paradiclorobenceno en las galerías abiertas por las larvas en el tronco o pencas. Este último procedimiento es caro y sólo se recomienda su aplicación para cuando sea verdaderamente necesario.

En algunos casos podrán combinarse uno o dos procedimientos para lograr un buen éxito.

### *Escamas de maguey*

Las escamas del maguey son producidas por unos pequeños insectos pertenecientes a la familia de los Coccidos, y cuyo nombre científico es *Aspidiotus perniciosus*. Estos insectos se posan en colonias numerosas en las hojas que simulan manchas o escamas, las cuales succionan la savia de las pencas y causan lesiones a los tejidos, atrofiando y secando la parte atacada, y por consecuencia, a la planta.

*Control*.—El combate de esta plaga se hace por medio de aspersiones de alerocantina en las mañanas temprano o en las tardes. La proporción en que se hace es al 2 por ciento, es decir, dos litros de dicha sustancia por cada 100 litros de agua. Esta mezcla se pone en una bomba aspersora y con ella se asperjan las plantas atacadas.



Figura No. 10.—Escamas del maguey (*Aspidiotus perniciosus*), que ocasiona daños de consideración a las magueyeras. A la derecha, escamas aumentadas varias veces de tamaño.



Figura No. 11.—Mancha circular del maguey (*Coniothyrium concentricum*), que causa serios daños a las magueyeras que ataca. a, penca atacada por la mancha; b, mancha aumentada varias veces de tamaño, y c, forma de los microorganismos que provocan esta enfermedad.

### *Mancha circular del maguey*

Estas manchas las produce un hongo (*Coniothyrium concentricum*) de la familia de las mucedinias. Sus conidióforos son hialinos, de colores claros, pasando a pardos y después a negros gangrenosos, con

filamentos blancos. Este hongo es conocido en el Estado de Hidalgo con el nombre vulgar de "algodoncillo", el micelio del hongo no sólo invade las manchas, sino que penetra y se extiende dentro de los tejidos de las pencas; generalmente es saprofita, ya que inicia su desarrollo en las regiones dañadas, ya sea por los insectos, equipo agrícola o después de la careada del maguey.

**Tratamiento.**—Aspérgense los magueyes atacados con soluciones cúpricas al 2 por ciento antes de que entren en explotación; las aspersiones no deben hacerse cuando ya está en producto por el peligro que hay de que caigan al aguamiel, debido a que son altamente venenosas.

#### **OTRAS PLAGAS Y ENEMIGOS DE LOS MAGUEYES**

Además de las citadas, existen otros enemigos que lo son más bien del aguamiel que de la planta, y entre éstos podemos citar a los perros, coyotes, zorrillos, tejones y tlacuaches, los cuales causan algunas pérdidas por el aguamiel que se beben. Cuando estos animales descubren la forma de tomarse este líquido azucarado, y sobre todo, cuando llega a gustarles, lo consumen con tal avidez diariamente, que llegan a mermar en una buena cantidad la producción diaria, originando con ello una fuerte pérdida para el negocio, y es cuando se hace indispensable perseguir los hasta acabar con ellos; otra forma de evitar esta pérdida es colocando tapas bien ajustadas para impedir que los animales las quiten y puedan beberse el líquido.

## **SEGUNDA PARTE**

### **ELABORACION DEL PULQUE**

Mis intentos por perfeccionar la Industria Pulquera, comenzaron por proteger las aguamiel en el campo con tapas adecuadas, colocadas en la boca del maguey, previo recorte mecánico al picarlo para su explotación.

Desde luego, numerosos hacendados de aquella época, ordenaron la fabricación de miles de tapas, y a pesar de los prácticos que envié a sus haciendas, y además de un sinnúmero de explicaciones y conferencias que di a los mayordomos, no supieron recortar los magueyes, ni tampoco los tlachiqueros supieron raspar sus magueyes con el bordo que hacía la máquina, y me resigné a usar mis tapas únicamente en la ex-hacienda de Tepa Chico, que era de nuestra propiedad.

En la parte de este Manual, correspondiente a la Picazón de los Magueyes, entro en detalle de todo lo que debe hacerse y cómo hacerlo.

Después de este primer paso, seguí con la conducción y venta del pulque, y como no se me ocultaba lo difícil que era el aseo perfecto del barril pul-

quero y constándome, además, las sustracciones y adulteraciones que sufrían aun dentro de las jaulas del ferrocarril, y después en los expendios, resolví el problema que permitía el aseo perfecto del barril porque éste, mediante unas tapas amplias y removibles (que a la vez estaba barnizado e impermeabilizado por dentro), impedía que fuera adulterado, y por último, al repartir por barril entero sin transvase y despachado su contenido por medio de llaves, sucedía que no se golpeaba el pulque, lo cual era benéfico para esta bebida.

En el capítulo relativo a los Expendios a Prueba de Adulteración, entro en todo género de explicaciones sobre este punto.

Al mismo tiempo, sustituí los antihigiénicos *acocotes* para la extracción del aguamiel por bombas bastante prácticas.

En el capítulo Recolección del Aguamiel y por medio de los grabados, doy a conocer estas bombas.

Naturalmente que todas estas innovaciones llamaron la atención del Consejo Superior de Salubridad de aquella época, y apareció en el Diario Oficial de fecha 27 de marzo de 1928, una ley implantando todos estos procedimientos y agregando la refrigeración del pulque a 10°.

Esta última disposición la llevé a la práctica por cumplir con la ley respectiva, pero reconociendo que a nada conducía refrigerar el pulque en el expendio.

Dicha ley, que abarcaba desde los tinacales hasta los expendios, quedó en suspenso y todo quedó en lo mismo.

Esto no se debe a desobediencia, sino al sinnúmero de dificultades que van presentando una multitud

de individuos que trabajan en esta industria del pulque, como tlachiqueros, mayordomos, conductores, encargados, etc., etc. Con sólo que se hubiera implantado la extracción del aguamiel con bomba y la conducción del pulque en barriles higiénicos y de seguridad, se habría dado un paso adelante en esta industria.

Yo propuse dar un servicio de barriles higiénicos a los introductores, y lo único que saqué fué una crítica fenomenal en la prensa.

La dura experiencia adquirida en mis años de trabajo me aconsejó buscar una solución a tantos problemas que se presentaron en esta industria, y tengo la seguridad de haberla encontrado, habiéndolo comprobado en los dos tinacales experimentales que he explotado, uno en Atzacualco, D. F., y otro en la ciudad de Querétaro.

En la parte final de este Manual me refiero ampliamente a este asunto, el cual en mi concepto facilitará la industrialización higiénica del aguamiel.

## PREPARACION DE LOS MAGUEYES

### *Castración o capazón*

La castración es el primer paso que se da para preparar a los magueyes para la producción del aguamiel o sea la materia prima utilizada en la elaboración del pulque.

El fin que se persigue con ella es destruir el tallo floral para preparar a la planta a que dé producto y formar una cavidad en donde se deposite la savia



Figura No. 12.—Maguey "al hilo", ya en edad apropiada para su castración.

(aguamiel) que estaba destinada al quiote. Es indispensable quitar completamente éste, porque de lo contrario volvería a salir otro y otros.

Es tan importante conocer al maguey cuando se encuentra "al hilo", es decir, cuando ha llegado a su madurez apropiada para la castración o capazón, como lo es también el no desperdiciar o dejar de aprovechar parte de su producto después de tantos años de espera, por no hacer dicha operación a su debida época.

El tiempo indicado para proceder a la castración de un maguey es cuando las hojas inferiores se encuentran más próximas al meyolote, y una vez que éste se ha adelgazado; así también cuando la púa del meyolote es negra y ganchuda, delgada y pequeña, y cuando las pencas de la parte exterior de aquél carecen de púas en su cuarto inferior, apareciendo en su lugar un reborde delgado.

Es un fracaso caparlo *gordo*, tanto por la pérdida de aguamiel en su rendimiento como por la inferior calidad de ésta y del pulque elaborado con ella. Bien vale la pena esperar, para el que ya lo ha hecho por varios años, a que su magueyal se *venga* o sazone e ir capando solamente aquellos que vayan estando de punto.

Si se anticipa la capazón, se pierden las pencas ricas o jugosas de la boca del maguey, las cuales aún no han deshojado, y sacrificar éstas, es sacrificar 50 o más litros de la producción del maguey. Se pierde el producto de estas pencas, porque se encuentran aún formando el *meyolote*, y como al capar el maguey se corta en su base la penca denominada "*la llave*", lo cual se tiene que hacer para llegar al *meyolote* y poder cortar la tira lateral o dos pencas de éste a fin de



Figura No. 13.—Tallo de un "maguey gordo".

deshojarlo, fácilmente se comprenderá que se cortarán pencas que no se cortarían si ya se hubieran deshojado.

Si el tallo o jicama del maguey ha llegado al punto en el cual debe caparse, suprimiéndole la yema vegetativa o *huevo* como dicen los prácticos, se habrán deshojado todas las pencas de la boca y se aprovecharán debidamente.

El tallo o jicama del maguey "al hilo" es un cono agudo y por esto las pencas que lo circundan se abren o deshojan más, mientras más sube dicho tallo, y si no se le cortara la yema vegetativa que va en su punta, pronto quedaría deshojado todo el *mejolote* y surgiría el quíote creciendo varios metros hasta florear y asemillarse. Este maguey saltado ya no dará más ni una sola gota de aguamiel.

El *capador* buscará la cara del maguey que va a capar, es decir, buscará la entrada para llegar al *mejolote*, donde se crucen menos las pencas. *Careará* el maguey, *rebanando* lo menos posible y lateralmente las pencas, para poder entrar sin espinarse y cortará en cruz la verdadera penca de la *llave*, y deshojará todo el *mejolote* formado por pencas delgadas de *capazón*, amarillas y sin espinas laterales en su base, las cuales no presentarán resistencia, y las quebrará simplemente jalándolas, porque el cono del tallo del maguey se encontrará al nivel de la penca de la *llave* que cortó, y al cortar también en su base el pequeño *mejolotito* que quedó sin deshojar, saldrá en él la punta cónica o sea la yema vegetativa o *huevo* del maguey.

En seguida meneará el maguey con el quebrador, que es un palo de encino redondeado por el puño y en forma de cuña por el otro extremo. Con esta parte

quiebra las bases de todas las pencas blancas que jaló al deshojar el *meyolote*. Si no se hace esto, crecerán éstas y el maguey se *atorunará*, es decir, echará un quiote despuntado y perjudicará el rendimiento, porque la savia absorbida por este quiote corresponderá a la de las pencas de la boca, las cuales son las más ricas en este líquido, y el maguey vendrá dando aguamiel muy abajo, cuando la raspa empiece a explotar las pencas de medio dar.

Si el capador no es competente, también es causa de otra pérdida en el rendimiento del aguamiel, si al cortar la penca de la llave o la base del *meyolote* para sacar el huevito o yema vegetativa, hiere profundamente el tallo o *jicama*; estas heridas, a las que se llama clavos, se endurecen posteriormente (al orearse el maguey) y al picar éste para principiar la raspa en su explotación, se tiene que desprender con la barreta todo el clavo, debido a que no es posible emplear el raspador porque se abolla su filo.

Muchas veces, este trozo de *jicama* que se tiene que arrancar a golpes de barreta, puede representar hasta un mes de raspa, o sean muchos litros de aguamiel perdida.

Anualmente, por noviembre y diciembre, debe recortarse la *caponada*, y aun hasta clasificarse, asignándole a cada tanda unos 300 capones más o menos, según la clasificación que haya resultado al hacer la cuenta.

Si la mayor proporción es de maguey grande, entonces se le asignarán menos de 300, y si el maguey es chico, se le asignarán más.

Este detalle, como otros muchos, tiene su importancia, y lo que se busca es que el *tlachiquero* pueda



Figura 14.—El maguey de la figura 12 acabado de castigar. El mayor daño se tiene en una mano el *meyolote* o Yema Vegetativa recién quitada al maguey. Véase la forma en que fue "carrendo" para facilitar la extracción del aguamiel.

atender debidamente su tanda y que pueda también vivir con el *partido* que ésta le proporcione.

Suponiendo una buena tanda de maguey grande con sólo 250 capones, repartidos en 10 meses para que no se oreen demasiado, el *tlachiquero* picará 25 cada mes y completará sus dos cargas de aguamiel, que le proporcionarán un *partido* de 15 cubos fuera de su *tlachilole*, con cuya raya cubrirá su presupuesto de vida y estará contento.

Si el maguey es chico, se le asignarán 35 de picazón mensual o hasta 40, y aunque trabajara algo más porque la raspa es un poco más numerosa, es lo suficiente para recompensarle este trabajo.

Un buen mayordomo se fija mucho en el reparto de la capazón en sus tandas, porque el bienestar de sus *tlachiqueros* favorece el buen resultado de su trabajo.

#### *Oreo del maguey capón*

Es muy conveniente que los magueyes capones se oreen a fin de que el aguamiel amacice y sea más dulce.

Los magueyes capados "al hilo" se oreen muy pronto, pero también dependerá esto del terreno en que crecieron.

Si éste es de migajón o tierra profunda, el maguey capado "al hilo" puede durar oreándose hasta doce meses, sin que se pierda su aguamiel, mientras que los que se hallan en un terreno muy delgado, deben picarse a los seis meses y explotarse.

Si la caponada se deja orear demasiado, se sufre una pérdida de mucha consideración en el rendimiento de aguamiel.

Otra de las razones convenientes para dejar orear los magueyes capones, es para el embarnecimiento o crecimiento de su tallo, sin que eche el quiote, y por consiguiente, se logra el mejor deshoje de las pencas de la boca, dándose el caso muy frecuente de poder explotar hasta las pencas delgadas de capazón, por la amplitud de la boca del maguey que facilita su raspa.

#### *Picazón*

La picazón es el complemento de la castración, y tiene como fin formar una cavidad en la que se ha de depositar el aguamiel o savia sacarina de la planta y provocar una irritación para que salga dicha savia.

Esta operación consiste en rasurar el *mechichihual* de las pencas de la *careada* para poder entrar sin espinarsse.

Después se cortan todas las pencas delgadas de la capazón, o sean las que dejó el capador al deshojar el *mejolote*. En seguida, con la barreta de picar, se desprende ligeramente la cicatriz de la capazón hasta el pie de las pencas de la boca, sin lastimarlas.

Se raspa con el raspador la jícama o tallo, se le deja la raspadura y se tapa luego con pencas bien acomodadas para que se pudra y pueda limpiarse a los 4 ó 6 días o algo más si hace frío.

Si la barreta se hunde demasiado al tratar de quitar la cicatriz de la capazón, ocasionará una fuerte





Figura No. 15.—Corte longitudinal de un maguey "picado" a barreta y listo para rasparse.

pérdida de aguamiel en el rendimiento del maguey, porque separará una parte de la jicama o tallo y quedarán desligados o separados de ella los microscópicos vasitos o veneros de la orilla del maguey, quedándose *paradas* las pencas de la boca, o sea sin producir, debido a la torpeza del que picó el maguey.

Las picazones deben marcarse con un número que corresponda al mes, y así se sabrá la duración de cada maguey.

Dentro del lindero señalado a cada tanda, las picazones se marcarán principiando por los magueyes más añejos y siempre avanzando a la derecha, para que al dar vuelta la tanda, ya se hayan oreado los magueyes que se encontraban frescos.

También acostumbran los mayordomos aumentar las picazones cuando se espera una escasez o disminuirlas cuando se viene la abundancia.

