



12ej
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

• ' A R A G O N ' •

**LA EFICIENCIA DEL SISTEMA NATURAL FUNDAMENTO
DE LA PLANIFICACION PARA EL DESARROLLO
AGROPECUARIO**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

Licenciado en Planificación para el Desarrollo Agropecuario

FALLA DE ORIGEN

Presenta:

MARINA GUADALUPE BARRAÑON RODRIGUEZ

San Juan de Aragón, Méx. 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

LA EFICIENCIA DEL SISTEMA NATURAL FUNDAMENTO DE LA PLANIFICACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO.

I N D I C E

Introducción.	Pág.
Capítulo I <u>Retrospectiva Agrícola de México</u>	1
Capítulo II <u>El Sistema Natural</u>	25
2.1 Qué es y cómo funciona el sistema natural	25
2.2 Situación Actual del Sistema Natural	30
Capítulo III <u>Planificación para el Desarrollo Agropecuario.</u>	38
3.1 Fundamento Esencial para la Realización de la Planificación para el Desarrollo Agropecuario.	38
3.2 Planificación para el Desarrollo Agropecuario.	42
3.3 Diagnósis, punto de partida del Proceso de la Planificación para el Desarrollo Agropecuario	44

	Págs.
3.4 La Planificación Cibernética	48
Capítulo IV Proceso de Producción de La Caña de Azúcar.	52
4.1 Descripción Botánica	52
4.2 Necesidades Ecológicas y características fitotécnicas de la caña de azúcar.	60
Capítulo V Diagnóstico de la Zona de Abastecimiento del Ingenio El Carmen. Zafra 1986 - 1987.	77
Conclusiones	
Recomendaciones	
Bibliografía	

INTRODUCCION

"El sistema natural, es - nuestro capital biológico, el aparato fundamental sobre el cual depende toda nuestra productividad. Si lo destruimos la tecnología más avanzada será inútil, y cualquier sistema económico o político que dependa de ella fracasará."
Barry Commoners.

El conocimiento es un todo, es dividido por el hombre en diferentes disciplinas, para hacerlo más accesible, cuando el hombre empieza a investigar una de estas disciplinas y sus interrelaciones con las demás, le es permitido ver de una manera más amplia todo lo que hay en su alrededor, con la posibilidad de poner en práctica su capacidad creadora.

Cierto es, que conlleva esfuerzo, lucha y tenacidad, advertir todos esos principios que rigen la naturaleza. El hombre como parte del sistema natural, cuya

diferencia con los demás seres que la conforman, radica en que el hombre tiene la capacidad de razonar, lo que le faculta para administrarla en forma racional. La sociedad y el sistema natural, forman un sistema complejo, lo cual implica que para ser administrado en forma racional, debe conocer las interacciones que se realizan entre ambos sistemas, en la que se deben considerar los principios que regulan el funcionamiento del mecanismo del sistema natural, lo que permitirá la existencia de una retroalimentación para la recreación de ambos sistemas, sin que para ello, se altere aún más el funcionamiento del sistema natural, lo que daría un giro en las acciones emprendidas a satisfacer las necesidades de la población, lo que permitiría su gran logro.

Si pretendemos que exista una retroalimentación se necesita tal vez, realizar ciertos cambios, en nuestro sistema social, dado que el bienestar del hombre depende de la integridad y correcto funcionamiento del sistema natural.

En esta investigación, el sistema natural es un sistema autónomo, pretendiéndose que el conocimiento que se ha alcanzado en materia agropecuaria se use de una manera racional, para aprovechar lo que nos ofrece dicho sistema. Para ello una de las partes del conocimiento que nos ayuda a dar respuesta a lo antes mencio-

nado es la Planificación para el Desarrollo Agropecuario cuya función será orientar las actividades para el uso racional del medio, utilizando para ello el vasto universo del saber que existe hoy en día, con el fin de elevar la calidad de vida de la población.

Las características que presenta la zona de abastecimiento del ingenio El Carmen, en la producción de caña de azúcar y sus efectos en el medio (social, ecológico y financiero); tipifican una relación naturaleza-hombre, que presenta peculiaridades que permiten la operatividad de lo expuesto; derivandose así el siguiente razonamiento, que servirá de hipótesis general de esta investigación: "El uso irracional del sistema natural por el sistema social, motivado por una parcial Planificación para el Desarrollo Agropecuario, ha provocado que las necesidades de la población, no sean satisfechas en su mayor parte, deteriorando así la calidad de vida de la misma."

Tal hipótesis se verificará con un diagnóstico (ya que no es posible hacer Planificación, sino hay un conocimiento verídico e integral del fenómeno) de la Zona de Abastecimiento del Ingenio El Carmen, situado en el Estado de Veracruz; zafra 1986-1987 que se toma como referencia.

Las fuentes de información han sido documentales y

de campo . En la primera fase de esta investigación se recopiló y clasificó el material bibliográfico, hemerográfico y audiovisual; así como también se definió la zona de estudio, tomando como base para ello las características de la producción de caña de azúcar y su medio.

La segunda fase consistió, en las visitas a los diferentes predios que conforman la zona de abastecimiento del ingenio; en cada uno de los recorridos se contaba con el auxilio de personas especializadas en el área. Se iniciaron las visitas en la zona baja, debido a que en la zona alta las condiciones climáticas no eran favorables para la observación y la aplicación de encuestas abiertas y cerradas, mediante las cuales se pudo apreciar el sentir y pensar de la población que habita en la zona de estudio.

A continuación se presenta una copia de la encuesta que se aplicó.

1. Nombre
2. Edad
3. Zona
4. Superficie de explotación
5. Produce con sus propios medios
6. Con lo obtenido alcanza a satisfacer sus necesidades familiares (atención médica, educación, alimentación, etc.)
7. Le gustaría sembrar otro producto. Cuál Por qué
8. Ha notado Ud. un cambio en el medio natural Cuál
9. En sus alrededores obtenía algún producto que utilizaba en su vida diaria,
10. Ha habido cambios en la producción en los últimos años
11. Ha recibido algún beneficio de los fideicomisos que existen.

CAPITULO I**RETROSPECTIVA AGRICOLA DE MEXICO**

El comportamiento actual de las actividades agropecuarias en México, requieren para su estudio conocer - las características que lo conformaron. Para ello, se - enmarcan tres etapas básicas: época prehispánica, con-- quista y actual. Su fundamento está en la forma en que el hombre se ha relacionado con la naturaleza.

1. Epoca prehispánica.- Los pueblos que habitaban el valle de México, se caracterizaban por tener una economía bien organizada y un alto grado de cultura. Ambas tenían su base en la agricultura , ya que en su forma de pensar y actuar existía un profundo respeto a la naturaleza, a la cual se le encontraban ligadas todas sus actividades, al respecto Eulalia Guzmán señala lo siguiente: "En el siglo XV, los llamados pueblos nahuatlacas, cuyos brillantes representantes mexicanos y sus contemporáneos aculhuas y tepanecas, muesytran el desarrollo de la misma cultura, de base agrícola cuyas mismas características fueron en toda Anáhuac." 1/

La base de su alimentación era el cultivo del maíz (Zea mays) y su agricultura era su ocupación fundamental. Esta representaba la relación del indiiduo con una

1. Guzmán, Eulalia.

Relaciones de Hernán Cortés a Carlos V y sobre la In-
vasión de Anáhuac. Aclaraciones y Rectificaciones.

Vol. 1

México, Ed. Romerovargas y Blasco, 1958.

p. CXV

de las experiencias más íntimas, la del sustento indispensable para la vida y cuyas raíces estaban en la totalidad de la naturaleza, considerándose parte de ella. - Su alimentación se enriquecía con otros productos que obtenían, de la caza, pesca y recolección. Aunque también se ocupaban de la cría de guajolotes silvestres, - engorda de perros y de la apicultura.

Obtenían aceite de semillas como nueces, el cacahuete era un alimento básico. El amaranto producía unas semillas que se secaban y molian y después se usaban para harina o masa. La importancia del cultivo del amaranto dependía de su fecha de maduración, porque maduraba al final de la estación lluviosa y antes de que pudiera cosecharse el maíz. Por eso, en caso de que la cosecha de maíz fallara, había a mano muchas semillas de amaranto para ayudar a la comunidad a enfrentar el mal momento, hasta que pudiera contar con otros alimentos. Las semillas de amaranto eran un cultivo tan importante que dicen que más de 52 800 hectolitros de ellos eran enviados a Moctecuzoma por concepto de tributo.

Los mexicas consumían muchos alimentos que les proporcionaban los elementos nutritivos que les faltaban al maíz; esta dieta no producía obesidad, ya que tenían que realizar muchas tareas.

En *Everyday Life of the Aztecs*, Warwick Bray nos -

dice: "una familia azteca promedio podia tener 1.2 has. de tierra donde cosechaba 1 135 kgs. de maiz al año, -- junto con otros alimentos que necesitaban; por ejemplo la calabaza y los frijoles eran sembrados junto al maiz; la calabaza para proteger los brotes tiernos del maiz - y los frijoles para trepar sobre los tallos ya crecidos los frijoles proporcionaban al suelo nitrógeno y proteínas a sus comidas." 2/

Los agricultores producían muchos tipos de frutas y también jitomates -xictomatl-, amarantos, aguacates, - varias clases de frijoles -50 especies- hojas verdes, - hongos y gusanos de maguey. Tenochtitlan estaba situada en un lago. Sus habitantes usaban todos los productos - que podían hallar en sus aguas o en la superficie; además cazaban venado cola blanca, conejos y coyotes entre otros.

La tierra pertenecía a la comunidad del calpulli, éste era una entidad social familiar con sus respecti--vas autoridades y elementos naturales para su economía que eran el agua y la tierra suficiente. Las parcelas eran familiares otorgadas en usufructo, no eran enajena-

-
2. Adams, Ruth.
Comiendo en el Edén.

México, Ed. Posada, 1981.
pág. 75

bles ni transmisibles, se otorgaban a cada calpulli, contaba también éste con una superficie de tierra, a la que denominaban "del pueblo" la que debía ser trabajada por turnos, se destinaban al sostenimiento de ancianos, inválidos y cuyo excedente se guardaba en el "petlacalco" para valerse de él en caso de necesidad.

A falta de suficiente tierra firme, su industriosidad les hizo fabricar chinanpas. La chinanpa es una forma de agricultura orgánica, el sistema consiste fijar - en el fondo del lago una cerca de estacas en forma rectangular y rellenar todo el cuadro con lodo, de esta manera se aumentaba el terreno y siempre había la humedad necesaria para las plantas. Las tierras se abonaban con nuevo lodo de los canales aledaños, -esta es una forma segura de obtener abonos de buena calidad, sin que ocasione algún gasto- que se va colocando en la superficie de la chinanpa.

La primera fase del proceso agrícola consiste en - la gestación de las semillas, que se siembran en "chapines" o almácigos que son pequeños cuadros de suelo -12 cm. aprox. por lado- donde se hace la germinación de la semilla, para posteriormente hacer el trasplante a la - chinanpa. La tierra de la chinanpa es extraordinariamente fértil debido a su origen orgánico ya que permite tener capacidad para regenerarse; su suelo tiene una textura porosa o esponjosa, es precisamente tal porosidad la

que crea su drenaje natural. Esto facilita que el agua irrigada se distribuya en el suelo y favorezca la retención de humedad que permita la continuidad del proceso vegetativo. Sus múltiples labores de cultivo permitía - hacer uso de la mano de obra existente. La calidad y variedad de productos que se obtenían de las chinampas, - posibilitaba tener hombres bien nutridos y por ende con buena salud, señala George C. Vaillant que además "daba la oportunidad de desarrollar su intelecto". 3/ A la -- vez esta tecnología (chinampas) no provoca desequilibrio ecológico.

Los pueblos que habitaban el valle de Anáhuac, existía una actitud armónica y respeto hacia el sistema natural, que les aseguraba su sustento. Esta filosofía producto de su cultura, en donde la naturaleza señalaba las pautas a las que ellos de acuerdo a su creatividad e ingenio debían "condicionar sus actividades, ya que ellos se consideraban o sentían parte de ella. Lo anterior nos revela lo siguiente: utilicemos las palabras de Birgetta Leander "una mente más compleja que aquella comúnmente conocida a través de las presentaciones - en los libros de historia. Contribuye, por lo tanto, a

3. Vaillant, George C.

La Civilización Azteca.

2ª ed.

México, Ed. Fondo de Cultura Económica, 1977.

pág. 107

completar la imagen del pasado para hacer una más justa valoración del México antiguo." 4/

Así, también existían otros sistemas de cultivo de acuerdo a las condiciones naturales, como las terrazas: la formación de éstas, aunque debemos señalar que la utilización de laderas para uso agrícola, mediante las terrazas, debió tener lugar cuando ya las tierras planas del valle, se habían ocupado totalmente o bien, con anterioridad a este caso, cuando por la ladera corría un curso de agua manejable. Estudios realizados en materia de agrosistemas prehispánicos, J. Luis Lorenzo Bautista y B.L. Turner II al respecto señalan lo siguiente: "Estas terrazas pueden ser de altura mínima o elevarse hasta casi dos metros dependiendo, dicha altura, así como el espaciamiento del ángulo de la pendiente. En la mayor parte de los que conocemos no eran terrazas de riego, sino funcionaban para detener la mayor parte del suelo impidiendo la erosión y reteniendo un máximo de humedad al haberse formado un colchón y logrado un mayor espesor del mismo suelo, acumulando en las terrazas tierras de otros lugares." 5/

-
4. Leander, Birgetta.
In Kochitl in Cuicall. Flor y Canto la Poesia de los Aztecas
 I.N.I.-S.E.P.
 México 1972
 pág. 3
5. Hernández X., E. (coordinador)
Agrosistemas de México: contribución a la enseñanza,
la investigación y la divulgación agrícola.
 Colegio de Postgraduados S.A.R.H. México, 1977
 pág. 17

Así cada calpulli tuvo su tierra de cultivo para repartirla entre sus jefes de familia. El calpulli era una comunidad autónoma que, como parte de la ciudad le tributaban para el bienestar de la población y tenían sus delegados en el gobierno de ella. Puesto que los funcionarios públicos se elegían entre los mejores de todos los miembros de las familias dirigentes que tenían que probarse en sus respectivas profesiones. De allí que la norma fuera trabajar todos con el mayor esfuerzo, mediante la maximización de la utilidad, para el bien de la comunidad y con mayor responsabilidad para los grupos dirigentes.

Dividida la tierra entre los jefes de las familias del calpulli, toda estaba ocupada con cultivo, si la tierra no se cultivaba por alguna razón, volvía al calpulli para ser cultivada por otras manos. De este sistema que mantenía a la tierra en casi constante producción, resultaba el bienestar individual (no había miseria) y la riqueza del Estado, pues como dice Juan Bautista Pomar en su relación de Tezcoco aunque se tributaba "poco" como era tan densa la población, el Estado recogía mucho y variado, ya que pese al casi uso constante del suelo no se perdía de vista la relación armónica naturaleza-hombre, por lo que el suelo recibía un trato acorde a tal idea, es decir, se veía como parte de ellos y no simplemente como un recurso aislado de todas sus ac-

tividades, George Vaillant, lo explica de la siguiente manera: "El azteca, sin embargo, vivía en el más estrecho contacto con la naturaleza y como ser se amoldaba a las normas de la mentalidad del grupo, raras veces sentía esa sensación, común al espíritu occidental, de estar cortado de la existencia natural por la sierra de la propia razón." 6/ Por ejemplo: cuando un terreno se agotaba y no producía lo que era de esperar, lo dejaban descansar uno, dos o más años, hasta que recobraba su fertilidad, de lo que daba muestra la maleza de que se cubría. Tenían su propia clasificación de suelos, según Francisco González de Cosío es la siguiente:

"Quauhtlalli.- tierra estercolada con maderos podridos; es suelta y amarilla.

Tlalcoztli.- tierra amarilla, este color significa fertilidad.

Xalatoctli.- tierra arenosa que el agua trae de los altos, y es suave de labrar.

Tlacotlalli.- es tierra donde las yerbas se convierten en estiércol, y sirven de abono enterrándose en ella.

Xalalli.- tierra arenosa; hay otra pegajosa, buena para hacer barro de paredes y suelos.

Sallalli.- tierra fértil.

Tlalaviac.- estercolada, abonada con estiercol.

Atlalli.- tierra de riego.

tepetlalli.- tierra de cuesta, ladera, cuando es pegajosa la llaman Tetlalli, se siembra en ella - bien el maíz.

Hay terrenos que retienen mucho en sí la humedad, y por eso es fértil; también hay otros terrenos que son húmedos por naturaleza." 7/

La relación que los mexicas mantenían con la naturaleza se ve claramente, también en sus creencias religiosas. Ellos creían en un dios único, el Ipalnimo huani, el sustentador de la vida; no podía representársele por que estaba más allá de los atributos. Se le concebía como dios-dos con el nombre de Omotecutli (ome, dos; tecutli, señor), es decir masculino-femenino, que en un acoplamiento constante origina la vida, la naturaleza. En los cantos se les llama el dador de la vida. Los múltiples dioses son sólo sus manifestaciones, las fuerzas naturales o los aspectos de ella.

7. González de Cosío, Fco.

Historia de la Tenencia y Explotación del Campo desde la época Precortesiana hasta las Leyes del 6 de enero de 1915.

Instituto Nal. de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana. tomo I México 1957

pág. 30

Además tuvieron desarrollo en la física (mecánica) la biología especialmente la botánica, con su aplicación a la medicina y el conocimiento del cuerpo.

La producción familiar de artículos de uso diario dio un gran impulso a la artesanía -realizada como un complemento a la agricultura- pues la riqueza y la prosperidad estaban en manos de los hombres. De esta manera un hombre próspero tenía una casa bien construida, vestidos esmeradamente hechos y adornados, utensilios e instrumentos cuidadosamente acabados y campos bien atendidos y productivos, en tanto que un fracasado tenía hacienda pequeña y miserable. Sin embargo, a menos que intervinieran desastres naturales, las diferencias se debían en su mayor parte a la habilidad de los hombres y de su familia para producir, con las propias manos, los símbolos de su riqueza, o para cambiar los productos especializados por útiles de calidad equivalentes hechos por otras personas.

Cuando los exploradores y conquistadores españoles llegaron a América hallaron una civilización agrícola adelantada y un sistema económico bien organizado. Los indios cuyos antepasados habían vivido allí durante miles de años tenían clasificadas las aplicaciones de centenares de plantas y animales. Cultivaban plantas de donde obtenían alimentos, drogas, venenos, fibras, ves-

timenta, gomas, tintes y pinturas. El mundo debe por lo menos 40 artículos importantes que han mejorado la vida de la gente en todas partes del mundo.

Los pueblos de Anáhuac tenían una concepción integral del universo emanada de su filosofía la cual se basaba en la relación armónica sistema natural-sistema social.

Poseían una economía bien organizada y un alto grado de cultura, ambas tenían su principio en la agricultura, ya que en su manera de pensar y actuar existía un profundo respeto a la naturaleza, a la cual se le encontraban ligadas todas sus actividades; ésta era su ocupación fundamental, representaba la manera de obtener su sustento indispensable para la vida y cuyas raíces estaban en la totalidad de la naturaleza considerándose parte de ella. Por lo que hacían un uso racional del suelo y todo el sistema natural, utilizando para ellos tecnologías adecuadas de control que les permitía mantener el recurso, y el equilibrio ecológico; no había miseria ya que una de las prioridades era el bienestar de la población mediante la maximización de la utilidad.

La organización del esfuerzo humano señala Rodríguez Reyes es "un destello de su capacidad y eficiencia de la civilización azteca, posibilitando así a México--Tenochtitlan a convertirse en la capital de un esplendo

roso imperio." B/

2.- Epoca de la Conquista.- En la segunda Carta-Relación de Hernán Cortés al Emperador Carlos V, refiriéndose a las condiciones en que se encontraba el territorio a su llegada, hace la siguiente descripción: "un territorio muy extenso, en estado floreciente de producción agrícola. No había un palmo de tierra sin cultivar, y lo que no era de cultivo, estaba cubierto de bosque."

