

Ampliando á las frutas tropicales, semi-tropicales y otras, el presente cuadro quedará completa la representación gráfica de las frutas mayores del país.

JOSÉ CILLEY VERNET.

CULTIVOS INDUSTRIALES

EL AGAVE Ó PITA

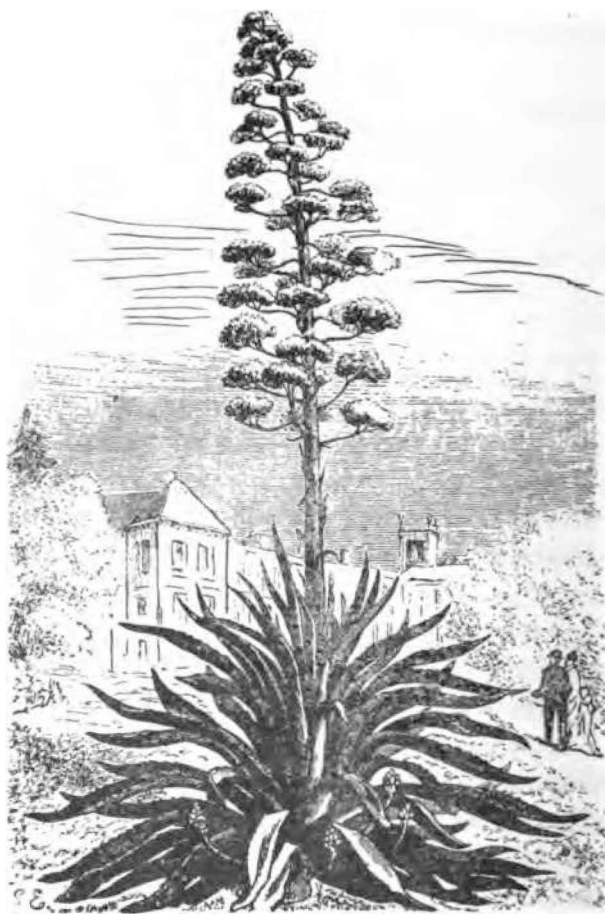
Generalidades. — Caracteres botánicos. — Variedades. — Clima. — Terrenos y su preparación. — Propagación, almácigos. — Plantación. — Cuidados. — Cosecha. — Rendimiento. — Enemigos. — Extracción de la fibra. — Usos.

La Pita (*Agave americana* C.), llamada también Heenequen ó Agave, es una planta originaria de la parte cálida y templada de la América. Se le halla al estado salvaje principalmente en la parte sur del hemisferio norte y en la parte norte del hemisferio sur.

En la República Argeniina abundan las especies de *pitae* desde la frontera norte hasta la Pampa, utilizadas como plantas de cerco desde la época del coloniaje. Nunca se pensó en realizar una explotación séria de esta planta, y por consiguiente, nadie la ha cultivado para aprovecharla como textil. Únicamente como plantas de adorno se suelen ver en los jardines algunos ejemplares cultivados.

La región del mundo donde más se cultiva, dando origen á un comercio de alguna importancia, es la provincia de Yucatán, en Méjico, donde ocupa una extensión de más de 100.000 hectáreas, que producen aproximadamente unos 80 millones de kilos de fibra, cuyo valor es de 16.560.000 pesos oro, más ó menos. Funcionan allí 1.500 máquinas des-

fibradoras de los más variados sistemas y 526 kilómetros de ferrocarril dedicados exclusivamente á la industria henequenera. La exportación de fibra después de llenar las necesidades de la industria local, es de un valor de 7.000.000 de \$ oro.



Pita ó Agave

Nosotros importamos anualmente unas 9.040 toneladas de hilo sisal para agavillar trigo, de aquella procedencia, y su valor es de 1.807.966 pesos oro, que es uno de los tantos tributos pagados por nuestra agricultura á los países extranje-

ros á causa de nuestra apatía para establecer en el país las verdaderas industrias, que como ésta, nos han de emancipar de una tutela deprimente, puesto que tenemos territorio y capacidad para producir el hilo sisal que necesitamos y mucho más para exportar á otras naciones.

Además de Yucatán, se cultivan los agaves en Europa, Africa, Guatemala, Bengala, Australia; etc.