#### *Picazón mecanizada*

##### **Recorte**

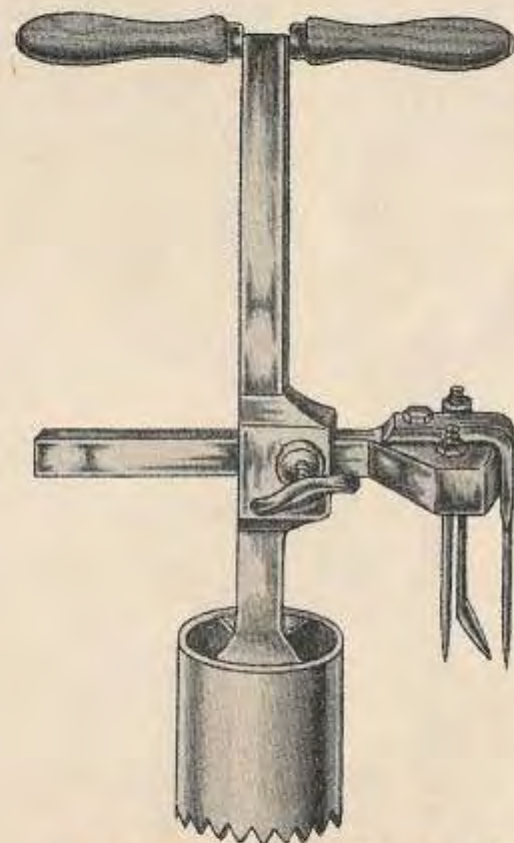
Se rasuran todas las pencas que puedan espinar cortándoles el *mechichihual* o espinas laterales.

Se cortan todas las pencas delgadas de capazón.

Con la barreta de picar se desprende superficialmente la cicatriz de la capazón, sin hundir la pala de la barreta. En seguida se raspa el tallo a fin de que quede parejo, y hasta que, al ir bajándolo, se arrime la vuelta de la corteza o *metzontete*, como a dos y medio centímetros del pie de las pencas de la boca.



Figura No. 16.—Boca de un maguey "picado" y preparado con barreta y listo para ser recortado con la máquina recortadora "Tepa".



RECORTADORA "TEPA"

Figura No. 17.—Máquina recortadora de magueyes ideada por el Autor, para mejorar los sistemas anticuados de explotación de estas plantas.



Figura No. 18.—Vese la facilidad y comodidad con que se recortan los maqueyes con la máquina "Tepa".



Figura No. 19.—Desprendiendo con la barreta el tejo o disco que deja la máquina recortadora.

Inmediatamente después se coloca el cilindro de la máquina recortadora en el centro del tallo y se extiende o recoge el brazo de las cuchillas, de manera que al darle vuelta, marque un círculo perfecto al ras del anillo que forma la corteza o *metzontete*, dándole dos o tres vueltas y el maguey quedará recortado circularmente.

El borde circular que practica la máquina se formará con la base de las pencas de capazón sin destruir el *metzontete*. Deben verse señaladas en él las bases de dichas pencas de capazón, no debiendo quedarle mucha pensa, pero tampoco desaparecerán las bases de éstas.

En seguida, se le hace el agujero de desagüe en el punto más bajo del borde para que salga por ahí el agua de las lluvias, procurando atravesar las menos pencas posible. Se tapa con éstas y se deja a que endurezca su borde durante un mes.

Al mes de haber sido recortado, se pica, desprendiéndole el tejo circular que dejó la recortadora, y sólo quedará el bordito endurecido alrededor de la boca del maguey.

### Raspa

Antes de principiar la raspa es indispensable afilar el raspador, y para esto debe estar bien limpio, pasándole el eslabón primero por dentro y después por fuera varias veces. Esta última pasada dobla ligeramente el filo hacia adentro, quedando en esta forma toda la boca del raspador y sus dos gavilanes con el filo ligeramente doblado.



Figura No. 20.—Boca de maguey recortada con la máquina "Tepa"



Figura No. 21.—Boca de un maguey con su bordito endurecido, recortado con la máquina "Tepa".

La raspa tiene por objeto mantener la afluencia de la savia removiendo la escara o sarro de los vasos saviosos que se forma debido a la cicatrización, que se origina después de cada operación.

Una vez picado, se *atecomatará* todo lo más que se pueda este nuevo maguey, ahondándolo, sin vaciarle la orilla; ésta se principiará a vaciar al empezar a rasparlo. Se le dejará toda la raspadura y se le colocará su Tapa-Tepa.

A los tres o cinco días se limpia, es decir, se le tira la raspadura fermentada; la cual se habrá podrido bien y se principiará la raspa muy ligeramente desde la orilla del bordito y sólo una vez el primero y segundo días, *metzalcándolo*, es decir, dejándole *metzal* en la orilla para violentar *la tez*, y al tercer día, se raspará por la mañana y tarde, sin dejarle *metzal*.

Si la *tez* o color amarillento no está pareja en toda la taza, se apretará la mano en donde no haya *tez*, pero si en vez de ponerse amarillo sigue blanco, entonces se aflojará la mano en ese lugar.

Siempre se limpia con el mismo raspador todo el sarro del maguey, y lo primero que se hace es orillar, ya sea con el raspador boca arriba para que sus gavilanes raspen o se lleven una cintita ligerísima de la orilla del tallo que ya produjo, o esto se hace también con el raspador boca abajo, arrimando el *gavilán* a la orilla y raspando únicamente el tallo que ya produjo.

Se debe tener cuidado de hacer la raspa en toda la parte interior del maguey, pues si se queda un solo punto sin orillar, éste se endurece y ya no permite al raspador hacer esta operación perfectamente, y se pierde parte del producto del maguey. Para subsanar esto, hay que descostrar ese punto endurecido, para que



Figura No. 22.—Corte longitudinal de un maguey recortado a máquina y listo para su explotación.

no siga aumentando el defecto y la pérdida de aguamiel. Nada de esto pasará si en cada raspa se orilla con sólo el peso del raspador.

Así se va vaciando el bordito hasta llegar al cordoncito del maguey, o sean unas fibras verticales como estropajo que envuelven al tallo como si fueran una barcina o red. Después de estas fibras sigue la madera o *metzontete*, o sea la corteza del tallo. De esta corteza nacen las pencas. De manera que al ir orillando bien, van apareciendo en el *metzontete* unos flequitos que son las fibras del cordoncito.

Pero no se crea que con sólo vaciar el maguey se le cosecha su aguamiel; todo depende de la tez, el color amarillento, sin la cual no hay aguamiel, aunque se orille y se vacíe el tallo. Se recalcan estos datos referentes a la orilla, porque el aguamiel mana de ésta y no del centro del tallo.

Como prueba evidente de esto, véase el grabado de un maguey mal orillado con sus pencas paradas, porque no produjeron.

Los vasos que producen aguamiel, vistos al microscopio, son como acordeones exagonales y éstos se encuentran como panales en toda la orilla del maguey.

Si el cajete no tiene un color amarillo brillante, no manará aguamiel de los vasitos microscópicos.

Otra prueba de que el centro del tallo no produce ni gota de aguamiel, se obtuvo raspando longitudinalmente un maguey, practicándole un orificio en el centro desde arriba hasta su raíz, y en ésta, o sea en el *metzontete*, se le hizo una oquedad para colocarle una olla que recibía el aguamiel gota a gota de un filo circular que se le hizo a la *jicama* o tallo, por debajo.



Figura No. 23.—Corte transversal de la parte media y superior de un maguey listo para rasparse. Los haces vasculares son abundantes y bien llenos.



Figura No. 24.—Maguey mal explotado mostrando sus "pencas paradas", es decir, sin producir aguamiel.



Figura No. 25.—Maguey bien explotado con todas sus pencas agudadas. Este maguey estuvo protegido con tapas "Tapa".

Un maguey que se raspó así, en el lugar donde creció, dió un rendimiento asombroso; en cambio, en otra experiencia hecha en la hacienda de Tlalayote, Hgo., fué un fracaso en magueyes transportados.

Después de orillar el maguey, se raspa con toda la boca del raspador boca abajo, jalando a éste y al mismo tiempo dándole vuelta para uno y otro lado para atecomatarlo o hacerlo cóncavo. Lo único que se busca es ir ahondando el cajete o recipiente, a fin de ir bajando también la orilla donde está el producto.

El peso del raspador desprende únicamente una laminita del tallo que ya produjo y la cual no presenta resistencia, pero si se aprieta la mano y se pasa de esta lámina que ya produjo, se notará mayor resistencia y grande merma de aguamiel a los dos o tres días.

Los fenómenos atmosféricos que influyen en la producción del maguey, son los cambios bruscos del tiempo, así en el invierno como en el verano.

El frío convierte la lámina amarilla de la tez en oscura y dura y entonces debe rasparse a cortadillo o jalando ligeramente el raspador para que no se pierda aquélla.

El calor excesivo seca la jicama y la tez se hunde, por lo cual hay que apretar algo la mano en esta época.

El mucho viento ocasiona los mismos efectos y el peligro está en que pueden blanquearse los magueyes y ponerse hasta *levantosos*, cuando por estos cambios se equivoca el *tlachiquero*.



La guía es la raspadura o *metzal* del día anterior.

Si este *metzal* tiene un color de tabaco, quiere decir que se raspó lo necesario, y si está blanco, entonces quiere decir que se apretó la mano.

Si se trata de arreglar el producto de algunos magueyes que hayan mermado y que sus *jicamas* tengan mala tez, se guía uno por el *metzal* del día precedente, suponiendo una *jicama* media seca.

Si el *metzal* del día anterior está blanco, quiere decir que se está blanqueando y por eso no da aguamiel y siendo así, se afloja mucho la mano y se vigila la aparición de la tez, y con ella, el aumento del aguamiel. Pero si dicho *metzal* está obscuro y no hay aguamiel, entonces es una indicación de que el maguey se está endureciendo y requiere que se raspe más y que se le apriete un poco, observando si aparece la tez amarilla y el aguamiel en abundancia.

Los buenos *tlachiqueros* casi no sufren estos trastornos, porque su mano siente la laminita de *jicama* o tallo que ya produjo y la cual raspa su raspador sin dar lugar a los trastornos de que se habla, y solamente tienen dificultades cuando los cambios del tiempo son demasiado bruscos, pero muchas veces los prevén y raspan lo necesario, salvándose de mermas.

Las *nuevadas* de los magueyes en raspa son verdaderos "barómetros", pues anuncian con anticipación las lluvias y las heladas. Cuando va a llover, sus *jicamas* están sarrudas, y no así cuando va a cambiar el tiempo.



Figura No. 26.—Después de extraer el aguamiel, se raspa el cajete para provocar la salida de nuevo líquido azucarado.

### Recolección del aguamiel

El *tlachiquero* provisto de un *acocote*, o sea un calabazo que es ancho en la parte superior y largo y angosto en la inferior, se sirve para extraer el aguamiel de cada maguey, introduciendo la parte angosta dentro de ella, y con su dedo de la mano izquierda tapa o destapa el orificio por donde penetra el aguamiel al interior del *acocote*, cada vez que con la boca colocada en el agujero superior, hace el vacío.

Estos *acocotes* son de seis a diez litros de capacidad, y siempre cansan al *tlachiquero*, y muchas veces no lo dejan orillar bien. Además, son antihigiénicos por el contacto que tienen la boca y la mano con el aguamiel.

En vista de esto he ideado una bomba de ocho litros de capacidad, la cual absorbe toda el aguamiel y deja en libertad al *tlachiquero* para raspar sin dificultad. Esta bomba es de aluminio y bronce, completamente desarmable para poder lavarla frecuente y fácilmente, a fin de quitarle todo el sarro gomoso que produce el aguamiel.

Cuando llueve, el *tlachiquero* tiene que escoger el aguamiel, introduciendo lentamente su mano en la punta de su *acocote* hasta el fondo de la taza del maguey y absorbe tantito, menos de lo que da su maguey, y en seguida prueba con su raspador, aflojando su dedo que tapa el orificio de la punta del *acocote*, y si el aguamiel está desabrida, despunta su *acocote*, operación que tiene que repetir maguey por maguey.



Figura N.º 27.—Bomba extractora de aguamiel "Tepa", ideada por el Autor para substituir al incómodo y antihigiénico *acocote*.



Figura No. 28.—Extrayendo aguamiel con la bomba "Tepa". La operación es más sencilla, cómoda y rápida que con el antihigiénico e incómodo acocote.

Con la bomba Tepa también se puede escoger el aguamiel, introduciéndola despacio hasta el fondo y jalando una o más veces el émbolo para absorber lo que da el maguey y después se prueba empujando tantito la válvula inferior con el gavilán del raspador, de manera que sin abollarlo, recoja tantita aguamiel para probarla.

Una vez que el acocote o la bomba se hayan llenado, se vacía en las castañas de madera para conducirla al tinacal.

Estas castañas, de 50 litros de capacidad, deben estar parafinadas, para que no se ensarren, y estar provistas de tapón amplio para facilitar su aseo.



Figura No. 29.—Tlachiquero vaciando la bomba "Tepa" en las castañas para su conducción al tinacal.

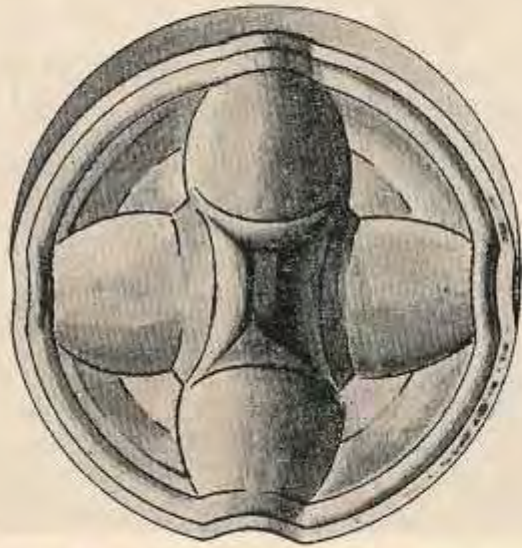


Figura No. 30.—Tapa Tapa. La figura de arriba muestra una tapa vista por la parte superior, y la de abajo, vista por la parte inferior.



Figura No 31.—Magüey preparado mecánicamente y ya en explotación. Véase sobre una de las pencas una tapa "Tepa" con que se protege el aguamiel.

Las aguamieles manoseadas por los animales salvajes o domésticos, se tiran; en tiempo de aguas se vacían todos los magueyes llenos de agua, escogiéndose únicamente las *nuevadas*.

Para subsanar todas estas pérdidas y molestias se idearon las tapas de barro comprimido, llamadas "Tapa Tapa", que son las que se usan en magueyes recortados mecánicamente.

#### *Recepción de aguamieles en el tinacal*

Se acostumbra introducir a las castañas una tira graduada de madera para medir el aguamiel que contiene cada castaña. También se facilita esto pesando en una báscula las castañas, y como éstas tienen marcado con números blancos su tara, se corre el contrapeso hasta donde suma la tara de las castañas, y después se van agregando contrapesos de uno, dos o cuatro cubos y fracciones de medio cubo a un cuarterón; de esta manera se conoce el número de litros que contienen y se recibe con rapidez cualquier cantidad de castañas.

También se usó para recibir aguamiel una cuba impermeabilizada de 300 litros de capacidad.

En estas cubas se colaba el aguamiel al vaciarse y se registraba en el tubo de vidrio y en la regla graduada, tanto los litros que traía el tlachiquero como el color y graduación, pues dentro del tubo de vidrio flotaba un aereómetro, y en dicho tubo se apreciaba perfectamente el color del líquido.



Figura No. 32.—Recibiendo aguamiel en el tinacal.

Una vez pesada, medida y calificada se vaciaba por la llave de descarga en dos pequeños barriles impermeabilizados de 50 litros de capacidad y dos tlachiqueros con un aguantador la vaciaban en la tina correspondiente.

#### Composición del aguamiel

Como es bien sabido, el aguamiel es el líquido que producen los magueyes después de castrados y preparados para tal objeto. Se utiliza principalmente en la elaboración del pulque por medio de la fermentación.

