

211
UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

**POSGRADO EN ECONOMÍA DEL
DESARROLLO RURAL**

**EL MANEJO INTEGRAL DEL TRASPATIO (MIT):
ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO RURAL EN
LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MÉXICO**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
GRADO DE**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL
DESARROLLO RURAL**

PRESENTA:

ING. OSMAN RUVALCABA PALACIOS

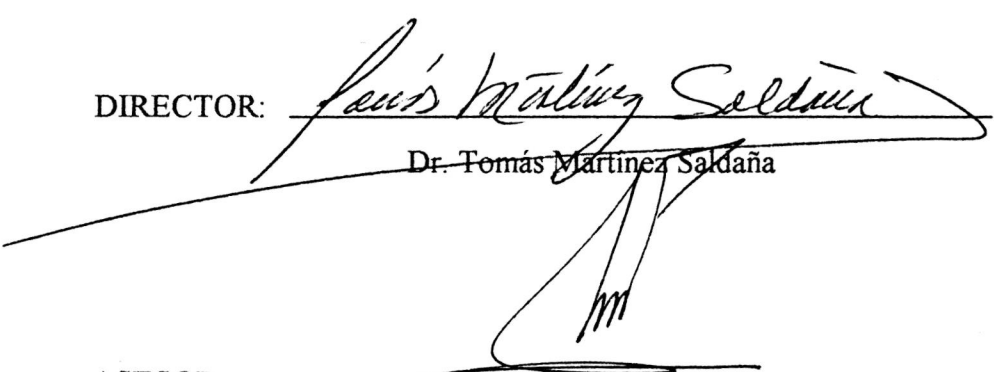
816 95085
CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, OCTUBRE DEL 2000

EL MANEJO INTEGRAL DEL TRASPATIO (MIT): ALTERNATIVA DE
DESARROLLO RURAL EN LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MÉXICO

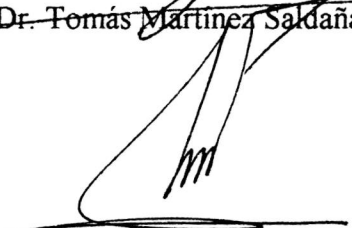
Tesis realizada por **Osman Ruvalcaba Palacios** bajo la dirección del Comité Asesor
indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado
de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

DIRECTOR:


Dr. Tomás Martínez Saldaña

ASESOR:


Dr. Marcos Portillo Vázquez

ASESOR:


M.C. Roberto Cruz Briano

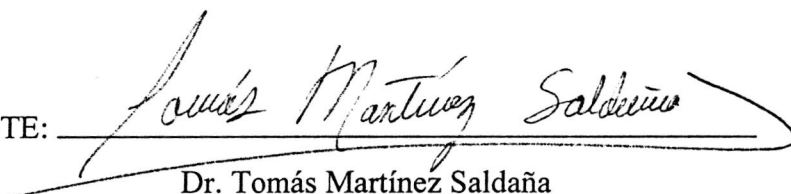
A. 37873

EL MANEJO INTEGRAL DEL TRASPATIO (MIT): ALTERNATIVA DE
DESARROLLO RURAL EN LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MÉXICO

Tesis realizada por **Osman Ruvalcaba Palacios** bajo la dirección del Comité Asesor
indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado
de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

PRESIDENTE:



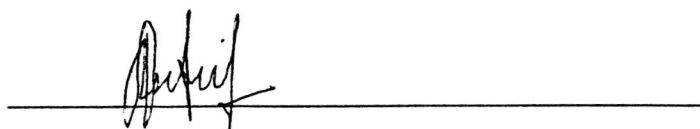
Dr. Tomás Martínez Saldaña

ASESOR:



Dr. Marcos Portillo Vázquez

ASESOR:



M.C. Roberto Cruz Briano

DEDICATORIAS

A mi padre **Dios**, por darme la oportunidad de lograr pasar un obstáculo más en esta vida.

A mis padres:

Fernando Ruvalcaba y Alicia Palacios, por darme su apoyo incondicional y orientarme cuando más lo necesite.

A mis hermanos:

Arcadio F., Gerardo, Claudia, Ivan y Víctor I., por impulsarme en los momentos difíciles de mi carrera.

A mi esposa e hija:

Agueda Valadez y Gemma I. Ruvalcaba, por su gran amor y por ser mi motivo de inspiración para lograr concluir este lapso tan importante de mi vida.

OSMAN

AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater, por darme la oportunidad de pertenecer al posgrado de Economía del Desarrollo Rural.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico otorgado para realizar mis estudios de Maestría en Ciencias.

Al Dr. Marcos Portillo Vázquez, por el gran apoyo tan oportuno cuando más lo necesite.

Al Dr. Tomás Martínez Saldaña, por compartir sus valiosos conocimientos y por todo el tiempo que dedico para poder realizar la presente investigación.