Caractercs botánicas. — Es una planta monocotiledonea de la familia de las Amarilidaceas, género Agave. Tiene un tronco enterrado en su mayor parte; un tallo muy corto y muy grueso; hojas verdes, bordeadas á veces de color amarillo más ó menos claro, lisas, carnosas, de uno ó dos metros de largo, bordeadas de fuertes espinas y terminadas por una apical muy fuerte; la forma de las hojas es piramidal.

A los 6 á 10 años, si la planta se halla al estado salvaje emite un tallo floral, cilíndrico y de 4 á 6 metros de altura, que lleva una gran cantidad de hermosos y grandes capítulos amarillentos en forma de candelabro. En las cultivadas, ésta emisión del tallo floral se retarda y solo aparece á los 15 ó 20 años, muriendo una vez que las flores han fructificado. La madera de este tallo floral se utiliza para hacer los *asentadores de pita* para navajas.

El color y forma de las hojas, así como la disposición de las espinas, sirve para distinguir las variedades.

Al pié de las cepas se desarrollan rizomas gruesos de donde nacen turiones ó hijuelos que sirven para la propagación.

El color de las flores en algunas variedades es verde amarillento, y después de la fecundación, los estambres y las antenas se marchitan y se ven aparecer en el osario los rudimentos de un nuevo ser, que es una verdadera planta, sentada en el pedúnculo de cada flor y que en contacto con la tierra puede desarrollarse inmediatamente. En otras variedades la fecundación de las flores dá origen á verdaderas semillas. En el vástago floral aparecen brácteas que también sirven para la plantación.

Variedades. — El género *agave* posee muchísimas variedades, pero las más empleadas como plantas de cultivo, son el *Agave americana*, *ag. mexicano*, *ag. lírida*, *ag. salmiana*, *ag. viparia*, *ag. madagascarensis*, *ag. angustifolia*, *ag. viridis*, *ag. filifera*, *ag. silvestris*, *ag. sisalana*, (que produce el hilo sisal), *ag. purpúrea*, *ag. minima* y *ag. longuifolia*.

De estas variedades las más cultivadas son: la *americana*, *sisalana*, *angustifolia* y *mexicano*.



Agave stricta

Cada una de ellas se presta para un medio diferente; adaptándose todas al medio yucateco que reúne condiciones especiales para la vida de estas plantas. En nuestro país si se pensara seriamente en adaptar este cultivo, sería menester su ensayo previo en las chacras experimentales y escuelas de agricultura para poder aconsejar a ciencia cierta la variedad más conveniente para cada localidad.