9/

La empresa de la conquista de América se caracteriza por tener un matiz mercantilista, así lo define Rodolfo Puigrós en sus investigaciones: "Todo indica que la idea de viajar hacia occidente en busca del continente asiático se barajaba en los medios mercantiles y navieros de España, Italia y Portugal, en los cuales el incremento del comercio y la sed de riquezas generaban -- tendencias a la expansión más allá de los límites conocidos del mundo feudal deteriorado interiormente por la

-
8. Rodríguez Reyes.A.
Organización. Un Enfoque Dialéctico.
México, Ed. Editores Asociados, 1987.
pág. 85
9. Cortés, Hernán
Cartas de Relación.
México, Ed. Porrúa, 1978.
pág. 40

economía mercantil y arrinconado desde afuera por los a vances del Islam. Como además de las relaciones comercial es existía entre las dos penínsulas relaciones políticas, siendo el rey de Aragón también de Sicilia y Nápol es y el monarca de mayor poder en Italia, podemos infer ir que el proyecto colombino fue algo más que el fruto de una inspiración personal; estaba latente desde much os años antes en los puertos del Mediterráneo occident al y se hizo viable cuando Castilla expulsó a los islam itas de España y clausuró la guerra de liberación nacion al. Entonces se le abrieron dos caminos: proseguir la lucha en el norte de Africa o intentar la conquista de las lejanas comarcas del Extraño Oriente. Aquél era el concreto, y este no pasaba de una posibilidad, de un sueñ o. El descubrimiento del Nuevo Mundo metamorfoseó el - sueño en realidad."10/

Hubo desde entonces dos mundos incompatibles, producto de una relación desigual; por un lado los europe os que tomaron el papel de amos, se caracterizaban por realizar matanzas, torturas, exceso de trabajo en contra de los pobladores de Anáhuac, para sacarles más "o-

10. Puiggrós, Rodolfo.

La España que Conquistó al Nuevo Mundo.

4^a ed.

México, Ed. B. Costa-Amic, 1976.

págs. 82-85

ro", para salir cuanto antes de la pobreza en la que ha
bían llegado.

Se rompieron las estructuras que existían, lo que Eulalia Guzmán explica de la siguiente manera: "el culto por la verdad se substituyó por la mentira y el fraude; la embriaguez entró en auge, fomentada por los intere--ses de los hacendados pulqueros españoles, la rectitud de la justicia se volvió un mito, pues la realidad fue el cohecho, dando el favor a quien mejor pagara o dejan
do dormir por años la causa, hasta que el litigante pobre se cansaba; ésto es una lacra que aún está viva para desgracia de la justicia. La violación a las leyes se volvió una costumbre y la impunidad en otra." 11/

Los calpullis y con ellos los pueblos fueron despo
jados de sus tierras, ya sea por simple abuso del despo
jador o por ventas forzadas; así se constituyó la gran
propiedad privada, los latifundios; y con ellos los po
bres labrdores pasaron a ser peones de quienes los roba
ban, la parcela no sólo representaba su seguridad econó
mica sino era parte de ellos, de acuerdo a su filosofía

La sed de oro empujó a los españoles a la minería,
una de las grandes plagas señaladas por Motolinia, que
sufrió el pueblo dominado; había de sacar gente forzada
de donde fuera, obligarla a trabajar sin paga o con paga

11. Guzmán, E.
pág. CXI

exigua, laborando con elementos primitivos que los arrojaban al peligro de muerte; y "si morían por eso había más indios". Esta es la ideología que operaba en ese entonces; en la teoría psicológica de S. Madariaga sobre el español, afirma que "éste, como hombre de pasión, -- tiene que ser rebelde a todo encadenamiento por parte de la vida colectiva y es, en consecuencia, un individualista. El individualismo es, en efecto, la nota dominante en todos los aspectos de la historia española. La conquista de América, por ejemplo, no fue obra de España -- como nación, --sino de unos cuantos que buscaban su beneficio". Ya los iberos primitivos que vivían en tribus, se señalaba, entre los individuos, un gran orgullo contrario a toda unión o disciplina. Lo curioso de España es que allí se puede ser individualista hasta lo extremo sin dejar de ser español. Parece que en aquel -- país, mientras más exaltado es el individualismo, se es más profundamente español." 12/

Es cierto que hubo mestizaje pero no de culturas, pues al ponerse en contacto los conquistadores con los indígenas, la cultura de éstos quedó "delegada y menos-

12. Ramos, Samuel.

El Perfil del Hombre y la Cultura en México.
México, Ed. Espasa-Calpe, 1985
Colección Austral.
págs. 31-32

preciada." Desde este punto de vista el filósofo alemán Oswald Spengler al respecto señala lo siguiente: "todos aquellos Estados (refiriéndose a los pueblos que habitaban el Anahuac) sobre los cuales había una gran potencia y varias ligas políticas, cuya grandeza y recursos superaban con mucho a los de los Estados Grecorromanos de la época de Aníbal; aquellos pueblos con su política elevada, su hacienda en buen orden y su legislación altamente progresiva, con ideas administrativas y hábitos económicos que los ministros de Carlos V no hubieran comprendido jamás, con ricas literaturas en varios idiomas tal que el occidente de entonces no hubiera podido igualar, todo eso sucumbió, y no por resultados de una guerra desesperada, sino por obra de un puñado de bandidos que en pocos años aniquilaron todo de tal suerte que el resto de la población muy pronto había perdido el recurso del pasado." 13/

Desde este punto de vista, la vida mexicana, a partir de la época de la conquista, tiende a encauzarse dentro de formas de vida traídas de Europa. Los vehículos más poderosos de esta "trasplatación" fueron dos el idioma y la religión, al respecto señala Samuel Ramos lo siguiente: ".....la iglesia católica modeló las sociedades

13. Rodríguez R. A.
pág. 87

des americanas dentro de un sistema medieval de vida."¹⁴

Por lo tanto, se inicia un cambio total del comportamiento, en la alimentación, las normas de conducta se ven desvirtuadas y como consecuencia de ello se rompe - la armonía que existía en su relación con la naturaleza; la agricultura pasó a un segundo plano, la Nueva España se convierte en el principal proveedor de metales de Europa. Los pobladores de las sociedades prehispánicas -- veían esta situación como su ruina económica y el abandono de su "tierra querida" -no olvidar lo que ello significaba en su tiempo para ellos- hubo quienes prefirieron matarse a abandonar sus hogares. Obligados por la fuerza, sedieron y tras esto se acrecentó la miseria de ellos y la riqueza de los latifundios que se apresuraron a adueñarse de las tierras desalojadas. Reproducimos ahora una poesía que refleja el impacto que tuvo en el espíritu mexicano el arribo de los seres venidos del otro lado del mar.

"Pero ¿cómo habitará el pueblo,
cómo permanecerá la tierra, el monte?
¿Cómo se habitará? ¿Qué será sosten,
qué será soporte de las cosas?

Somos gente vulgar, somos mortales,
dejennos pues ya morir, dejennos ya parecer,
puesto que ya nuestro Dios ha muerto.

Haced con nosotros lo que quereis.^{15/}

La expoliación de su cultura a la que fueron suje-

14. Ramos. S
pág. 29-30

15. Leander, B.
págs. 4-5

tas las sociedades prehispánicas, originaron cambios -- bruscos como son el deterioro de la actividad agrícola y artesanal, así como también se inició la deforestación irracional, surge la miseria de las masas en contraste con la escandalosa riqueza de los españoles.

Desde que se inició el dominio español, el analfabetismo ha sido, para México una desgracia que a más de un siglo de independencia no ha podido erradicar.

Se perdieron los conocimientos astronómicos, la botánica nativa, la medicina, sin par en cualquier parte del Viejo Mundo; para ser sustituida por la sangría, panacea de los medios médicos europeos de aquella época.

Las tierras representaban para los españoles un medio lucrativo, el uso de la tierra significaba un negocio, el cual daba prestigio y aseguraba la maximización de los beneficios, ya que no importaba lo que se fuera dañando a su paso.

La conquista surge en España por la falta de mercados y la idea de apoderarse del dominio de las aguas y tierras adyacentes del Mediterráneo.

De esta manera se inicia una relación desigual entre los dos mundos incompatibles, los seres venidos de ultramar buscaban mercados y las sociedades buscaban el beneficio de la comunidad. Para conseguir su objetivo, minimizaron la cultura que ellos encontraron, imprimiendo

do en la mente de los conquistados sentimientos de inferioridad y menosprecio para que ellos perdieran todo aquello que los pudiera identificar como pueblo.

Ya no se buscaba el bienestar de la población sino satisfacer la sed de riqueza de los españoles que de acuerdo a su sicología, del español individualista era lo único que importaba.

3.- Epoca Actual.- Las características antes descritas de la expoliación de nuestra cultura; originó -- cambios radicales en la agricultura, por lo que en México hoy en día se presentan diferentes formas de cultivar la tierra.

Una de ellas se caracteriza por conservar elementos estructurales de la agricultura de las sociedades prehispanicas, donde la base era la relación armónica naturaleza-hombre, un ejemplo lo tenemos en los estudios realizados por los profesores Simón D. Avila P. y Alvaro Lucero M., en el norte de la chinantla, Oaxaca; donde señalan: "que la región ha sido ocupada permanentemente por el hombre sometida a su explotación con diferencias tecnológicas casi 2 000 años." 16/ El ancestral conoci-

16. Avila Pacheco, S.; et al.
 "Las Relaciones Ecológicas en el Norte de la Chinantla, Oaxaca."
Desarrollo Agropecuario.
 E.N.E.P. Aragón-U.N.A.M.
 Trimestral
 México
 No. 1 tomo 1 Enero-Junio de 1987.

miento que posee el grupo indígena de ésta zona, del me dio en que habita, les ha permitido emplear tecnologías adecuadas que les ha posibilitado obtener resultados óptimos por la trascendencia que existe en su relación -- con el medio, concibiendola a ésta como una relación - simbiótica que rige a la vez el uso del sistema, lo que les ha condicionado su mantenimiento y conservación del mismo, con un mínimo grado de perturbación. El mantener el funcionamiento de su ecosistema, les ha permitido a este grupo sobrevivir, y todo lo que ello implica como luchar por la conservación de sus raíces, integrando - los métodos adquiridos hoy a su conocimiento ancestral del sistema natural.

Otro forma de agricultura es aquella en que la re lación armónica naturaleza-hombre se ha quebrantado; me diante la simplificación de procesos que existen en la agricultura, en la que para su mantenimiento es necesario el suministro de energía del exterior, lo que impli ca que el costo se eleve no sólo en términos financie-- ros sino también sociales y ecológicos; un ejemplo lo - tenemos en el monocultivo, el cual E.P. Odum o lo carac teriza como inestable y vulnerable, donde la consecuen-

- Odum, P. Eugene
Ecología
 México Interamericana 1982
 Capítulo 2

cia más grave es el deterioro de la fertilidad del suelo, ya que el suministro de energía del exterior con el fin de mantener el funcionamiento del monocultivo, como lo menciona L.M. Turk* altera el equilibrio y funcionamiento del suelo, a diferencia de lo que se hace en el ejemplo anterior que es la rotación de cultivos, aparición de malezas, entre otras formas de mantener la fertilidad del suelo. Los resultados que se obtienen de esta forma de practicar la agricultura son de alto costo que muchos de ellos no son considerados hoy, a diferencia de los que se requieren en verdad para que nos encausemos al logro del Desarrollo Económico del País y por ende de agropecuario.

Ya Claudio Romanini** en sus diferentes trabajos -- señala que esta forma de agricultura industrializada -- practicada en México, no ha podido satisfacer las necesidades de alimentos y captación de mano de obra entre otros elementos, que posibilite elevar la calidad de vida de la población mexicana.

Se hace evidente la pérdida de identidad que el mexicano ha sufrido desde la conquista, a causa del menor precio que sufrió en lo que era y representaba; señala

* Turk, L.M.*
Fundamento de la Ciencia del Suelo
 México, Ed. Continental, 1982
 p. 24

**Romanini, C.
Agricultura Tropical en tierras ganaderas. Alternativas Viables.
 México I.N.I. 1978
 101 pp.

Samuel Ramos al respecto lo siguiente: "es cierto que - hubo mestizaje, pero no de culturas, pues al ponerse en contacto los conquistadores con los indígenas, la cultura de éstos quedó reducida (desmembrada y descorporeizada). El destino histórico colocó a aquellos hombres en medio de dos mundos que no son plenamente suyos, ya no es europeo, porque vive en América, ni es americano porque el atavismo conserva su sentido europeo de la vida. De este conflicto psicológico inicial derivan los accidentes peculiares de nuestra historia. Lo que ha conducido a que cada mexicano se desvalore a sí mismo, cometiendo una injusticia a su persona." 17/

Esta falta de identidad ha conducido a utilizar -- formas inapropiadas en la agricultura ya que no se consideran las características y necesidades de la sociedad mexicana. Este cambio estructural ha fomentado - un uso inadecuado del sistema natural, que se ha comprobado a través del tiempo. Retomando el ejemplo de la chinantla, la mayor parte de las zonas tropicales son áreas de suelo inestable y pobre. Junto a esta evidencia, señals la investigación "el área del Vaso del Cerro de Oro se nos presenta doblemente excepcional por la prolonga- ocupación y explotación del medio por el hombre, y la -

--

17. Ramos, S.
pág. 14,34

relación necesaria que debió tener con las áreas claves de Mesoamérica." 18/ Vemos que el sistema natural requiere de un uso racional para que se pueda conquistar y no destruir; en este trabajo, por racional se entiende "un proceso mental que se aplica a la búsqueda de soluciones a un problema específico; proceso lógico cuyas premisas se fundamentan en el conocimiento real de las leyes que rige el sistema o los sistemas que contiene el problema.

Esta definición implica el proceso racional, además de ser lógico, debe estar basado en premisas verdaderas, producto teórico, práctico." 19/

Por lo que el conocimiento y respeto a las leyes que regulan el funcionamiento del sistema natural, permite dirigirnos al logro del Desarrollo Agropecuario.

18 Avila P.S.
pp. 33-34

19. Reyes Garrido, Alfredo
La Racionalización de la Organización Agropecuaria en México.
Esc. Superior de Economía I.P.N.
México 1982
Tesis
p. 27

CAPITULO I I

EL SISTEMA NATURAL

Para dominar a la na
tural hay que obe
decerla.

Francis Bacon.

2.1 Qué es y cómo funciona el sistema natural

La definición de sistema por el diccionario - Larousse es la siguiente: al conjunto de partes coordinadas para formar un todo. De tal manera, el sistema na tural esta conformado por microorganismos, plantas y animales (componentes bióticos) que de acuerdo a la defi nición se relacionan e interactúan no sólo entre sí, si no también con el medio abiótico, como un todo, conformando lo que conocemos como biosfera.

De acuerdo a las leyes con que fue concebido el -- funcionamiento del sistema natural, los organismos actúan en el momento y espacio exacto, por la información que poseen, no solo para su permanencia sino para que - lo logre el resto del sistema, participando así en los ciclos de energía (biogeoquímicos y niveles tróficos), ya que no puede existir el sistema sin el suficiente flu jo de la misma.

Por lo tanto, el sistema natural tiene la capaci-- dad de mantener el control y el equilibrio del mismo, -

que es cibernético, Frederic Vester señala al respecto lo siguiente: "la naturaleza es y ha sido siempre cibernética porque la cibernética (en forma de dirección y -regulación automática de procesos correlativos y entrelazados a base de un consumo mínimo de energía) supone su verdadera esencia y es precisamente lo que ha hecho posible la vida misma." 20/

El respeto a las leyes que regulan el proceso de -flujo de energía, a través de los ciclos biogeoquímicos y niveles tróficos, permite al sistema, autoconservarse y autorregularse, conservando siempre su equilibrio. Esta tendencia que tiene el sistema natural de conservar su equilibrio (homeostasis) esta determinada por la característica termodinámica que posee el sistema, al ser capaz de conservar y mantener su estado de equilibrio. La energía que penetra al sistema natural como luz es -compensada por la que libera en forma de radiación de -calor; tal como lo postula la primera ley de la Termodinámica o Ley de la conservación de la energía, dicha --ley enuncia que la energía se transforma en cualquiera de sus manifestaciones. Pero no se puede destruir ni --

20. Vester, Frederic.

La Edad Cibernética. Nuevas Dimensiones del Pensamiento
España, Ed. Círculo de Lectores, 1976.

pág. 9

crear. Por ejemplo, la energía radiante que en forma de luz llega a una planta, es transformada parte en energía calorífica y parte en energía química, que almacenada en forma de las diferentes sustancias bioquímicas que la -- planta necesita para cumplir sus funciones, ésta trans-- formación se realiza mediante la fotosíntesis, este ejem-- plo tomado de la cadena trófica, en donde la transforma-- ción de energía de un organismo a otro, una gran parte -- de esta se libera o se degrada en forma de calor, tal -- proceso se encuentra fundamentado en la segunda Ley de -- la Termodinámica: "Ningún proceso que implique transfe-- rencia de energía se producirá espontáneamente, a menos que ocurra degradación de la energía de una forma concen-- trada a una forma dispersa." Esta Ley de la Termodinámica que trata de la dispersión de la energía se refiere al -- principio de la estabilidad del sistema natural a través de sus mecanismos autorreguladores. Retomando la cadena trófica (de trophe = alimento), para ejemplificar las ca-- racterísticas termodinámicas del sistema natural; tene-- mos que desde el punto de vista trófico, el sistema natu-- ral tiene dos componentes (que por lo regular suelen es-- tar parcialmente separados en el espacio y en el tiempo), a saber: un componente autotrófico (que se nutre a sí -- mismo), en el que predomina la fijación la fijación de e-- en forma de luz, el empleo de sustancias inorgánicas --

simples, y la construcción de sustancias complejas, y - un componente heterotrófico (que es alimentado por otros), en el que predominan el empleo y la descomposición de materiales complejos. Resulta útil para fines descriptivos reconocer los siguientes elementos constitutivos de: 1) sustancias inorgánicas (C, N, CO₂, H₂O, etc.) que intervienen en los ciclos biogeoquímicos; 2) compuestos orgánicos (proteínas, hidratos de carbono, lípidos, sustancias húmicas, etc.) que enlaza lo biótico con lo abiótico; 3) régimen climático (temperatura y otros factores físicos); 4) productores, organismos autótrofos, en gran parte plantas verdes, capaces de elaborar alimentos a partir de sustancias inorgánicas; 5) consumidores a macroconsumidores, esto es, organismos heterótrofos, sobre todo animales, que ingieren otros organismos o materia orgánica, y 6) desintegradores (microconsumidores, saprófitos) organismos heterótrofos, sobre todo bacterias y hongos, que desintengran los compuestos complejos de protoplasmas muertos, absorben algunos de los productos de descomposición y libera sustancias simples susceptible de ser utilizadas por los productores juntamente con sustancias orgánicas. Tal proceso ilustra también la relación e interacción de los seres que conforman el sistema natural para el cumplimiento de sus funciones, además del cumplimiento de las Leyes de la Termodinámica. (Consultar Anexo

ANEXO 1

Para una amplitud en la comprensión de las leyes -
de la Termodinámica, consultar:

1. Castelan, Gilberto W.

Fisicoquímica

México, Ed. Fondo Educativo Interamericano, 1979

Capítulos 6-9

2. Ander, Paul; etal.

Principios de Química. Introducción a los Conceptos-
Teórico.

México, Ed. Limusa, 1981

pp. 527 - 619

3. Castellanos Malo, Jaime S.

Biblioteca: Aprendiendo a Valorar Nuestra Naturaleza.

México, Ed. Diana, 1984

p. 40

4. Instituto de Ecología

El Hombre en el Medio Ambiente Vivo

México, Ed. CECSA 1975

Capítulo 4

5. Odum, E.P.

Ecología

México Ed. Interamericana 1982

Capítulo 4

Ya Frederic Vester nos señala con respecto a estas leyes, que en muchos casos como en este los enuncia como: "Principio de Simbiosis o Combinación de Sistemas individuales para la consecución de objetivos útiles recíprocos a base de intercambio de materia, energía e información y segundo lugar el principio del reciclaje, consistente en la reincorporación de todo lo producido y usado a un nuevo ciclo." 21/

Esta es una tecnología biológica de bajo costo con alto grado de eficiencia y eficacia.

La armonía que existe en los procesos que se llevan a cabo en el sistema natural, se debe al cumplimiento de Leyes que regulan el funcionamiento de cada uno de los seres vivos. Frederic Vester señala que en todas nuestras actividades, hoy y siempre, en el pronóstico, la planificación y ejecución de ellas mismas, debemos sujetarlas a estos principios, para disminuir los costos y elevar la eficiencia y eficacia de todo plan que realicemos." 22/

Por la forma inadecuada que hacemos uso de la oferta de recursos que el sistema natural nos brinda, es necesario hacer un uso racional del mismo, mediante el entendimiento de como funciona y como se regula; ya que al hombre se le ha encargado la administración de dicho sig

21, Ibid p. 134

22. Loc. cit.

tema más no su destrucción. Por lo que esta obligado a - crear y desarrollar acciones y pensamientos de tipo "Helicoidal", que se debe entender por tal a la consecución de pensamientos y actos que nos van a dar respuesta a los problemas que se nos presentan, cuyo fundamento se encuentra en principios no establecidos por el hombre, Frederic Vester lo explica de la siguiente manera: "Esta -- forma de pensamiento tiene su base en el funcionamiento armónico de los circuitos biológicos y sus leyes que con forman el sistema natural. Lo que permitirá una completa identificación del hombre con su medio, esto es, la interrelación interdependencia entre las diferentes disciplinas que forman el universo del conocimiento.