El aguamiel del maguey manso es un líquido incoloro, transparente y límpido y de sabor dulce, ligeramente ácido y característico. En cambio, el de los otros magueyes es generalmente opalino o amarillento, habiendo algunos de color blanquecino y de consistencia mucilagínosa, y con sabor a yerba bastante notable. Con el primer aguamiel se produce el llamado pulque fino de los Llanos de Apam, Hgo., y con el segundo, otros tipos de pulque de menor calidad, comprendiendo entre éstos el conocido *tlachique*.

El aguamiel no tiene una composición constante en todos los magueyes, varía con la clase de la planta, con el tiempo que tenga ésta en explotación, con la clase de tierra, con la región en que estén plantados los magueyes, y aun con la época del año, ya que en primavera e invierno es de mejor calidad que en verano y otoño.

Con el fin de que el lector se dé cuenta de la variación en la composición del aguamiel, insertamos los

resultados de algunos análisis hechos en diversas épocas por diferentes químicos.

Análisis hecho por el Dr. L. Río de la Loza en el año de 1858:

Azúcar .....	9.553
Goma y albúmina soluble .....	0.540
Seis minerales .....	0.726
Agua libre y combinada, materia resinosa y albuminoide, gases y pérdida .....	89.181
	-----
	100.000

El señor Boussingault analizó una muestra de aguamiel concentrada por evaporación que le enviaron de los Llanos de Apam, Hgo., y encontró que contenía:

	En 1 litro
Glucosa .....	27.68
Azúcar .....	64.55
Acido málico (?) .....	3.70
Goma mucilago .....	5.70
Amoniaco formado .....	0.06
Sustancias minerales, potasa, cal, ácido fosfórico, magnesia, sílice .....	6.50
	-----
Materia seca .....	118.79
Agua (por diferencia) .....	927.21
	-----
	1046.00

La densidad del aguamiel analizado era de 1.046 a la temperatura de 15.2°.

El señor doctor Lobato en 1884 hizo numerosos análisis de aguamiel de diversas haciendas pulqueras, de entre los que sacamos dos de ellos:

	Ometusco Tepa	
Agua destilada con aceite esencial y ácido agávicico computado directamente .....	81.00	87.00
Azúcar con ácido agávicico y aceite esencial .....	10.00	8.90
Goma, almidón y albuminoides .....	1.50	1.55
Materia resinoide .....	0.45	0.75
Sales .....	0.25	0.52
Agua no computada y pérdida .....	6.80	1.28
	100.00	100.00

El señor F. Fernández Tagle, en un estudio reciente, obtuvo del análisis del aguamiel el siguiente resultado como promedio:

Densidad .....	1.049%
Acidez fija .....	0.069
Glucosa .....	0.012
Sacarosa .....	11.150
Gomas .....	0.580
Albuminoides .....	0.810
Extracto .....	18.590
Cenizas .....	0.450

Además, encontró vitaminas B<sub>1</sub> y C. manifestan-

do que en el pulque se encontró las vitaminas D o antirraquítica y la E.

*Otros usos del aguamiel.*—Hasta ahora, este líquido solamente se ha empleado en forma industrial, para la elaboración del pulque, aun cuando podría utilizarse para la preparación de otros productos como azúcar, que ya fué elaborado en el país por una compañía que existió hace algunos años y que demostró que el aguamiel podía emplearse para muchos usos industriales.

Un producto fácil de elaborar es la llamada "miel de maguey", que no es más que aguamiel concentrada, y que puede tener una gran demanda en el extranjero. La concentración puede hacerse a fuego directo o al vacío. Por este método la miel queda de un color más claro y de mejor calidad, aun cuando resulta más cara la instalación de la planta.

#### COMO SE ELABORA EL PULQUE

Con el fin de completar esta obra, y también para dar por lo menos aunque sea una ligera idea de cómo se elabora el pulque a todos aquellos que nunca han estado en contacto con esta industria, agrego, en una forma condensada, los puntos generales sobre este trabajo.

El pulque, como ya es sabido de todos, se elabora en los locales conocidos como *tinacales*, instalados en las fincas pulqueras. Estos tinacales, generalmente son piezas grandes en donde se colocan las tinas para la fermentación del aguamiel.

Los tinacales han sido construídos, salvo algunas excepciones, sin tomar en cuenta las más elementales reglas de la higiene ni las que aconseja la técnica de la fermentación. Son simples locales en los que no se puede regular la temperatura interior, tanto para el refrescamiento en la época de calor como para conservar una atmósfera tibia y apropiada para el desarrollo de los fermentos en el invierno. De allí la diferencia tan grande que exista en la calidad y en el tiempo de fermentación de una misma cantidad de aguamiel en las distintas estaciones del año, y aun dentro de una misma. Carecen de una ventilación adecuada para las épocas de calor y de abrigo para la estación de frío. En general, los tinacales están expuestos a los cambios bruscos de temperatura del exterior.

Al derredor de las piezas se disponen unos armazones de madera, a los que se les da el nombre de "tendidos", y sobre ellos se colocan las tinas. Estas son unos receptáculos formados con pieles de res sin curtir, previamente lavadas y tratadas con cal, cosidas para formar una oquedad que es donde se coloca el aguamiel (por la parte exterior adoptan la forma de un casquete esférico) y clavadas o atornilladas a un marco de madera. Estas tinas son de diversas capacidades.

La elaboración del pulque, tal como se ha efectuado siempre, y aun en la actualidad, puede decirse que es en una forma completamente primitiva, porque además de depender de la fermentación espontánea, jamás se igualan las aguamieles a cierto grado o porcentaje de azúcar, dando por resultado pulques de distinta calidad y densidad (cuerpo), debido a que algunas veces el aguamiel contiene más agua que otras.

Igualmente, con la fermentación espontánea, el producto nunca puede llegar a ser uniforme, ya que no es posible saber qué fermentos y en qué cantidad intervienen en el proceso. En la mayoría de los casos, estas fermentaciones llevadas a ciegas, no dan más que productos nocivos a la salud y ajenos completamente a los que debe contener normalmente el pulque, originado porque en ellas han intervenido una infinidad de microorganismos como bacterias, que son indeseables en un proceso de esta naturaleza.

*Pie de levadura.*—Llamado también *semilla* o *xinaxtli*. El pie, o sea el cultivo madre de levadura, lo preparan en la siguiente forma: se escogen los mejores magueyes mansos añejos, y de ellos se toma el aguamiel, la que se pone en una tina bien limpia y se tapa con otra que se invierte sobre ella; así se le deja en reposo hasta que fermenta completamente; lo cual se conoce porque en la superficie aparece una tela espesa a la que se le denomina "zurrón"; en este estado queda lista para ser empleada como pie de levadura. La fermentación de la semilla dura en primavera de 10 a 20 días, y en invierno, de 20 a 30, dependiendo de la temperatura que reine en el local.

Para usar esta semilla se le va "cebando" con aguamiel fresca, agregándole por dos o tres días, en la mañana y en la tarde, una cantidad doble o triple de la que representa la semilla; diariamente se va aumentando esta cantidad hasta que se llena la tina; una vez llena, pueden tomarse cantidades para utilizarse como pie vaciándolas en otras tinas limpias, las que se van cebando de la misma manera antes descrita, y según el grado de fermentación en que se encuen-



tren. De estas tinas, una vez que ya están de punto, pueden sacarse las cantidades necesarias, que entonces se dice "cortar puntas", para poner en trabajo otras tinas nuevas, las que se irán cebando de idéntica manera como ya se explicó antes. Cuando estas tinas ya tengan las características propias y peculiares del punto de fermentación, lo que es bien conocido por el mayordomo del tinacal, se pueden cortar juntas si el caso lo requiere, para cargar otras. Cuando se ha repartido toda la semilla en la totalidad de los recipientes del tinacal, se dice que "se ha tendido la semilla".

Una vez cargadas las últimas tinas, se dejan a que fermenten hasta que, al tomar un poco del líquido con una jicara y al dejarlo caer a cierta altura, hace hilo o baba, tiene un color blanco y todas las características del pulque; entonces quiere decir que ya está en condiciones de poderse poner a la venta.

La multiplicación del pie de levadura se hará tantas veces y en tal cantidad conforme lo requiera la capacidad del tinacal y el volumen de aguamiel empleado al principio.

Como puede verse a través de las explicaciones dadas, aunque en forma muy somera, no puede llevarse un control preciso en la elaboración de esta bebida con los métodos de trabajo y de fermentación seguidos, lo cual redundará en perjuicio de la calidad del producto.

El pulque, además de ser una bebida sana y nutritiva, posee propiedades medicinales en alto grado, especialmente para las enfermedades del aparato digestivo; por lo tanto, las fincas pulqueras deberían

preocuparse por producirlo lo más puro y limpio posible, con el fin de evitar que en vez de fermentaciones se produzcan putrefacciones, que es lo que generalmente viene sucediendo en muchos tinacales mal contruidos y peor manejados, que no hacen más que afectar las cualidades nutritivas de este licor. El día en que los tinacales se pongan en manos de personas que comprendan bien lo que es la fermentación, entonces se producirá una bebida que posea en toda su plenitud las propiedades nutritivas y medicinales que debe tener. Esto traerá, como consecuencia, el aumento en el consumo, y por lo tanto, en las ventas y producción. Pero para mejorar este tan combatido licor, es necesario cambiar el método anticuado de fermentación espontánea (es decir, que fermenta por sí sola el aguamiel) por el uso de cultivos puros de levadura, tal como se hace en la actualidad en las modernas fábricas de alcohol, vinos etc.

#### ELABORACION DEL PULQUE CON FERMENTOS PUROS

*Semilla o Pie de Levadura.* — El señor profesor Linder, notable bacteriólogo alemán, que en la época del gobierno del general Obregón fué traído de Alemania especialmente para estudiar el aguamiel y el pulque, se sirvió proporcionarme varios cultivos puros para sembrarlos en una tina y elaborar pulque.

Empleando los cultivos puros de fermentos lácticos y de los microorganismos que producen la viscosidad y sembrándolos en aguamiel, producen pulque de magnífica calidad.

Como desgraciadamente se ausentó el sabio profesor Linder, y después, el señor profesor Biot que trabajaba con él, murió, tuve que valerme yo solo, tomando en cuenta las reglas que me habían dado, de procurar fermentos vigorosos para que éstos destruyeran a los microorganismos débiles, y así resolví el problema de la elaboración del pulque tan llena de profundos secretos entre los mayordomos de tinacal, los que llegaron a cobrar por algunos de dichos secretos hasta un mil pesos.

Ahora, sin perjuicio para nadie, y más bien para beneficio de muchos, doy a conocer cómo se hace el pulque y cómo se lleva un tinacal a fin de que todo cultivador de magueyes esté capacitado para ello y si desea acreditar su producto, que todo dependa de él, y no de personas extrañas.

En primer lugar, se escogen los *magueyes semilleros*, los que se conocen porque al limpiar una *pica-zón*, resultan algunos muy gomosos haciendo hebra. Se marcan con una cruz, y cuando su aguamiel amacice, lo que sucede como a los ocho o diez días; se toma de ésta para dar de comer a la semilla.

La multiplicación de la semilla se facilita usando un vitriolero de cristal de 20 litros, y una probeta del mismo material de 250 c.c. Se miden 250 centímetros cúbicos de pulque sano con la probeta y se vacían en el vitriolero; en seguida se le vacían con la misma probeta 250 c.c. de aguamiel fresca de la que *manó del maguey después de la raspa de la mañana*, quebrándole la nata con un cucharón de aluminio para recogerla y vaciarla en una jarra de vidrio y de ésta a la probeta para medirla.

Al tercer día, sin excusa ni pretexto, se le vacían 500 c.c. o sea  $\frac{1}{2}$  litro de aguamiel; tres días después se le vacían 1,000, o sea un litro, y así sucesivamente, siempre aumentando el doble y sin falta cada tercer día, empleando siempre aguamiel fresca de la remanada.

Es tan importante no equivocarse ni en la fecha ni en la cantidad, que basta un error en una sola vez para que este cultivo falle.

El vitriolero se coloca en el suelo, y desde el primer momento, después de que se hayan sembrado en él los 250 c.c. de pie, se le coloca en la boca un pedazo de manta de cielo asegurándolo con una liga de hule. Sin quitarle este trapo, se vaciará sobre él el aguamiel para colarla, y ahí mismo se quedará, pero ya cuando la espuma llegue a dicho trapito, entonces sí debe quitarse y lavarse y servirá para seguir colando el aguamiel a este pie de levadura.

Cuando la espuma cubra bien la superficie del pulque de la semilla, la misma espuma lo protegerá.

Ya se comprende que al contener el vitriolero 16 litros no será posible verterle otros 16, puesto que su capacidad sólo es de 20, y entonces nada más se llenará, y al tercer día se vaciarán estos 20 litros de pie en una tina semillera en el tinacal, pero se apartará una probeta de 250 c.c. de este primer pie; una vez perfectamente lavado el vitriolero por dentro y por fuera, enjuagándolo con agua de carbonato y después con agua limpia, se dejará boca abajo para que escurra y por la noche boca arriba para que se "serene", y al día siguiente se volverán a sembrar en él los 250 c.c. de pie; se tatará con su manta de cie-

lo y acto continuo se le colarán sus primeros 250 c.c. de aguamiel y se volverá a hacer lo mismo que la primera vez.

Este procedimiento, si se hace al pie de la letra, produce el pulque tan exageradamente viscoso que hace desconfiar a los tomadores, creyendo que se han empleado algunas materias para engrosarlo.

Ninguna sustancia y ninguna de las gomas o raíces que usan los mayordomos, en fin, nada absolutamente ajeno al pulque o al aguamiel debe agregársele, y obrando en la forma antes descrita del tinacal resultará sumamente grueso, no se apestará ni se agriará en tiempo de calores; es algo sorprendente este método que se reduce a ir multiplicando los fermentos sin que les sobre ni les falte y sin anticiparles ni retardarles el alimento.

La temperatura donde se prepare este cultivo conviene que sea de 19 grados centígrados.

Como se ve, cualquier persona podrá elaborar magnífico pulque siguiendo cuidadosa y limpiamente este procedimiento.

Para obtener el pie sin emplear los 250 c.c. de pulque sano, se colocan 250 c.c. de aguamiel en el vitriolero y se deja allí hasta que fermente espontáneamente, y una vez que corte, es decir, que se apague o termine su fermentación, se hace lo mismo con la semilla con pie de pulque, pero ciertamente al llenarse el vitriolero, saldrá delgada, y al tomarse 250 c.c. de ésta para usarle de pie, ya saldrá gruesa. El sabor de la semilla del garrafón siempre es ácido.

### Segunda multiplicación

Al poner los 20 litros de pie del vitriolero o garrafón en la tina semillera del tinacal, se le vaciarán 20 litros de aguamiel al tercer día, y cada igual número de días se le agregará una cantidad doble; esto quiere decir que cuando se le vacien 80, después 160 y luego 320, serán ya 640, o sean 25 cubos. La semilla ya casi se habrá llenado, y al ponerle siempre al tercer día los cuatro o cinco cubos que le caben, el volumen de aguamiel vaciada gradual y puntualmente fermentará tan vigorosamente que ya tendrá buen sabor, y al cortar de ella dos *puntas* o sea el *tronco*, y vaciarles a cada una igual cantidad de aguamiel de la mañana y de la tarde, y siempre llevando estas puntas hasta llenarlas en tres días, y de éstas cortar más *puntas*, se normalizará la fermentación y con las *despumadas* la buena boca.

La base para manejar bien cualquier tinacal consiste en primer lugar en preparar apropiadamente la semilla, y ya se explicó todo lo que debe hacerse para lograr un buen éxito.