Al M.C. Roberto Cruz Briano, por su amistad y por contribuir con el término de esta investigación.

Al equipo de Fútbol Americano “Toros Salvajes”, por ayudarme a formar el carácter suficiente para sobresalir de las situaciones adversas que enfrente en el transcurso de mis estudios.

Al M.C. Juan Francisco Roman, al Ing. José de Jesús Méndez, al M.C. Eduardo Santellano, al Lic. Mauricio Espinosa, al colega Alejandro Santillano y a todos mis amigos de Fútbol Americano por su gran amistad y apoyo durante todo este tiempo.

Al la familia Osorio Castrejón, por brindarme el calor de hogar y su amistad cuando más la necesite.

DATOS BIOGRÁFICOS

Datos generales:

Nombre: Osman Ruvalvaba Palcios

Lugar de origen: Pabellón de Arteaga, Aguascalientes

Profesión: Ingeniero Agrónomo en Economía Agrícola

Cédula Profesional: 2837971

Formación Académica:

Escuela Secundaria Técnica No 3, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes (1987-1990).

Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México (1990-1993).

Departamento de Economía Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México (1993-1997).

ABSTRACT

Ruvalcaba, P. O., T. Martínez S., M. Portillo V. y R. Cruz B.

THE INTEGRAL MANAGEMENT OF TRASPATIO (MIT): AN ALTERNATIVE FOR THE RURAL DEVELOPMENT IN ARID AND SEMIARID ZONES OF MÉXICO

In Mexico, the puberty in the arid and semiarid zones is a complex problem, because of there is a lot of populations with troubles of communication, lack of water, health is severe and nutritional level is bad. In this research, the Comision Nacional de Zonas Aridas (CONAZA) action lines in the Mexican model of agriculture development were analyzed, and a rural development instrument was proposed, it was named Integral Management of Traspatio (MIT), whose philosophy consist in defraying risks and uncertainty which afflict to the rural people in the food availability. The objectives were to prove the MIT potential in the development of sustenance agriculture in the arid and semiarid zones, to prove that the goals of sustenance rural people is the food production to auto consumption protecting ecologic systems; and MIT operative strategy to be applied in arid and semiarid zones was designed. Literature review consisted of identification and conformation of the development concept from general until rural; the desertification phenomenon and food nutrition in the world, Latin America, Mexico and in the arid and semiarid zones was reviewed. He development agriculture model for the countries in development proposed by Todaro (1986) was taken like reference, and it was comparated with the Mexican model of agriculture development, in which are the actions of CONAZA, for it variables of Instituto Nacional de Geografia e Informática (INEGI), Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGAR), CONAZA, Comisión Nacional del Agua (CAN), Instituto Nacional Indigenista (INI), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), and others Government dependences were used. The actions of CONAZA in the Mexican model of agriculture model were explained and identified in Todaro Model, and the Mexican model of agriculture model failures were critiqued to propose a rural development model, where MIT will be an essential factor.

KEY WORDS: Puberty, margination, traspatio, integral, model, development, rural.

RESUMEN

Ruvalcaba, P. O., T. Martínez S., M. Portillo V. y R. Cruz B.

EL MANEJO INTEGRAL DEL TRASPATIO (MIT): ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO RURAL EN LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MÉXICO

En México, la pobreza en las zonas áridas y semiáridas es un problema complejo ya que hay miles de poblaciones con problemas de comunicación, falta de agua, la salud es crítica y existen gran desnutrición. En este sentido, en la investigación analizo las líneas de acción de la CONAZA dentro del modelo de desarrollo agrícola mexicano y apporto un instrumento de desarrollo rural el cual es el Manejo Integral del Traspatio (MIT), cuya filosofía consiste en sufragar el riesgo y la incertidumbre que aquejan al campesino en la disponibilidad de alimentos. Los objetivos constaron en demostrar el potencial del MIT en el desarrollo de la agricultura de subsistencia en las zonas áridas y semiáridas, además se demostró que el fin del productor de subsistencia es la producción de alimentos para autoconsumo, el MIT, instrumentado en el traspatio conduce al aumento de la producción de alimentos, protegiendo los sistemas ecológicos, y por ultimo, se diseñó la estrategia operativa del MIT para aplicarla en las zonas áridas y semiáridas. Se realizo una revisión de la alimentación a nivel mundial, en América Latina, México y en las zonas áridas y semiáridas. Se Tomo como referencia el modelo de desarrollo agrícola para los paises en vías de desarrollo recomendado por M. Todaro (1986), y se hizo una comparación con el modelo agrícola actual mexicano, en donde entran las acciones de la CONAZA, para esto se utilizaron variables proporcionadas por el INEGI, SAGAR, CONAZA, CNA, INI, SEDESOL entre otros. De esta manera, se entro en detalle para explicar las acciones de la CONAZA en el modelo agrícola mexicano e identificarla dentro del modelo de Todaro y posteriormente, se criticaron los fallos del modelo agrícola mexicano para dar una propuesta de un modelo de desarrollo rural, en donde el MIT jugara un papel esencial.