El hombre desempeña las funciones de miembro director, por lo que deberá organizarse teniendo estas estructuras funcionales biológicas, aunque solo sea por la circunstancia de que el hombre como ser viviente se halla - totalmente y exclusivamente organizado de acuerdo a estas estructuras." 23/

2.2 Situación Actual del Sistema Natural.

La forma en que el hombre ha estado realizando - el aprovechamiento de la oferta ecológica, por sus resultados (pérdida del manto vegetal, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, deterioro de la fertilidad

del suelo, entre otros) se ha visto que en la mayoría - de los casos, ha sido impropia, ya que ha provocado alteraciones en el equilibrio del sistema natural. Ya Erick Eckholm señala la necesidad de encontrar la forma adecuada de hacer uso de la oferta ecológica: "El sabio y atinado manejo del sistema natural, tienen hoy dentro - de las máximas preocupaciones del hombre: la necesidad de administrar los preciosos recursos de la única Tierra que disponemos, a fin de asegurar la satisfacción - de las necesidades básicas de todos sus habitantes."24/

En este tiempo en que la demanda de alimentos ha - crecido, debido al incremento en la tasa de natalidad - (3.5% anual), la oferta ecológica ha disminuido pues la fertilidad de los suelos ha menguado, a causa del mane- jo del que ha sido objeto; Jürgen Voigh señala al res- - pecto: "El suelo fértil se pierde; y lo que mas necesi- ta la Tierra es suelo fértil porque la humanidad aumenta cada día." 25/

En México el 8% de los suelos estan totalmente ero- sionados y el 43% sufre erosión acelerada.26/

24. Eckholm P. Erick
La Tierra que perdemos.
Argentina, Ed. Editores Asociados 1977
p. 13

25. Voigt, Jürgen
Destrucción del Equilibrio Ecológico
España Ed. Alianza 1980

26. Aguilera Herrera, N.
"Problemas de Contaminación salina-sódica de suelos"
Memorias de I Reunión Nal. sobre Prob. de C. Ambiental
Tomo II México enero 1973

El suelo es parte del sistema natural, el cual --
 alberga vida, "taller viviente donde infinidad de agen-
 tes estan trabajando preparando ingrediente aunque inad-
 vertidamente, para ellos, las plantas. los animales y -
 el mismo hombre.

Como sabemos el mundo del suelo es como una cadena
 hecha de numerosos eslabones de la fertilidad, cada uno
 de estos eslabones -operando bajo el mandato de leyes -
 que rigen a la naturaleza- funcionando en series de ta-
 reas especificas como parte de un todo armónico." 27/

La pérdida de la fertilidad del suelo ha sido re--
 sultado de acciones del hombre en las que no se ha con-
 siderado de gran importancia la relación armónica, que
 debe existir entre el y su medio; el suelo es un siste-
 ma dinámico, que además de albergar vida, contiene mate-
 riales componentes geológicos e hidrológicos, estos en
 su conjunto representan el flujo de energía que hace po-
 sible la agricultura, donde un ejemplo de este flujo de
 energía es el trabajo de los microorganismos en la des-
 composición de residuos orgánicos, liberando así nutri-
 entes contenidos en ellos, para otros ciclos de creci-
 miento. "El oscuro mundo que vive a unos centímetros,

27. Cortés Estrada S.; Rodríguez Sánchez M.
Un Sistema Agroecológico con un Óptimo Económico.
 (Agricultura Orgánica)
 Esc. Superior de Economía I.P.N.
 México 1982 Tesis p, 127

bajo la superficie del suelo, constituye un espacio vital propio para fauna característica a sus condiciones. Acaros, ciempies, colémbolos, larvas, caracoles y lombrices que trabajan en la descomposición de restos vegetales y en la lenta faena de transformar el follaje en lo que llamamos tierra. Ayudando además a ahuecar y ventilar el suelo lo cual hace posible que las raíces de las plantas penetren en él con mayor facilidad." 28/ El suelo es además un colchón esponjoso posee un mecanismo regulador de sus salidas y entradas de energía conservando así su funcionalidad y equilibrio, siempre y cuando el hombre no altere su mecanismo en forma impropia.

Cuando se dedica el suelo al cultivo de una sola planta, el equilibrio del suelo se ve alterado a causa de que el mecanismo que rige el proceso de la fertilidad del suelo se quebranta, provocando la ruptura de los procesos edáficos que se llevan a cabo para conservar el suelo fértil, desequilibrando así, los componentes formadores del mismo, Nicolo Gligo enuncia los efectos del monocultivo de la siguiente manera: "El monocultivo, aunque se haya realizado con los consabidos paquetes tecnológicos afectó al suelo deteriorándolo, alterando su estructura edáfica, agotamiento, erosión, compactación de horizontes inferiores." 29/

28. Ibid p. 60

29. Gligo, Nicolo

"La Dimensión Ambiental en el Desarrollo Agrícola - de América Latina."

Revista de la Cepal

Chile Diciembre de 1980 p. 127

La tecnología y las labores culturales inapropiadas al medio influyen en la pérdida de la fertilidad -- del suelo.

Al igual que el funcionamiento del sistema natural, el funcionamiento del suelo está regido por principios, los cuales regulan el presupuesto de energía con que -- cuenta el suelo para realizar sus funciones, para ello solo utiliza el mínimo suficiente de la misma, cuya base se encuentra en las leyes de la termodinámica, Así L.M. Turk señala: "El suelo tiene un presupuesto de salidas y entradas de energía cuando hay alguna alteración se -- perturba el funcionamiento del mismo." 30/ De igual forma esto sucede cuando se pretende estimular por métodos artificiales la fertilidad, por lo que de la forma responsable de la administración de la tecnología previendo sus consecuencias sociales, ecológicas, financieras, etc., hará factible la optimización de la empresa o actividad que realice el hombre; o por lo contrario no so lo se elevará los costos de producción en términos financieros y sociales sino que disminuirá aún más la capacidad productora del suelo, tendiendo más al desequilibrio, como consecuencia se pierden "anualmente 23 millones de manto vegetal." 31/ significando esta pérdida,

30. Turk. L.M.
p. 33

31. Oriol Anguera, A.
La Alimentación y Nutrición de la Población en México.
co.
Ponencia I.P.N octubre de 1986

es una gran amenaza para la capacidad futura que pueda tener el sistema en lo que alimentación humana concierne; este es un costo ecológico pocas veces considerado, el suelo como parte del sistema natural, se encuentra interrelacionado e interactuando con los demás subsistemas del mismo, por lo que la alteración afecta a los demás componentes, influyendo así en la calidad de vida de la población.

El cultivo de una planta no debe alterar el equilibrio del suelo ni la dinámica del proceso de la fertilidad, al respecto Sergio Cortes señala: "El contruir y mantener el suelo equilibrado o completo, un suelo funcionando con una activa cadena de la fertilidad, es una de las tareas mas grandiosas que le han sido asignadas a la naturaleza." 32/

En correlación con la pérdida de la fertilidad, E. P. Eckholm señala lo siguiente: "Que es consecuencia de incongruencias sociales, económicas y políticas; pero también es, y cada día más, causa principal de la pobreza de un país. El deterioro de la fertilidad del suelo reduce la capacidad del sistema natural para satisfacer las necesidades primarias, agrandando el mal de quienes dependen directamente e indirectamente del cultivo de -

32. Cortés Estrada, S
p. 128

la tierra y se tornan mas duros los esfuerzos que hay - , que hacer para recuperar lo perdido y seguir adelante, por grande que sea el apoyo político y financiero con - que cuenta." 33/ Además, hace énfasis en que toda actividad que se lleve a cabo debe tener como prioridad establecer una relación armónica (racional) entre el hombre y su medio, para que los recursos que se invierten en la realización de cualquier plan conduzcan verdaderamente a los objetivos que logren elevar la calidad de vida de la población. Ya que unicamente logrando esta - relación armónica se logrará encauzarse al Desarrollo A gropecuario. Al respecto Ignaci Sachs señala lo siguiente: "Se puede deducir que es imposible evadir los temas ambientales cuando se habla de desarrollo, ya que la ca lidad del medio constituye un elemento importante en la calidad de vida y además condiciona la disponibilidad y la calidad de los recursos." 34/

La forma en que el hombre use el sistema natural - repercutirá "en la capacidad que tiene la tierra de ser vir a los fines que persigue el hombre, puede terminar

34. Sachs, Ignacy
Ecodesarrollo: Desarrollo sin Destrucción
 México Colegio de México 1982
 p. 5

socavándose en forma muy notable, y algunas veces para siempre.

Los seres humanos estan destruyendo las bases mismas en que van violando los principios que rigen el funcionamiento del sistema natural." 35/

35. Eckhiom, P.E.
p. 22

CAPITULO III

PLANIFICACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO.

3.1 Fundamento Esencial para la Realización de la Planificación para el Desarrollo Agropecuario.

En el capítulo anterior, se hizo la descripción del sistema natural denominado Biosfera, de sus principios que regulan su eficiente funcionamiento, así como su situación actual.

Ahora, toca el turno a la otra parte de la unidad formada por la relación naturaleza-hombre, que es el sistema social, y cómo actúa sobre el sistema natural den-

tro del contexto de la Planificación para el Desarrollo Agropecuario.

Los fines que persiga el hombre van a orientar su comportamiento y el manejo que haga de la naturaleza.

Si bien el objetivo debería ser mantener y conservar la funcionalidad del sistema, esto es, hacer uso racional de la oferta ecológica, para que el sistema natural sea capaz de mantener y albergar esta generación, a su vez, también posibilite la perpetuidad de la especie humana, logrando así la satisfacción de las necesidades de forma más amplia, incrementándose la calidad de vida de la población.

La Planificación, palabra de reciente acuñación, - cuya concepción adquiere matices según sea el país en que se lleve a cabo, no ha contemplado en su totalidad, al sistema natural, como el sustento de los demás sistemas, ni tampoco la complejidad del mismo; en la actualidad se cuenta con un vasto conocimiento, el cual hará sencilla la función rectora del hombre, esto permitirá administrar racionalmente los recursos que nos ofrece - el sistema natural para beneficio de la humanidad, donde la interdisciplinariedad tendrá un papel relevante.

Por ello, la Planificación para el Desarrollo Agro

pecuario, debe trabajar en interacción con la verdadera esencia de la Ciencia Económica, para ello recurriremos a los elementos fonéticos que conforman la palabra economía, proviene de las raíces griegas oikos; casa y nomos, administración; esta concepción de economía dista mucho de lo en la actualidad se concibe como tal, al respecto Eugen Loebel, señala lo siguiente: "Las ciencias económicas convencionales se han convertido a pesar de su notable grado de sofisticación, no sólo una herramienta inútil, sino además. Su decepcionante aplicación ha originado una crisis que amenaza a los mismos cimientos de nuestra civilización." 36/

La Planificación tradicional se ha caracterizado por no contemplar la concepción ambiental a corto, medio y largo plazo, lo que nos ha impedido dirigirnos al Desarrollo, Hector Sejenovich señala: "La concepción actual de la Planificación conlleva la simplificación al máximo de los ecosistemas haciendolos mas vulnerables.

Los elevados niveles de contaminación de las ciudades la destrucción y desaprovechamiento sostenido de los recursos naturales, muestran los efectos sobre la natu-

36. Loebel, Eugene

Humanomica,

Argentina Ed. EMECE 1978

p. 5

Puede consultar sobre el tema el trabajo de Giorgio Berni. "La Posición Actual de la Ciencia Económica." Investigación Económica U.N. A.M. México Vol 1 No. 98 abril-junio de 1965.

raleza de un esquema desarrollista que prometió el crecimiento con bienestar y, sin embargo generó la continua postergación de las masas de la población." 37/

Pese a las políticas emprendidas en materia agrícola el País no ha logrado la autosuficiencia alimentaria por ende elevar la calidad de vida de la población y la naturaleza se han deteriorado. Si bien tales políticas han atendido el "efecto" y no la causa" debido al enfoque parcial que ha caracterizado la concepción de Planificación, en el cual solo se han considerado a los recursos en términos de cantidad y no el binomio "calidad y cantidad" de los mismos, orientada esta por la concepción de lo que K.E. Boulding enuncia como "economía del vaquero" que es "el derroche y explotación sin límites de los recursos." 38/

Georgescu Rogen nos señala cual ha sido la concepción tradicional de la economía sin contemplar la naturaleza, en el siguiente texto: "Curiosamente a pesar de la evidencia, no da señales de reconocer el papel de los recursos naturales en el proceso económico.

El proceso económico no induce ningún cambio cuali

-
37. Sejenovich, Hector
Notas sobre una Prospectiva Ambiental de la Planificación del Desarrollo,
 p. 52-63
38. Boulding, K.E.
Economics as a Ciencia.
 Mc Graw-Hill U.S.A. 1970

tativo ni es afectado por el cambio cualitativo del medio en el que se halla.

Los economistas hablan ocasionalmente de los recursos naturales. No obstante subsiste el hecho de que en ninguno de los numerosos modelos económicos existentes representan la contribución perenne de la naturaleza"39

Por lo tanto, el fundamento esencial para la realización óptima de la Planificación para el Desarrollo Agropecuario que nos brinda el sistema natural, donde las actividades que realice el hombre armonicen con el funcionamiento del sistema natural sin que se altere su estado homeostático. Cuyos objetivos a largo plazo sea -- que la humanidad cuente con los elementos necesarios y suficientes en términos de cantidad y calidad, para elevar así su calidad de vida, en otras palabras se encause al verdadero Desarrollo Agropecuario.

3.2 Planificación para el Desarrollo Agropecuario.

La Planificación para el Desarrollo Agropecuario - que se ha realizado en México ha seguido líneas de acción concebidas en países cuyas condiciones y necesidades, no son semejantes a las de nuestro País.

39. Rogen, Georgescu
The Entropy Law and the Economic Process
 Harvard University Press, Cambridge 1971
 p.35

Por lo que es necesario contar con una conceptualización que contemple las condiciones prevalcientes en el País. La Planificación para el Desarrollo Agropecuario es un proceso sistemático de actividades para la racionalización de los recursos que en ella intervienen, con la finalidad de elevar la calidad de vida de la población.

La Planificación para el Desarrollo Agropecuario, es un proceso, dado que cada una de sus fases se realizan en forma cronológica y correlativa, aunque en la mayoría de los casos la fase inicial es la Diagnósis continuando con la Prognosis, Formulación, Control, Ejecución, Evaluación y Reformulación; se puede decir que su orden no es rígido y poseen un dinamismo propio, que facilita su adecuación a nuestras necesidades y recursos; no pasando por alto que el ingenio y la creatividad y los fines que persiga el planificador determinaron en gran medida el curso del proceso.

La finalidad de la Planificación para el Desarrollo Agropecuario es proveer de los satisfactores necesarios y suficientes para que la población tenga la posibilidad de elevar la calidad de vida; para ello, es necesario contabilizar los costos sociales, ecológicos (hasta hoy poco considerados) y financieros, que no es otra cosa que un costo económico, de acuerdo con la verdadera

definición de economía; donde los lapsos corto, mediano y sobre todo el largo seran contemplados con mayor atención, pues no solo se trata de que la relación existente naturaleza-hombre dure unas cuantas generaciones, si no también dure unas cuantas generaciones, sino también posibilite poner en práctica el espíritu creador del -- hombre.

Por lo que es necesario y a la vez prioritario, hacer uso de la investigación y conocimiento existente en el País asi como también exista la apertura para el acceso de las diferentes alternativas que se gestan hoy - en día, que permita encontrar la vía que nos dirija a e llevar la calidad de vida de la población mexicana, para ello será trascendente el reecuentro de sus valores que le de asi la forma a su autentica identidad.

De esta manera se podrá decir que nos estamos en--causando el Desarrollo Económica, Desarrollo que implica a la agricultura, industria, etc.

3.3 Diagnósis, punto de partida del Proceso de Planificación para el Desarrollo Agropecuario.

La palabra Diagnóstico derivada el griego; diagnóstico, que significa conocimientos de los signos y síntomas de las enfermedades. Así, el concepto proviene de la

medicina. Significa la determinación de los hechos sociales, ecológicos y financieros que dominan la realidad económica sobre la cual se pretende planificar. La Diagnósis, es por ello, fase vital de la planeación y por ende de la planificación. Como resultado de la diagnosis esta el diagnóstico. Así Sosa Valderrama expone: "En el diagnóstico se evalúan tendencias y situaciones, se explican hechos, se establecen las asociaciones de causalidad comprometidas y se dilucidan los problemas que atañen a una actividad dada. En sus aspectos más globales el diagnóstico proporciona las pautas y orientaciones generales, que incluyen los principales puntos de estrategia a largo plazo destinada a materializar los objetivos de la planificación." 40/.

La importancia del diagnóstico radica esencialmente en el grado de veracidad de una realidad esencialmente en el grado de veracidad de una realidad determinada, señala Vuskovic: "El diagnóstico está encaminado tanto a la sistematización de un cúmulo de informaciones cuantitativas -y cualitativas- sobre la situación presente y sus tendencias, como apreciar los principales obstáculos a un crecimiento más acelerado, que contribuyen a -

40. Sosa Valderrama. H.
Planificación del Desarrollo Industrial
Mexico Ed. Siglo XXI 1978
p. 61

definir una política de desarrollo planificaco que se -
proponga disminuirlo o eliminarla." 41/

Como se observa, el diagnóstico debe proporcionar, el conocimiento preciso e integral de la realidad en -- donde se desean aplicar las estrategias y políticas de un plan. Sin tales conocimientos, las estrategias y políticas en sí, el plan mismo respondería a consideraciones teóricas, que pueden tener valoración general pero no empírica, lo cual limitaría cualquier posibilidad de ejecución.

Con el propósito de sistematizar la descripción del manejo del concepto citamos a Cibotti y Sierra: "Desde un punto de vista metodológico el diagnóstico debería - contener una descripción de la economía de acuerdo a un amplio conocimiento sistematizado de la situación actual y de su trayectoria histórica, y una explicación de las causas que las determinaron. Esta descripción y explicación deberán concluir con la formulación de una tesis - interpretativa, o modelos analíticos, de la realidad económica de su tendencia a corto, mediano y largo plazo." 42/

41. Vuskovic. P.
Técnicas de Planificación
Chile ONU-ILPES CDP/147, 1972
p. 14
42. Cibotti, R.; Sierra E.
El Sector Público en la Planificación del Desarrollo
México, Siglo XXI 1982
p. 153

La diagnosis debe ser una actividad constante. Sus resultados y conclusiones seran enriquecidas permanente.

Los diagnósticos se caracterizan también según J.C. Montero, conforme los fines que persiga, esto es podran ser tan amplias o tan especificas como se requiere.

Uno de los elementos que no son contemplados en el diagnóstico por lo planificadores son los elementos de calidad . Así Nicolo Gligo señala algunas de las consecuencias al no considerar la magnitud del costo ecológico, "que ha provocado consecuencias ambientales entre - las que destacan el uso excesivo del suelo, y sus consecuencias deterioro, y la pérdida de los recursos, en especial por el acelerado ritmo de deforestación.

El poco conocimiento que se posee de las multiples utilizaciones de los ecosistemas y del conocimiento de las especificidades de la naturaleza de cada uno de ellos, a causa de que no se cuenta con un diagnóstico de las aptitudes del medio, hace la interrogativa sobre el costo ecológico no se le atribuye la debida importancia"^{43/}

Por lo que hace más patente y necesario contemplar no solo la calidad y la cantidad de los elementos que - intervengan en el Diagnóstico.