La regla para llevar bien una buena fermentación en el tinacal en tiempo normal, es; partes iguales de aguamiel y pulque; en tiempo frío, más pie de pulque que aguamiel y en tiempo caluroso menor cantidad de pulque y más aguamiel.

Es obvio recomendar que todo saldrá perfectamente bien si hay una verdadera limpieza en todos los trastos del tinacal, desde las tinas hasta los *acocotes*, castañas y raspadores, y que los *tlachiqueros* asean sus magueyes, que protejan sus aguamieles, que las

recojan temprano para que no se pongan pardas o se agrien; y que tapen bien sus magueyes para que no se asoleen y no se pongan blancos durante el día.

### RACIONES O TLACHILOLES

Estos se dan al terminar las maniobras del tinal al mediodía, y a cada *tlachiquero* se le da su tina.

Siempre se comienza por las *puntas*, o sean las tinas que van por delante, avanzando siempre a la derecha o dando vuelta, pero siempre en la dirección antes dicha; en cambio, el medidor empezará por las *puntas* y avanzará a la izquierda para terminar en las *colas* para barrer éstas.

*Puntas* quiere decir pulque nuevo y *colas* pulque para la medida o despacho.

### TINAS

La fermentación del aguamiel, para la elaboración del pulque, se hace en cueros crudos de res, clavados en un marco de madera de encino, con el pelo hacia adentro. La forma de prepararlas para la fermentación es la siguiente: Se llenan con tierra para darles la forma y hacer la cavidad y se les quita ésta de la orilla a los dos días y el resto se vacía a los ocho. En seguida se pelan con un palo, se lavan perfectamente, se asolean, serenan y se llevan al tinal para servir de tinas de fermentación. En vista de lo antihigiénico de éstas, se han usado tinas o cubas

de madera de bastante capacidad, impermeabilizadas con partes iguales de colofonia y parafina, o con cera de abejas.

Las aludidas tinas de fermentación tienen la ventaja de su fácil aseó, porque no se ensarran, y de su fácil esterilización en caso ofrecido, para lo cual se les vierte un poco de alcohol, se prende y se les da vuelta; con el calor se derrite su barniz; pero se extiende de nuevo en toda su superficie interior, quedando así perfectamente desinfectadas.

Para evitar el peligro de que se incendien, lo mejor es usar una lámpara de alcohol o de gasolina de las llamadas de soplete, para flamear todo el interior y aun el exterior de ellas.

### Carga de las tinas o "medida"

Antes de medir se calcula el contenido de las tinas que van a *barrerse para dar el viaje* y se calcula también el *despunte* que va a hacerse para reponer las tinas que se *barrerán*.

Supongamos un *viaje* de 100 cubos y que se barren 5 tinas de 20 cubos:

Entonces hay que reponer estas cinco tinas con 5 nuevas limpias, poniéndolas generalmente de 12 cubos.

Estos 60 cubos de *puntas* se sacan de las tinas de *puntas* anteriores. Despuntádoles ocho o nueve cubos a unas siete u ocho tinas. De esta manera se barrieron cinco tinas de 20 cubos, igual a 100 cubos. Se repusieron de *puntas* nuevas cinco tinas de 12 cubos, igual a 60 cubos. Así, los *tlachiqueros* tienen para vaciar las cinco tinas nuevas de *puntas* más las siete que se despuntaron.

Pero lo importante está en quedarse con un pie igual al volumen de aguamiel que entra en el día. Si entran 120 cubos y salen 100 de viaje y unos 14 de menudeo y raciones, el tinacal estará *aviador*, o sea al corriente, puesto que los 120 de entrada de aguamiel menos un 5% de merma resultan para expendirse 114 cubos. Pero si entran 120 y sólo se dan 80 cubos, empieza a recargarse el tinacal y a desmerecer la clase y lo mismo sucede si entran 120 y se expenden 140, entonces el pie del tinacal se empieza a mermar y también la clase de pulque. Estos contratiempos son más sensibles cuando hay cambios bruscos de temperatura. Por ejemplo, se forzó el tinacal y se vino el frío, y para contrarrestarlo es necesario utilizar más pie y no lo hay.

Otro caso, suponiendo que llegue la época de calor y haya demasiada existencia; entonces no alcanza el aguamiel para todo el pulque.

Como se ve, el mayordomo debe tener presente todo esto, a fin de no descomponer la buena clase de su pulque, gracias a la cual el contratista siempre podrá cumplir, porque venderá bien en todo tiempo. En invierno se pueden calentar los tinacales por medio de aire caliente, con hogueras por fuera y chimeneas de lámina por dentro y en verano refrescarlos, regándoles los pisos. El buen aseo del tinacal evita el *limoncillo* o piojo en los marcos de las tinas, plaga que descompone el pulque.

Los tinacales deben ser frescos, no debe entrarles el sol. Deben tener ventilas al ras del suelo, y en la parte alta y poca luz. En invierno se tapanán todas las ventilas, se almacenará el gas carbónico, pero se le dará salida cuando se abra el tinacal.

En algunos tinacales, para facilitar el trabajo de medir en barriles, se colocan éstos junto a las tinas y allí son medidos, pero luego el conductor, para recargarlos, les golpea la tapa con un mazo de madera y con los golpes se desaloja mucho gas carbónico de la fermentación del pulque, y como el barril está ladeado o calzado, quedan perfectamente llenos, tapándose el respiradero o *pichorra* cuando salta por ella el pulque, y acabando de llenarlos por el agujero grande donde se coloca la cuba o embudo, pero sucede que con los golpes salpica el pulque y puede contaminar las tinas del tinacal; por lo tanto, deben sacar el pulque medido en barriles de tendido provistos de dos orejas y con un aguantador. Los tlachiqueros transportan dos cubos en cada viaje y con dos paradas cada medidor se mide el viaje sin dificultades.

#### COMPOSICION DEL PULQUE

El pulque es un líquido de composición muy variable, tanto en su contenido en azúcar como en el de alcohol y nitrógeno, lo cual no debe sorprender, porque la bebida obtenida de la fermentación del aguamiel debe estar en relación con la naturaleza del aguamiel y del maguey explotado, composición del suelo, variedad del maguey, época del año y finalmente por el proceso de elaboración y conservación y por las numerosas contaminaciones a que está expuesta. Su composición o naturaleza química también cambia debido a que no se utilizan levaduras puras o seleccionadas y a que no se detiene la fermentación en un momento dado.

A continuación damos a conocer los resultados obtenidos por diversos químicos que han analizado pulque de diversas regiones. El doctor Río de la Loza (1858) le asigna la siguiente composición al pulque, partiendo de 1,000 partes de este líquido:

Substancia albuminoide, goma y resina....	12.57
Azúcares .....	8.23
Sales solubles en el agua .....	1.68
Sales solubles en los ácidos .....	0.37
Sales insolubles en ambos vehículos .....	0.15
Alcohol absoluto .....	36.80
Agua y productos gaseosos .....	940.20

Boussingault, al analizar un litro de pulque procedente de una finca del Estado de Tlaxcala, cuyo peso fué de 976 gramos, encontró la siguiente composición:

Alcohol absoluto .....	58.76	gramos.
Glucosa .....	0.00	"
Glicerina .....	2.10	"
Acido succínico .....	1.40	"
Acido carbónico .....	0.61	"
Acido orgánico libre (málico?) .....	5.50	"
Acido butírico y acético .....	indicios	"
Acido láctico .....	0.00	"
Goma .....	0.50	"
Amoniaco formado .....	0.05	"
Potasa .....	0.85	"
Cal, magnesia, ácido fosfórico .....	2.50	"
Materia azoada (caseína?) .....	1.90	"
Agua, materias indeterminadas (por diferencia) .....	901.83	"

El doctor G. Lobato (1884) hizo una serie de análisis de pulques procedentes de diversas regiones, de entre los que escogemos dos con el fin de darlos a conocer y sirvan para hacer comparaciones:

	Ometusco	Tepa
Densidad .....	0.987	0.985
Agua, ácido agáxico, aceite esencial y ácido carbónico .....	901.25	899.00
Alcohol agáxico con aceite esencial .....	84.74	85.50
Acido agáxico .....	1.20	1.25
Acido múxico .....	1.59	1.95
Acido acético .....		1.00
Acido valerianico .....		
Azúcar no transformada .....	2.92	1.00
Goma formando mucilago .....	2.25	3.00
Sales solubles e insolubles .....	7.47	1.85
Pérdida .....	4.48	4.45

Todos los análisis anteriores fueron hechos con el fin de conocer la composición química del pulque, pero ninguno tomó en cuenta la parte alimenticia. Los señores Juan Roca y Roberto Llamas, del Instituto de Biología, nos dan la composición del pulque desde este punto de vista.

Agua .....	94.00	%
Sales minerales .....	0.32	
Nitrógeno protéico .....	0.28	
Prótidos totales .....	0.174	
Nitrógeno de aminoácidos .....	0.0112	
Glúcidos .....	0.50	
Alcohol etílico .....	3.68	
Nitrógeno de aminoácidos fenólicos .....	0.018	
Gomas y materias resinosas .....	0.91	

Vitaminas:

- B<sub>1</sub> — 6.5 unidades por c.c.  
 C — 25 a 30 unidades por c.c.

Voy a permitirte transcribir unos párrafos de la obra escrita sobre el pulque por los señores profesores Juan Roca y Roberto Llamas, del Laboratorio Químico del Instituto de Biología, en Chapultepec, Casa de "El Lago", México, D. F., que dicen a este respecto:

"La necesidad de vitamina C de los organismos ha sido apreciada distintamente por los autores, para Matthew Steel serían necesarios de 19 a 27 miligramos diarios de ácido ascórbico para que no aparecieran fenómenos de carencia; estas cantidades equivalen, respectivamente, a 380 y a 540 unidades internacionales; el mismo autor asienta, en "Biological and Clinical Chemistry", que el niño necesita cantidad doble de la mencionada vitamina. Szent Gyorgyi, para no citar sino a otro investigador, opina que un adulto precisa de 25 a 50 miligramos diarios, es decir, de 500 a 1,000 unidades internacionales por día, cifra esta última encontrada también por H. Wie-

ters en su estudio sobre el balance de la vitamina C del hombre en pruebas funcionales".

"En el pulque, hemos dicho, existen como promedio 6,500 unidades por litro, o sea, en peso, 325 miligramos de ácido ascórbico; la cifra, como se ve, es elevada, y bastan cantidades pequeñas de dicha bebida para llenar cumplidamente las necesidades que de vitamina C tiene el organismo humano".

"El ingreso diario de vitamina B<sub>1</sub> ha sido apreciado distintamente también por los autores; la experimentación en animales de laboratorio; cuyes y ratas, sobre todo, ha permitido fijar cifras casi exactas y constantes, pero para el hombre aún no sabemos con exactitud qué cantidad de vitamina B<sub>1</sub> es necesaria. Seguramente dicha cantidad es variable con el tipo de alimentación, condiciones de clima etc., etc., siendo así que se dan cifras mínimas de un cuarto de miligramo por algunos autores, y cifras de 10 miligramos por otros; por estas razones se aconseja tan sólo que en la alimentación exista la vitamina B<sub>1</sub> en abundancia. El pulque posee la mencionada vitamina en considerable proporción, lo cual no es de extrañarse si se piensa que en dicha bebida existen abundantes levaduras. Queremos hacer notar, por último, que para la cuantificación de la vitamina B<sub>1</sub>, hemos empleado Betabión de Merck comprobado también con el patrón suministrado por The League of Nations Health Organization".

-----

Los señores Roca y Llamas dicen que: "el valor plástico del pulque se refiere a sus aminoácidos libres

y a sus vitaminas, y que representa utilidad tan sólo en el caso de que el régimen alimenticio sea evidentemente insuficiente en proteínas de valor biológico aceptable, o en los mencionados microfactores de la alimentación".

"Que en su aspecto energético o dinamógeno el pulque tiene poca o nula importancia, porque las sustancias capaces de proporcionar energía son los glúcidos, los prótidos y el alcohol".

Por nuestra parte, agregamos nosotros, que los regímenes alimenticios a base de maíz son deficientes de aminoácidos libres como el trifóforo y la tirosina, los cuales son proporcionados por el pulque en muy buena proporción.

El señor G. Fernández Tagle nos muestra el valor alimenticio del pulque comparado con el de los vinos y la cerveza, expresado en calorías:

Calorías producidas por:	Cerveza	Vino blanco	Vino rojo	Sidra	Pulque
Hidratos de carbono . . . . .	145	5.25	7.35	16.8	35
Albuminoides . . . . .	27				210
Alcohol por litro . . . . .	70	95	119	62	45

Debe observarse que el pulque es el que posee mayor poder energético, y es el más barato.

#### *Flora microbiana*

El pulque contiene una gran diversidad de microorganismos que son los que le dan las características especiales que posee esta bebida. Estos microorganismos

mos pueden dividirse en dos grupos: los normales y los accidentales.

Entre la flora normal se consideran:

Levadura del tipo *Sacaromyces cerevisiae*.  
Levadura de género *Pichia*.  
*Bacterium aceti*.  
*Bacterium acidificans longissimus*.  
*Leuconoctoc* (menesteroides).

Estos últimos son los que producen la viscosidad del pulque, aun cuando no son los únicos, pues existen diversos gérmenes productores de viscosidad.

Entre la flora accidental se encuentran:

*Tórula mucilaginoso*.  
*Gránulo Bacter Amiel alcoholicum*.  
*Bacilo subtilis*.  
*Mesenterius tipo Vulgatus*.

#### TRANSPORTE DEL PULQUE A LAS PLAZAS DE CONSUMO

El envase común y corriente es el barril con capacidad actual de 250 litros.

Estos barriles tienen dos agujeros en su tapa: uno para la colocación de la cuba, o embudo para medirlos, y otro para que respire al vaciarles el pulque; tienen la desventaja de que presentan dificultades insuperables para lavarlos.



En la época en que funcionaba la Compañía Expendedora de Pulques, S. A., un señor Casani ideó una máquina para lavar barriles por medio de cadenas de eslabones planos; hacía que estuviesen rodando seis u ocho barriles a un tiempo, y a la vez, unos cepillos de raíz bastante fuerte, colocados a la altura de las costillas de los barriles, cepillaban a éstos exteriormente y por dentro les metía una cadena con un lazo entrelazado, deteniendo aquélla con un tapón de bronce que se fijaba en el agujero grande del barril.

Tal como se hacía antes, les ponían unos 50 litros de agua con cal, y al estar rodando, les estaba cayendo agua; la apariencia era que se lavaban, pero de esta máquina salían a escurrirse e invertidos, eran colocados sobre unas espitas o tubos para aplicarles un chorro de vapor seco por unos dos o tres minutos, y así se consideraba lavado el barril y con esta máquina se lavaban hasta 800 barriles en el día.

Considerando la importancia que tiene para toda bebida el aseo perfecto del envase, se ideó una tapa amplia y removible de fierro fundido de 30 centímetros de diámetro, que se colocaba a un lado de la tapa de madera del barril. Este platillo de fierro tenía dos agujeros uno para llenarlo y otro para dar salida al aire, y se barnizaba dicha tapa con partes iguales de parafina y colofonia previamente calentado dicho platillo, y lo mismo se hacía con el barril calentado interiormente en un hogar especial, que le introducía la flama y el humo hacía tiro por su chimenea. Una vez que se sentía caliente por fuera, se colocaba en una mesa especial, junto al horno, donde en hornilla por separado, se ponía a hervir el barniz, y entonces el

operario, protegido con un guante y mangón, extendía con una brocha el barniz interiormente, convirtiéndolo en un envase completamente higiénico, ya que éstos se lavaban después de haber conducido el pulque, teniéndose, además, la ventaja de que no se les pegaba nada de sarro y bastaban unos cuantos chorros de agua de manguera para que quedaran enteramente limpios.

