

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



“CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL
VALLE DE AMEGA”

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A N
JESE MIGUEL CARAVANTES IBARRA
ALVARO CUENCA VELAZQUEZ
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL. MAYO DE 1996



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COMITE DE TITULACION
 OFI76031/96
 IZ090031/96

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION
P R E S E N T E

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento interno de la División de Ciencias Agronómicas, hemos reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicitamos su autorización para realizar nuestro TRABAJO DE TITULACION, con el tema:

"CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL VALLE DE AMECA"

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
 MODALIDAD: COLECTIVA

NOMBRE DE LOS SOLICITANTES	CODIGO	GENERACION	ORIENTACION O CARRERA	FIRMA
JOSE MIGUEL CARAVANTES IBARRA	692000021	71-76	ING.AGR.FIT.	
ALVARO CUENCA VELAZQUEZ	081267677	85-90	ING.AGR.ZOOT.	

Fecha de solicitud 06 de Marzo 1996

DICTAMEN DE APROBACION

DIRECTOR: DR. HUGO MORENO GARCIA
 ASESOR: ING. ADEODATO RUIZ ALCANTAR
 ASESOR: ING. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

DIRECTOR
 DR. HUGO MORENO GARCIA

ASESOR
 ING. ADEODATO RUIZ ALCANTAR

ASESOR
 ING. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Vo. Bo. Rdte. del Comité

Fecha: 23 DE MAYO DE 1996.

CONTENIDO

I.- GENERALIDADES DEL VALLE DE AMECA, JAL.

- 1.1 *Clima*
- 1.2 *Temperaturas*
- 1.3 *Evaporación*
- 1.4 *Suelos*
- 1.5 *Textura y Estructura*
- 1.6 *Marco Socioecómico*
- 1.7 *Ubicación y Extensión del Area*
- 1.8 *Población*

II.- ANTECEDENTES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR

- 2.1 *Origen*
- 2.2 *Clasificación Botánica*
- 2.3 *Descripción Botánica*
- 2.4 *Relación Suelo - Planta*
- 2.5 *Preparación del Suelo*

III.- SIEMBRA DE LA CAÑA DE AZUCAR

- 3.1 *Temperatura*
- 3.2 *Humedad*
- 3.3 *Semilla en Surco*
- 3.4 *Siembra en surco*
- 3.5 *Cantidad de Semilla*
- 3.6 *Soqueo*
- 3.7 *Riegos*
- 3.8 *Drenaje*
- 3.9 *Combate de Malas Hierbas*
- 3.10 *Sazonado y Maduración*
- 3.11 *Edad en relación con la Madurez*
- 3.12 *Fertilización*
- 3.13 *Combate Plagas y Enfermedades*
- 3.14 *Muestreo Prezafra*
- 3.15 *Cosecha*

IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I.- GENERALIDADES DEL VALLE DE AMECA, JAL.

1.1 El clima en el Valle de Ameca

Está considerado como semi-seco, con invierno y primavera secos, semi-cálido sin estación invernal definida.

La temperatura media anual registrada 21.3°C, con una precipitación media de 864 milímetros, la cuál se presenta con regularidad durante los meses de junio a octubre, vientos dominantes en dirección Noroeste.

Tiene un promedio de 10.9 días con heladas al año y un régimen de lluvias de junio a julio.

Tomando en consideración la distribución de la lluvia durante todo el año asociada al poco índice total caído, las áreas cañeras de la región se encuentran localizadas exclusivamente en donde existen condiciones para riego.

1.2 Temperaturas en el Valle de Ameca

Cálida durante las estaciones Primavera - Verano y Templada
- Fría durante las estaciones de Otoño e Invierno, con valores promedios de temperatura de máxima de 31.3°C, temperatura media de 22.07°C y temperatura mínima de 12.83°C.

1.3 Evaporación

La evaporación es un factor climático influenciado por la precipitación pluvial y la temperatura, que aumenta durante las estaciones de primavera y verano y disminuye en las de otoño e invierno.

No obstante que la región tiene temperaturas promedio de 22.07°C., las temperaturas máximas promedio alcanzan los 36.50°C., lo que originan fuertes pérdidas de agua.