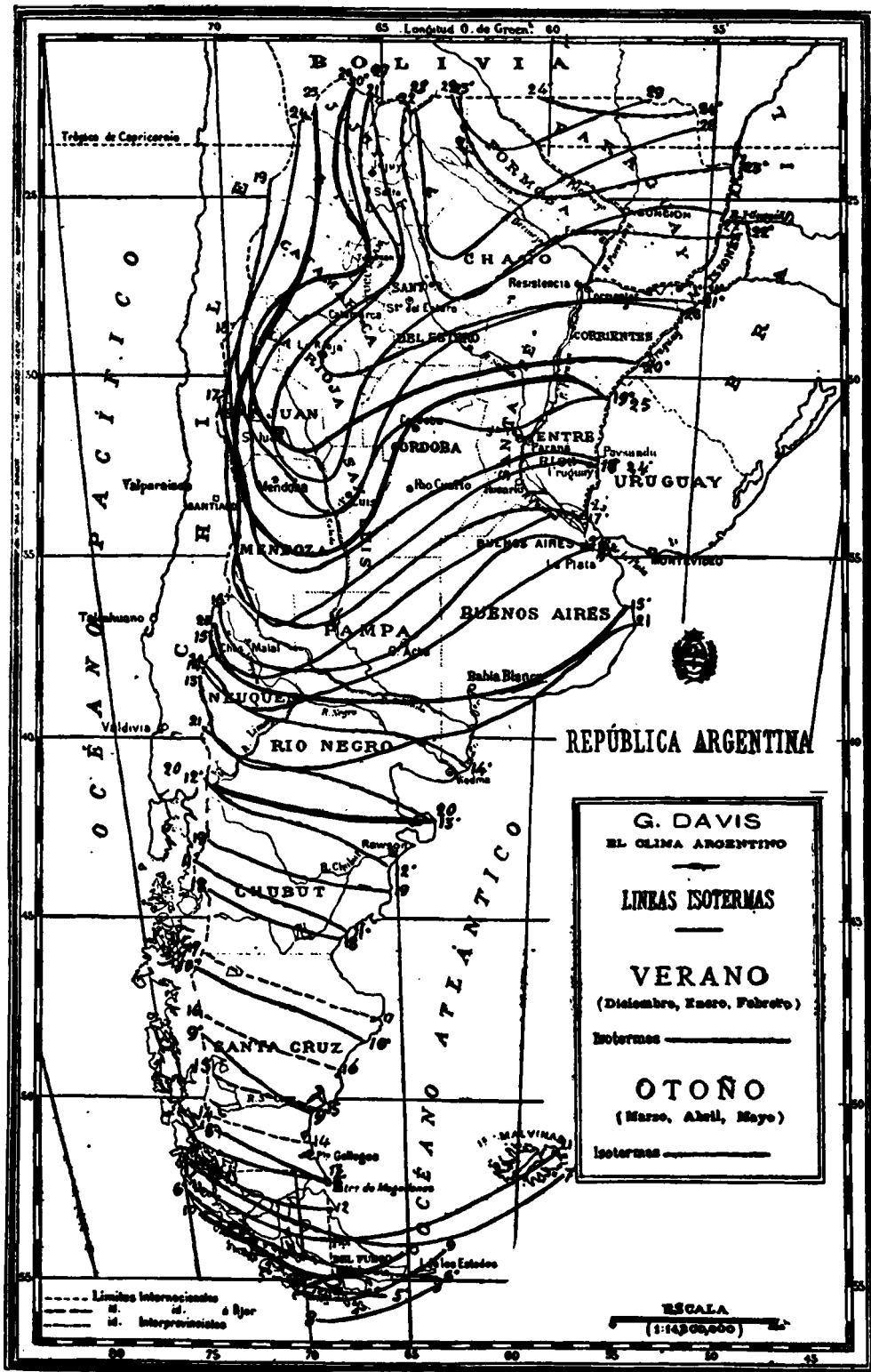
Clima. — La zona climática apropiada para el cultivo del heenequen, es la misma que la exigida para la caña de azúcar y el algodón, es decir, el clima tropical y subtropical. No es muy exigente con respecto a lluvias, pero en cambio exige un grado higrométrico elevado.

La región henequenera se extiende en Méjico desde los 7° 28 á los 21° 41 de latitud Norte, y desde 8° 37 á los 12° 21 al Este, zona tropical con una temperatura media anual de + 24° 32, siendo las medias de las varias estaciones de + 22° 16 en invierno, 24° 24 en primavera, 25° 62 en otoño y de 27° 49 en verano. El higrómetro marca de 73° á 89° durante todo el año. El pluviómetro indica 690 m.m. que en su mayor parte caen de Julio á Octubre (correspondientes de Enero á Abril en nuestro hemisferio) que se aprovecha para efectuar las plantaciones.

En el cuadro siguiente se comparan las distintas temperaturas medias de las regiones más apropiadas del país con la temperatura media de la región yucateca:

	Temperatura 1/2 anual	Temperatura 1/2 de verano	Temperatura 1/2 de otoño	Temperatura 1/2 de invierno	Temperatura 1/2 de primavera
Yucatán	25°32	24°49	25°62	22°16	24°24
Misiones	24°98	27°04	27°02	18°62	26°45
Formosa	21°87	26°03	25°17	16°28	19°53
Jujuy	21°22	25°16	22°42	13°27	22°15
Tucumán.	20°00	24°39	22°18	14 68	20°38
Corrientes	21°57	26°46	25°33	15 44	21°59
Santiago ,	21°29	27°71	24°63	13°16	22°83
Catamarca	20°30	26°84	25°05	12 84	22°80

Observando las diversas columnas del cuadro, se nota la diferencia favorable ó contraria á la región tomada como tipo que es la región henequenera por excelencia. Las diferencias son más bien favorables porque en las regiones del país donde supongo medio meteorológico apropiado, las medias del verano y otoño son un poco más altas que las yucatecas y como estas temperaturas son las que influyen eficazmente en el desarrollo de la planta son las que hay que tener más en cuenta. En cambio las temperaturas medias del invierno



G. DAVIS
 EL CLIMA ARGENTINO
 ———
LINEAS ISOTERMAS
 ———
VERANO
 (Diciembre, Enero, Febrero)
 Isotermas ———
OTOÑO
 (Marzo, Abril, Mayo)
 Isotermas ———