Por separado se lacaban tapas y tapones y se revisaba su barniz, reponiéndolo si era preciso; lo mismo se hacía cuando se reparaban las duélas, se barnizaba todo de nuevo.



Figura No. 33.—Lavado de las barricas con agua caliente y vapor. Nótese la "Tapa Tapa Higiénica", ideada y construida por el Autor para la protección del pulque en las barricas.

Esta tapa se llamó también "Tapa Tapa Higiénica" y la negociación Xóchitl de Pulque tenía en uso más de 500 envases de estos entre barriles y castañas.

Durante el trayecto del tinacal a la plaza de consumo, sustraen el pulque de los barriles aun dentro de las jaulas cerradas o periqueras, no obstante que las puertas estén selladas. Para esto, destapan desde afuera los tapones grandes y les introducen una manguera y succionan el contenido de los barriles.

Claro está, que mientras los barriles son encerrados en las jaulas, les sustraen pulque y lo sustituyen con agua de la primera que encuentran, y por esta razón se buscó la manera de sellar eficazmente la "Tapa Tapa" con sellos de plomo, impidiéndose con ellos que la tapa y sus dos tapones fueran removidos.



Figura No. 34.—Lavado de barricas con agua por medio de mangueras.

Estos tapones tienen una esprea en cruz, la cual se debe destapar en caso de que el pulque esté dulce, pues de lo contrario, reventaría el barril.

El pulque para barril debe estar fuerte, es decir, debe haber acabado de fermentar, y si el barril se recarga bien y su tapa y duelas no se salen, no hay necesidad de recargarlo o rellenarlo en el camino, llegando completamente llenos al mercado.

El reparto a los Expendios Xóchitl se hacía por barriles y medios barriles enteros y sellados.

Para este sistema se necesitaban las siguientes paradas:

- 1.—La parada de barrilaje limpio que salía para los tinacales.
- 2o.—La parada que llegaba con pulque.
- 3o.—La parada que estaba en uso en los expendios.
- 4o.—La parada que estaba midiéndose en los tinacales.
- 5o.—Y la que se estaba lavando y reparando etc.

#### EXPENDIO DE PULQUE

Se ideó la manera de expender el barril de 250 litros, sin transvasarlo y sin tocar el pulque con la mano, porque el golpeo y aireado de esta bebida la demerita. Para esto, ya en el expendio, se le quita el sello y los dos tapones atornillados de la tapa, y en lugar de éstos se atornillan dos ajustadores de bronce con arandela de hule. El ajustador grande lleva un corcho interior, y por el ajustador chico se introduce un tubo de aluminio o de vidrio, hasta el fondo del ba-

rril. En seguida se voltea el barril por medio de una escalerita de metal que se traba al estante de fierro y queda invertido sobre las viguetas de éste. Una vez colocado, se empuja el corcho que tapa interiormente el ajustador grande, introduciéndole a éste una cánula de aluminio conectada a una manguera de hule, y así queda conectado el barril a la llave de aluminio para despachar el pulque. Se comprende que el tubo del ajustador chico sólo sirve para que penetre la presión atmosférica y salga el pulque por la llave de despacho.

En la extinta negociación Xóchitl de Pulque, compuesta de 23 sucursales, se conectaban en los expendios un promedio de 60 barriles, y para resolver el problema de las existencias y del pulque asentado, se adaptó a los estantes una palanquita de fierro que empujaba hacia arriba el barril conectado, y al dejarlo caer de golpe se levantaba muy bien el sedimento o asiento del pulque, para refrescarlo se adaptaron unas llaves de aluminio en cruz, y de esta manera sin tocar el pulque para nada, se mezclaban o refrescaban las existencias.

Los resultados eran satisfactorios, ya que en esa época los Expendios Xóchitl vendían en promedio 15.000 litros diarios de pulque a 0.12 centavos el litro contra el precio de 0.08 centavos y 0.06 centavos litro que la generalidad de las demás pulquerías vendían.

La desinfección y lavado de las mangueras y llaves la hacía un empleado de confianza, provisto de una poderosa bomba de dos válvulas y un paquete de permanganato para desinfectar y después enjuagar

bien. Recorría los expendios a razón de cuatro o cinco diariamente y después se iba a lavar barriles.

Como los barriles quedaban encerrados en cajas selladas, por las llaves podía salir el pulque, pero no entrar agua, y como los ajustadores y llaves mezcladoras también estaban bajo caja, no se podía adulterar la bebida.

El personal de estos expendios era el de contratistas que se obligaban a realizar el pulque al precio fijado, percibiendo un centavo en el litro como ganancia o comisión, más tres litros en barril por concepto de mermas, más sus pasajes para entregar sus ventas por la noche en el despacho.

Se les daban útiles de limpieza, vasos etc., y se les proporcionaban sacos blancos con sus letreros Xóchitl, sólo les costaba a ellos el lavado. Disponían de médico que pagaba el negocio y ayuda en caso de enfermedad.

#### DATOS GENERALES COMPLEMENTARIOS

Ahora, la experiencia aconseja buscar una solución a las dificultades que se presentan en la explotación de magueyes, elaboración del pulque y su venta.

Las dificultades en la explotación consisten en el trabajo rudo que tiene que desarrollar el tlachi-  
quero, cuando su tanda está lejos del tinacal, y más aún si los magueyes se encuentran muy dispersos; estos trabajos aumentan considerablemente en tiempo de aguas.

Las dificultades en la elaboración consisten en la mala calidad de algunas aguamieles manoseadas por

los animales o agriadas por el calor, o por no asear bien los magueyes, o por recogerlas demasiado tarde por estar las tandas lejos del tinacal y más aún en tiempo de aguas.

Las dificultades en la venta provienen del maltrato o golpeo de la bebida durante su conducción al mercado, así como de los manoseos, sustracción y adulteraciones.

Todas estas dificultades se reducen a un mínimo transportando los magueyes capones a las plazas de consumo. Esto, a primera vista parece un absurdo, pero no, y en cambio aporta muchas ventajas y quizás los primeros pasos para industrializar científicamente el aguamiel del maguey, puesto que esta materia prima convertida en exquisita miel, al ser evaporada en tachos al vacío, es medicinal.

El aguamiel hecha paletas es otra novedad para deleite y medicina también de muchas personas que toman aguamiel.

Y el mismo pulque, elaborado con absoluta limpieza, guardará el lugar que merece como exclusiva bebida riquísima en vitaminas B<sub>1</sub> y C y que tanta falta hacen a multitud de personas.

#### *Explotación de magueyes en la ciudad*

Las experiencias realizadas han demostrado que los magueyes arrancados sin maltratar sus pencas y sin trozar por debajo el *metzontete*, dan lo mismo que si no se hubieran arrancado de donde crecieron. Se han raspado magueyes hasta después de seis meses de estar arrancados y su rendimiento fué el mismo. La única novedad consistió en que dieron unos días aguamiel muy gomosa o viscosa.



Figura No. 35.—Explotación de magueyes después de varios meses de arrancados (los últimos tenían 6 meses de explotación), y transportados al patio del Tinacal Experimental que el autor tiene establecido en la ciudad de Querétaro, Qro.

Los magueyes legítimos mansos y grandes tienen alrededor de 55 pencas, pesan 1,500 kilogramos y producen más de 450 litros de aguamiel.

Los medianos de 40 pencas pesan 1,000 kilogramos y producen 200 litros de aguamiel.

Y los chicos de 30 pencas, pesan 800 kilogramos y producen 150 litros de aguamiel.

Para arrancarlos se emplean unas barretas de varilla de acero de  $\frac{3}{4}$  largas y ligeras de dos metros, a fin de no espinarse al barretar la raíz del maguey.

Se principia a barretarlo por el lado de la *careada*, y después se barreteo todo alrededor, sin cortar pencas ni arrancarle los hijos, cortando las raíces, y nunca el *metzontete*, porque merma el producto. Una vez que se han cortado aquéllas, se laza el maguey por las pencas bajas con un cable grueso de dos pulgadas, a fin de que no las corte, y engancho este cable en una garrucha triple de tres toneladas, con cable de una y media pulgadas, la que se suspende de un tripié de tubos galvanizados reforzados de dos pulgadas de diámetro por seis metros de largo, se jala el cable de la garrucha con el mismo camión en que se va a colocar, y una vez que el maguey está suficientemente alto para que quepa debajo el *tapextle* del camión, se detiene el cable con los peones del camión y el arrancador y metiéndose el camión debajo del maguey, se le amarra éste fuertemente y se cambia el tripié a otro maguey arrancado y se hace la misma maniobra.

En un camión grande se acomodan hasta 6 magueyes de los chicos.



Figura No. 36.—Descargando magueyes de los autocamiones en el patio del *tinacal* experimental que el Autor tiene establecido en Querétaro, Gro.

De los medianos caben cuatro y de los grandes sólo dos. Teniendo en cuenta lo que producen los magueyes grandes, los medianos y los chicos, se ve que un viaje de dos magueyes grandes representan 900 litros de aguamiel. Un viaje de 4 magueyes medianos representan 800 litros de aguamiel, y un viaje de seis magueyes chicos representará 900 litros de aguamiel.

Para adoptar este método de explotación, el dueño de magueyes debe obtener la misma entrada vendiendo su maguey que vendiendo su pulque y con la ventaja de evitarse los riesgos, molestias y disgustos que existen en toda elaboración del pulque. Para esto deben revisarse todos los gastos que demanda un tinacal.

Contribución especial.

Sueldo de mayordomo y guarda tandas.

Partidos a tlachiqueros.

Gratificación del cubo y capador.

Alumbrado.

Repuesto y reparación de tinas.

Acarreo a la Estación, etc., etc.

La suma de todos los gastos habidos en el mes se restará de las ventas y el sobrante se dividirá entre el número de magueyes que se piquen mensualmente y el resultado será el justo valor de los magueyes.

Al introductor de pulque debe resultarle también al mismo precio el barril elaborado en la ciudad, que el barril comprado en el tinacal, y tendrá la ventaja de disfrutar de pulque fresco y de aguamiel fresca en la ciudad.

Para asegurarse de estos resultados es necesario saber el costo de un maguey, tanto por concepto de arranque y acarreo como el valor de la planta.

Todos estos gastos se dividirán entre el número de litros que produce el maguey, sabiéndose así el costo del barril de 250 litros. Pero hay que agregar a este costo los gastos de elaboración en el tinacal de la ciudad.

Pagando el precio justo del maguey y empleando camión grande de 4 toneladas con un chofer, 3 peones y un arrancador y siempre que los magueyes transportados por viaje produzcan como mínimo 900 litros, todo saldrá bien, y será mejor si el camión es bastante grande y transporta ocho magueyes.

En el tinacal experimental en Querétaro, con magueyes de la hacienda de Santa Ana y Lobos, a 85 kilómetros de distancia, se surtía un expendio con botellas de litro, de a medio litro y cuartitos. Se menciona esto para demostrar lo práctico y limpio que resulta la venta en botellas.

Las ventajas de tener encerrados los magueyes en raspa junto al tinacal y expendio, saltan a la vista.

El aguamiel, después de la raspa de la mañana, se obtiene completamente fresca para la semilla y para las personas que gustan tomarla sentada a la sombra de un quitasol y absorbiéndola por medio de un pitillo o popote de la botellita de un cuarto de litro.

El trabajo del tlachiquero es cómodo desde el momento en que los magueyes están juntos y cerca del tinacal. Debido a esta ventaja se *alzan* las aguamieles a buena hora para que no se agrien. La vigilancia de la explotación es efectiva y resulta de todo esto un pulque de magnífica calidad, gracias a la cual no hay dificultad para realizarlo en el expendio y repartir a domicilio toda la producción.

Tanto en el tinacal experimental de Querétaro,

como en el que es estableció en Atzacolco, D. F., se usaron las tapas protectoras del aguamiel y ésta se extraía con bomba. Así no se perdían ni se descomponían ni el aguamiel ni el pulque en tiempo de aguas.

Para simplificar el arranque y acarreo de los magueyes, convendría acondicionar un camión grande de cuatro toneladas, instalando en el chasis y detrás de la caseta del chofer un malacate de tres toneladas con cable de acero que corriera en una rodaja colocada en un bastidor del mismo metal 2 metros sobre la plataforma del camión, y jalar los magueyes desenraizados, haciéndoles subir por una rampa hecha con dos viquetas con rodillos. Esta rampa se transportaría debajo del chasis cuando no se utilizara.

Este método de explotación proporcionará al investigador científico una aguamiel sin ninguna transformación, mientras que las aguamieles que se recogen en el campo llegan a los tinacales ya empezando a fermentar, y habiendo sufrido muchas contaminaciones.

Ciertamente que la evaporación de ellas eliminará los microbios, pero no cabe duda de que los productos que se obtengan de aguamieles exentas de impurezas y sin haber sufrido ninguna descomposición, garantizan más el éxito de cualquier producto que de ellas se elabore.

Un maguey de 50 pencas que se trasladó de la ex hacienda de Tepa el Chico, Estado de Hidalgo, al Laboratorio Químico del Instituto de Biología de Chapultepec, Casa de "El Lago", México, D. F., con la autorización del señor profesor don Isaac Ochoterena, (Q.E.P.D.), Director del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México, ejemplar de 1,500 kilogramos de peso, produjo 500 litros de aguamiel de

5º, 6º y 7º Baumé, y una vez que personalmente el señor profesor Ochoterena fué a recoger un matraz de aguamiel, me dijo que la había encontrado tan pura como si hubiera sido aguamiel esterilizada y que me autorizaba a tomar su nombre para decirlo.

En el tinacal experimental en esta ciudad de Querétaro, las bocas de los magueyes tenían una tela de alambre para impedir la entrada de los insectos; también se usaron unas tolvas o embudos grandes que se colocaban invertidas cuando llovía, y esto sirvió para comprobar que pueden protegerse en esta forma las aguamieles.

---

## TERCERA PARTE

### OTROS PRODUCTOS DEL MAGUEY

Respecto a la fabricación de mieles para la exportación, fué un hecho que existió en Apam, Hgo., una importante fábrica que surgió gracias al esfuerzo de un numeroso grupo de verdaderos hombres de empresa, quienes constituyeron la importante Compañía Expendedora de Pulques, S. A., en el año de 1900, y que desgraciadamente dejó de funcionar unos quince años después, durante nuestra contienda civil.

Transcribo los siguientes párrafos del señor Christensen, químico de esa Compañía en aquella época, por considerarlos de importancia:

#### MIEL DEL MAGUEY I

Clara y transparente, color de ámbar, y de gusto exquisito, es un jarabe superior a los importados, llamados "Maple Syrup", "Golden Syrup" etc., pero que están elaborados generalmente a base de maíz o de melazas de caña o de remolacha. Esta miel, que es un alimento con propiedades terapéuticas, será un



importante artículo de exportación y tendrá gran aceptación en el país, pues a pesar de su notable superioridad y su pureza absoluta, se venderá a precio menor que los importados. Las Casas de los Estados Unidos, Francia y Alemania, que han recibido muestras, se muestran entusiastas por el producto, y pronto se organizará su venta en esos países".

### MIEL DE MAGUEY II

"Tan buena en calidad como la primera, pero de aspecto menos bonito por no ser clarificada, y la que se puede, por consiguiente, vender a un precio sumamente barato. Será apreciada por todos a causa de su gusto agradable, y por ser al mismo tiempo un alimento, debido a su riqueza sacarina, y un remedio, en vista de que contiene las substancias gomosas y sales minerales del aguamiel, fuera de una pequeña cantidad de ácido láctico. Hay que suponer un gran consumo de esta miel en todo el país, y muy especialmente por la clase modesta, que constituye la mayoría de la población de México. Los anglosajones toman casi diariamente su "Hot Cake" con "Maple Syrup". Asimismo, la tortilla mexicana será endulzada en lo futuro con la miel de maguey, lo que aumentará su valor nutritivo, y quedará dentro de los recursos del pueblo".