1.4 Suelos en el Valle de Ameca

Las unidades de suelos que predominan en el área según clasificación FAO / UNESCO y de acuerdo a su predominancia se identifican 3 tipos :

- Vertisoles en un 73 %
- Feozem en un 26.4 %
- Luvisoles en un 0.6 %

Por otro lado, un estudio agrológico detallado, determinó las características de los suelos existentes esto para poder estar en condiciones de fundamentar los criterios en cuanto al uso de fertilizantes, análisis de la relación de intercambio catiónico, reserva de Macro y Micronutrientes, la presencia de elementos tóxicos para los cultivos, así con sus características físicas tales como :

1.5 Textura y Estructura

La erosión del suelo y el buen desarrollo de las cañas están en función, en gran medida, de la textura y estructura que tengan los suelos.

Los suelos recomendados deben ser :

- Arcillosos - Granulares (Migajosos)
- Francos - Terronudos

cuyos agregados van de 2 a 10 cm., de diámetro respectivamente, lo cuál permite la facilidad de penetración del agua y aire. Y por otro lado la textura, recomendable es la Arcillosa o Franca.

a) Origen y Formación

De origen aluvial y coluvial, formados a partir de rocas igneas y sedimentarias tales como: Granito, Andesita, Basalto, Toban, Aseniscas, Conglomeradas, dando explicación a la existencia de áreas con altos niveles de grava, arena y limo.

b) Topografía

La Topografía de las áreas cañeras en general es plana con ligeras ondulaciones dispersas, sin pedregosidad, lo que indica un alto potencial de mecanización en las labores de cultivo y cosecha.

c) Texturas

Se encontró que el 75.3 % de los suelos corresponden al grupo de texturas finas y el 24.7 % se agrupan en el de medianas (origen aluvial).



El 94 % de los suelos son profundos y bien aireados permitiendo un buen desarrollo radicular, sin dejar de existir áreas que presentan capas compactadas entre los 25 y 35 cm que limitan la profundidad efectiva y por tanto el buen drenaje interno.

d) Materia Organica

Los valores son variables, encontrándose con mayor frecuencia en el rango de muy bajo a medios.

e) Salinidad y Sodicidad

Las deficiencias de drenaje o en general el mayor uso del agua de riego, han dado origen a la idea de que la caña es un cultivo tolerante a las sales, pero en algunos casos han sido motivo para que no se siga cultivando. En un estudio realizado por la Comisión Nacional del Agua (C. N. A.).

Se detectaron 162 has. de suelo salinos

116 has. de suelo salino - sódico

249 has. de suelo sódicos.

f) P. H

Los valores para este indicador en la zona fluctúan entre neutros y alcalinos, predominando los valores altos por arriba de 8.0.

Esto se debe principalmente a los altos niveles de sodio que se reportan y que sin lugar a dudas limitan la asimilación de algunos nutrientes (fósforo, hierro, entre otros).

1.6 Marco Socio - Económico

Tenencia de la Tierra.

Se encuentra basada en el tipo de propiedad Ejidal y el de Pequeña Propiedad (ver cuadro)

REGIMEN DE TENENCIA DE LA TIERRA DE LOS MUNICIPIOS QUE ABARCAN EL AREA DE INFLUENCIA

	EJIDAL		PEQUEÑA PROPIEDAD		TOTAL	
	SUP. (HA)	No. DE PROD	SUP. (HA)	No. DE PROD	SUP. (HA)	No. DE PROD
AMECA	56 976	4 955	26 452	159	83 428	5 114
COCULA	27 225	2 750	4 356	400	31 581	3 150
SAN MARTIN	35 953	3 571	-0-	-0-	35 953	3 571
TEHUCHITLAN	8 196	1 139	6 327	148	14 523	1 287

1.7 Ubicación y Extensión del área de Influencia

El Municipio de Ameca, se encuentra en el Occidente Centro del Estado, en las coordenadas 20º 25' 00'' de latitud Norte y 103º 53' 15'' y los 104º 17' 30'' de Longitud Oeste, localizado a una altura 1 235 m.s.n.m.

Limita al Norte con los Municipios de San Marcos, Etzatlán y Ahualulco de Mercado; al Sur con Atengo y Tecolotlán; al Este con Teuchitlán y San Martín Hidalgo y al Oeste con Guachinango y el Estado de Nayarit.