43. Gligo, Nicolo
pp. 133,146

3.4 La Planificación Cibernética.

La concepción cibernética que debería orientar a la Planificación para el Desarrollo Agropecuario, permitirá concebir a esta en forma helicoidal, donde la idónea aplicación de los principios que regulan el funcionamiento del sistema natural (referidos en el capítulo dos de este trabajo) serán considerados en los procesos de producción agrícola, ello tenderá a ir desarrollando un sistema que permita apoyar el crecimiento cuantitativo y cualitativo de la sociedad conservando y enriqueciendo el medio. Con esto apoyaremos el futuro que deseamos. Por ser una ciencia nueva la Planificación no contempla el fenómeno a resolver de forma íntegra, esto es, como sistema y sus interrelaciones con las demás actividades del quehacer humano así como también sus causas y efectos; por el contrario la Planificación Cibernética contempla el fenómeno a resolver en toda su extensión, otra característica es la elección de alternativas posibles, seleccionadas de aquellas que presenten, las soluciones más acordes a los medios y recursos con que se cuenta, haciendo un uso racional de los recursos. Es trabajar de un largo plazo a nuestros días y no de realizar medidas emergentes, que por lo regular no son las adecuadas, para un mayor enriquecimiento la Planifi

cación Cibernética deberá contar con una visión multidimensional, esto es el manejo de diversas variables, lapsos, recursos, donde la participación interdisciplinaria permitirá tener una mayor claridad del fenómeno a estudiar .

Uno de los objetivos que persigue la Planificación Cibernética es lograr la relación armónica entre el hombre y su medio, es importante destacar que todo lo que el hombre haga sobre él antes o después repercutirá en la humanidad, para bien o para mal.

Lo que persigue la Planificación Cibernética, en el caso concreto de las actividades agrícolas, no es la simplificación de los ecosistemas, dejándolos a la vez mas vulnerables e inestables, de corta vida; sino utilizar racionalmente el sistema natural para el aprovechamiento humano.

La Planificación Cibernética es una forma práctica y a la vez una alternativa para el Desarrollo óptimo de cualquier empresa que realice el hombre, basa ésta en los principios que regulan el funcionamiento del sistema natural, el futuro y el cúmulo de conocimientos en forma de trabajo y tecnología, "Es necesario crear la ciencia -tal vez el arte- interdisciplinaria del diagnóstico y pronóstico del desarrollo, combinando los mé-

todos cuantitativos y cualitativos, así sus consideraciones económicas y sociales." 44/

En el caso concreto de las actividades agrícolas - la Agricultura Orgánica o llamada por Richard Merrill Agricultura Radical: "Trata de restaurarle a la humanidad su sentido de comunidad: primero, dándole pleno reconocimiento al suelo como ecosistema, como comunidad biótica y segundo, viendo la agricultura como la actividad - de una comunidad humana natural, una sociedad y una cultura rurales." 45/

La agricultura orgánica no es solo un sistema de - manejo agrícola de acuerdo a leyes naturales inmutables

Contrariamente a lo que pudiera creerse de agricultura no es regresar 50 años en la investigación agrícola sino todo lo contrario. La agricultura orgánica es - emplear lo último en tecnología, aplicada a lo último - en investigación; para lograr los principios del buen - manejo del suelo que tuvieron nuestros antepasados (referidos en el capítulo uno de esta investigación) cuando nunca lograron tal cúmulo de conocimiento como en la actualidad." 46/

44. Desarrollo Social de las Naciones Unidas
"Research Notes"
Ginebra No. 3 Dic. 1970
p. 17
45. Merrill, Richard
Radical Agricultura
Harper Colophon Books U.S.A. 1976
46. Cortés, E.S.
p. 137

La agricultura radical ofrece una respuesta sólida "para esta situación desesperada (elementos mencionados ya como la no autosuficiencia alimentaria, decremento - de la calidad de vida, etc.), en términos no de un vuelo fantástico a un refugio agrario remoto, sino de una recolonización sistemática de la tierra según pautas ecológicas." 47/

Utilizando la agricultura orgánica el hombre podrá encontrarse así mismo, sino también podrá poner en práctica su espíritu creador, que lo posibilitará a irrum--pir en áreas del conocimiento aún desconocido para él. "El hombre tiene que trabajar con la naturaleza, no -- contra de ella." 48/

47. Merrill, R.

p. 8

48. Mc Harg, Ian
Director Del Departamento de Embellecimiento y Planificación
Regional de la Universidad de Pensilvania.

CAPITULO IV

PROCESO DE PRODUCCION DE LA CAÑA DE AZUCAR.

4.1 Descripción Botánica.

En el desarrollo de la producción cañera las - variedades comerciales de caña que han contribuido a des tacar la importancia de esta actividad en le economía - de los países productores, pertenecen básicamente a especies e híbridos del género *Saccharum*.

Las variedades nobles antiguamente cultivadas, caracterizadas por tener entrenudos cortos, mediano grosor tejidos suaves, bajo contenido de fibra, alto contenido de sacarosa, epidermis en colores que variaban del verde al morado rojizo, con pobre soqueo; las cuales han - sido sustituidas por nuevas plantas. con el fin de obte

ner un mayor rendimiento de campo e industrial, con lo -
cual se pretende cubrir la demanda del dulce. Una de la
características que tienen éstas nuevas plantas es que
para su producción requieren un elevado suministro de
energía del exterior, lo que implicado un incremento en
los costos de producción en términos financieros, socia
les y ecológicos. Los dos últimos por lo regular no se
consideran en los costos de producción.

Los costos sociales y los costos ecológicos, pue-
den disminuirse en gran medida, si los productores bus-
can establecer una relación armónica entre los sistemas
que intervienen en la producción sacarífera. La falta -
de esta armonía, ha hecho que estos sistemas no se apro
vechen de una manera racional, la energía que esta pre-
sente en el medio.

Los científicos con las aportaciones de nuevas va-
riedades de caña de azúcar, han tratado de dar respuesta
a la relación armónica que debe existir en el proceso -
de producción cañera, pero se debe entender que no es u
nicamente el factor planta el que establece esta rela-
ción armónica.

Los resultados que se han visto en la zona de estu
dio, permite caracterizar este fenómeno, ya que aunque
se ha incrementado el tonelaje cosechado por hectárea,-

se han disminuido los niveles de sacarosa en esta unidad lo que ha contribuido a que la población, que depende de esta actividad, no ha estado en posibilidad de elevar su calidad de vida.

Por lo que, para lograr una relación armónica en todo proceso de producción, es necesario conocer los procesos y sus parámetros que se realizan en cada sistema que interviene, por lo que en el capítulo 2 de este trabajo se dedicó al sistema natural, el siguiente al sistema social y este estará destinado a la caña de azúcar.

El número de variedades cultivadas de caña de azúcar es diverso a causa de las modificaciones que ha sufrido para incrementar su rendimiento en campo y en fábrica, por lo que a continuación se presenta una clasificación general que servirá como base para esta investigación:

Clasificación
 Reino vegetal
 División: espermatófitas o fanerógamas
 Sub-división: angiosperma
 Clase: monocotiledónea
 Orden: zaccat es o glumíferas
 Familia: gramínea
 Sub-familia: panicoidae
 Tribu: andropogoneae
 Sub-tribu: sacaríneas
 Género: saccharum
 Especie: spp 49/

 49. Fauconnier R; Bassereau D.
 La caña de azúcar
 España, Ed. Blume 1975
 p. 35

Para estudiar la estructura y anatomía de una planta de caña de azúcar consultar anexo 2, es necesario hacer la descripción general de las características morfológicas, del tallo, hoja, raíz consultar anexos 3 y 4. Respecto al estudio de la flor y características de la inflorescencia rara vez encontramos reseñas sobre las variedades comerciales, pues éstas se propagan exclusivamente en forma asexual o vegetativa, con la finalidad de conservar o perpetuar las características propias, mencionándose únicamente cuando se trata de material utilizado para su mejoramiento genético.

Tallo: como sucede con numerosas gramíneas la caña de azúcar forma cepas, matas o macollos, constituidos por la aglomeración de tallos que se originan, primero de las yemas u ojos de las semillas y, posteriormente, de los brotes laterales que se originan de las yemas -- del rizoma o tallo subterráneo de la cepa formada.

Indudablemente, los tallos son más o menos erectos de longitud variable, formado por porciones o unidades sucesivas de tallo llamados entrenudos o canutos, separados por zonas prominentes notables denominadas nudos.

Cuando se corta un tallo transversalmente en un entrenudo, se observa que la coloración de los tejidos interiores es variable, sobre todo en la zona meristemática. De afuera hacia dentro se encuentran las siguientes

ANEXO 2

CAÑA DE AZUCAR

ASPECTO EXTERIOR DE LA PLANTA



ANEXO 2

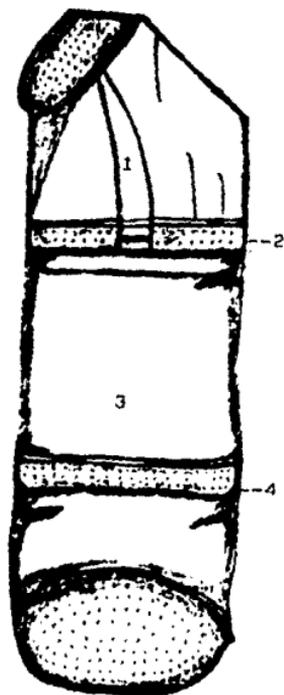
CAÑA DE AZUCAR

ASPECTO EXTERIOR DE LA PLANTA



ANEXO 3

ENTRENUDO CILINDRICO



1. Surco
2. Nudo
3. Entrenudo
4. Cavernas radicales.

regiones: epidermis, corteza y parénquima (con células de gran tamaño y pared delgada propias para almacenar - la sacarosa).

Hojas: Las hojas en la caña son alternas, colocadas en el mismo plano de adherencia al nudo; ocasionalmente difiere esta colocación, pues se han observado ca sos en que un arreglo foliar es espiral. La hoja está constituida por limbo y vaina. La adherencia de las vai nas al tallo difiere en las diferentes cañas cultivadas: en algunas a medida que las hojas mueren se secan, la vaina se separa suelta del tallo desprendiéndose, posteriormente del nudo. Se dice entonces que la caña des- paja bien, esta característica, es muy apreciada por -- los cortadores de caña especialmente si las vainas y el limbo presentan áreas cubiertas de ahuate que les produce irritación en la piel durante la operación del corte. En otras la vaina permanece fuertemente adherida al tallo, constituyendo un serio problema para las varie dades que se cultivan en las regiones húmedas o con alta precipitación. Parece ser que las variedades que tienen tiazole o basura son más vigorosas y presentan mejor -- rendimiento que las de fácil despeje.

Floración.- En la parte superior del tallo, los en trenudos son cortos y de diámetro reducido, finalizando en la yema terminal. El desarrollo de esta parte del --

tallo alcanza una longitud de 25 mm. y está compuesta - por entrenudos inmaduros con un contenido muy bajo de sacarosa pero rico en otros azúcares simples y sustancias no azúcares, incluyendo almidón. Los entrenudos de la - región apical de la caña están caracterizados por presentar un gran número de hojas aglomeradas que forman un - penacho o cogollo.

Poco antes de la cosecha, también se puede obser--var que algunas yemas en el rizoma inician un rápido de sarrollo formando brotes o tallos de diámetro mayor, este fenómeno lo mismo que la floración, reducen el rendimiento de campo y afectan el contenido de azúcar en los tallos al tiempo de la molienda.

Los tallos que forman una cepa de caña individualmente respecto a su crecimiento, pues cada uno posee un sistema radicular independiente, no obstante que existen conexiones con el rizoma. Sin embargo, lo anterior no arigina traslocación de nutrientes, auximas u hormonas - que promueven estímulos fisiológicos en la formación de la flor, por lo que es fácil encontrar dentro de la plantación, cepas de una variedad floreada que exhiben los tallos aparentemente de la misma edad, floreados o sin florear y estos estímulos pueden no mostrar síntomas externos que señalan cambios en la actividad fisiológica que gobierna la floración de la caña.

Sistema Radicular de la caña de azúcar: la caña tiene - dos tipos de raíces que proceden de la manera siguiente: las primordiales se originan de los meristemas radicales de la banda de las raíces en los entrenudos del trozo de semilla, son delgadas, no manifiestan polaridad y sin dominación. Funcionan durante un pequeño periodo que termina con la germinación; desarrollo y distribución - de las raíces permanentes emitidas por el macollo, que son gruesas, menos fibrosas, con rápido crecimiento y protegidas por la cofea que la capacita para penetrar - entre las partículas del suelo. Cuando este sistema de raíces permanentes es suficientemente para alimentar a la nueva planta, las funciones de las raíces primordiales de la semilla cesan y se inicia su deterioro. Se ha encontrado que su distribución en espacio y tiempo está determinada por las características propias de la variedad, factores ambientales y del suelo, etc.

El sistema radicular fibroso de la caña sostiene y asegura una toma adecuada de humedad y nutrientes del - suelo, abasteciendo a los tallos o macollos de agua y elementos mediante la exploración que efectúan las raíces y pelos absorbentes dentro de una gran masa del suelo.

En los suelos dotados de una buena textura, estructura y drenaje, el desarrollo de las raíces constituye

un elemento básico en la producción de la cosecha.

En áreas donde el sistema radicular es limitado por características físicas adversas en el suelo, o cuando éste carece de drenaje natural, su distribución es irregular, superficial y pobre en desarrollo y funciones, disminuyendo el tonelaje de caña y la recuperación en la fábrica de azúcar.

4.2 Necesidades ecológicas y características fitotécnicas: Los factores climáticos que se han de tener en cuenta sobre la fisiología de la caña y sobre las fases de su ciclo son las siguientes:

- temperatura (aire y del suelo) y cantidad de caloros.
- luz (liminosidad y duración del día)
- humedad (del aire y del suelo) y régimen de lluvias;
- vientos;
- factores de situación (latitud y altura).

La caña de azúcar tiene exigencias notablemente diferentes en el curso de las dos fases principales de su crecimiento y maduración. El crecimiento puede ser retardado o incluso suspendido por dos factores climáticos : el frío y la sequía. El crecimiento de la planta es nulo a 15 °C., prácticamente nulo o lento de 18° a 20°C., mientras que entre los 30°-34°C. alcanza su punto

óptimo.

Lamaduración de la caña de azúcar empieza cuando - faltan dos o tres meses para la zafra. La temperatura - que va de 26°-32°C. y la humedad del suelo son los factores más importantes, que determinan la eficiencia de la maduración. Con la reducción de estos factores se retiene el proceso de crecimiento y se intensifica la sintesis de sacarosa, puesto que, a medida que se reduce - el proceso de crecimiento, menos cantidad de productos de la fotosíntesis pasa para la formación de nuevos órganos vegetativos y más cantidad de carbohidratos se acumulan en la formación de sacarosa. Por lo que en este periodo los riegos deben ser más espaciados o no existir lluvias abundantes.

La temperatura del suelo depende de la del aire y de la eventual protección contra los rayos del sol proporcionada por las hojas de la caña en el cultivo o por la paja seca después de la zafra.

La transpiración aumenta con la temperatura durante el día para disminuir por la noche.

En el caso de administración de fertilizantes, como nitrógeno se ha observado que no da como resultado una mayor absorción ni un mayor crecimiento por debajo de - 19°C.; lo mismo suele suceder en la aplicación de fertilizantes fosfatados y potásicos cuyo mejor aprovecha---

miento para la caña se tiene a temperaturas del rango - de 30°-34°C.

La comparación entre el rendimiento obtenido en realidad y el rendimiento potencial es muy importante ya - que permite darse cuenta de la inadecuada combinación - de recursos y por lo tanto, del costo y del interes de todo esfuerzo por encontrar la óptima combinación que - nos conduzca a elevar la productividad.

Los efectos de las heladas siempre son mas severos en las partes más jóvenes, las más acuosas y las menos protegidas (hojas jóvenes, yemas terminales y yemas jóvenes) se hielan cuando la temperatura desciende por de bajo de los 0°. La helada rompe las jóvenes células acuosas produciendo la necrosis con la cual las hojas se pudren o se secan; por lo que hay que cortar, lo que implica la pérdida de la cosecha.

El siguiente cuadro señala el rango de temperaturas propicias para el desarrollo de las fases del ciclo de la caña.

		F A S E S			
C		Germinación	Ahijamiento	Crecimiento	Maduración
a	Lenta	21°-25°C.	21°-25°C.	28°-30°C.	26°-28°C.
i	Optima	26°-33°C.	26°-33°C.	32°-35°C.	28°-32°C.
a	Mala	menor 20°C.	menor 20°C.	menor 28°C.	menor 26°C.

La planta utiliza la luz solar gracias a la fotosíntesis. Hay que tener en cuenta dos aspectos: la intensidad de la luz, que depende sobre todo de la nubosidad y de la humedad atmosférica, y su duración, que depende de la latitud (zonas tropicales o subtropicales) y de la estación. La caña es una planta heliofila de día corto, esto es, la relación entre iluminación y obscuridad para saber el momento en que han de florecer es una característica raras veces se presenta en la planta pues si se deja florecer disminuye el índice de sacarosa, por lo que en este caso solo contribuye para alcanzar la madurez; són de día corto, si el periodo de iluminación excede cierta duración crítica (entre nueve y dieciseis horas), esta característica se verá influida notablemente por la variedad de caña. Durante la vegetación en tiempo nublado, cuando se reduce la luminosidad de las plantas, la síntesis de sacarosa se inhibe y el rendimiento de azúcar disminuye.

La asimilación de los fertilizantes también es sensible a la luminosidad. Esto ha sido probado respecto al nitrógeno y de la potasa advirtiéndose que no producen ningún efecto sobre la caña si no es en presencia de la luz; probablemente sea éste también el caso del fósforo.

El ahijamiento será superior en las épocas y en las

regiones de fuerte insolación. Después de un buen ahijamiento se establece un equilibrio entre la cantidad de la luz recibida y el número de brotes vivos.

Las cañas cultivadas en plena luz tienen los tallos más gruesos y más recios, las hojas más anchas, más gruesas y más verdes, las raíces más desarrolladas, una materia seca más importante (azúcar, fibra, peso por unidad) y menos agua en su constitución. La falta de luz impide a la caña de azúcar liberarse del agua.

El área natural de la caña de azúcar corresponde a las regiones relativamente lluviosas de las zonas inter subtropicales situadas por debajo de ciertas alturas, - 700 m. en los trópicos y se eleva hasta más de 1 000 m. en el Ecuador. Los diferentes factores climáticos que actúan sobre un lugar determinado condicionaron en gran manera las fases del ciclo anual de la caña y condujeron a logro de los resultados finales favorables o no.

Uno de los efectos de la humedad en la fisiología de la planta es la relación entre la superficie de transpiración de las hojas y la superficie de absorción de las raíces que puede ser la siguiente:

muy elevada, cuando el agua es abundante en el suelo y en el aire (climas insulares lluviosos)

intermedia, cuando el agua es abundante en el suelo y cuando el aire es seco (hay reducción de la superficie

de transpiración en los climas secos en los que se práct
ica el riego);

muy baja, en las regiones en las que el suelo y, -
el aire son secos (el volumen elevado de transpiración
está compensado por un gran aumento de la superficie de
absorción de las raíces). Como ya se menciona el volu--
men de transpiración varía considerablemente según las
diferentes fases del ciclo de la caña. Conviene señalar
la capacidad que tiene la caña de absorber el agua por
las hojas y, por lo tanto de aprovechar el rocío.

La absorción de fertilizantes depende del agua: --
las raíces no absorben más que las soluciones.

El exceso de agua en las raíces es, en general, as
fixiantes y detiene la respiración. De una forma muy ge
neral todos los periodos del desarrollo vegetativo (ger
minación, ahijamiento y crecimiento) son tanto más acti
vos cuanto que el agua existe en cantidad suficiente. -
no Obstante, el exceso de agua puede ser nocivo cuando
queda estancada en el suelo o cuando deslava los terre-
nos o los erosiona. La maduración por el contrario, no -
se realiza si no por medio de un desecamiento progresivo
de la caña; la constitución de las reservas, en este ca
so de la sacarosa, -no puede realizarse si el crecimien
to no disminuye o incluso cesa-

Los climas que no cuenten con una estación seca --

bien definida que presentan ciclos brumosos o tormentosos son los que proporcionan las cañas menos ricas. Si el terreno es pesado y mal drenado, la riqueza de la caña puede incluso estar por debajo del límite de rentabilidad.

La vuelta de las lluvias combinada con una elevación de la temperatura mínima tiene como consecuencia un nuevo comienzo del ciclo vegetativo bajando rápidamente el contenido de sacarosa de las cañas.

El viento actúa sobre la caña de tres formas:

-al activar la respiración, el viento provoca una disminución del crecimiento y una disminución del rendimiento. Acusa la sequía de un clima y favorece el desarrollo de las raíces por compensación.

-al tumbar la caña reduce la recolección, disminuye la calidad de las cañas y hace más onerosos los trabajos de la zafra.

-al favorecer los ataques de las enfermedades o de los enemigos de la caña; diseminación del carbón y de la gomosis, roturas de cañas que, desde ese momento, se convierten en puertas abiertas a la podredumbre.