### AGAVAN

"Llamado así por constituir la savia fresca, escogida del maguey manso fino (*Agave atrovirens*), en estado puro, concentrado y conservable. Este jarabe es un remedio puramente vegetal con propiedades ali-

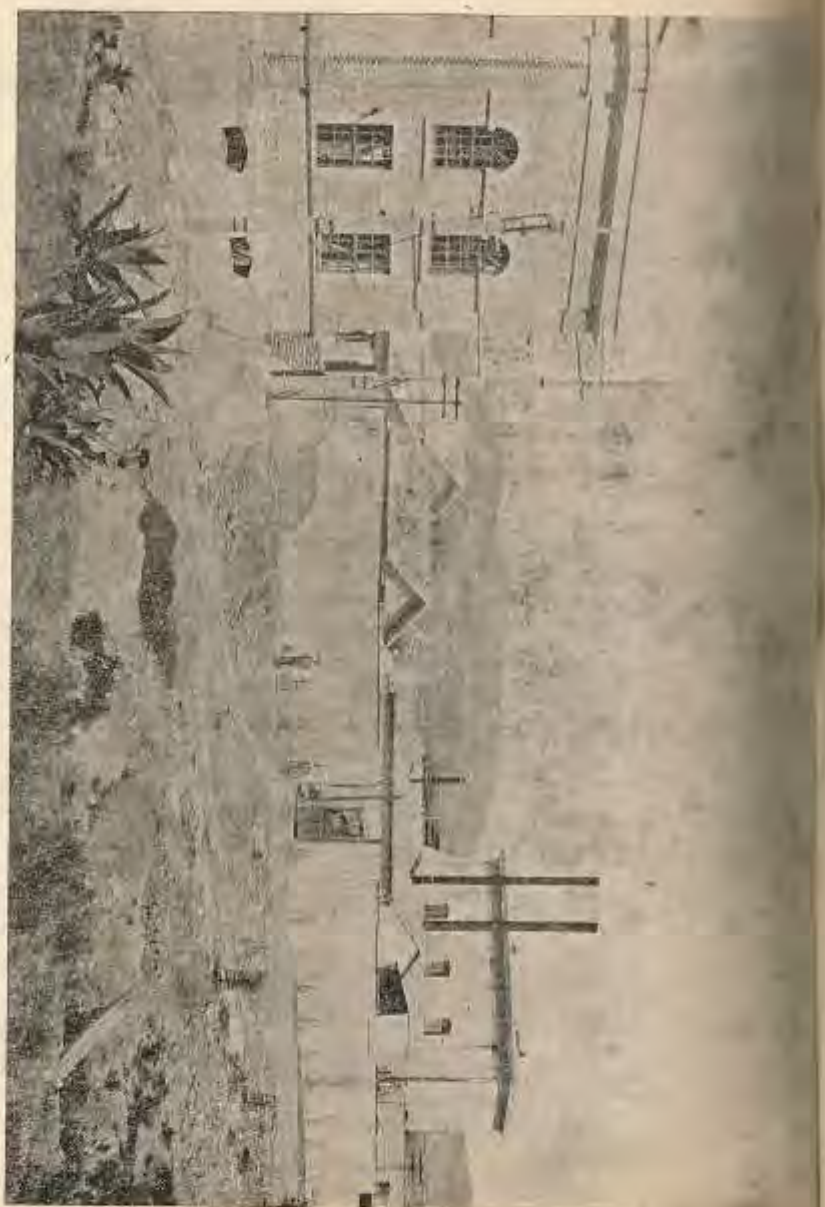


Figura No. 37.—Vista panorámica de las construcciones de la Compañía Expendidora de Pulques, S. A., establecida en Apam, Hgo., en 1900.

menticias, que será aceptado con regocijo de los médicos en el mundo entero por ser un específico contra las enfermedades agudas y crónicas de los riñones, la uretra y la vejiga: un tónico agradable y eficaz en casos de tos, catarro y anemia".

"El Agavan se prepara por concentración del aguamiel, de tal modo que se elimina, además de la mayor parte del agua, únicamente el "Guiche" (guis) y los microbios, dejando las materias de valor terapéutico, preventivo y curativo, que caracterizan el aguamiel de maguey. La evaporación se hace sin que se colore el producto, así es que, agregando el agua evaporada, se obtiene nuevamente el aguamiel".

"Debido a eso queda resuelto ahora un gran problema, aunque de manera indirecta. Mucho se ha hablado de la conservación del pulque. Sin embargo, en mi concepto es esto una utopía, que no se podría realizar sin cambiar por completo sus caracteres orgánicos y terapéuticos. Aún suponiendo que fuera posible, el gasto de transporte todavía sería un obstáculo insuperable".

"Un pulque elaborado con aguamiel pura y los cultivos del laboratorio, es conservable cierto tiempo sin otro tratamiento especial, pero debido al hecho que el pulque contiene — debe contener — fermentos vivos, que se eliminan del vino y de la cerveza, no se puede evitar por mucho tiempo su alteración. Pasteurización o adición de preservativos, destruyendo los microorganismos, tampoco es admisible por razones anteriormente expresadas".

"Pero si podemos elaborar un pulque perfecto, a pesar de resultar hasta la fecha de aspecto un



Figura No. 38.—Productos envasados elaborados por dicha Compañía. Nótese la buena presentación y lo apropiado de los envases.

da y conservable —el agave—, cuyo flete sería insignificante, añadiéndose agua estéril y fermentando el aguamiel así obtenida por medio de cultivos puros de los fermentos escogidos y cultivados, los que también se pueden transportar. Así, en lo futuro, la elaboración del pulque podrá hacerse en cualquier lugar de la República y en otros países, por ejemplo en los Estados Unidos, donde hay indudablemente un mercado para el pulque medicinal, y donde se está reconociendo más y más el valor de esta bebida, hasta la fecha tan exclusivamente mexicana”.

#### ALCOHOL INDUSTRIAL

“Se obtiene de 96 grados y es mercancía igual a la mejor que se produce en el país con base de maíz o de melaza de caña”.

#### VINAGRE

“Se prepara por fermentación, obteniéndose un producto de primera calidad, que hará competencia a las marcas extranjeras”.

“Mucho se ha discutido si hay diferencia entre el vinagre llamado “mineral” que se obtiene por dilución del ácido acético fuerte, preparado por procedimientos enteramente químicos, y el vinagre elaborado por vía microbiana, es decir, por fermentación. Ahora se reconoce generalmente que el vinagre químico no conviene para el consumo. El vinagre de maguey es producto fermentado”.

Figura No. 39.—El departamento de muelas y gomas de la Compañía Explotadora de Pulques, S. A.



## GOMA

"Se separa del aguamiel en la preparación del jarabe transparente y cuyo producto se está experimentando como engomado en diversas fábricas de tejidos, en donde parece que puede sustituir a la goma arábiga, por ser de composición química muy análoga. Siempre puede utilizarse como pegamento por ser mejor que la dextrina y los engrudos a base de almidón".

Dejaré de hablar de varios otros productos de maguey —no menos importantes—, pero que hasta hoy solamente hemos producido en pequeña escala en los Laboratorios, por no disponer aún de las instalaciones necesarias para su fabricación en grande. Sin embargo, supongo que lo mencionado bastará para que se comprenda que el cultivo del maguey de aguamiel constituye una de las grandes fuentes de riqueza del país, y que la savia del maguey es un producto agrícola de sumo valor, cuya explotación industrial tiene gran porvenir. — México, D. F., noviembre de 1912. — Vo. Christensen".

Por otra parte, el aguamiel pura y fresca, seguramente que llegará a ser la materia prima para la fabricación de jarabes y pastillas, para el consumo local y para la exportación, y también para la fabricación de paletas heladas.

Pero hay algo verdaderamente importante, y esto es la miel que muchos años después se estuvo fabricando en la ex hacienda de Ometusco, propiedad del señor don Javier Torres Rivas, y cuya miel fué traída a esta ciudad de Querétaro, después de haber estado



Figura No. 40.—Una sección del laboratorio químico de la Compañía Explotadora de Pulques, S. A., de Apam, Hgo.

envasada unos diez años, y la que, sin azucararse ni fermentarse, salió de las latas de 16 litros, ambarina y diáfana, y lo más sorprendente fué que bajándola de graduación hasta que quedó como el aguamiel, a 7° Baumé, se empleó para refrescar el pulque de las pulquerías, y éste fermentó y se *abocó*.

Esta miel ambarina y diáfana es la miel ideal para la exportación, y si la miel que fabricó la Compañía Expendedora, S. A., se vendía en New York a razón de dos dólares los 800 gramos, sin ser diáfana y transparente, seguramente que la fabricada posteriormente en Ometusco, se vendería con más facilidad a este magnífico precio.

Siento no disponer de una información adecuada sobre esta miel de Ometusco, pero seguramente que el propietario de esa finca, persona de reconocida cultura y uno de los principales hombres de empresa de la extinta Compañía Expendedora de Pulques, S. A., dará a conocer su respetable opinión sobre este punto tan importante para la industria magueyera.

## EXTRACCION DEL IXTLE

### DESFIBRACION O TALLADO

Hasta ahora nunca se ha emprendido una explotación de la fibra del maguey pulquero en forma industrial y racional, todo se ha reducido a la extracción de pequeñas cantidades hecha por los campesinos de las diversas regiones magueyeras del país, y que utilizan en la manufactura de diversos artículos de



Figura No. 41.—Otro aspecto del laboratorio quinto.

jarciera como cordeles, reatas, ayates etc., que emplean en las distintas labores del campo.

Está plenamente comprobado que la fibra de este agave es más fina, más blanca y resistente que la del henequén y de otras plantas productoras de fibra, aun cuando tiene en contra su bajo rendimiento; pero no obstante esto, si se examina con cuidado este asunto, se verá que constituye un buen negocio la desfibración de esta planta en forma industrial, porque el producto paga con creces los gastos hechos para su extracción.

El tallado u obtención de la fibra lo hacen los campesinos en forma completamente rudimentaria, concretándose a lo siguiente: cortan las pencas muy cerca del tronco o metzontete y forman manojos o haces que golpean o majan con palos sobre una piedra, para facilitar el desprendimiento de la pulpa o parénquima que rodea la fibra; terminada esta operación, colocan estos haces ya majados sobre una tabla angosta y los amarran a un clavo puesto cerca de un extremo; esta parte de la tabla la apoyan sobre su epigastrio, llamado comúnmente "boca de estómago", y la otra la descansan en el suelo; con una cuchilla de madera o de fierro de filo romo, tallan de arriba hacia abajo las pencas hasta desprenderles toda la pulpa y dejar sólo la fibra; después de esto, se lava y se pone a secar al sol. Como puede comprenderse, es poca la cantidad de producto que puede obtener cada individuo, además de que la operación es bastante tardada y el costo de la fibra es elevado, y a esto hay que agregarle que para lograr grandes cantidades de ella, sería necesario emplear un gran número de operarios. Se calcula

que un operario avezado en este trabajo, en una jornada de 12 horas, puede desfibrar  $2\frac{1}{2}$  kilogramos de fibra, que generalmente mide de 1 a  $1\frac{1}{2}$  metros de longitud.

En 1945 se fundó una sociedad llamada Fibras Calpulalpan, S. A., para extraer fibras duras y semiduras de origen vegetal y con especialidad la de los agaves, tanto del maguey pulquero como el del mezcal, empleando el procedimiento de tallado seguido por los campesinos, pero con la mira de utilizar más tarde el proceso de extracción sugerido e inventado por el doctor Teófilo García Sancho, que más adelante describiremos. Hasta ahora no sabemos qué resultados haya obtenido dicha sociedad en la explotación de su negocio.

La desfibración del maguey exige una técnica distinta de la que se emplea para la raspa del henequén y de la lechuguilla, debido a que sus hojas o pencas son más grandes, gruesas y carnosas, pero, en general, puede hacerse por medio de diversos procedimientos, los cuales pueden dividirse en dos grupos: proceso mecánico y no mecánico. Para el primero se requiere el uso de máquinas para el tratamiento total de las pencas, como en el caso del henequén, y para el segundo pueden seguirse varios métodos, entre los que citaremos: el enriado, el químico y el bioquímico.

*Proceso mecánico.*—Con respecto a este procedimiento diremos que no se han hecho los estudios y pruebas suficientes para fabricar una máquina apropiada para la extracción de la fibra de maguey sin que ésta sufra menoscabo en sus cualidades. Los experi-

mentos hechos con desfibradoras del henequén no dieron los resultados apetecidos, debido a que, en el maguey de pulque, cuyas hojas contienen gran cantidad de pulpa y en las cuales las fibras se encuentran cerca de la superficie, se destruye un gran porcentaje de ellas, dando origen a un rendimiento muy bajo.

*Enriado.* — Consiste en sumergir las pencas en agua hasta que se destruya la pulpa. Este método requiere bastante tiempo para obtener la fibra, así como grandes volúmenes de agua.

*Procedimiento químico.*—Este proceso es invención del doctor Teófilo García Sancho, ingeniero químico, que ha hecho extensos estudios para la extracción de la fibra del maguey pulquero, aplicando el procedimiento por él ideado y obteniendo magníficos resultados. Según el doctor García Sancho, con su proceso de reacción química de hidrólisis, se obtiene fibra de mucha mejor calidad porque no se alteran ni su resistencia ni su constitución celular; además, sale libre de las sustancias llamadas vastosas que tienen adheridas las fibras extraídas por medios mecánicos y que están formadas por resinas, semiglucósidos y semiazúcares y que se endurecen al contacto del aire. El rendimiento también es mayor, pues ha obtenido hasta un 4 por ciento en las diversas pruebas que ha hecho.

La fibra extraída por él es de color más blanco, es más elástica y más suave que la del henequén, la de lechuguilla y la de palma; asimismo, su resistencia es mayor y no se altera aun cuando se le sumerja en

el agua. El doctor García Sancho dice que pueden obtenerse dos clases de fibra: suave y dura. La primera se extrae de las pencas u hojas tiernas que se quitan al maguey en la castración para la obtención del pulque, y la segunda, es la que producen las pencas macizas o viejas, es decir, las que conserva la planta hasta que ha terminado de producir aguamiel.

El procedimiento del doctor García Sancho comprende, en síntesis, las siguientes etapas:

Hidrólisis de los aminoácidos y albúminas contenidos en la pulpa de las hojas; separación de la pulpa y de la fibra; eliminación de la pulpa de la fibra y recuperación de los subproductos; lavado de la fibra en baños alcalinos sucesivos entre 7 y 12 valores de pH; conversión de los aminoácidos de las fibras en compuestos de cloro-amina; lavado de la fibra en baños sucesivos variables entre acidez y alcalinidad, con valores de pH entre 4 y 12, y separación del exceso de agua de la fibra y secado de la misma.

Además de las ventajas de este procedimiento realmente químico mecánico, ya que la fibra después del tratamiento químico es sometida a uno mecánico, presenta otra, o sea el aprovechamiento de los subproductos como es la pulpa de las hojas, que puede utilizarse en la alimentación de aves y ganado.

Creemos sinceramente que si los propietarios de haciendas pulqueras instalaran plantas para explotar la fibra de las pencas que se desperdician y que cuando más se aprovechan como combustible, lograrían ingresos si no mayores, por lo menos iguales a los que obtienen con la elaboración de pulque.