- - - - - Límites internacionales
 ——— id. id. a Ujor
 - - - - - id. Interprovinciales

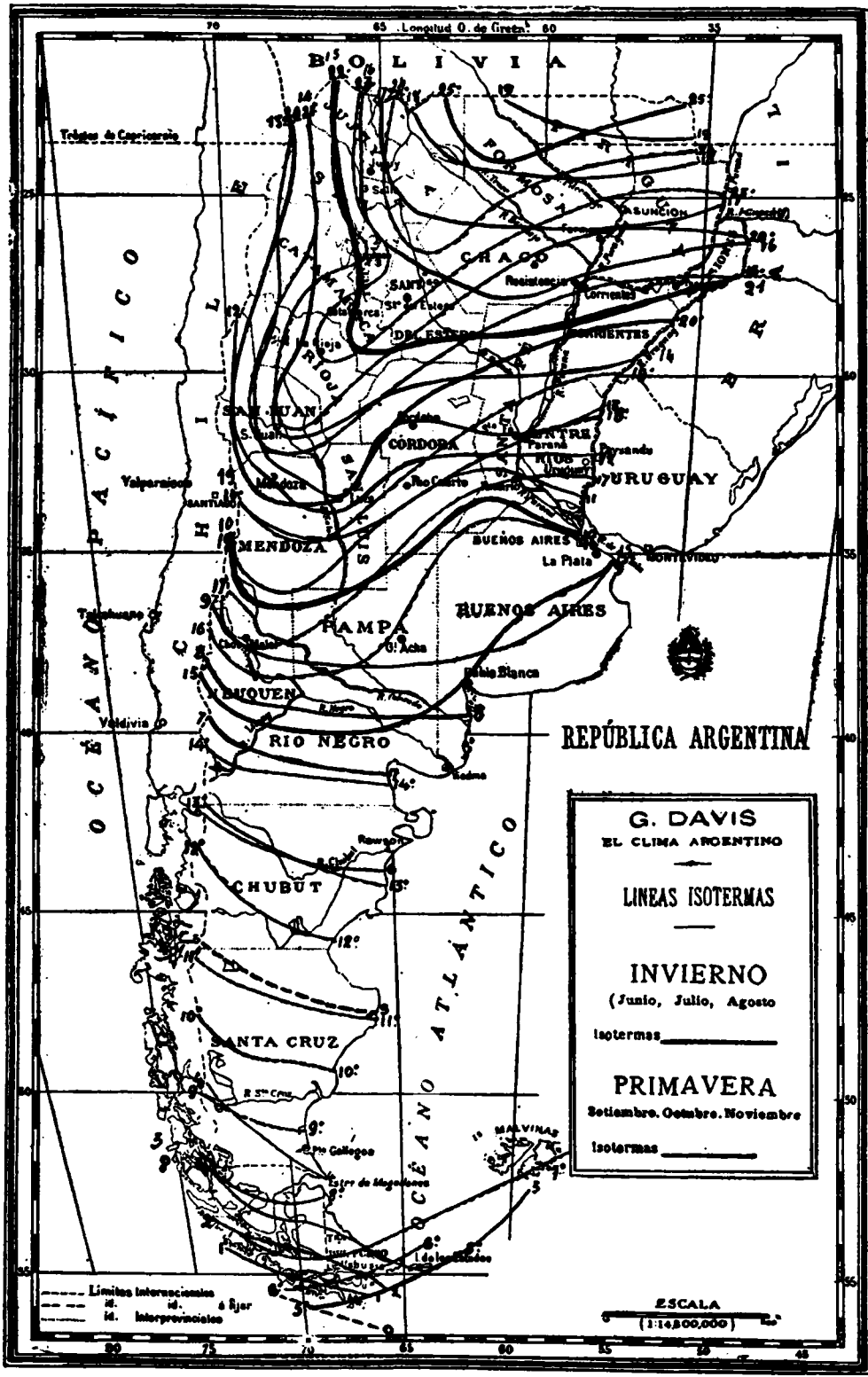
y primavera son inferiores en nuestro país; pero como su influencia no es de mayor importancia para la vegetación, teniendo una compensación en las otras estaciones, podemos asegurar que respecto á este punto tenemos una vasta zona de territorio apto para este cultivo.