La altura influye en la floración ya que la hace más rara y menos intensa, y el rendimiento agrícola, y la influencia de la latitud sobre la aceleración del crecimiento (cuando los días son más largos) y sobre la floración (efectos debidos a la fotoperioricidad). Pare

ce ser que la altura y latitud actúan sobre todo a través de las modificaciones de los factores climáticos -- que ellas mismas condicionan a lo largo del año.

Los terrenos muy buenos para la caña pueden ser -- pues diversos, por lo que se pueden cultivar con éxito tanto en terrenos arcillosos muy pesados como en turba casi pura o terrenos extremadamente arenosos; la lista siguiente, señala las características más deseables, - debe ser considerada como indicadora:

- terreno de origen volcánico o aluviones recientes
- textura limosa o arcillo-arenosa;
- estructura granulada, porosa,
- gran capacidad de retención;
- profundidad de 0.70 a 0.80 m. y si es posible -- aún más;
- drenaje natural cómodo y no limitada por una capa freática situada demasiado cerca de la superficie (1.50 a 2.00 m.);
- pH entre 6.0 y 8.0
- vida microbiana activa y suficiente contenido de materia orgánica y de nitrógeno:
- reservas bastante grandes de nitrógeno y de elementos minerales asimilables:
- ni exceso de sales tóxicas, ni carencia de oligoelementos;

- topografía poco inclinada y regular;
- sin piedras, troncos y otros obstáculos físicos.

La productividad de un terreno depende de numerosos propiedades físico-químicas. Por lo que su uso debe ser racional. Las operaciones más corrientes para aumentar la productividad de un terreno de caña consiste en:

- airar el suelo por medio de trabajos de arado, a veces muy profundos, llevados a cabo en el momento oportuno;

- incorporar al suelo importantes cantidades de desechos orgánicos: estiércol, abonos, espumas de defecación de la fabricación, paja, etc.;

- drenar profundamente;

- lixiviar los terrenos si son salados;

- desempedrar los terrenos o amontonar las piedras;

- restituir con creces los elementos nutritivos que de allí se sacaron, mediante la rotación de cultivos, -descanso del suelo con el fin de recobrar la fertilidad, reciclaje de la caña, etc.

El cultivo de la caña que se practique en forma inadecuada ha de desembocar evidentemente, en el agotamiento del suelo; conviene tener presente que es mucho más barato mantener una buena fertilidad (y beneficiarse durante ese tiempo de una producción importante) que

intentar restablecer después, por lo tanto requiere del mayor cuidado.

Las cantidades nutritivas extraídas del suelo por un cultivo de caña varían sensiblemente según las variedades, los métodos de cultivo y el coeficiente de elementos fertilizantes que el suelo contenga. Se puede dar el siguiente consumo medio neto expresado en kilos por tonelada de caña industrial.

Elementos Macrotróficos	Elementos Microtróficos
K 1.91 o K_2O 2.29	Na 0.06
N 0.93	Fe 0.02
Ca 0.31 o Ca 0.43	Mn 0.01
Mg 0.25	Al 0.003
P 0.11 o P_2O_5 0.25	Cu 0.001
	B 0.001

Estos valores representan la extracción neta y no tienen en cuenta las cantidades consumidas y restituidas después de los residuos de la recolección.

La cantidad y el reparto de los diferentes elementos nutritivos varía en las diferentes partes de la caña. De una forma general, la concentración de los elementos nutritivos en los diferentes tejidos de tres factores principales: humedad, temperatura y edad de la planta.

Conviene distinguir bien entre la acción general -

de los elementos principales nitrógeno, fósforo, potasio calcio y silicio.

El nitrógeno, fósforo y el potasio favorecen globalmente el aumento de desarrollo de cada planta (grosor - de los tallos y de las hojas) sin modificar el número - de cañas por unidad de superficie.

Por el contrario, el calcio y el silicio favorecen el aumento del número de cañas por unidad de superficie sin modificar las características morfológicas de cada planta.

El nitrógeno.- es el elemento que actúa de la forma más directa sobre la masa vegetal cuando está asegurado el aprovisionamiento de agua; constituye la base -- del abonado de la caña de azúcar. La asimilación del nitrógeno es muy importante durante los cinco primeros meses de la vegetación, época en la cual la planta acumula las reservas que ha de utilizar durante el periodo - de gran crecimiento.

La falta de nitrógeno se manifiesta por la amarillez de las hojas y por un ahijamiento y un crecimiento reducido.

Un exceso de nitrógeno y de agua producen un efecto depresivo sobre la calidad del jugo, obteniéndose una - buena madurez mediante una alimentación decreciente de

agua y de nitrógeno. Se ha constatado que las lluvias - durante la recolección producen una disminución de la - pureza y aumento del contenido de nitrógeno en el jugo.

Por lo tanto las reservas demasiado elevadas de nitrógeno orgánico en el suelo pueden ser perjudiciales al continuar alimentando la caña con nitrógeno durante la época de maduración. Además el integrar abonos nitrogenados deberá ser administrado al comienzo del ciclo vegetativo ya que una administración tardía puede traducirse en una disminución de la calidad. En fin, la dosis de nitrógeno difiere considerablemente según las variedades, respecto de las cuales la tolerancia de los fertilizantes fuertemente nitrogenados será un criterio esencial de elección.

El fósforo.- el efecto del fósforo es fomentar el ahijamiento y la formación de las raíces de la caña además de su papel común respecto de todas las plantas en los fenómenos de la fotosíntesis y el crecimiento.

El fósforo se encuentra en todas las partes de la caña sobre todo en el jugo, pero se ha demostrado que - los órganos más activos mantienen su concentración de - fósforo tomándolo de los tejidos de más edad donde se halla la reserva.

Este es el motivo por el cual, a abonado fosfatado

constante, un aumento del abonado nitrogenado provoca - un descenso del contenido de fósforo en el jugo, mientras que el contenido del tejido foliar no varía. El fósforo de reserva del jugo se ha desplazado hacia las hojas para estabilizar la concentración en una masa foliar mayor.

En el suelo, el fósforo se fija bien; y puede suceder incluso, que en ciertos casos el fósforo queda bloqueado bajo forma de compuestos insolubles. El resultado es que los riesgos de pérdida son escasos y que el fertilizante fosfatado debe ser colocado lo más cerca posible de la macolla de la planta.

La fijación depende de la naturaleza de las arcillas. P_2O_5 es debilmente fijado por las montmorilonitas medianamente por las caolínificas y fuertemente por las ferralíticas.

Las respuestas de la caña al fertilizante fosfatado es más clara en los cultivos de cañas plantadas que en los cultivos de retoños, y, en el caso de un cultivo sin riego, es más clara en los suelos húmedos que en los secos.

Es raro que un cultivo de caña agote el P_2O_5 de un terreno, pero es cierto que la situación deficitaria de un suelo es difícil de restablecer. El coeficiente de u

tilización es de 10 a 20%

El potasio.- Si el nitrógeno es la base del abonado, el potasio es la sustancia nutritiva más importante en cantidad en la caña. Sus funciones son numerosas, pero no han sido aún completamente determinadas: asimilación del carbono, fotosíntesis, formación de las proteínas y del almidón, traslado de los azúcares, asimilación del agua. La falta de potasio no tiene síntomas aparentes salvo en los casos de deficiencia demasiado acusada: desecación de las hojas por las puntas y por los bordes, coloración rojiza de la nervadura. El potasio, por lo que respecta a su fijación en el suelo, se halla en un punto intermedio entre el nitrógeno y el fósforo; la montmorillonita lo fija fuertemente, pero los terrenos ferralíticos y la caolinita de forma débil

Los riesgos por pérdida por lixiviación son relativamente débiles y, lo mismo sucede respecto del nitrógeno. La respuesta al abonado es más pronunciada en los retoños que en las cañas plantadas. Así pues se puede administrar el fertilizante potásico cada año sin peligro de pérdida.

El coeficiente de recuperación de K_2O por la caña es de 40 a 50%, es decir, intermedio entre los del N y el P_2O_5

El calcio.- esta en proporción considerable en la composición de la caña donde desempeña un papel de primer orden en la constitución de las membranas de las células y como antióxico frente a ciertos iones: magnesio manganeso.

El caso de carencia de calcio es raro y los abonos del calcio tienen como objetivo principal la mejora del suelo.

Un exceso de calcio puede presentar ciertos inconvenientes obstaculizando la asimilación del potasio y de los oligoelementos de los cuales es antagónico. La consecuencia sería el descenso de la calidad del jugo de la caña.

Los efectos que se esperan en la encaladura son -- los siguientes:

- corregir la acidez excesiva del suelo
- asegurar la nutrición del calcio de la planta
- mejorar la estructura de los suelos arcillosos
- favorecer el desarrollo de la microflora útil al

suelo

- mejorar las condiciones de nutrición de la planta
- mejorar el estado de la materia orgánica.

En los casos de que se abuse de esta practica sus resultados alteran el equilibrio en la fertilidad del suelo.

Silicio.- Como ocurre generalmente con las gramíneas, la caña de azúcar contiene una cantidad importante de silicio. Las cenizas de las cañas están compuestas de silicio (SiO_2) en más de un 30%

Desde hace algunos años el efecto benéfico de la administración bajo diversas formas (silicato de cal, silicato de sosa, ceniza de bagazo) ha sido constatado en diversos lugares. El silicio juega un papel antióxico como antagonico del manganeso.

El azufre.- Es indispensable como constitutivo de ciertas proteínas del protoplasma, pero los casos de carencia son extremadamente raros. En suelos de un contenido inferior de 30 Kg./ha. se han obtenido respuestas positivas a la administración de azufre.

El magnesio.- Como elemento clave de la fotosíntesis, se encuentra en general en cantidad suficiente en el suelo.

Los oligoelementos, se les llama catalíticos o microtróficos ya que son indispensables pero en cantidades muy pequeñas. Su falta es relativamente rara. La más frecuente es la del hierro que provoca la clorosis y la del manganeso cuyos síntomas son semejantes.

CAPITULO V

DIAGNOSTICO DE LA ZONA DE ABASTECIMIENTO
DEL INGENIO EL CARMEN, ESTADO DE VERACRUZ
ZAFRA 1986 - 1987.

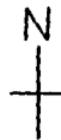
"Hay un lugar óptimo
para todo lo que el
hombre desea construir
Lo importante es en-
contrarlo."

Ian Mc. Harg.

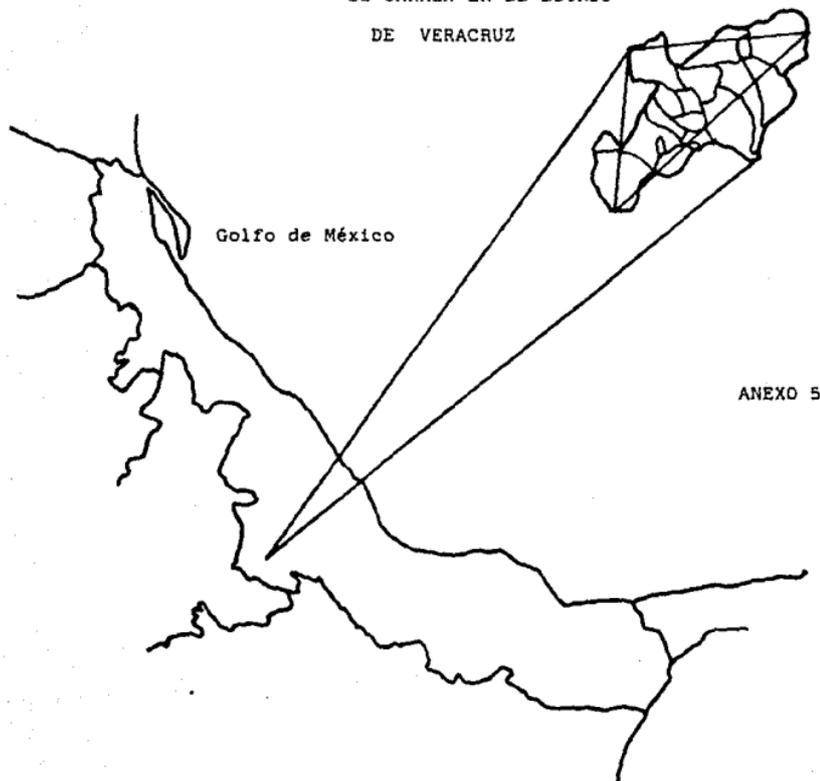
En los capítulos anteriores, se ha contemplado al sistema natural como un organismo independiente, por lo que es necesario conocer el funcionamiento de sus procesos para realizar una integral Planificación Agropecuaria, se sabe también que el Desarrollo Agropecuario debe ser conducido por seres humanos, los cuales deben es

tablecer objetivos, metas y estrategias en función de tales conocimientos para conseguirlos. En este trabajo - se sustenta que el sistema natural es una parte fundamental para llevar a cabo la Planificación para el Desarrollo Agropecuario. A través de un estudio realizado - en el Estado de Veracruz, en el área que se encarga de producir el insumo principal que requiere el ingenio de nominado El Carmen, zona que se encuentra aproximadamente entre los paralelos $18^{\circ} 45'$ y $19^{\circ} 00'$ de latitud norte y entre los meridianos $96^{\circ} 00'$ y $97^{\circ} 40'$ (consultar anexo 5) comprende parte de los siguientes municipios, que en función de sus condiciones fisiográficas, se establecido una subdivisión: Zona Baja.- Ixhuatlán, Chocamán, Tomatlán, Fortín, Córdoba, Ixtaczoquitlán; Zona Alta.- Santa Ana Atzacan, Orizaba, Mariano Escobedo, Ixhuatlancillo, La Perla, Huiloapan, Nogales, Río Blanco, Rafael Delgado, Tlilapan, Cd. Mendoza y Aculcingo. (consultar anexo 5)

La superficie que actualmente ocupan estas dos subzonas es de 6 000 has.; la zona alta comprende aproximadamente 4 000 has. de las cuales 3 000 has. tienen una producción bianual y las restantes anual; la zona baja posee 2 000 has. con una producción anual.



LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DEL INGENIO
EL CARMEN EN EL ESTADO
DE VERACRUZ



La zona de estudio de acuerdo a la clasificación - de Köppen modificado por E. G. Miranda, presentan los - climas que caracterizan los siguientes grupos:

Grupo de climas A. - Calientes húmedos, con temperaturas del mes más frío mayor de 18° C. Abundantes pre cipitaciones. Característico de la zona baja.

Grupo de climas C.- Templados húmedos con inviernos benignos. Temperatura del mes más frío inferior a 18° C pero superior a -3°C. Característico de la zona alta.

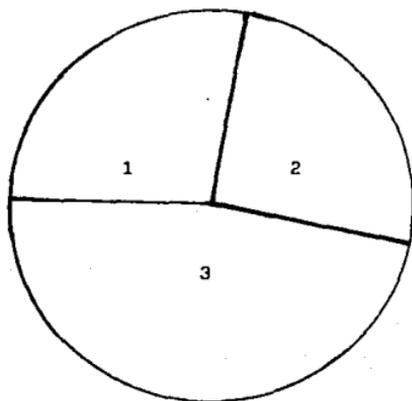
De acuerdo con los datos que proporciona la Dirección General de Servicios Meteorológicos Nacionales, de pendiente de S.A.R.H., en la zona alta se presentan las siguientes características meteorológicas: heladas, mayor número de días nublados (consultar anexo 6).

Por lo que, en función con lo que el proceso de -- producción de la caña de azúcar establece para la satis fación de sus necesidades, en lo que se refiere a clima, la zona idónea para el desarrollo de la misma, es aquella que se caracteriza presentar el clima caliente húmedo, en esta área sus costos de producción son menores que - en la zona alta (consultar anexo 7,8), debido a que son satis fechas sus necesidades de luz y temperatura, permi tiendo así alcanzar sus madurez y un nivel de sacarosa que una vez promediado con el nivel de sacarosa que se

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ANEXO 6

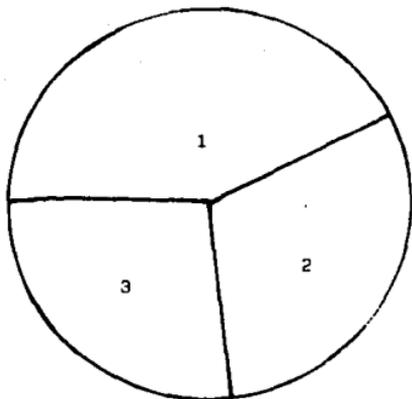
Características Meteorológicas de la Zona de Estudio
(Porcentaje de días por año).



Zona alta

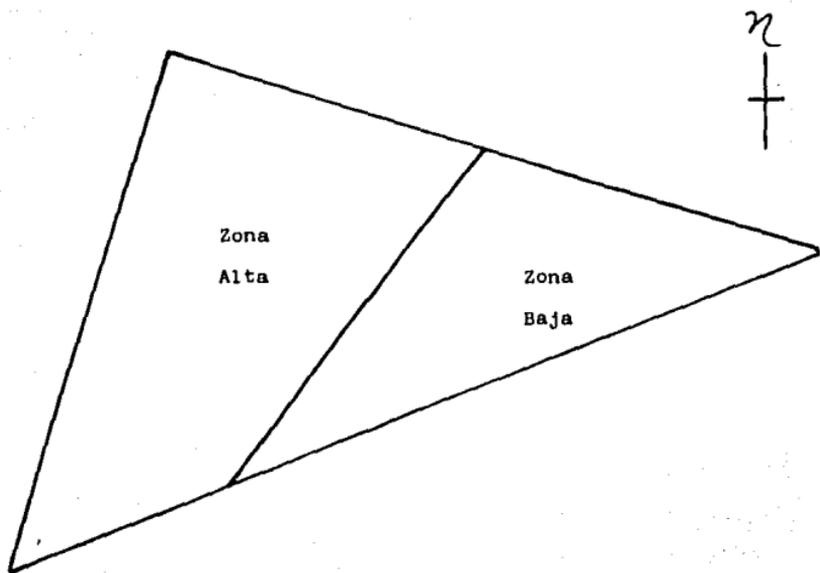
- 1. Soleados 27.8%
- 2. Medio Nublado 24.8%
- 3. Nublado 47.4

Fuente: Dir. Gral. Servs. Meteorológico Nal. SARH.



Zona Baja

- 1. Soleado 41.5%
- 2. Medio Nublado 29.8
- 3. Nublado 28.7%



ANEXO 7

Climas

Zona Alta. Semicalidos con lluvias todo el año.

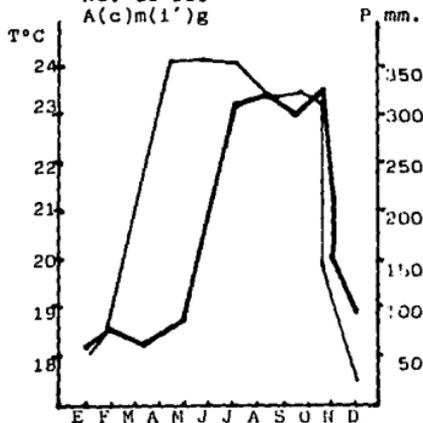
Zona Baja. Cálidos húmedos con lluvias abundantes.

Fuente; Carta México Climas

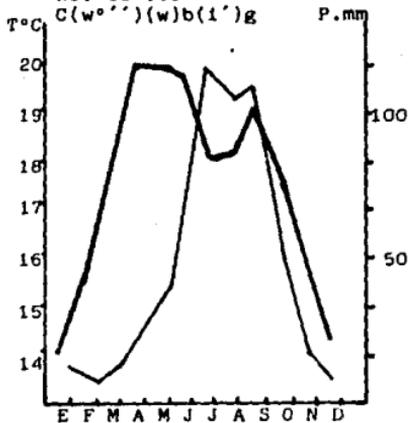
S.P.P.