*Procedimiento bioquímico.* — Este proceso, que puede llamarse bioquímico del enriado, ya que es una modalidad del enriado, fué ideado por el señor ingeniero C. F. Fernández Díez de Sollano, después de hacer múltiples estudios y ensayos sobre la desfibración del maguey de pulque. Los resultados en el laboratorio han sido muy halagadores, pero no se sabe aún cómo se comportaría este procedimiento al someterlo a la prueba industrial, aún cuando su autor está seguro del buen éxito.

El procedimiento está patentado, y en términos generales, consiste en someter a la fermentación las pencas de maguey, empleando microorganismos por él aislados para la desintegración de la pulpa de las pencas, y aplicando, posteriormente, un proceso mecánico para obtener la fibra.

Con este método, además de la fibra, se logran otras sustancias como son el butanol, etanol y acetona, y un residuo que puede utilizarse en la alimentación del ganado.

El ingeniero Díez de Sollano obtuvo de 100 kilogramos de pencas:

- 3 a 3.5 kilogramos de fibra.
- 2 kilogramos de butanol.
- 1 kilogramo de acetona,
- 0.5 kilogramos de etanol, y
- 10 kilogramos de residuo seco que puede utilizarse para alimento de ganado.

Este proceso es tan importante como el anterior, pero tiene la desventaja de que requiere grandes can-

tidades de agua, elemento difícil de conseguir en las zonas magueyeras, que como ya sabemos, son por excelencia semidesérticas y, por lo tanto, sería menester instalar la planta desfibradora en lugares en donde abundara dicho elemento, pero entonces quedaría por determinar si sería costeable el transporte de las hojas de las plantaciones al lugar donde se instalara la planta.

Son muchos los millones (más de 9), de plantas de maguey que existen en los Estados de Tlaxcala, Hidalgo, Puebla y México, y por lo tanto, son muchos los millones de pencas que se desperdician anualmente y que pudieran aprovecharse extrayéndoles la fibra y aprovechando los residuos en la alimentación de ganados o como abonos de las tierras. Ojalá y que los propietarios de fincas pulqueras, ya sea individualmente o formando cooperativas o sociedades, agregaran a su negocio principal el de la extracción de la fibra, pues con ello tendrían un aumento en sus utilidades en una buena proporción.

Nuestro México, por las condiciones especiales de sus tierras y de su clima, está llamado a ser el país más productor de fibras del mundo.

#### OTROS USOS DEL MAGUEY

*Usos económicos.* — Las pencas tiernas picadas o cortadas en pedazos chicos se utilizan en la alimentación del ganado, que cuando se acostumbra a comerlas, las consume con avidez.



Las pencas macizas sirven para techar las casas o chozas de los campesinos y hacen un techo impermeable y ligero. Se colocan cuando están verdes para aprovechar su flexibilidad.

Las hojas secas, conocidas como *mezotes*, las emplea el campesino como combustible para la preparación de sus alimentos.

Las hojas tiernas y verdes son utilizadas para la preparación de la "barbacoa" de carnero o de cabra, y también a manera de vasos para tomar pulque o agua.

Uno de los usos más comunes de esta planta es para que sirva como lindero de las propiedades rurales. También se la utiliza como planta de ornato en los jardines.

Además de los usos económicos que hemos mencionado, se le atribuyen una infinidad de propiedades medicinales de las cuales se aprovechan los campesinos que se encuentran lejos de las ciudades.

---

#### GLOSARIO DE LOS TERMINOS USADOS EN TODO LO RELACIONADO CON EL MAGUEY PULQUERO

**ACOCOTE.**—Es un calabazo de forma especial, producido por una planta de la familia de las cucurbitáceas. Se utiliza cuando ya está seco; se limpia interiormente de sus semillas y se le hacen dos agujeros: uno en la parte más ancha y otro en el extremo más delgado, al que se le adapta un casquillo de cuerno de res. Con este utensilio se extrae el aguamiel de los magueyes; para esto, el tlachiquero hace succión con la boca por el agujero de la parte más ancha, colocando un dedo en el otro orificio inferior, a manera de válvula, para impedir que se salga el líquido. Cada vez que se llena el acocote, lo vacía en las castañas o barriles que lleva para ese objeto.

**AGUAMIEL.**—Es el líquido azucarado que producen los magueyes después de castrados y picados.

**AL HILO.**—Por maguey "al hilo" se entiende el maguey que está en tiempo preciso para castrarse.

**ALZAR EL AGUAMIEL.**—Recoger el aguamiel de los magueyes con el acocote.

**APRETAR LA MANO.**—Raspar con más fuerza para desprender más grueso el metzal.

- ARETEAR.**—Cortar una tira de penca y colgarla en un maguey como señal de lindero de tanda.
- ATECOMATAR.**—Dar forma de "tecomate", fruto de forma esférica. Ahondar el cajete.
- ATORUNAR.**—Tambièn se llama "saltar". Se dice cuando vuelven a brotar otro u otros quiotes despuès de haber quitado el primero, es decir, cuando no se hizo bien la castración. Al maguey que le aparece otro quiote se le llama "maguey atorunado" o "saltado".
- AVIADOR.**—Se le da este nombre al tinacal que tiene bien compensada la entrada de aguamiel fresca con la salida de pulque para la venta.
- AYATE.**—Estera de hilos de ixtle que se coloca en la zaranda y que sirve de cedazo o coladera.
- BANCOS.**—Son los soportes de madera que sostienen a los tendidos.
- BANCO DE MEDIR.**—Es un banco de madera de 1.50 mts. por lado y de 30 cms. de altura.
- BANDERILLAS.**—Penquitas blancas colocadas en los magueyes para indicar los capones.
- BARBEO O PODA.**—Consiste en quitar a la planta, con un cuchillo filoso, por los meses de junio y julio, las pencas laterales, dejándole solamente las que rodean al cogollo.
- BARRER TINAS.**—Vaciar completamente las tinas del pulque que contienen.
- BARRER.**—Sacar completamente el pulque de las tinas. "Barrer tinas" o "tinas barridas", dejar vacías las tinas al medir el pulque.

- BARRETA.**—Es una barra de fierro con un extremo puntiagudo y otro aplanado y con filo. Ambos extremos están calzados con acero. Se utiliza para el arranque y limpia del maguey.
- CALAR EL MAGUEY.**—Se dice "calar el maguey" o "maguey calado", cuando se ha lastimado con la barreta la base del nacimiento de las pencas, haciéndose "gacho" del lado herido, es decir, dejándolo improductivo de esa parte.
- CAJETE O TAZA.**—Cavidad formada, cuando se hace la picazón, para que en ella se reúna el aguamiel que mana de las pencas.
- CAPONADA.**—Magueyes ya castrados o capados.
- CAPITÁN.**—Es el individuo que ayuda al mayordomo del tinacal en la atención de éste.
- CARA.**—La parte de la planta más fácil y accesible para su explotación.
- CAREAR.**—Consiste en buscar al maguey la cara o parte más accesible para que el tlachiquero pueda hacer la castración, la extracción del aguamiel y la raspa, cortando las pencas longitudinalmente lo menos que sea posible, para dejar expedita la entrada. Algunas veces basta con quitarle las espigas y tira angosta de las pencas.
- CASTAÑAS.**—Recipientes de madera, de sección de elíptica, utilizados para la recolección del aguamiel y su transportación al tinacal. Tambièn se les emplea para la conducción del pulque a lomo de bestia.
- CASTRACIÓN O CAPAZÓN.**—Operación que consiste en destruir el pedúnculo floral o bohordo al maguey que está en sazón para que "entre en fruto", es decir, para que produzca aguamiel.

- CEBAR.**—También dar de comer. Agregar aguamiel fresca a la semilla para su multiplicación, es decir, para aumentar su volumen.
- CEPA MEDIA LUNA.**—Rodete de tierra en forma de media luna alrededor del maguey por la parte más baja del terreno cuando se planta en terrenos con declive, como laderas de cerros, para recoger el agua de las lluvias.
- CLAVO.**—Es el pedúnculo floral en embrión. También, endurecimiento que se forma en el cajete del maguey en explotación, generalmente por lesiones recibidas con el cuchillo al caparlo.
- COA DE CORTE.**—Instrumento de hierro con un extremo circular, calzado de acero, y con mango de madera. No en todas las regiones pulqueras se utiliza esta herramienta.
- COLAS.**—Se le llama "colas" al pulque que se destina para la medida o despacho, es decir, para la venta.
- CORTAR PUNTAS.**—Trasiego incompleto de las tinas de fermentación. Pasar cierta cantidad de semilla o pie a otra tina vacía, la que se llenará cebándola gradualmente con aguamiel fresca. De las puntas se cortan nuevas puntas y las anteriores quedan de colas.
- CUARTERÓN.**—Medida de madera de encino de 6 litros y fracción.
- CUBO.**—Medida usual para la medición del pulque, de 25 litros.
- CRUZADA Y RECRUZADA.**—Son las caras o partes de la planta donde las pencas se encuentran más cruzadas entre sí.
- CHALIPA.**—Receptáculo de tierra formado sobre los bordos plantados con magueyes para la recolec-

- ción del agua de las lluvias, y también batea larga de madera empleada para quitar la espuma del pulque.
- CHARQUERA.**—Es la cubeta utilizada para secar el piso del tinacal.
- CHILOCUIL.**—Del mex. *chil ocuilin*; chichiltic, colorado; *ocuilin*, gusano; gusano colorado. Se le conoce también como chinicuil, tecol y gusano colorado. Su nombre científico es *Hypota agavis*, Blásquez. Es un gusano que perfora las piñas o metzontetes de las especies de magueyes conocidas como chichimetl, cimarrón y coxmetl, causando serios daños a las magueyeras. Procede de una mariposa nocturna de color obscuro, que deposita sus huevecillos en la parte gruesa de las pencas, de donde nacen las larvas que perforan las piñas. Estos gusanos son de color rojo y miden 4 a 5 centímetros de longitud por  $\frac{1}{2}$  de diámetro o grueso.
- DAR DE COMER.**—Cebiar. Agregar aguamiel fresca a la semilla para aumentar su volumen y para que continúe la fermentación.
- DEJADOS.**—Son los magueyes que se han abandonado por haber dejado de producir.
- DERRAMAR.**—Tirar el pulque descompuesto, las aguamielles llovidas y vaciar los magueyes, tirando el aguamiel, en los que ha caído agua de lluvia.
- DRSMEXIXAR.**—Quitarle la corteza gruesa a las pencas.
- DESPUNTAR EL ACOCOTE.**—Tirar el aguamiel que se halla en el extremo inferior o más delgado del acocote. Esto se hace debido a que se encuentra muy diluida con el agua, la cual rebaja su contenido en azúcar y afecta la calidad del pulque.

- ENCAJE.**—Plantas de encaje. Son plantitas que nacen alrededor de los magueyes adultos.
- ENTRAR EN FRUTO.**—Magueyes que están próximos a dar producto o aguamiel.
- ENTREMELGA.**—Hilera de magueyes colocados entre la melga.
- ESCALÓN.**—Magueyes plantados en hilera en el espacio dejado por la entremelga.
- ESCURRIR.**—Colocar las plantitas de maguey al sol para su oreo y siembra posterior. La mayor parte de los cultivadores de maguey recomiendan escurrirlos antes de sembrarlos.
- ESLABÓN.**—Pedazo de acero de formas diversas utilizado para afilar el raspador.
- GACHO.**—Se llama así a la parte del maguey que no produce aguamiel. "Lado gacho del maguey", es la parte que por haber sufrido un daño no produce aguamiel.
- GAVILÁN.**—Se le nombra así a los extremos del raspador.
- GUIXL.**—Substancia semicáustica que contiene el jugo de las pencas y que produce escozor en la piel cuando se pone en contacto con ella, debido, quizá, a la presencia de un ácido. Posee algunas propiedades medicinales.
- GUSANO DE MAGUEY.**—(Ver Meocuil).
- HUEVITO.**—Los campesinos designan con este nombre a la yema vegetativa.
- IXCAPULE.**—(Del Mex. *ichtli ca pútlit*, *ichtli*, fibra, *ixtle*; *ca*, en; *pútlit*, conjunto, haz; fibra en conjunto). Conjunto de fibra que queda debajo del mesiate (*mexixi*) y también corteza de las pencas desmexixadas.

- IXTLE.**—Llámase así a la fibra que contienen las hojas del maguey.
- JICAMA.**—Nombre con que designa la gente de campo al tallo del maguey.
- JICARA.**—Recipiente circular hecho con la parte inferior del fruto ya seco de una planta de calabaza especial, o también una batea circular de madera de poco fondo utilizada para beber pulque.
- LA LLAVE.**—Es la penca del meyolote que queda del lado del castrador y se corta al efectuar la operación de castración.
- LIMONCILLO.**—Hongos verdes azulosos que aparecen en el reverso de las tinas mal aseadas y que originan la descomposición del pulque.
- MAGUEY.**—Nombre vulgar con que se designan las plantas pertenecientes al género agave. Es el nombre que los españoles dieron al "metl".
- MAGUEY MANSO FINO.**—Llamado en mexicano "teometl", que quiere decir "maguey de Dios"; se le encuentra principalmente en la región de Apam, Hgo., y es propio de zonas frías y secas.
- MAGUEY GORDO.**—Es el maguey que aún no está en sazón para castrarse.
- MAGUEY CHINO.**—Variedad de maguey que a diferencia del manso fino debe picarse y rasparse tan pronto como se castra.
- MAGUEY CIMARRÓN.**—Maguey corriente que produce pulque de mala calidad.
- MAGUEY LEVANTOSO.**—Se le denomina así a un maguey en producto, cuando la superficie interior de la jicama o cajete se levanta en láminas o capas gruesas, casi de medio centímetro, al hacer la

raspa, originado por la aparición de una mancha blanca y seca, desapareciendo al mismo tiempo la buena tez que es amarilla brillante, lo cual hace que el maguey deje de producir aguamiel.

**MAGUEY MECO.**—Maguey cuyas pencas tienen listas amarillas.

**MARCOS.**—Son bastidores de madera de encino en los que se clavan los cueros de res o tinas de fermentación del aguamiel.

**MAXANTLE.**—(Del mex. *maxalli*: horqueta). Plantación del maguey en el que las hileras coinciden en todas direcciones (sistema conocido en fruticultura como al tresbolillo).

**MAYORDOMO DE TINACAL.**—Encargado de la elaboración del pulque y de la vigilancia y dirección de los tlachiqueros.

**MECUATES.**—Del mexicano "mecoatl". Yemas inferiores (plantitas) que nacen cerca del suelo y alrededor de la planta madre. Hijuelos del maguey.

**MECHICHUALES.**—Espinás que se desarrollan en los bordes de las pencas.

**MECHICHIL.**—(Del mex. *metl*, maguey, *chichiltic*, colorado; maguey colorado). Magueyes raquíticos, llamados colorados porque tienen un filete o lista rojiza en la orilla de las pencas. Producen aguamiel de buena clase, pero en poca cantidad.

**MEDIO DAR.**—Magueyes a la mitad de su período de explotación.

**MELGA.** (Amelga).—En el cultivo del maguey se le denomina así a las hileras de esta planta, y también al espacio comprendido entre dos hileras (*me-tepantle*).

**MEOCUIL.**—(Del mex. *meocuilin*; *metl*, maguey; *ocuilin*, gusano; gusano de maguey). Se le conoce también como gusano blanco, o gusano de maguey. Su nombre científico es *Tenia agavis*. Esta larva es menos perjudicial que el chilocuil. Procede, como aquél, de una mariposa; es de color blanco sucio, y su cuerpo está compuesto de 12 segmentos, salpicado con puntos pardos de los que nacen unos pelos cortos muy sutiles. Las mariposas depositan sus huevecillos en las pencas en los meses de octubre a noviembre; en la primavera nacen los gusanillos que perforan las pencas, abriendo galerías para alimentarse y vivir; en los meses de abril y mayo llegan a su máximo desarrollo, y entonces es cuando la gente de campo los extrae para consumirlos o venderlos. Los que escapan, se transforman en ninfas o crisálidas de junio a agosto, y en mariposas de agosto a septiembre, completando los cuatro estados de su ciclo biológico: mariposa, larva o gusano, ninfa o crisálida y mariposa o insecto perfecto.