Ameca comprende 61 localidades, entre las más importantes se encuentran :

- Ameca
- El Cabezón
- San Antonio Matute
- El Texcalame
- La Esperanza
- San Nicolás

Los Municipios de Ameca, San Martín Hidalgo, Teuchitlán, Cocula y Villa Corona con su región de Estipac, comprenden el área de influencia del Ingenio de Ameca.

1.8 Población

La población total del Municipio de Ameca, asciende a 60 550 habitantes, cifra que representan del 1.03 % de la población del Estado, datos que presentan el Ingenio nos muestran que para la zafra 1994 - 1995 se contabilizaron 920 cortadores, 145 camiones, 70 "chalanés", 400 obreros en mantenimiento del Ingenio durante la zafra (250 antes de ésta) y un total 3 452 productores cañeros abastecedores.

Dando como resultado un total de 5 237 trabajadores que se emplean en la producción de azúcar.

Cabe aclarar que el cultivo de maíz y frijol son de suma importancia en la zona de Ameca, solo que estos se encuentran sembrados en las áreas de temporal, aprovechando la unidad de riego principalmente para el cultivo de la caña de azúcar.

II.- ANTECEDENTES SOBRE EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR

2.1 Origen Geográfico

La Generalidad de los historiadores consideran a la India como el país de origen de la caña de azúcar; sin embargo en algunas regiones aisladas de Nueva Guinea, pueden encontrarse varios tipos de caña diferentes a los cultivos con otras regiones cañeras del mundo.

El cultivo de la caña pasó a la India a China y se esparció a Filipinas y otras Islas del Pacífico. A los Arabes se les acredita la introducción de este cultivo en España, de donde los Españoles la introdujeron al Continente Americano.

2.2 Clasificación Botánica

La clasificación Taxonómica de la caña de azúcar según Sánchez es la siguiente :

REINO	:	VEGETAL
DIVISION	:	ESPERMATOFITA O FANEROGAMA
SUBDIVISION	:	ANGIOSPERMA
CLASE	:	MONOCOTILEDONEAS
ORDEN	:	ZACATES O GLUMIFLORAS
FAMILIA	:	GRAMINEA
SUBFAMILIA	:	PANICOIDEAE
SUBTRIBU	:	SACARINEAE
GENERO	:	SACCHARUM
ESPECIE	:	SSP

Nombre Científico : SACCHARUM OFFICINARUM

2.3 Descripción Botánica

La caña de Azúcar es una planta perenne, como casi todas la plantas, se pueden dividir en cuatro partes distintas :

- Raíz
- Tallo
- Hojas
- Flores

Hay cañas de porte recto, otras de porte rastrero; la altura de la caña puede ser alta, mediana y baja, todas estas características están en función de la variedad, la caña de azúcar contiene un 11.92 % de sacarosa en promedio Nacional.

2.4 Relaciones Suelo - Planta

La caña de azúcar se desarrolla en forma de matas procedentes de trozos de tallo. Su desarrollo en esta región produce tallos de 2 a 3 mts. de longitud por año formando tres canutos por mes.

Cada planta tiene tallos primarios, secundarios y mamones, cada cuál con sus propias raíces, tallos y hojas; en esta región se anula la espiga.

La temperatura, la luz y la humedad son los principales factores del clima que controlan el desarrollo de la caña.

La caña de azúcar es una planta tropical y se desarrolla en lugares calientes y soleados.

JUCBA

2.5 Preparación del Suelo

BARBECHO PROFUNDO

(SUBSUELO)

(SUBSOLEADORES)

1.- Que permita la rápida infiltración y satisfactoria retención de la lluvia o riegos.

2.- Que suministre una adecuada capacidad de aire y que esté en condiciones de intercambiar fácilmente el aire del suelo con la atmósfera.

3.- Que ofrezca poca resistencia a la penetración de raíces.

4.- Que sea resistente a la erosión.

5.- Que facilite la colocación de residuos superficiales.

6.- Que tenga una nivelación adecuada.

El suelo superficial se debe, además, trabajar con arados y rastras hasta que un mullimiento fino se obtenga de la superficie.

Se requiere un suelo húmedo y fino alrededor de la semilla para una germinación rápida.