Analicemos ahora el médio con respecto á la lluvia y observemos las columnas del cuadro adjunto:

LLUVIA 1/2 EN LOS MESES DE JULIO Á OCTUBRE EN YUCATÁN Y CORRESPONDIENTES DE ENERO Á ABRIL EN NUESTRA LATITUD

Yucatán	690.2 m.m
Misiones	318.8 »
Formosa	508.5 «
Jujuy	368.0 »
Tucumán	515.8 »
Corrientes	424.9 »
Santiago	496.7 »
Catamarca	165.2 \$

En ninguna de las regiones del país apropiadas para este cultivo, caen los 690 m.m. de agua que caen en Yucatán, pero como esta falta puede muy bien remediarse con riegos oportunos, no es mayor inconveniente si se dispone de agua en abundancia. En lo que puede influir fundamentalmente esta falta de lluvia, es en el grado higrométrico de la atmósfera y en ese caso los riegos no pueden nunca reemplazarla por completo. Pero dentro de las provincias y territorios señalados, existen localidades en que la lluvia y demás fenómenos meteorológicos están en la relación precisa para satisfacer las necesidades de la planta. No detallo por no alargar estos apuntes, pero con ayuda de los mapas que acompañan al texto pueden señalarse con precisión las localidades aludidas. Estas indicaciones pueden complementarse consultando las cartas y resúmenes de la Oficina Meteorológica Argentina.



Las anotaciones higrométricas de las regiones estudiadas, se resumen en el cuadro siguiente, comparándolas también con Yucatán:

INDICACIONES DEL HIGRÓMETRO

Yucatán	de	73 %	á	89 %	todo el año
Misiones	»	73 %	»	100 %	»
Formosa	»	79 %	»	90 %	»
Jujuy	»	71 %	»	87 %	»
Tucumán	»	74 %	»	94 %	»
Corrientes	»	81 %	»	94 %	»
Santiago	»	68 %	»	76 %	»
Catamarca	»	54 %	»	86 %	»

De lo que se deduce que si se exceptúan ciertas regiones de Catamarca y Santiago del Estero, todas las demás superan á Yucatán en su porcentaje de humedad relativa, que tanto influye en el buen desarrollo del henequen.

Analizando estas cifras y las del cuadro de lluvias, se vé que hay compensación entre la lluvia escasa y la humedad abundante en ciertos parajes.

Ahora bien: compárense estos datos con los de Yucatán y júzguese de la inmensa región de la República apropiada para este cultivo bajo el punto de vista meteorológico; y si allí también concurren los demás factores necesarios al ciclo vegetativo de la pita, como he de probarlo más adelante, veremos que para este cultivo así como para otros mil que figuran como renglones importantes en nuestras estadísticas de importación, tenemos dilatadas extensiones capaces de producir cien veces más que lo que necesitamos para nuestro consumo interno.

Terrenos. — Las mejores fibras y más resistentes se obtienen de las plantas cultivadas en terrenos que contienen un porcentaje abundante de calcáreo. Prefiere los terrenos rocallosos, en general, pedregosos, arenosos, provistos de cal. En los terrenos arcillosos ó arcillo arenosos, en los ferrugi-

nosos, en los fértiles y húmedos la vegetación es más exuberante, el crecimiento más rápido pero la cantidad de fibra producida es menor y menos resistente.

Acostumbran en Méjico á abonar los henequenes con el lagazo que resulta de la extracción de la fibra, y como es un producto azoado ejerce una influencia poderosa sobre la vegetación de las plantas á causa de la presencia del calcáreo del terreno que acelera la descomposición y asimilación de la materia orgánica.

Los suelos calcáreos y pedregosos ó por lo menos arenosos, abundan en Catamarca, Corrientes, parte de Salta y Misiones (parte del Uruguay) y en Tucumán, Jujuy, Formosa, Santiago y Corrientes, abundan los arenosos con proporción de cal suficiente para llenar las necesidades de la planta. Hay extensiones enormes de terreno en esas provincias eminentemente calcáreos, cuya proporción de arena los hace estériles, ó por lo menos inadecuados para otros cultivos, pero excelentes para la pita.

Por lo demás, el henequen produce excelentes fibras siempre que vegete sobre terrenos pobres en azoe y humedad tal como ocurre en Australia, Africa, Guatemala, etc.

La preparación del terreno para la plantación, se reduce á desmontar las malezas que lo cubren, quemándolas cuando secas. Después se abren los hoyos con picos y azadas á una profundidad de 20 centímetros y con un diámetro de 50. La distancia á que deben abrirse estos hoyos es de 1,50 á 2 m. en toda dirección, según las variedades cultivadas, haciéndolos en tresbolillo ó en quincance y dejando un camino de cinco metros cada cincuenta metros para facilitar el acarreo de las pencas.