ANEXO 8

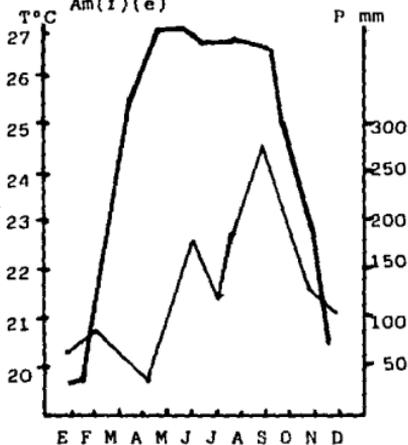
Estación.- Fortín.
No. 30-181
A(c)m(1')g



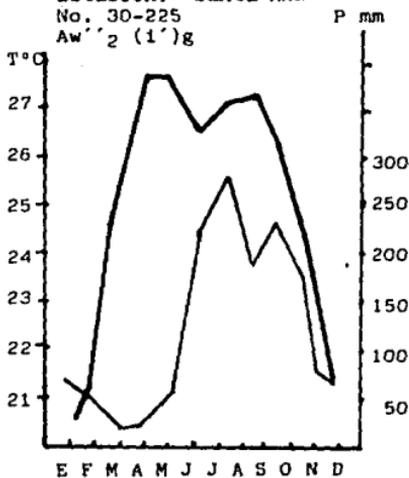
Estación.- Aculcingo
No. 30-005
C(w''')(w)b(1')g



Estación.- San Rafael
No. 30-223
Am(f)(e)



Estación.- Santa Ana
No. 30-225
Aw''2 (1')g



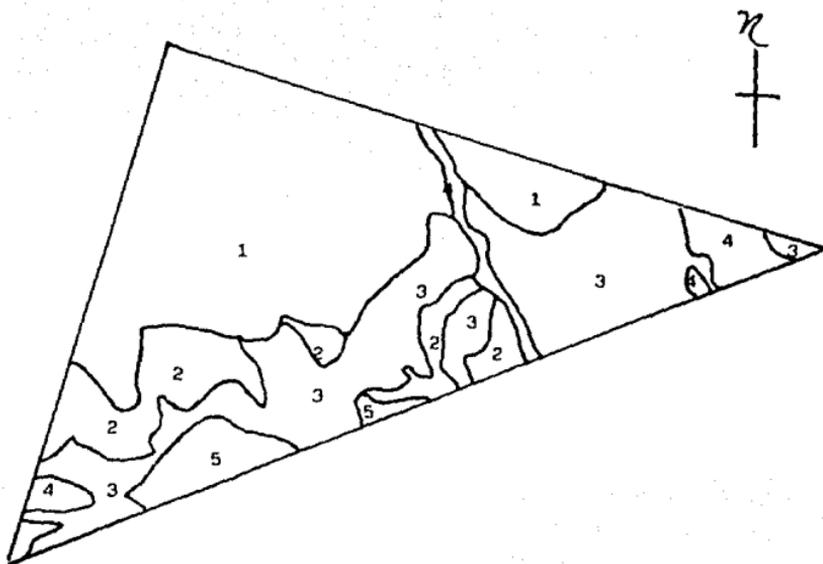
obtuvo en toda la molienda del ingenio, logre una buena cotización; la fórmula que se sigue para designar el pago al productor es la siguiente:

Toneladas Promedio Precio Des_
de - de x de - cuen = Pago al Produc
caña - sacarosa garantía tos. tor.

En lo que se refiere a edafología, los suelos que se encuentran en la zona de estudio son: acriso, cambison, feozem, litosol, regosol, rendzina, luvisol y vertiso. Consultar anexo 9)

Las características edáficas fueron las que en un principio favorecieron el establecimiento de la producción cañera, ahora a causa del uso inadecuado, tales suelos han entrado en proceso de erosión, ya que sus características han variado notablemente, según reportaron la encuestas. De acuerdo con los parámetros que establece la planta para su desarrollo, enunciados en el capítulo 4, las investigaciones de campo arrojaron los siguientes resultados:

Su origen, es el que necesita la planta, en lo que se refiere a su estructura esta ha variado teniendo terreno más compacto, lo que ha hecho más difícil la penetración de las raíces de la planta, por ejemplo, como se vio en el capítulo 2 el uso del suelo por una sola planta altera el equilibrio del mismo, provocando que este necesita un número mayor de energía para el mante-



ANEXO 9

1. Andosol
2. Regosol
3. Vertisol
4. Litosol
5. Luvisol

Fuente: Carta Edafológica
Orizaba E14-6
S.P.P.

nimiento de la planta, lo que ha causado un incremento en los costos de producción, siendo este mayor en la zona alta (consultar anexo 10) además del ya causado por el desequilibrio del ambiente, ambos influyen en la calidad de vida de la población, limitando así las posibilidades para la satisfacción de sus necesidades.

Su capacidad de retención ha variado como concecuencia del punto anterior, ahora informan las encuestas aplicadas, hay problemas de encharcamiento, lo que no solo asfixia la raíz de la planta, sino también el arrastre de nutrientes del suelo, tales peculiaridades se ven mas acentuadas en la zona alta, donde existen problemas de acides.

Como se vio en el capítulo 2 el suelo es un sistema y lá alteración en el mecanismo de su fluye en la interacción e interdependencia de cada uno de sus elementos formadores. Así para contrarestar la acides una de las medidas que se han venido utilizando es el encalado, como se vio en el capítulo anterior inhive la actividad microbiana, un elemento importante que influye en el deterioro o conservación de la fertilidad del mismo; esta alteración en la zona de estudio se ha pretendido subsanar mediante la estimulación de la fertilidad, lo que ha repercutido en el incremento de los costos económicos (agroquímicos) (consultar anexo 11)

ANEXO 10

Costos de Producción

Zona Baja	Zona Alta
Desmante 200 000	200 000 ₁
Quema 3 000	3 000
Subsoleo 28 000	44 000
Barbecho 30 000	35 000
Surco 12 000	12 000
Varios 50 000*	50 000*
Transporte 30 000	40 000
siembra 40 000	40 000
limpia 120 000	120 000
<u>agroqui</u>	
micos 396 000**	500 000**

1. En el caso de que sea soca o resoca el costo es de -
9 000

* Este rubro se destina en ocasiones para la compra de alcohol.

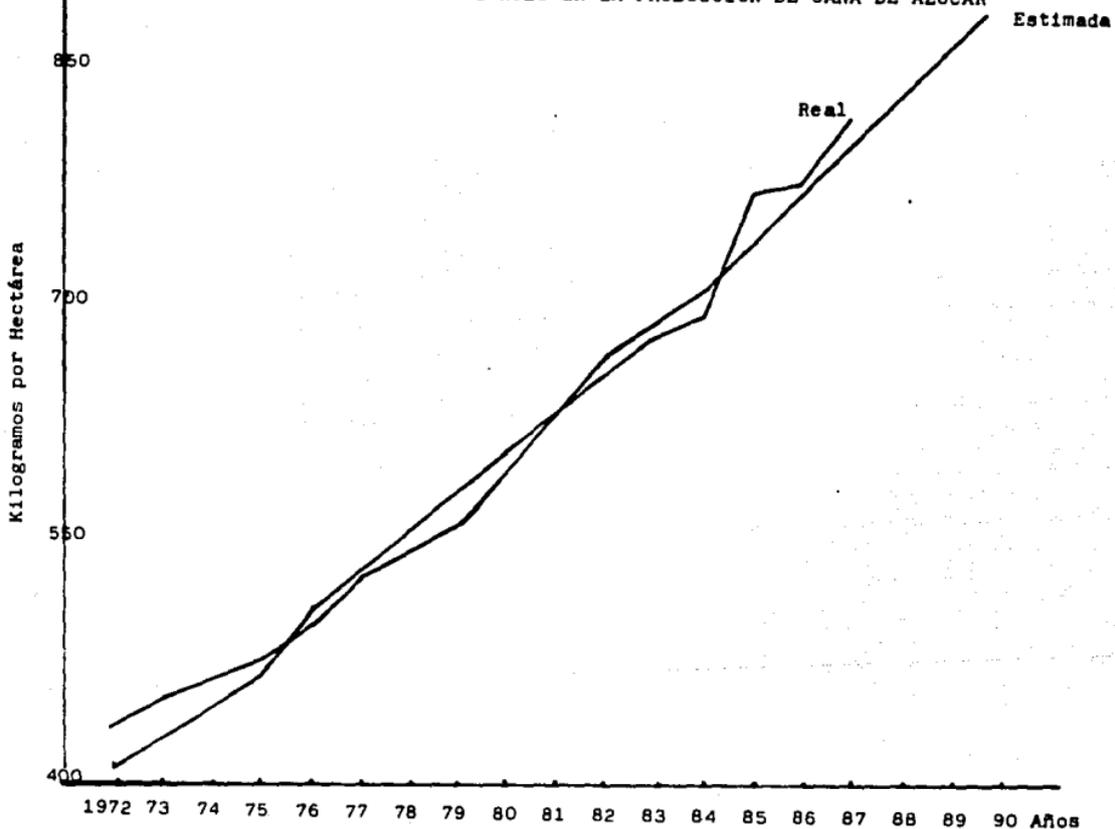
** Aquí se puede observar la diferencia entre ambas zonas

Nota. Las unidades son pesos por hectárea.

Fuente: Inspectores de campo del ingenio.

ANEXO 11

USO DE FERTILIZANTES EN LA PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR



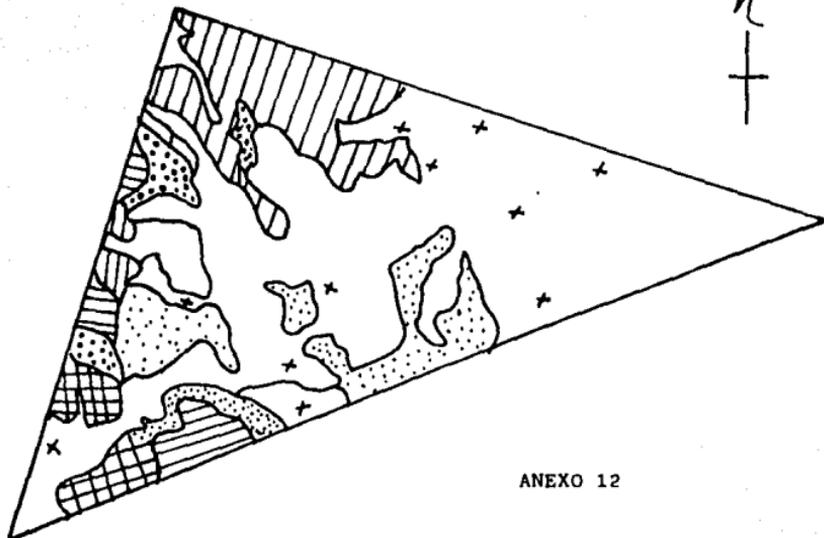
El cultivo de la caña que se practique en forma inadecuada ha de desembocar, en el agotamiento del suelo: conviene tener presente que es mucho mas barato en términos sociales, económicos y ecológicos, mantener una buena fertilidad , que permitirá -claro está, con la --satisfacción de las demás necesidades de la caña- obtener una óptima producción, que intentar estimularla -la fertilidad- por lo tanto requiere del mayor cuidado su manejo.

Sus rangos de altura en la zona alta van de 1 150 a 1 700 y la zona baja 850 a 1100 m.s.n.m., el área natural de la caña se encuentra entre los 700 en los trópicos y 1 000 m.s.n.m. en el ecuador, la variación en este rango influye en los factores climáticos como se ha venido observando, en el caso de la zona alta este factor influye, en la madurez de la planta inhiviendola, por lo que su ciclo de crecimiento se logra en dos años y no en uno como es lo común.

El tipo de vegetación que caracteriza a la zona de estudio, basicamente comprende tres asociaciones florísticas:

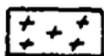
- a) Bosque pino o encino.
- b) Bosque mesófilo de montaña.
- c) Selva alta perennifolio. Consultar anexo 12

Los dos tipos de vegetación caracterizan a la zona alta, en donde el incremento de la frontera agrícola ha



ANEXO 12

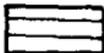
Vegetación y Uso del Suelo



Cultivo de caña de azúcar



Bosque Mesófilo de Montaña



Bosque de Pino



Pastizal inducido



Selva Alta Perennifolia



Bosque de Encino

Fuente: Carta de Uso del Suelo
y Vegetación.
Orizaba E14-6 S.P.P.

sido mas acentuado que en la zona baja en los últimos - 15 años, si bien, el medio natural de la zona alta no - es el idóneo para el desarrollo de la caña de azúcar, - su cultivo en esta área se debe a los beneficios que o - torga el Estado a las agroindustrias en este caso la a - zucarera; como una medida para promover el desarrollo, ya que en la zona baja existe una gran competencia por el uso del suelo para el cultivo de frutales, café, po - teros y plantas de ornato.

Los asentamientos humanos que se realizaron en la época orehispánica en la zona, mezclados con razas eu - ropeas (italianos y franceses principalmente), dieron o - rigen a la población que hoy cultiva el cañavero.

Alrededor del 80% de las personas que intervienen en la producción cañera son analfabetas, de la población de 10 años, en la zona alta este índice se incrementa, según reportaron las encuestas aplicadas.

En lo que se refiere a la alimentación, la informa - ción recabada señaló que se ha perdido la oferta ecoló - gica de productos que utilizaban para complementarla, - como por ejemplo la "lengua de vaca" la cual posee un - alto contenido de proteína y bajo nivel de celulosa, la cual el organismo humano no esta en condiciones para -- sintetizarla. En el caso de los cortadores de caña, que

requieren para esta actividad un alto nivel calórico y proteico, su alimentación se basa en chile, cebolla, -- frijol, agua y aguardiente. Por lo que son graves los - problemas que presenta la región en términos de alcoholismo, desnutrición, entre otros.

Es necesario señalar, que no solo en la siembra, - sino también en la cosecha participan mujeres y niños - mayores de 12 años, los cuales deben de realizar el tra bajo equivalente de un hombre, que según datos del inge nio en la zafra, una tonelada de caña limpia por día, - se tiene que tener presente también que la mujer que - trabaja en el cañavero tiene un papel diferente al que cumple una mujer en una sociedad urbana.

El hecho de que la producción cañera, no halla podido satisfacer las necesidades de las familias que intervienen en esta actividad y que la mujeres tengan que participar en esta misma al igual que los niños, ha influido en el deterioro de la célula de la sociedad, la familia, ya que se ha incrementado el índice de prostitución, el número de personas que sufren enfermedades - de transmisión sexual, analfabetismo y los ya mencionados alcoholismo y desnutrición.

El salario varia en la zona alta y en la baja, --- 1 500 a 1 300 pesos por jornada respectivamente, es un

poco mas en la zona alta por la dureza de la caña, a -- causa de que su información genética ha sido modificada para resistir los fuertes vientos, la dificultad del camino ya que se encharcan por las lluvias en el periodo de zafra y la distancia que existe entre la parcela y el camino de arrastre, casi por lo regular estas diferencias se gratifican con aguardiente, por lo que no se -- puede cuantificar con exactitud el salario real. Además se otorgan despensas semanales, éstas despensas se componen de frijol, aceite y azúcar, se debe aclarar que la entrega no es regular; se prestan servicios médicos a traves del IMSS por medio de pases válidos solo una vez. Estas dos últimas medidas se utilizan como incentivo para aumentar y conservar la mano de obra suficiente para las labores, incluso es válido también para que -- las personas se animen a producir .

Ya que el salario que obtiene el personal que labo ra en el campo no alcanza a satisfacer sus necesidades, han aumentado las migraciones a la ciudad de Orizaba y Córdoba, para trabajar como albañiles; en otros casos - se van como bracceros.

La mano de obra que labora en el cañavero es de la zona. Coplamar a la zona la clasifica com marginación -

muy alta; como se puede observar la producción cañera - no ha posibilitado a la población del área de estudio a elevar su calidad de vida, sino que alterado su equilibrio ambiental lo que implica un costo ecológico, su unidad familiar esta tambaleante, costo social; ambos -- significan un costo económico en términos cuantitativos y hasta hoy poco considerados terminos cualitativos.

Existen 3 007 pequeños propietarios y 1 510 ejidatarios, es difícil estratificar la extensión de los predios que varían de 5 a 45 has. los predios de un propietario no están en un mismo lugar, por ejemplo un propietario tiene varios predios con diferentes nombres y además el ingenio administra algunos terrenos.

La Unión Nacional de Productores de Azúcar S.A. - ahora Azúcar S.A. interviene en la Producción cañera a través de los Fideicomisos para la obtención de maquina para la industria azucarera (FIMAIA) proporcionando --- principalmente camiones; Fideicomiso de Obras Sociales para Cañeros de Bajos Recursos es quien otorga las des-pensas, así como casas que nunca son entregadas al personal de campo y son ellos quien mas las necesitan. El objetivo de Fianciera Nacional Azucarera es prestar - servicios de crédito e investigación. Estas medidas solo han beneficiado a un número reducido del personal que -

interviene en la producción cañera, solo aquellas que -
están en posibilidades de pagar su costo.

Según las encuestas aplicadas a los productores, -
la zona alta, reportaron que ellos prefieren sembrar por
el riego que tiene la caña, los siguientes productos:

a) el 35% marihuana, ya que presenta menos riesgos
naturales y financieros, su producción no implica su en-
deudamiento como la caña, dadas las condiciones de sus
terrenos (ácidos) la planta no es muy exigente. Lo que
los detiene son las constantes visitas del ejercito.

b) el 45% se inclina a la tala de bosques, ya que
representa poca inversión y un buen precio en el mercado
pero implica ciertos riesgos con las autoridades, ya que
el corte por lo regular se realiza sin el permiso co-
rrespondiente, por lo que, poco ha ido disminuyendo la
oferta de especies maderables, así como la fauna carac-
terística.

c) El 15% propone el establecimiento de potreros,
esto es, pastos para el ganado lechero.

d) el 15% restante, está dispuesto a experimentar
con un producto, que tenga un mínimo de probabilidad y
que no implique su endeudamiento.

La situación era diferente en la zona baja pues --
las encuestas señalaron que los productores en su mayo-

ría estan satisfechos con la producción cañera; el 75% de los productores de esta área siembran con recursos - que obtienen del ingenio y el 15% con sus propios recursos, lo que implica una disminución en los costos de - producción al eliminar el rubro de la administración e intereses de la deuda, en la zona alta el productor --- siembra con los recursos que brinda el ingenio, por lo que cobra el 80% de interes.

La diferencia de producir caña de la zona alta y - baja en términos de costos, radica en que la zona alta no cuenta con la oferta ecológica para satisfacer las - necesidades de la planta, inhiviendo su desarrollo, en el caso de la zona baja existe lo contrario, lo que permite obtener beneficios de su producción en términos -- reales.

Como se ha venido señalando en esta investigación, de la idónea interacción de los sistemas que participan en la producción de caña depende el desarrollo óptimo - de ella y la satisfacción de las necesidades del personal que interviene en su producción. Asi es pues necesario conocer los requerimientos de la planta enunciados en el capítulo 4 de esta investigación, las características del medio, este punto consta de dos partes el funcionamiento del sistema natural capítulo 2 y las peculia

ridades del medio físico donde se desea producir caña - de azúcar, en este caso la oferta ecológica de la zona de estudio, que es la primera parte de este capítulo, a si como también sus características sociales.

Por lo que se puede decir que las características climatológicas de la zona de estudio, en concreto la zona alta, no alcanzan a satisfacer los requerimientos establecidos por la planta, no solo la temperatura sino - también la luminosidad, el exceso de humedad influido - por los nortes, influyen para que la planta sacarífera no alcance su madurez en el periodo establecido por e--lla misma (un año aprox.0 y además que no a logrado alcanzar el nivel óptimo de sacarosa del cual depende que tenga o no una buena cotización.

Pese a costosas investigaciones, con el fin de obtener semillas que sean capaces de desarrollarse en las condiciones que ofrece la zona alta, en el momento de - realizar esta investigación el 80% de la caña de azúcar de un año se había perdido y el 100% de la caña de dos años se encontraba en las mismas condiciones, lo que -- significaba un grave problema para el productor, al li- mitar aún más las posibilidades de satisfacer sus nece- sidades primarias y a la vez aumentaba su endeudamiento, ya que tenía que contraer un nuevo préstamo para poder

pagar los gastos que implicó la siembra perdida y el -- corte de las misma. En este caso el principio económico no se cumple, ya que se invirtieron muchos recursos sin que se pudiera obtener beneficios, sino por lo contrario, el productor veía empobrecer su economía.