El cultivo se realiza para :

- 1.- Controlar malezas y yerbas
- 2.- Mantener la superficie del suelo en buena condición de mullimiento.
- 3.- Para mejorar el drenaje del suelo
- 4.- Para mejorar la aereación del suelo
- 5.- Para acelerar la desintegración bacteriana de la materia orgánica y la mineralización del nitrógeno.



BIBLIOTECA CENTRAL

III.- SIEMBRA DE CAÑA DE AZUCAR

La caña de azúcar se propaga por trozos de tallo con yemas.

Los trozos de la punta de la porción madura de los tallos, germinan más pronto y con un porcentaje más alto de germinación que los de las porciones basales más viejas.

Generalmente se usa para semilla caña joven de 9 a 11 meses de edad.

La mayor parte de la semilla se corta a mano puesto que el daño de la yemas produce malas poblaciones.

3.1 Temperatura

Cuando la temperatura del suelo es inferior a 18.3°C , la semilla se pudre 43.9°C , es muy caliente para una buena germinación, las mejores temperaturas parecen estar entre 33.9°C y 37.8°C .

3.2 Humedad

La humedad absolutamente esencial para promover el brote de la yema de durmiente a activa.

Los lotes a los que se da el primer riego el mismo día que se siembra muestran una germinación superior.

3.3 Semilla Sana

Emplear en la siembra semilla libre de enfermedades y limpia.

La caña debe ser examinada antes de que se corte para semilla.

3.4 Siembra en Surco

Las semillas se siembran en surcos trazados con pendientes para una distribución uniforme del agua de riego.

En suelos profundos y permeables se necesitan grandes volúmenes de agua para una buena distribución y se trazan surcos profundos de 40 cm. de hondo.

La siembra puede ser hecha a mano o con sembradoras mecánicas.

La siembra a mano es la preferida pues significa menos daños a la semilla, siembra y profundidad de la tapa más uniformes y finalmente una mejor población.

3.5 Cantidad de Semilla

De 9 a 13 toneladas por hectárea es lo que se debe de sembrar.

3.6 Soqueo

El cultivo de las socas se debe hacer inmediatamente después del corte para que la cosecha se desarrolle rápidamente.



Toda la caña arriba del suelo debe ser cosechada y enviada al molino.

A menudo el corte alto deja troncos, el corte de ellos se hace a mano con azadón y con destronconadoras mecánicas.

La reconformación del surco a través de cultivos y la fertilización preparan las socas para el primer riego.

3.7 Riegos

La entrada del agua en el suelo y su retención en la zona radicular es la base para el control de riegos.

El agua es un importante constituyente de la planta, forma del 85 al 90 % de peso fresco.

En la fotosíntesis el agua es un constituyente esencial. El agua es el conductor de la sales.

Los riegos frecuentes y ligeros son preferibles.

Los riegos se pueden hacer por 4 métodos :

1.- Inundación

2.- Por Surcos

3.- Goteo

4.- Aspersión

Se dan de 3 a 4 riegos, con láminas de 72 a 86 cm.

3.8 Drenaje

Las zanjas de drenaje se usan para expulsar el exceso de agua de los campos sobre todo en el temporal de lluvias.

3.9 Combates de las Malas Yerbas

En esta región de Ameca las que se multiplican por partes subterráneas (rizomas) son particularmente difíciles de combatir, solamente hay que ver la " batalla a muerte " entre la caña de azúcar y el zacate Johnson y el Pará.

La caña de azúcar es normalmente de un crecimiento inicial lento y por esa razón necesita ayuda contra las malas yerbas en esta fase, con cultivos mecánicos, arroje, combate con machete, azadón y con herbicidas químicos se logra dominar a las malas yerbas, para después tener métodos de control que eviten su propagación.

3.10 Sazonado y Maduración

Los rendimientos máximos se pueden obtener tan sólo si la cosecha está bien sazonada antes del corte.

Las bajas temperaturas, la sequía moderada son agentes efectivos para la maduración.

3.11 Edad en Relación con la Madurez

En esta, zona productora de caña, la plantilla se cosecha de 14 a 16 meses de edad. Las socas se cosechan generalmente a los 12 meses de edad.

3.12 Fertilización

La fertilización se lleva acabo en un 100 % de la superficie del cultivo, a base de compuestos nitrógenados, Fosfóricos y Potásicos.