El laboreo con dinamita empleado con tanto éxito y economía en ciertas regiones pedregosas de la Inglaterra para la siembra de forrajeras leguminosas, también sería eficiente en el caso que se dispusiera de los medios adecuados, para el cultivo del agave.

Propagación. — Según las variedades á cultivar son los medios de propagación de que puede disponerse y podremos enumerarlos en *reproducción por semillas*, id por *semillas vivíparas*, multiplicación por *turiones* y por *brácteas* del tallo aéreo.

Las semillas se siembran en almácigos de tierra mullida y bien preparada, hechos en el comienzo de la primavera sobre cama caliente. Se riegan continuamente y se cuidan con esmero las plantitas, para evitar su pérdida por ser algo delicadas en su primera edad. Cuando tienen seis meses de vida se transplantan á viveros á una distancia de 20 centímetros en todo sentido para trasplantarlas al lugar definitivo el año siguiente.

Las semillas vivíparas se plantan en almácigos a 10 centímetros de distancia en todo sentido y cuando lleguen á una altura de 15 ó 20 centímetros se trasladan á un vivero y se procede como en el caso anterior.

Los turiones se separan de las plantas madres en el momento de la plantación, eligiendo aquellos bien desarrollados y que tengan unos 30 centímetros de altura.

Las brácteas del tallo floral se plantan en vivero hasta que alcancen un desarrollo que las haga aptas para el trasplante.

Plantación. — Preparados los hoyos durante el invierno ó un poco antes de la época de las lluvias, se procede á la plantación, durante el mes que más llueva, en la región donde se implante este cultivo, haciendo lo mismo que se hace con el tabaco en las provincias del interior.

Se coloca la plantita y se entierra unos diez centímetros comprimiendo suavemente la tierra á su alrededor.

Se utilizan de 2.000 á 3.000 plantitas por hectárea, según la distancia á que se coloquen.

Al sacarlas del almácigo se cortan las raíces á unos cinco centímetros del bulbo, para que emita nuevas que aseguren su crecimiento.

Un hombre puede plantar diariamente unas 200 á 250 plantas,

Cuidados.— Los cuidados necesarios á esta planta se reducen á mantener limpio el terreno de malezas y arbustos.

Riegos prudentemente distribuidos en el verano si fuera seco, como puede ocurrir en alguna de las regiones apropiadas del país.

Otra labor es la supresión de los hijuelos que en número de 10 á 30 emiten las plantas desde el segundo año de vegetación. Se dejan únicamente los que se precisen utilizar en la formación de nuevas henequeneras, eligiendo los mejores.

En las Bahamas aprovechan el terreno el primer año, cultivando entre las líneas el algodón, maíz, etc.

Cosecha.— La cosecha de los hojas comienza á los 4 ó 6 años cuando la planta está bien desarrollada, escogiendo las de más de un metro de longitud. El corte se hace con machetes de los empleados en la cosecha de la caña de azúcar, tratando de hacerlo neto, sin lastimar la mata. Los yucatecos son tan hábiles en estas operaciones que con un corte rápido y seguro separan la hoja de la planta madre, y teniéndola con la mano izquierda, rebanan los bordes espinosos con dos tajos longitudinales y al arrojar la penca al montón, cortan por otro tajo la espina apical. Se amontonan las hojas y se llevan en carros á las máquinas desfibradoras.

El corte de las hojas se hace varias veces en el año, eligiendo siempre las más desarrolladas, de manera que el movimiento de las máquinas es constante, pues no se deben cortar sino el número de hojas que puedan trabajarse al día siguiente, para evitar su fermentación, que perjudica á la calidad de la fibra.

En Yucatán el primer año de corte da unas 30 á 40 hojas por cada mata, y siguen dando un término medio de 20, durante unos 14 años. Entonces la planta ha llegado á una altura de 2 metros y sus hojas son pequeñas y no merece la pena explotirlas, abandonándose el henequenal.