La oferta de agua en la zona de estudio, permite - realizar el cultivo sin necesidad de riego. El suministro oportuno del vital líquido, así como su cantidad no solo favorece el desarrollo de la planta sino también - la asimilación de fertilizantes, como se explicó en el capítulo 4, lo que significa un gasto no solo en términos financieros sino del presupuesto de energía con que cuenta el suelo para realizar sus funciones; el exceso de agua es nocivo pues asfixia a la raíz, como ya se ha bía señalado las encuestas mostraron: problemas de en--charcamiento, cambio en los periodos de lluvia, como una consecuencia de la práctica del monocultivo los suelos ya no tienen la capacidad de drenaje que tenían al iniciar la producción cañera, otra causa también es la desforestación, cabe señalar que los árboles influyen en - los vientos, la temperatura, la humedad, la calidad - de los vientos y lo hacen de acuerdo con modalidades que muchas veces solo se descubren cuando se han talado los árboles y saboteado sus funciones. Los bosques consti-

tuyen un elemento indispensable, en el reciclaje esencial del agua, el oxígeno, el carbono y el nitrógeno y actúan sin que para ello sea menester consumir combustible fósil irremplazable. El agua de lluvia cae sobre el suelo y permanece allí en vez de correr con lo que se reduce la erosión como las inundaciones y las ulteriores precipitaciones propenderán a acumularse bajo tierras para formar pozos y vertientes. El funcionamiento de los bosques como se puede observar es un elemento --mas que se debió considerar al establecer ahí (la zona alta) la producción de caña, por lo que es importante --conocer el tipo de vegetación que predomina en la zona ya que este no auxiliará para determinar el uso que se le puede dar al medio sin que se altere su equilibrio, cosa que no sucedió en el caso que nos ocupa.

Como se vió en el capítulo 2 de este trabajo el --sistema natural cada uno de los elementos que lo conforman interactuando y relacionandose para su eficiente --funcionamiento, así la inadecuada interacción entre el medio y la planta alterará los mecanismos del primero, repercutiendo en la calidad de vida de la población al no obtenerse los resultados esperados.

El incremento de agroquímicos se ha elevado como --medida para sostener el cultivo, causando un incremento

en los costos, el índice de sacarosa se ha mantenido -- consultar anexos 13,14,15,16) la superficie cultivada - se ha incrementado y el rendimiento en cambio tiende a la baja, tales indicadores señalan que en este caso, la producción de caña como medida de desarrollo no ha funcionado devidamente, sino por el contrario ha alterado su equilibrio natural, y de sus partes: suelos, fauna y flora; y también su equilibrio social, ambos impiden que la población de la zona de estudio pueda desarrollarse - física y espiritualmente, inhiviendo así la posibilidad de encausarse al logro del desarrollo agropecuario.

Por lo que en la planeación de toda empresa agrícola se debe contemplar el potencial de la zona -oferta e ecológica- características del producto a cultivar y las condiciones de la población cuya interacción eleve la ca lidad de ésta última.

Donde la Planificación Cibernética, apoyada en el pensamiento helicoidal, esto es, utilizar el funcionamiento del sistema natural como parámetros de integración a cualquier actividad que realice el hombre, lo que brindará una nueva alternativa para el reencuentro del hombre con si mismo al considerarse parte medular del - sistema natural. Para ello, cuenta con vasto conocimiento, el cual no contaba las culturas prehispánicas, pero

Producción de Caña de Azúcar. Zona de Abastecimiento del Ingenio El Carmen. Periodo 1972-86

Año	Superficie Cultivada	Has. Cortada	Vol. Ton. Cosechado	Campo ¹	Rendimiento Fábrica ²	Azúcar ³	Ton. Caña Molida
1972	4,116	4,058	404,177	99.6	9.8	9.8	404,095
1973	4,128	4,028	442,274	109.8	9.4	10.3	442,242
1974	4,558	4,493	429,980	95.7	9.8	9.4	429,976
1975	4,690	4,662	439,160	94.2	10.0	9.4	439,368
1976	4,273	4,230	362,088	85.6	10.3	8.8	362,080
1977	4,270	4,206	375,175	89.2	9.5	8.5	375,243
1978	4,547	4,486	406,432	90.6	9.6	8.7	406,525
1979	4,647	4,597	402,237	87.5	9.6	8.4	402,343
1980	4,880	4,838	426,712	88.2	9.4	8.3	426,586
1981	4,293	4,266	350,665	82.2	8.9	7.3	350,783
1982	3,840	3,844	314,055	81.7	9.1	7.5	314,235
1983	4,249	4,249	389,633	91.7	9.3	8.5	389,815
1984	3,453	3,453	307,973	86.9	8.9	7.8	300,131
1985	3,544	3,544	299,468	84.5	8.9	7.5	299,299
1986	4,051	3,951	369,418	93.5	9.8	9.2	369,454

Fuente: Estadísticas Azucareras 1985-1986.

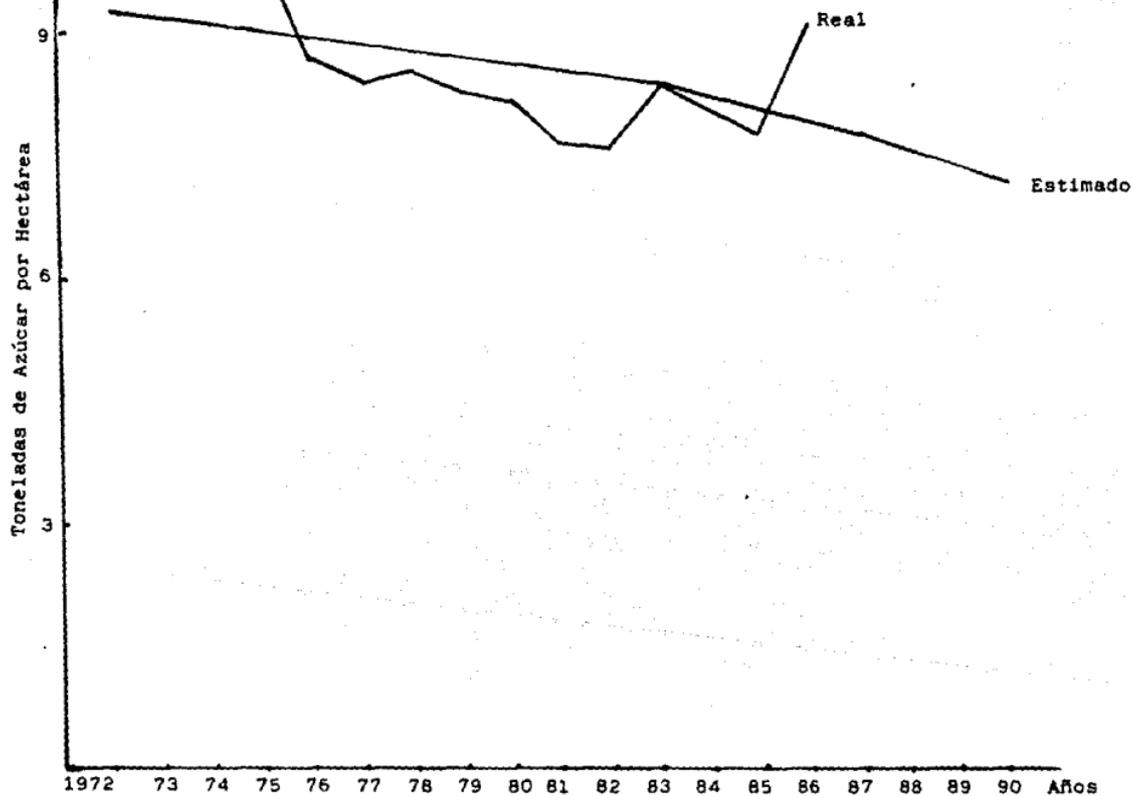
Azúcar S.A.

1. Tons./Ha.

2. %

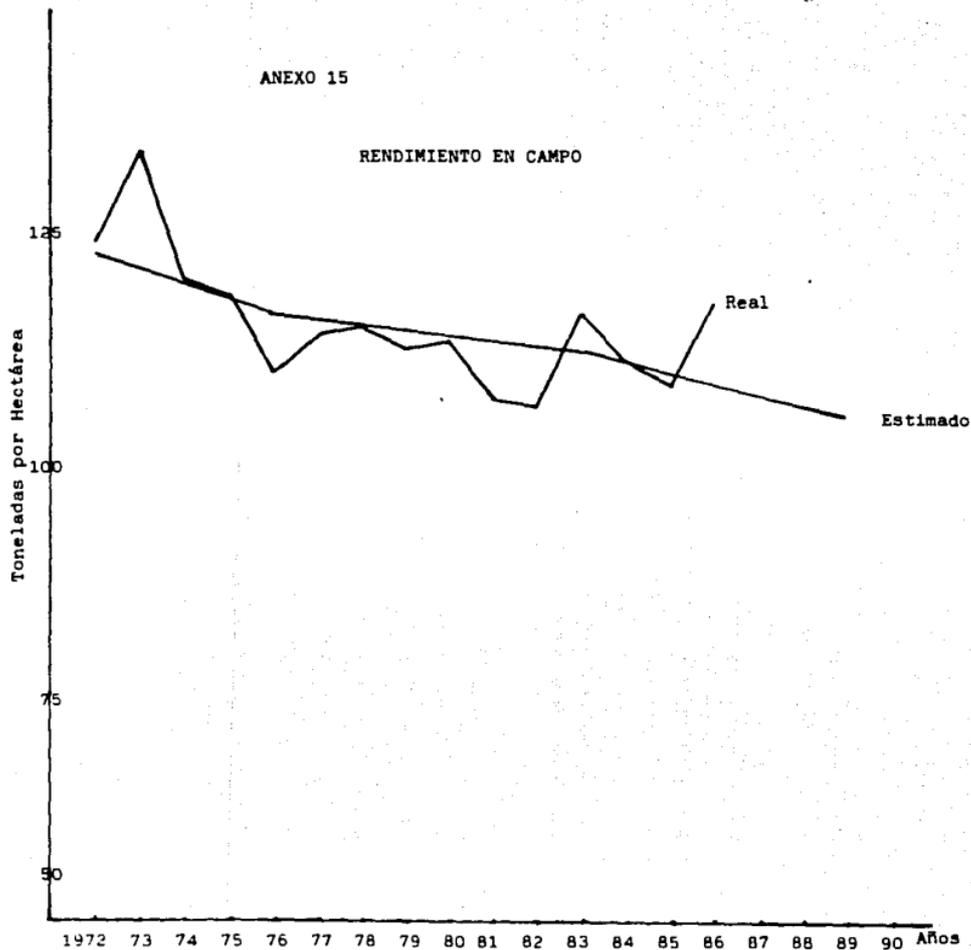
3. Tons./Ha.

RENDIMIENTO DE AZUCAR POR HECTAREA



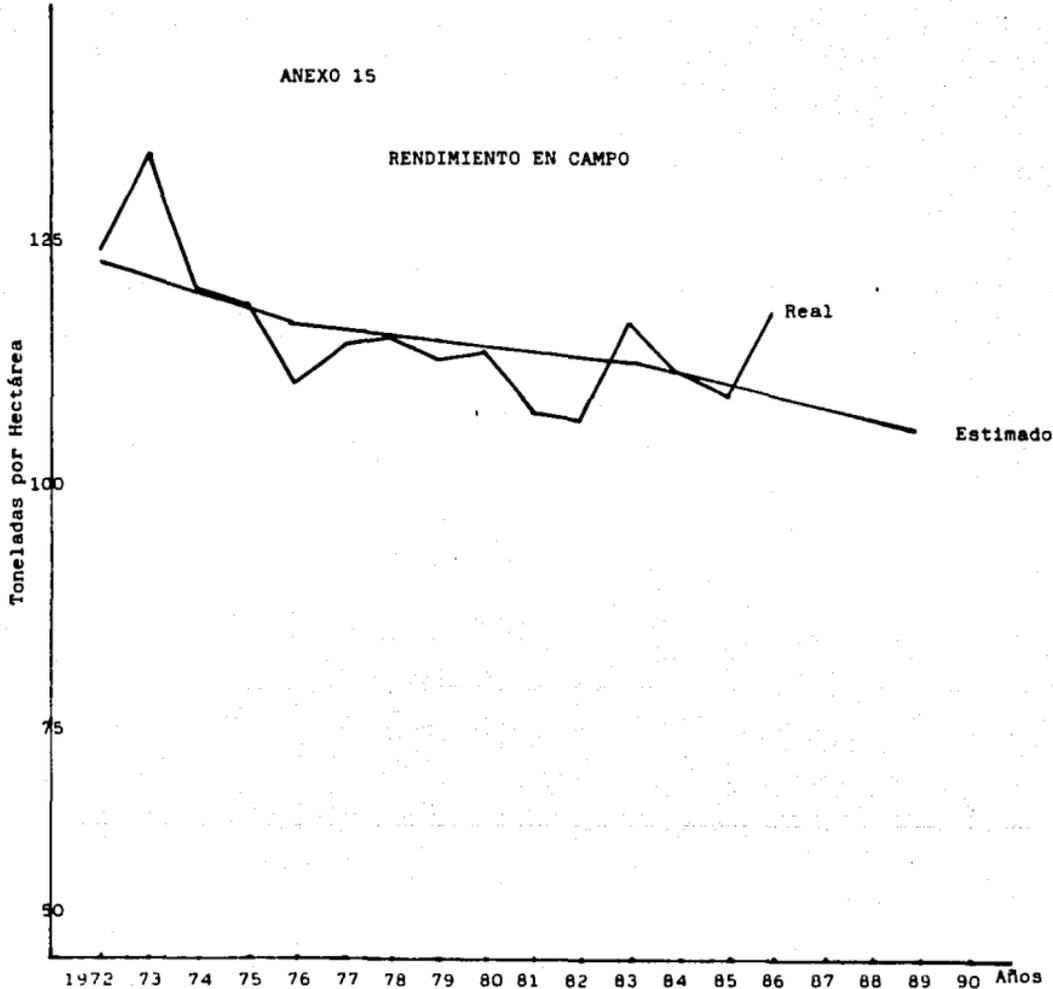
ANEXO 15

RENDIMIENTO EN CAMPO

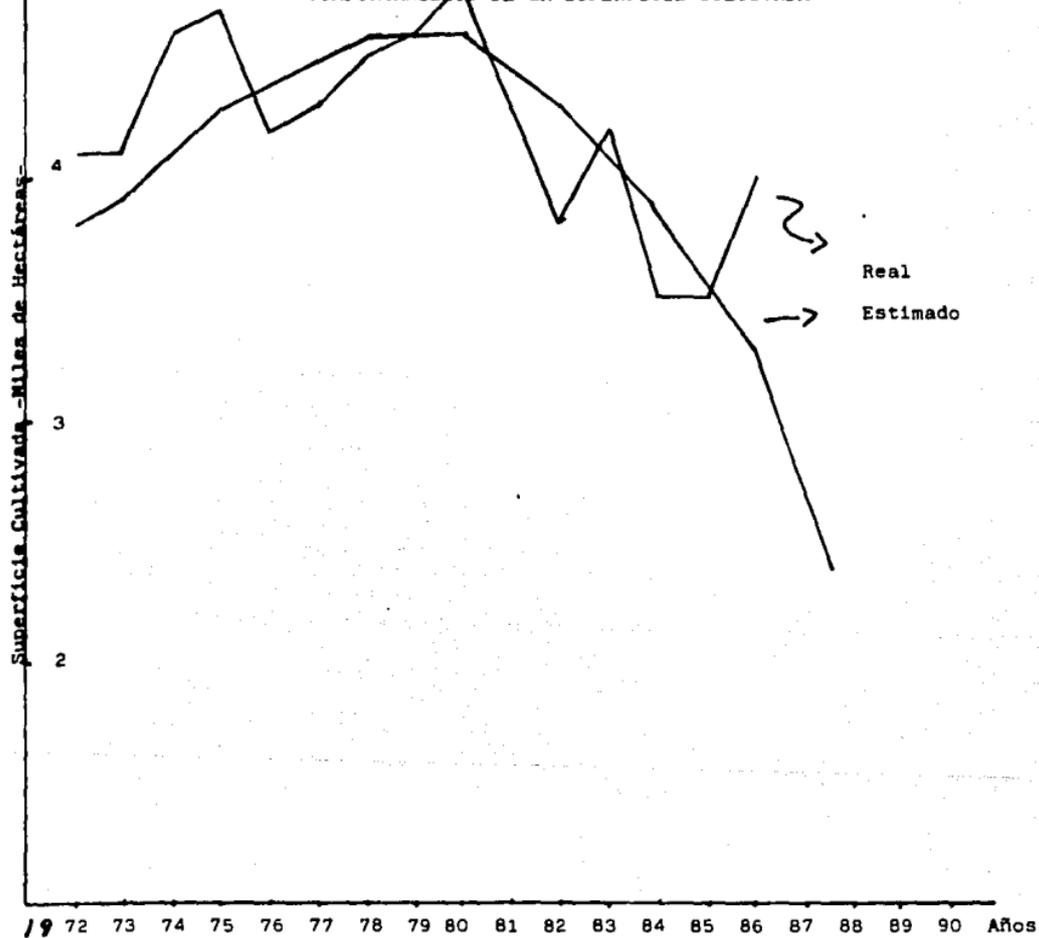


ANEXO 15

RENDIMIENTO EN CAMPO



COMPORTAMIENTO DE LA SUPERFICIE CULTIVADA



si tenían esa relación armónica en sus mentes y actos. Como se dijo en el capítulo 3, la Planificación Cibernética en concreto la agricultura orgánica no es otra cosa que el uso racional del medio en función de su potencial oferta ecológica, cuyos costos, en el sentido amplio de la palabra (financieros, sociales y ecológicos) sean mínimos y sus beneficios máximos, esto es, se actúe con una visión económica en toda empresa que realice el hombre.

Por lo que, si se desea mejorar las condiciones en que se encuentra la zona de estudio, ya se mencionó que Coplanar la clasifica con marginación alta, sin que para ello se haya tomado en cuenta el parámetro ambiental, pues si se hubiera sido así el índice de marginación hubiera sido mas alto; pero si en verdad se desea mejorar las condiciones de la población, será necesario probablemente tomar estos elementos que aquí se mencionan y utilizar el medio en función de su potencial.

Por ejemplo, según los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, definen a la región con los siguientes niveles de aptitud forestal (F) y agrícola (A) con niveles media (2) y baja (3) Aptitud media.- Un terreno muestra ser de aptitud media cuando las condiciones ambientales que las conforman no

no logran satisfacer completamente sus requerimientos. Lo anterior se deja sentir: obtención de menores rendimientos, mayores dificultades para desarrollar el tipo de utilización y mayores costos de producción en relación a los terrenos que presentan una aptitud alta ---- frente a la misma alternativa de uso.

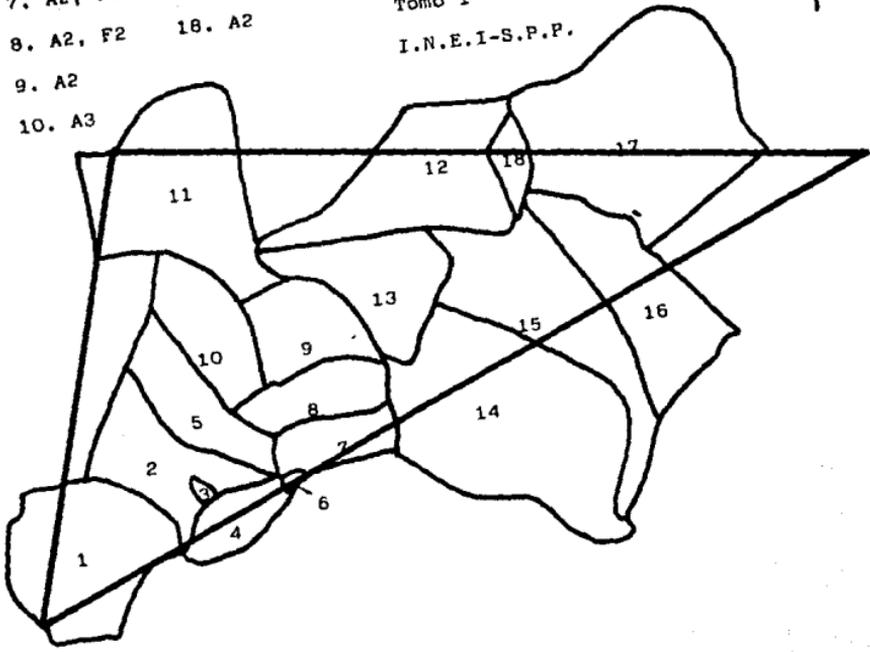
Aptitud baja.- Una determinada área de terreno muestra una aptitud baja cuando las condiciones ambientales que la conforman solo pueden satisfacer el mínimo permisible los requerimientos del tipo de utilización considerado. El establecimiento de tal alternativa es posible pero trae como consecuencia que los rendimientos sean inferiores que para el caso de terrenos con aptitud alta y media, para el mismo tipo de utilización, o bien las dificultades en el manejo y los costos de producción son mayores. Consultar anexo 17

Como se puede ver el mal uso de los recursos minimiza su potencial, de acuerdo con los datos citados; por lo que la agricultura radical no propone la especialización de un producto, pues ya se ha visto los problemas que ocasiona el monocultivo, sino por el contrario propone un uso racional, mediante la variedad en la producción, significando así la riqueza y la utilización de la mano de obra suficiente de la región, que es uno

USO POTENCIAL DEL SUELO

- | | |
|-----------|------------|
| 1. A3, F3 | 11. A3, F2 |
| 2. A2 | 12. A2 |
| 3. A3, F3 | 13. A2 |
| 4. A2, F2 | 14. A2, F2 |
| 5. A2, F2 | 15. A2, F3 |
| 6. A2, F2 | 16. F3, A2 |
| 7. A2, F2 | 17. A2, F3 |
| 8. A2, F2 | 18. A2 |
| 9. A2 | |
| 10. A3 | |

Fuente:
Anuario Estadístico de Ve
racruz 1984
Tomo I
I.N.E.I-S.P.P.



de los problemas con que todo plan se ha enfrentado, ya se vio en el capítulo 1, como en función de las condiciones naturales y la oferta de la mano de obra se ideó -- una tecnología que ocupara tales elementos con la posibilidad de su desarrollo integral.