Los gusanos constituyen un platillo delicioso para los que gustan de ellos, los cuales son fritos en manteca o mantequilla o molidos en salsa picante para su consumo.

**METL.**—Palabra mexicana con que se designa al maguey.

**MESIOTE.**—Tela gruesa, de consistencia de pergamino, con que están envueltas las pencas. Se usó antiguamente como papel, y ahora se emplea como envoltura para la venta de los gusanos de maguey, para barbacoa etc.

- METORO.**—Nombre que se le da a una especie de rata de campo de color blancuzco; se bebe el aguamiel de los magueyes y roe las jicamas para que den aguamiel.
- METZAL O METZALE.**—Es la raspadura obtenida en forma de telas delgadas y angostas con el raspador, al tiempo de verificar la raspa, para provocar la salida del aguamiel; se emplea en la alimentación de los ganados en general.
- METZALCAR.**—Dejar *metzal* en la orilla del cajete para violentar la formación de la tez.
- MEYOLOTE.**—Del mexicano *meyolotli*, *metl*, maguey; *yolotli*, corazón; corazón del maguey. Se le da este nombre a la yema central o cogollo que es bastante desarrollada y alcanza casi la misma longitud de la planta.
- MEZONTETE.**—También conocido como "banco"; es el tallo o tronco de la planta.
- MEZOTE.**—Del mexicano *mezotl*; *metl*, maguey; *zotl*, basura; basura del maguey. Pencas secas.
- METEPANTLE.**—Palabra mexicana compuesta de *metl*, maguey, *pantle*, en medio; faja de terreno comprendida entre dos hileras de magueyes. Amelga.
- MEXIXE.**—Tela fibrosa y gruesa que se halla debajo del mesote.
- NATA.**—Película delgada que se forma y cubre la superficie del aguamiel pura en los magueyes y en el pulque en el tinacal. Zurrón.
- NIDO DE LIEBRE.**—Media luna formada con un bordo de tierra alrededor del maguey.
- NUEVADAS.**—Magueyes que principian a explotarse.
- PARADA.**—Se le llama así a la cantidad de barriles o

- barricas que se destinan para transportar el pulque del tinacal al mercado. Generalmente se necesitan de 4 a 5 veces esta cantidad, porque mientras unas están en el mercado, otras van en camino del tinacal, otras se están lavando y llenando etc.
- PARTIDO.**—Cantidad que se paga al tlachiquero por cada cubo de aguamiel que saca de los magueyes.
- PENCAS PARADAS.**—Pencas que no producen aguamiel debido a la mala ejecución de la picazón o de la raspa.
- PERCHA.**—Hacinamiento que se forma con las pencas de los magueyes desmontados.
- PICAR.**—Picar el maguey. Formar la cavidad donde se ha de depositar el aguamiel y provocar una irritación en los vasos de la savia para originar la afluencia de este líquido.
- PICARSE EL PULQUE.**—Descomposición de este líquido debido a contaminaciones.
- PICHORRA O RESPIRADERO.**—Agujero de poco diámetro que tienen los barriles y barricas para dar salida al aire al tiempo de llenarlas.
- PIÑA.**—Es la parte del metzontete del maguey que queda bajo tierra y de donde brotan las raíces, o sea el nudo radicular.
- PIOJO.**—Insecto microscópico de color blanco, que aparece en los tinacales desaseados y causa la descomposición del pulque.
- PÚAS.**—Son las espinas resistentes en las que terminan las pencas.
- PULQUE.**—Bebida alcohólica obtenida por la fermentación del aguamiel. La palabra pulque se deriva de la voz nahuatl "poliuhqui octli", que quiere de-

- cir pulque corrompido. Los españoles primero le llamaron pulcre y después pulque, que es el nombre con que ahora conocemos esta bebida.
- PULQUE ACEBOLLADO.**—Se le llama así al pulque delgado y de mal sabor.
- PULQUE AGRIO.**—Es el pulque en que después de haber terminado la fermentación alcohólica se ha desarrollado una acética, debido, principalmente, a alguna inoculación con estas bacterias.
- PULQUE APESTOSO.**—Pulque que ha entrado en putrefacción.
- PULQUE CORTADO.**—Se le denomina así al pulque de consistencia muy acuosa o aguado.
- PULQUE GRANIZADO.**—Es el pulque que no ha fermentado debidamente debido al frío excesivo.
- PULQUE EMPACHADO.**—Es el pulque al que se le vació más cantidad de aguamiel de la debida.
- PULQUE GRUESO.**—Llámasele así al pulque que es bastante denso y viscoso.
- PULQUE PICADO.**—Es el pulque que ha entrado en descomposición debido al trabajo de las bacterias que han caído en él por la falta de asepsia en los tinacales, lugares o recipientes en que se mantiene.
- PUNTAS.**—Se le llama puntas al pulque nuevo.
- QUEBRAR.**—Castrar prematuramente un maguey.
- QUEBRADOR.**—Es una barra de madera de encino de unos 85 centímetros de largo y de 5 de diámetro. Sus dos extremos están cortados en chaflán, como los formones. Se utiliza para quebrar la base de las pencas en la castración del maguey.
- QUEBRAR LA NATA.**—Destruir la película que se forma en la superficie del aguamiel para recogerla también con el *acocote*.

- QUIOTE.**—Del mexicano *quiote*. Tallo o bohordo floral.
- RACIÓN.**—Cantidad de pulque que se proporciona diariamente a los tlachiqueros para su consumo.
- RASPAR.**—Mantener la afluencia del aguamiel quitando la parte reseca, escara o sarro que se forma en las bocas de los vasos saviosos del cajete, y que es una especie de cicatrización formada después del corte o raspa. Esta operación se hace con el raspador y requiere cierta experiencia para no cortar más de lo debido.
- RASPADOR.**—Llamado también cucharilla u *ocaxtle*. Es un instrumento de forma elíptica, con un doblez en toda su orilla como de 12 milímetros, formando con el cuerpo, hacia adentro, un ángulo agudo; es muy cortante y está provisto de un mango corto de madera.
- REBANAR.**—Cortar las pencas a lo largo para quitarles las espinas y dejar espacio para el tlachiquero.
- RODETE.**—Bordo circular de tierra formado alrededor de las plantas para el almacenamiento de mayor cantidad de agua, ya sea de riego o de lluvias.
- SALTAR EL MAGUEY.**—Se dice así cuando la planta desarrolla su quiote o escapeo floral.
- SAN JURÍN.**—Señales que se colocan en los extremos del terreno para guiar al plantador o para alinear los magueyes durante su plantación.
- SARRO.**—Llámase *sarro* a una substancia blanca de consistencia gomosa que aparece en las jicamas que están en raspa cuando va a llover.
- SEMILLA, PIE O "XINAXTLI".**—Cultivo madre de levadura para la fermentación del aguamiel. También,

- simiente para la reproducción de las plantas. Este método de reproducción ha quedado en desuso completo en el maguey.
- SEMILLERO.**—Es un barril común y corriente que se emplea para hacer en él la levadura madre o semilla para la fermentación del aguamiel. También se llama así al almacigo donde se siembra la semilla.
- TALLADO.**—Desfibración y obtención de la fibra de las pencas.
- TANDA.**—Cantidad de magueyes que se asignan a un tlachiquero para su raspa.
- TANQUE.**—Cepa o agujero para la plantación de magueyes.
- TENDER SEMILLA.**—Colocar la levadura o semilla en las tinas de fermentación, para ser cebadas después.
- TENDIDA.**—Dícese así cuando el raspador deja plana la jicama.
- TENDIDOS.**—Tramos de vigas de madera en los que se colocan las tinas.
- TEZ.**—Color amarillento de la superficie del cajete o jicama de los magueyes sanos y bien explotados.
- TINACAL.**—Es el local donde están colocadas las tinas de fermentación del aguamiel para la elaboración del pulque. La palabra se compone de tina (voz castellana) y *calli* (voz mexicana), que quiere decir casa. Casa o local de las tinas.
- TLACHILOLE O RACIÓN.**—Ver ración.
- TLACHIQUE.**—Este nombre se da comúnmente a los pulques que no han terminado su fermentación y que tienen un sabor dulce. También se conoce con

- este nombre a los pulques procedentes de magueyes corrientes.
- TLACHIQUERO.**—Nombre dado al operario encargado de la recolección del aguamiel y de la raspa de los magueyes.
- TRONCO.**—Se forma del despunte de la tina semillera y de una punta en otra tina donde se vació dicho despunte.
- VALEDOR.**—Llámasele al individuo que ayuda al tlachiquero en sus labores.
- VENIRSE UN MAGUEY.**—Llegar a su madurez y estar listo para su castración.
- VIAJE.**—Salida del pulque del tinacal.
- VIEJADAS.**—Magueyes en explotación, pero que están próximos a agotarse.
- XASTLE.**—Sedimentos del pulque.
- ZARANDA.**—Es el cedazo utilizado en el tinacal para el colado del aguamiel.
- ZURRÓN.**—Tela espesa que se forma sobre el aguamiel ya fermentada y sirve de indicación para proceder a hacer nuevas multiplicaciones en la semilla.

— F I N —



# INDICE

Págs.

Introducción. ....	5
--------------------	---

## PRIMERA PARTE

<i>Reproducción y cultivo del maguey pulquero.</i> .....	7
<i>Reproducción o propagación.</i> .....	9
Propagación por semilla. ....	10
Propagación por retoños o renuevos. ....	13
<i>Plantación definitiva.</i> .....	15
Selección de la planta de maguey. ....	15
Arranque, limpia y desbarbado del maguey. ....	16
Plantación en amelgas. ....	17
Plantación en bordos. ....	19
Plantación en cepas. ....	21
<i>Cultivos.</i> .....	22
Desmontes. ....	22
Desahijar. ....	23
Podas. ....	23
Barbechos y afloje de la tierra. ....	25
Fertilizantes. ....	26
<i>Clasificación de los magueyes.</i> .....	27
<i>Plagas y Enfermedades de los magueyes.</i> .....	28
Tuzas. ....	28
Combate. ....	30
Inundación. ....	30
Caza directa. ....	30
Trampas. ....	31
Cebos envenenados. ....	31
Gases venenosos. ....	34
Indicaciones generales. ....	36
Ratones. ....	37
Metoros. ....	38
Chilocuil. ....	38
Control. ....	42
Enemigos del Chilocuil. ....	43
Meocuil o gusano del Maguey. ....	43
Pinuacates. ....	46
Cerambicido del maguey. ....	46
Control. ....	46
Escamas del maguey. ....	47
Control. ....	47
Mancha circular del maguey. ....	49
<i>Otras plagas y enemigos de los magueyes.</i> .....	50

## SEGUNDA PARTE

	Página.
<i>Elaboración del pulque.</i> .....	51
<i>Preparación de los magüeyes.</i> .....	53
Castración o capazón. ....	53
Oreo del magüey capón. ....	60
Picazón. ....	61
Picazón mecanizada. ....	63
Raspa. ....	68
Recolección del aguamiel. ....	80
Recepción de aguamiel en el tinacal. ....	84
Composición del aguamiel. ....	88
Otros usos del aguamiel. ....	91
<i>Cómo se elabora el pulque.</i> .....	91
Pie de levadura. ....	93
Elaboración del pulque con fermentos puros. ....	95
Semilla o pie de levadura. ....	95
Segunda multiplicación. ....	99
Raciones o Tachiloles. ....	100
Tinias. ....	100
Carga de las tinias o medida. ....	101
<i>Composición del pulque.</i> .....	101
Flora microbiana. ....	108
Transporte del pulque a las plazas de consumo. ....	109
Expendio del pulque. ....	113
Datos generales complementarios. ....	115
Explotación de magüeyes en la ciudad. ....	116

## TERCERA PARTE

<i>Otros productos del magüey.</i> .....	125
Miel de magüey I. ....	129
Miel de magüey II. ....	127
Agavan. ....	127
Alcohol Industrial. ....	131
Vinagre. ....	131
Goma. ....	133
<i>Extracción del Ixtle.</i> .....	133
Desfibración o tallado. ....	133
Proceso mecánico. ....	137
Enriado. ....	138
Procedimiento químico. ....	138
Procedimiento bioquímico. ....	140
<i>Otros usos del magüey.</i> .....	141
Usos económicos. ....	141
<i>Glosario de los términos usados en todo lo relacionado con el magüey pulquero.</i> .....	142

## EL LUPULO Y LA CEBADA DE MALTA

Por el Prof. Carlos Gajón Sánchez

El conocido escritor Prof. CARLOS GAJÓN SANCHEZ acaba de presentar a los agricultores mexicanos un nuevo e importante libro, que seguramente será de mucha utilidad para las personas emprendedoras que dedican sus esfuerzos al desarrollo de la industria cervecera de México.

En su libro el Prof. Gajón describe en forma sencilla y práctica, como lo acostumbra en todos sus libros, la manera de sembrar, cultivar y cosechar tanto el lupulo como la cebada para malta, que son las dos plantas más importantes para producir cerveza de alta calidad.

También dedica muchas páginas a la parasitología de dichas plantas, tratando ampliamente de las enfermedades que las atacan y diciéndonos como se combaten con los sistemas más modernos y eficaces.

No es un libro largo, de frases huecas, sino un libro que en pocas palabras dice todo lo que el lector necesita saber sobre estas dos importantes plantas industriales que tienen en México un gran porvenir.

Un ejemplar a la rústica ..... \$ 1.50

**EL SEMILLERO, S. A.**

Ave. 5 de Mayo 10 - México, D. F.

## Ediciones Agrícolas "Trucco"

"CULTIVO DEL NARANJO", por el Prof. Carlos Gajón Sánchez, segunda edición corregida y puesta al día, con 225 páginas de texto y 67 grabados. ....	\$ 4.00
"EL CULTIVO DE LA PAPA O PATATA", por el Prof. Carlos Gajón Sánchez, segunda edición corregida y puesta al día con 125 páginas de texto y 44 ilustraciones. ....	2.00
"CULTIVO DE LA PISA" interesante libro del Prof. Carlos Gajón Sánchez con 150 páginas de texto y 27 ilustraciones. ....	3.00
"CULTIVO DEL PLATANO", por el Prof. Carlos Gajón Sánchez, obra de 220 páginas, con 65 grabados. ....	4.00
"EL COCOTERO", por el Ing. David S. Ibarra, obra moderna de 182 páginas y 27 grabados. ....	3.00
"LA HIGUERILLA", por el Ing. David S. Ibarra, verdadero guía de los agricultores que desean dedicarse al cultivo de esta importante planta industrial. ....	2.50
"LAS PLANTAS OLEAGINOSAS", por el Ing. Arnalfo Landaverde, obra de actualidad, con 340 páginas y 28 grabados. ....	4.50
"DIEZ PLANTAS TROPICALES", por el Ing. Arnalfo Landaverde, interesante obra dedicada a los agricultores del trópico, con 227 páginas y 41 grabados. ....	2.50
"EL LIMONERO Y DEMAS PLANTAS CITRICAS", por el Ing. Arnalfo Landaverde, obra de 188 páginas y 32 grabados. ....	3.50
"FORRAJES Y PLANTAS FORRAJERAS", por José Ignacio Aguilar, muy indicado para la zona tropical de México y los países de la América Central. ....	8.00

EL SEMILLERO. S. A.

Av. 5 de Mayo, 10.

México, D. F.