La primera aplicación se realiza con fórmula 17 - 17 - 17 con cantidades de 500 kg / ha., una con urea, para el caso de plantas.

Para socas y resocas se efectúan también dos aplicaciones: la primera con 450 kg de Urea y la segunda con 450 kg de Sulfato de Amonio. Para la aplicación de fertilizantes se emplean maquinaria principalmente aunque también se realiza en forma manual. La época de aplicación queda comprendida en función de la edad de la planta, por lo que se va desde la siembra o cosecha (corte) y hasta los 5 meses anterior es a la siguiente cosecha.

3.13 Combate de Plagas y Enfermedades

En la mayor parte de la región se encuentra la rata de campo (tuza) que resulta ser muy perjudicial para el cultivo de caña, en primera la raíz es su principal fuente de alimento por lo tanto, daña directamente a la planta, y en segunda por la vía para obtener su alimento es a partir de intensos túneles que ocasionan déficit en el abastecimiento de agua a las plantas.

La aplicación de cebos envenenados para el control de la rata de campo, es la única campaña que se desarrolla masivamente para el control de plagas.

Otros insumos que se utilizan son :

- Insecticidas para el control de plagas rizófagas.
- Insecticidas para el gusano barrenador de la caña.
- Foliadores.

3.14 Muestreo Prezafra

La realizan del Departamento de Campo de los Ingenios para programar su corte.

Las cañas que escogen las llevan al Ingenio para que en el Laboratorio determinen su madurez.

3.15 Cosecha

Para la reciente zafra se industrializó un total de 624 330 toneladas de caña levantada en una superficie de 7 862.10 hectáreas lo que arroja un promedio de 83.4 toneladas por hectáreas.

Se produjeron 70 941.40 toneladas de azúcar, rendimiento de fábrica de 11.309 %, lo que permite calcular una producción de azúcar de 9.31 ton / ha.

IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1) En general las condiciones agroclimáticas que presenta el Valle de Ameca, Jal., se adaptan de manera óptima a los requerimientos que necesita el cultivo de la caña de azúcar, para la obtención de un buen rendimiento.

2) La zona del Valle de Ameca se encuentra bien ubicada con respecto a los promedios de productividad nacionales y ligeramente abajo de los niveles de productividad de Estados Unidos.

Estos niveles de productividad (80 toneladas de caña por hectárea en promedio, pero con agricultores que alcanzan hasta 185 ton/ha.) nos dan una idea que no es todo lo que la zona puede producir y que no haya nada más que hacer, si no todo lo contrario existe en la zona un alto potencial productivo para la caña de azúcar y existen factores que están influyendo de manera negativa que solo analísandolos se les podrá dar solución.

El primer factor que resta productividad al campo es el Traslape que se tiene de las áreas de abastecimiento de los Ingenios San Francisco Ameca y Bellavista, lo que no permite una adecuada planeación del corte y tratamientos de riegos, fertilización por potreros completos no pudiendo así implementar medidas y estrategias de desarrollo.

Es conveniente por lo tanto delimitar la áreas de abastecimiento de los ingenios, para que así se pueda llevar un mejor control sobre las mismas y a la vez reducir los gastos tanto del Ingenio como de los productores que se generan principalmente por la grandes distancia que existen de los predios a la Planta Industrial.

El segundo factor negativo es el Minifundio que no hace rentable la producción de caña de azúcar.

El tercer factor negativo es la organización en el uso de agua de riego, pues existen zonas que gastan más que otras por el tipo de suelo y tipo de riego, originando así una baja en la productividad general.

El cuarto factor es que nos encontramos con un campo cañero viejo pues existe un alto porcentaje de cañas con hasta 15 años de edad, por lo que se hace necesario la renovación de las plantaciones cañeras en el Valle de Ameca.

Por último como recomendación otra de las alternativas a considerar para mejorar la productividad y competitividad de la Agroindustria cañera en la región, es a través de la diversificación del uso de la caña de azúcar, lo que representaría mayor generación de empleos y un aumento en la productividad en la mano de obra, la cual hasta hora no se ha aprovechado, pues lo único que se obtiene como subproductos es alcohol, melaza y bagazo para combustible de los propios Ingenios Azucareros.