Así para la zona alta se propone un sistema de cultivo basado en la combinación de la agricultura, silvicultura y la ganadería. El dar una fórmula concreta limitaría las posibilidades de desarrollo, pues los pobladores cuentan con un conocimiento heredado de sus antepasados que habría que tomarse en cuenta y que por ejemplo los planificadores enriquecerían o aportarían algunos elementos para el éxito de tal empresa, ya se vió -- algo similar en el trabajo de la Chinantla, donde los lugareños integraron el conocimiento nuevo a sus formas de trabajar la tierra con buenos resultados. La variedad de productos permitiría la satisfacción de los requerimientos alimenticios, por ejemplo, así como también el reciclaje y retroalimentación del suelo, ya se vió en el capítulo 1 como se sembraba calabaza, frijol y maíz.

Se practicaría como parte de esta tecnología la -- conservación de la fertilidad, para ello se utilizaría la rotación de cultivos, utilización de abonos, lo que

permitiría el reciclaje lo que posibilitaría la maximización de productos; el descanso del suelo y la aparición de malezas. Por ejemplo si se decidiera sembrar -- hortalizas, para tener una producción constante, éstas se sembrarían en forma escalonada, se combinarían con especies frutales o maderables en el caso de la zona alta, ya que éstas últimas cuentan con un buen mercado en la región, de esta forma se trabajaría con lapsos cortos, mediano y largo no se dependería de un solo producto, lo que disminuiría notablemente el índice de riesgo que ahora se tiene en la caña.

La producción sería por todo el año, ocuparía la mano de obra existente, se haría uso del conocimiento existente, se conservaría el medio. y nos alejaría de -- de uno de los principales problemas que hoy en día enfrenta la humanidad, la contaminación y el hambre.

Esta forma de actuar y pensar permitiría realizar una planificación integral, en donde la participación de las diferentes disciplinas que conforman el saber, -- la enriquecerían, posibilitaría así a la población a incrementar su calidad de vida.

CONCLUSIONES

La producción de caña de azúcar en la zona alta del ingenio El Carmen, ha sido un ejemplo, que nos ilustra las consecuencias de realizar una parcial - planificación agrícola, esto es, sin tomar en cuenta -- las características de los sistemas que intervienen así como la compatibilidad que debe existir entre ellos; peculiarizando a esta, el uso irracional del medio por el sistema social ha tenido como resultado los siguientes efectos:

El equilibrio ecológico se encuentra alterado, señales son la variación en los periodos de lluvias, heladas más severas, contaminación de los cuerpos de agua, que antes usaban como recurso (permitía la pesca), los suelos se empiezan a empobrecer y se tornan ácidos, aumento de la fuerza de los vientos, disminución y pérdida de la oferta de los productos naturales; tales elementos han limitado el potencial de la zona y han incrementado los costos de producción como medida de mantenimiento de la producción cañera.

La producción cañera no ha sido un móvil de desarrollo para la región. por el contrario se han limitado -- aún más las posibilidades de la población para satisfa-

cer sus necesidades, así tenemos que el índice de desnutrición, analfabetismo, prostitución, alcoholismo, etc. se han incrementado, lo que es una amenaza a la estabilidad de la célula de la sociedad.

Cada vez son más frecuentes las migraciones campo-ciudad (Orizaba y Córdoba) incrementando la oferta de mano de obra de estas ciudades y disminuyendo a la vez la demanda de la misma.

El incremento en los costos de producción ha signifiicado, la disminución del pago al personal que interviene en esta actividad, lo que significa que no solo aporta su fuerza de trabajo, sino también lo sostiene, limitando así sus posibilidades de incrementar su calidad de vida.

De los incentivos que brinda el Estado a la producción cañera, pocas veces llegan al personal de campo.

Existe una incongruencia en las estadísticas en lo que se refiere a la superficie sembrada y cosechada, ya que no se hace la especificación de la caña de dos y un años.

El interés que se tiene que pagar por los servicios que presta el ingenio es otro elemento que disminuye -- los ingresos del personal que interviene en el cultivo

de la planta sacarífera.

La pérdida de nuestra identidad ha propiciado la a
dopción de valores que no van de acuerdo con la esencia
de la población de la región.

DIAGNOSTICO DE LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DEL INGENIO EL CARMEN.

Sistema Natural¹

Clima.- 17.6°-32.5°C
Precipitación.- 654.2-1832.6 mm.
Altitud.- 850-1700 m.s.n.m.
Vientos.- que ocasionan la caída de las plantas, a la vez es un vehículo para las plagas.
Suelo.- (elementos bióticos y abióticos).- En un principio eran los idóneos para el cultivo sacarífero, ahora a causa de un inadecuado manejo padecen problemas de salinidad,
Flora y Fauna.- Este es un elemento que nos indica su potencial y su uso, ha habido cambios en ellas a causa del inadecuado uso, lo que ha limitado la variedad de usos y ha desequilibrado la zona.
Existe un anexo donde se indica las características florísticas, y a lo largo de la investigación se especifica los cambios que de acuerdo a las encuestas aplicadas ha experimentado las mismas.

1. Lo que ofrece el sistema natural

Sistema Caña²

Clima.- 32-35°C Estaciones secas bien definidas
Altitud.- 800-1000 m.s.n.
Suelos.- vida microbiana activa y suficiente contenido de materia orgánica y elementos minerales asimilables.
En situaciones en que sus necesidades son satisfechas su producción se realiza en un año.

2. La caña es parte del sistema natural, pero en este caso es el enlace entre éste y el sistema social.
Como sistema tiene su propio funcionamiento y necesidades.

Sistema Social

El personal que se dedica a la producción de caña de azúcar cuenta con su mano de obra y tierras que se están empobreciendo.
Subsidian al proceso con su calidad de vida, esto es, que no han podido mejorar su alimentación, educación, salud, etc.; por el contrario enfrentan problemas de contaminación ambiental, desnutrición, alcoholismo, analfabetismo, inestabilidad de la familia.

RECOMENDACIONES

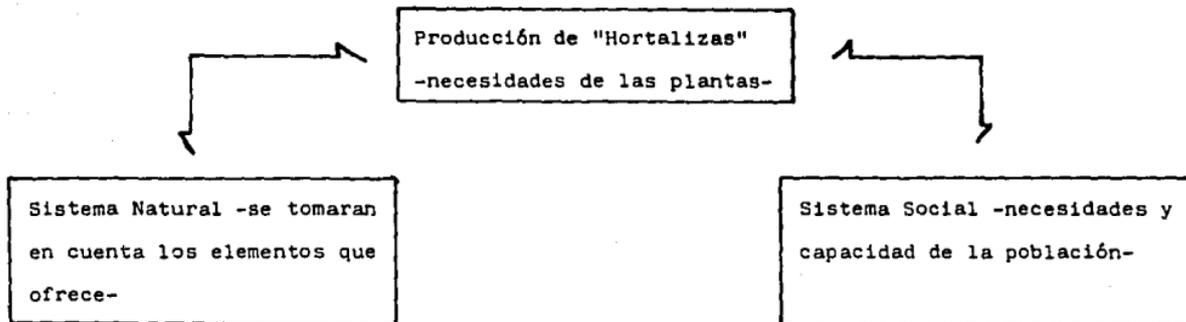
En la Planificación de toda empresa agrícola o pecuaria se debe contemplar, la compatibilidad - de todos los sistemas que en ella intervegan, así se - deberá realizar un diagnóstico que muestre las aptitudes del medio -oferta ecológica- las características -- del producto -demanda, objetivos y medios con que cuenta el hombre; en este último aspecto, la sociedad debe concientizar que el complejo funcionamiento de los procesos que se llevan a cabo en el sistema natural, esta regulado por leyes -lo mismo que la vida del hombre- y que cuando estas son quebrantadas, ocasionando la ruptura de tales procesos; alterando así el equilibrio del - sistema natural-social, inhiviendo las posibilidades -- del hombre a desarrollarse física y espiritualmente, ya que el objeto del desarrollo debe ser la sociedad.

Se propone para la zona alta, si se desea mejorar las condiciones en que se encuentra; la práctica de la agricultura orgánica, esta como una medida de utilizar los recursos que brinda la zona, ésta como medida de hacer un uso racional del sistema natural, en el que se utilizaría todo el conocimiento existente hoy en día y -

se abrirían las puertas a todos aquellos que presentan una alternativa para incrementar la calidad de vida de la población.

Promover el reencuentro con nuestra identidad permitiría la utilización de tecnologías acordes a nuestras necesidades y recursos, permitiendo la conformación mental de la conceptualización de lo que ha sido y puede ser el mexicano valiéndose de sus propios principios.

PLANIFICACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO CIBERNETICA -AGRICULTURA ORGANICA-



Esta forma de actuar propone la armonía - entre los sistemas que participan en todo proceso de producción, utilizando sólo el mínimo suficiente de energía sin alterar el equilibrio natural y elevando así la calidad de vida de la población.

BIBLIOGRAFIA.

1. Aposto, Leo; et al
Interdisciplinariadad
México, Ed. ANUIES. 1975
2. Adams, Ruth
Comiendo en el Edén.
México, Ed. Posada 1891
3. Bassols, Batalla A.
México: Formación de Regiones Económicas. Influencia, factores y sistemas.
México, U.N.A.M. 1983
4. Bassols, Batalla A.
Recursos Naturales de México. Teoría, conocimiento y uso.
México, Ed. Nuestro Tiempo 1983
5. Blackham, H.J.; et al
Socioeconomía Humanista
Argentina, Ed. Paidós 1969
6. Cárdenas, Miguel A. Dr.
El Enfoque de Sistemas. Estrategias para su implementación.
México, Ed. Limusa, 1978
7. Carrillo, Ricardo A.
Ensayo Analítico Metodológico de Planificación Inter regional en México.
Mexico, Ed. F.C.E. 1973
8. Césarman, Eduardo.
Hombre y Entropía
México, Ed. Pax 1974
9. Castellanos Malo, Jaime S.
Bioteca: Aprendiendo a Valorar Nuestra naturaleza
México, Ed. Diana 1984
10. Cibotti, Ricardo; Sierra Enrique.
El Sector Público en la Planificación del Desarrollo
México, Ed. Siglo XXI 1982

11. Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados. COPLAMAR
Necesidades Esenciales en México. Situación Actual y Perspectivas al Año 2 000. Geografía de la Marginación. Vol 5
México, Ed. Siglo XXI 1983
12. Cottrell, Alan
Economía del Medio Ambiente
España, Ed. Alambra 1980
13. Coyle, J. John; Mock, J.E.
Readings in International Business
U.S.A. International Textbook Company 1964
14. Development Training and Research Institutes Social
Social Change and Economic Growth
Norway O.E.C.D. 1966
15. Díaz Terrado D.
Curso de Formulación y Evaluación de Proyectos.
México, O.E.A. 1978
16. Eckholm, P.E.
La Tierra que Perdemos.
Argentina, Editores Asociados 1977
17. Engstrom W. Ted.; et al
Como Aprovechar el Tiempo.
U.S.A. Ed. Vida 1977
18. Fabila, Gilberto.
Economía de la Agricultura.
México, Ed. La Económica 1937
19. Fauconnier R.; et al
La caña de Azúcar.
España Ed. Blume 1975
20. Fernández, García R.
Metodología de la Investigación. Ilustrado con un -
Estudio de Crédito Agrícola.
México, Ed. Trillas 1977
21. Fourteenth International Conference on Agricultura
Economists.
U.R.S.S. 1970

22. Flores, Días A.; et al
El Escenario Geográfico.
México, I.N.A.H. 1974
23. Francis, Moore L.
Food First: Beyond the Myth of Scarcity.
U.S.A Houghton Mifflin Company 1977
24. Gallopin, Gilberto
La Ecología y sus relaciones con otras Disciplinas.
Memoria del Seminario sobre Articulación de Ciencias
Colombia, Ed. CIFCA 1982
25. Georgescu, Roegen Nicholas.
The Entropy Law and the Economic Process.
Inglad, Harvard University Press 1971
26. González, Montero Jesús; et al
La Planificación del Desarrollo Agropecuario. Un Enfoque para América Latina. Vol I-II
México, Ed. Siglo XXI 1981
27. Gruson Claude
El renacimiento del Plan
México, Ed. Extemporáneos 1973
28. Gutman Pablo
Economía y Ambiente. Notas para una Discusión.
Memoria del Seminario sobre Articulación de Ciencias
Colombia CIFCA 1982
29. Hernández, Xolocotzi E. (coordinador)
Agrosistemas de México: contribución a la enseñanza, la investigación y la divulgación agrícola.
México, C.P.CH.-S.A.R.H. 1977
30. Horcasitas, M.V; et al
Patrones Históricos y Económicos de Producción de Caña de Azúcar, en el Sistema de Riego de Culiacán, Sinaloa.
México C.P.CH.-S.A.R.H. 1976
31. Humbert, P.R.
The Crowing of Sugar Cane.
U.S.A American Elsevier Publishing Company, Inc.
1963

32. Instituto de Ecología.
El Hombre en el Medio Ambiente Vivo.
México Ed. CECOSA 1975
33. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social.
Discusiones sobre Planificación.
México, Ed. Siglo XXI 1984
34. International Atomic Energy Agency.
Induced Mutations and Plant Improvement.
Viena FAO-IAEA 1972
35. Kaldman E. et al
Planeación de Empresas Agropecuarias.
México C.N.P. 1980
36. Kaldman, E.; Sánchez F.M.
Metodología para el análisis de la Parcela Cafetera.
México C.N.P. 1977
37. Leander, Birgetta.
In Kochitl in Cuicall. Flor y Canto la Poesía de los Aztecas.
México I.N.I.-S.E.P. 1972
38. Loebl, Eugin
Humanomics.
Argentina, Ed. EMECE 1978
39. Maxwell, Francis
Economic Aspects of Coffee Sugar Production
Ingland N. Rodger 1977
40. Merrill, Richard
Radical Agriculture.
U.S.A Harper Colophon Bookz 1970
41. Odum, P. Eugene.
Ecología
México Interamericana 1982
42. Odum, T. Howard.
Ambiente, energía y sociedad.
España, Ed. Blume 1980
43. Ortega, Blake J.A.
Diccionario de Planificación. (Un ensayo conceptual)
México, Ed. Edicol 1982

44. Owen, S. Oliver
Conservación de los Recursos naturales.
México Ed. Pax 1977
45. Paz, Siva Luis J.
Sistemas de Seguimiento de Proyectos agropecuarios
y Desarrollo Rural.
Roma O.N.U. 1985
46. Pierre George
La acción del hombre y el medio geográfica.
España, Ediciones Peninsulares 1970
47. Pierre, Fromont
Economía Agrícola.
España, Ed. Aguilar 1971
48. Piet, Gerard, et al.
La Biosfera
España, Alianza Editorial 1972
49. Puiggrós, Rodolfo.
La España que Conquistó al Nuevo Mundo.
México, Costa-Amic 1970
50. Ramos, Samuel
El Perfil del Hombre y la Cultura en
México Ed. Espasa - Calpe 1985
51. Roberts, R.D.; Roberts T.M.
Planning and Ecology
Great Britain by The University Press, Cambridge 1984
52. Rodríguez, Reyes A.
Organización. Un Enfoque Dialéctico.
México, Editores Asociados 1978
53. Romanini Claudio
Agricultura Tropical en Tierras Ganaderas.
México I.N.I. 1978
54. Rothman, Harry
La Barbarie Ecológica.
España, Ed. Fontamara 1980
55. Rojas, Soriano R.
Guía para Realizar Investigaciones Sociales.
México UNAM 1985

56. Randall, Alan
Economía de los Recursos Naturales y Política Ambiental.
México, Ed. Limusa 1985
57. Ruprecht, Theodore; Wahren Carl.
Population Programmes and Economic and Social Development.
Paris O.E.C.D. 1970
58. Ruben, David. Dr.
Todo lo que Ud. siempre ha querido saber acerca de la nutrición.
México Ed. Diana 1981
59. Rzedowski, J.
Vegetación de México.
México, Ed. Limusa 1981
60. Sachs, Ignacy
Ecodesarrollo: desarrollo sin destrucción.
México, Ed. Colegio de México 1982
61. Sánchez Navarrete F.
Materia Prima: Caña de Azúcar.
México, Ed. Porrúa 1972
62. S.A.R.H. Comisión del Papaloapan
Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan.
México Ed. Libros de México 1977
63. Shoard, Marion
The Thief of the Countryside
Great Britain The Petman Press Bath 1980
64. Snodgrass, M. Milton; Wallace T. L.
Agricultura, Economía y Crecimiento.
México, Ed. Diana 1978
65. Tamames, Ramón
Ecología y Desarrollo. La polémica sobre los límites al crecimiento.
España Alianza Editorial 1977
66. Tamariz, Claudia
No toda la Basura es Basura ¡Aprováchala!
México Ed Arbol 1988
67. Turk, M.L.
Fundamento de la Ciencia del Suelo.
México Ed. Continental 1982

68. Uribe, Ruiz J.
La crisis Agrícola en la Reforma Agraria en México.
México Ed. Domés 1980
69. Ustimenko, G.V.; Bakumosvki S
El Cultivo de Plantas Tropicales y Subtropicales.
U.R.S.S. Ed. Mir-Moscú 1982
70. Van Dobben H.W.; Lowe Mc Connell H.R.
Conceptos Unificadores en Ecología.
España Ed. Blume 1980
71. Vaillant C. George
La Civilización Azteca.
México, F.C.E. 1977
72. Vester, Frederic
La Edad Cibernética. Nuevas dimensiones del pensamiento.
España Ed. Circulo de Lectores 1970
73. Vogt, Guillermo
El hombre y la Tierra
México SEP 1944
74. Voigt, Jürgen
La destrucción del Equilibrio.
España Alianza Editorial 1980
75. Zender, Jacob
La Crisis Azucarera y las Nuevas Variedades de Caña
Perú I.A.E.A.P. 1973
76. Galeano, Eduardo
Las Venas Abiertas de América Latina
México Ed. Siglo XXI 1980
77. González de Cosío
Historia de la Tenencia y Explotación del Campo des de la época precortesiana hasta las leyes del 6 de enero de 1915
Tomo I
México I.N.E.H.R.M. 1957
78. Mair, Elizabeth. (coordinadora)
Chinampa Tropical. Una Primera Evaluación.
México Centro de Ecodesarrollo 1979.

79. Cortés Hernán
Cartas de Balación
México Ed. Porrúa 1978
80. García de Miranda, Enriqueta
Apuntes de Climatología
México Ed. Larios e Hijos Impresores 1980
81. Cortes, Estrada S.E.; Rodríguez Sánchez Miguel A.
Un Sistema Agroecológico con Optimo Económico. (Agricultura Orgánica).
Esc. Sup. de Economía-I.P.N.
México 1982
82. Reyes, Garrido Alfredo.
La Racionalización de la Organización en México.
Esc. Superior de Economía - I.P.N.
México 1982.
83. Baena, Paz Guillermina
Instrumentos de Investigación.
México Editores Mexicanos Unidos 1981
- Fuentes Herográficas
1. Economía Política
Dirección de Publicaciones del Instituto Politecnico Nacional.
Trimestral
México
 2. Agrociencia
Oscar Brauer Herrera
Trimestral
México
 3. Faetas
Nathan Glick
Trimestral
U.S.A
 4. Perspectivas Económicas
Dorothy Crook
Trimestral
U.S.A.
 5. Saving the Land that Feeds Us
Ambassador College
mensual
U.S.A.

6. Desarrollo Agropecuario
E.N.E.P.aragón - U.N.A.M.
semestral
México

7. Revista de la CEPAL
CEPAL
anual
Santiago de Chile