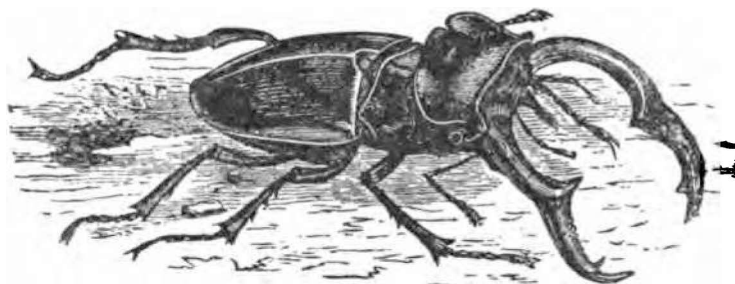
Un hombre puede cortar 2.000 hojas por día.

Rendimientos.— Se calcula que una hectárea con 2.400 plantas puede dar 480.000 hojas en ocho años (200 por cada planta) con un rendimiento de 1.200 arrobas de fibra, ó sean 1.500 kilos por año y por hectárea.

Se calcula que el 4 ó 5 por ciento del peso bruto de la cosecha es de fibra.

El kilo de fibra bruta vale en Yucatán 20 centavos oro, ó sea 300 pesos oro por hectárea, lo que hacen unos setecientos y tantos pesos de nuestra moneda, como rendimiento bruto. A este habrá que descontarle los gastos que como término medio en todos los años de explotación, pueden calcularse en la mitad del producto bruto, lo que da como beneficio líquido anual la suma de 350 pesos $\frac{m}{n}$ por hectárea cultivada.

Enemigos y perjuicios.— Cuando las plantas son tiernas las suele matar el granizo, obligando á efectuar una reposición.



Ciervo volador

Las lluvias continuas, cuando la pita crece en suelos poco permeables, hace podrir la parte inferior de la planta, muriendo ésta.

Los vientos muy violentos arrancan las plantas cuando son jóvenes y hacen lacerar las pencas en las plantaciones muy tupidas al picarse mutuamente con los agujones terminales.

Los ratones comen los brotes tiernos y partes pulposas de las raíces haciéndolas perecer.

En Yucatán el *ciervo volador* deposita sus huevos en el cogollo tierno, y cuando las larvas nacen las devoran.

Las heridas de toda clase causadas por animales ú otras causas, perjudican la calidad de la fibra que resulta ramificada ó interrumpida y por demás quebradiza.

Extracción de la fibra. — La extracción de la fibra del agave se hacía por medios muy primitivos en los países productores. Hoy la industria mejicana y norteamericana proporciona máquinas perfectas de gran rendimiento y de precio moderado.

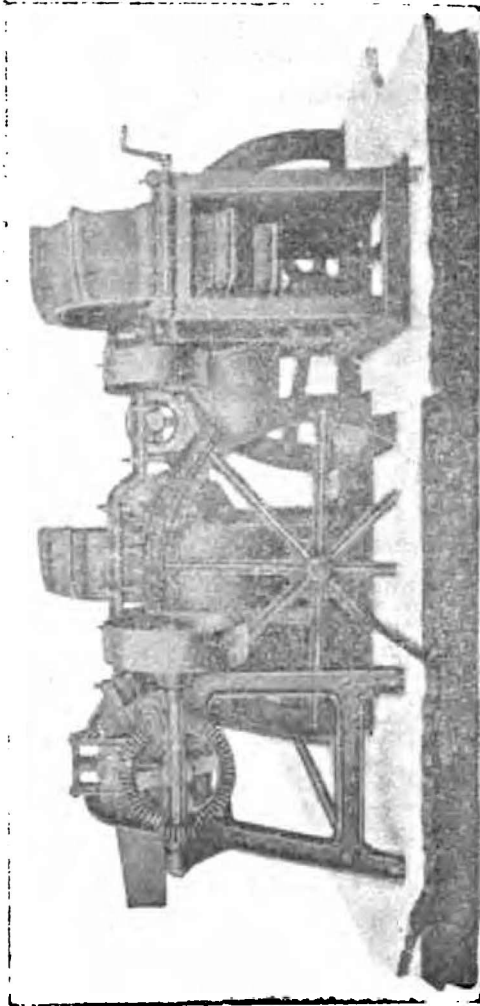
La extracción manual consiste en la percusión de la penca, colocada sobre una tabla apoyada en el suelo y en el pecho del operador, por medio de una especie de cuchillo de madera ó también por una especie de prisma de madera dura, con dos manijas en los extremos y de sección octogonal. De cuando en cuando el operador remoja la penca y prosigue en las percusiones hasta obtener la fibra limpia. Con este procedimiento un hombre al cabo del día desfibraba de 100 á 200 hojas, según su destreza.

Las máquinas actuales ejecutan el desfibrado de una manera perfecta y en cantidades notables.

Una de las más usadas en Yucatán es la de don José Esteban Solís, que trata 8.000 pencas por día; exige dos caballos de fuerza, emplea 3 hombres y cuesta 250 \$ oro.

La casa «The Geo. L. Squier Mfg. Co.», de Buffalo, N. Y. E. U. de América, construye unas máquinas conocidas con el nombre de «Desfibradoras Buffalo Pons», cuyo trabajo es irreprochable. La núm. 1 trata 100.000 hojas por día, dando como rendimiento unos 7.000 kilos de fibra y su precio es de 3.000 pesos oro. Se adopta también para el cáñamo, el banano textil, palmeras, caraguatá, etc., y merecería ensayarse especialmente para la extracción de la fibra de todos nuestros textiles indígenas.

En esta máquina la hoja penetra por la mesa alimentadora y pasa á los cilindros aplastadores donde por la acción de



La desibradora Buffalo-Pons N° 1

éstos se aplasta, facilitándose así todas las demás operaciones ulteriores.

Las hojas al salir de los cilindros ya comprimidas y entrar en la primera raspadora, van conducidas y sostenidas fuertemente por un gran disco conductor, sin púas ó dientes que rompen la hoja, y piezas articuladas de bronce, despegadora, que permiten el paso de las hojas, sea cual fuera su grueso, sin dañarla ni dejarla escapar. Las raspadoras sostienen las cuchillas en forma nueva; las cuchillas no son perforadas, de modo que puede usarse por un tiempo indefinido. El molesto y dilatado trabajo de ajustar con precisión el diámetro de las raspadoras al de las curvas, lo que es de suma importancia para el raspado y para evitar pérdida de fibra, se hace en esta desfibradora con extraordinaria facilidad sin que haya necesidad de parar la máquina ó interrumpir su marcha, pues está provista de un ingenioso mecanismo por medio del cual se puede graduar la distancia de las cuchillas de la curva hasta dos milímetros.

El mecanismo que transfiere la fibra de una á otra conductora es sencillo, y hace su trabajo sin desviar las hojas, sin arrollar la fibra y sin perderla por corta que sea. Este mecanismo es ajustable en su extensión y presión. Las cuchillas, las raspadoras y el marco ó armazón de las mismas, están dispuestos de tal manera que la fibra movida por la fuerte columna de aire de las ruedas no puede enredarse en los costados del marco ó ejes de las raspadoras.

Los discos conductores son movidos por engranes relacionados entre sí, de modo que el paso de las hojas y la fibra es siempre uniforme. Todas las piezas que están en contacto con la fibra, se hacen de bronce comprimido, de extraordinaria resistencia, de modo que los jugos alcalinos de la planta no afectan estas partes de la máquina. Para la alimentación de la desfibradora no se necesita prácticamente más que un solo hombre. No hay peligro en su manejo, no desperdicia la fibra; la pérdida efectiva en fibra no será más de un 5 %.

La máquina es construida fuertemente y no necesita por lo tanto piezas de refacción. También es una máquina que se limpia y lava muy fácilmente.

La casa construye modelos de mayores ó menores rendimientos para ponerlas al alcance de los pequeños y grandes explotadores.

Como de las máquinas sale la fibra húmeda, se usan unas estufas construidas especialmente para secarla, y una vez seca se suele blanquear por medio de vapores de azufre.

Después se embala, valiéndose de prensas semejantes á las usadas para la lana.

Todos estos implementos son construidos también en las mismas casas que construyen las desfibradoras.

Usos.—La fibra de la pita se utiliza especialmente en la fabricación de cordelería é hilo de atar trigo, que con el nombre de *hilo sisal* se vende en las casas de maquinarias agrícolas.

Se hacen también alfombras, cepillos, cortinados, cordones, cabos, sombreros de señoras, etc.

De la lectura de los diversos capítulos, estudiando comparativamente cada uno de los diversos factores que hay que tener en cuenta en la producción henequenera, fluye que existe una región inmensa de nuestro país apta para este cultivo y solo resta ahora conocer los ensayos repetidos que sin duda alguna emprenderán las chacras experimentales, dada la trascendencia que para nuestra agricultura tiene esta cuestión.

CONRADO MARTÍN UZAL.
Ingeniero Agrónomo.