Palabras clave: Pobreza, marginación, traspatio, integral, modelos, desarrollo, rural.

CONTENODO

	<i>Página.</i>
RESUMEN	i
SUMMARY	ii
Índice de cuadros	iii
Índice de figuras	iv
Índice de anexos	v
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN ..	1
1.1. Presentación	1
1.2. Introducción al problema	3
1.3. Planteamiento del problema	4
1.4. Justificación	5
1.5. Objetivos	6
1.5.1. General	6
1.5.2. Particulares	6
1.6. Hipótesis	7
1.6.1. General	7
1.6.2. Particulares	7
1.7. Metodología	7
CAPITULO II	11
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. Antecedentes relevantes	11
2.2. CONCEPTO DE DESARROLLO	12
2.2.1. ¿El cambio social es lo mismo que desarrollo?	12
2.2.2. Desarrollo Económico	16
2.2.3. Desarrollo rural	17
2.2.4. Los modelos de desarrollo	22
2.2.4.1. El modelo general	23
2.2.4.2. El modelo de difusión de innovaciones	24
2.2.4.3. El modelo de insumo de alta rentabilidad	26
2.2.4.4. El modelo de cambio tecnológico inducido	27
2.2.4.5. El modelo de M. Todaro para la agricultura de subsistencia	29
2.2.4.6. Comparación entre los modelos de agrícola Mexicano con el de M. Todaro	33
2.2.5. Desarrollo sustentable	37
2.2.5.1. Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA).	39
2.3. DESERTIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	43
2.3.1. La inseguridad alimentaria en el mundo	47
2.3.2. La desnutrición en los países desarrollados	50

2.3.3. Situación en América Latina y el Caribe	51
2.3.4. La mujer nutre al mundo	53
2.3.5. Dinámica de la población	56
2.3.6. Aspectos socio-económicos de México	58
 2.4.1. LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS EN MÉXICO	63
2.4.1.1. Identificación de las zonas áridas y semiáridas	63
2.4.1.2. La problemática social y productiva en las zonas áridas y semiáridas	66
2.4.1.3. Principales cultivos	66
2.4.1.4. Principales productos pecuarios	67
2.4.1.5. Aportaciones de algunos programas en apoyo a las zonas áridas y semiáridas por parte de la Conaza	69
2.4.1.6. La desertificación en las zonas áridas y semiáridas en México	69
2.4.1.7. Situación actual de los agostaderos	72
2.4.1.8. Situación actual de la disponibilidad del agua	74
2.4.1.9. Situación actual del suelo	77
 2.4.2. LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA EN LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MÉXICO	78
2.4.2.1. Lógica de la producción de subsistencia	79
2.4.2.2. El predominio de una economía de subsistencia en las zonas áridas y semiáridas	81
 2.5. EL MODELO MEXICANO ACTUAL DE DESARROLLO PARA LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA	86
2.5.1. La actual estrategia de desarrollo social	86
2.5.1.1. Combate a la pobreza y marginación	88
2.5.1.2. La Comisión Nacional de Zonas Áridas	91
2.5.1.3. La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural	96
2.5.1.3.1. Programa de apoyo directo al campo	97
2.5.1.3.2. La alianza para el campo	98
 2.6. EL MANEJO INTEGRAL DEL TRASPATIO (MIT) .	102
2.6.1. Etapas en la instrumentación del MIT	105
2.6.2. El potencial del MIT	108
2.6.3. Huertos ecológicos	112
2.6.4. Ganadería de Traspatio	115
2.6.5. Los sistemas de captación de agua de lluvia	115
2.6.1.6. La composta	121

CAPITULO III		122
CONCLUSIONES Y		
RECOMENDACIONES	3.1. CONCLUSIONES	122
	3.1.2. Análisis del modelo de M. Todaro con respecto al Mexicano	123
	3.2. RECOMENDACIONES	125
	3.2.1. Fallas de los programas	125
	3.2.2. Acciones de los recursos, de las políticas nacionales y su carácter político	126
	3.2.3. Falta de continuidad de los líderes	127
	3.2.4. Carácter político de las instituciones	127
	3.2.5. Creación de apoyo estatal y vinculación comunidad- región	127
	3.10. Buen programa pero mala aplicación	128
BIBLIOGRAFÍA		129

ÍNDICE DE CUADROS

	<i>Paginas</i>
Cuadro 1 Inversión publica para el desarrollo rural	17
Cuadro 2 Elementos esenciales y aceleradores para el desarrollo agrícola	18
Cuadro 3 Comparación entre modelos de desarrollo agrícola de subsistencia (Todaro con México)	34
Cuadro 4 Principales operativos para el desarrollo sustentable	38
Cuadro 5 Los principales sistemas de uso de la tierra a nivel mundial	46
Cuadro 6 Población consumo per cápita de granos básicos y producto nacional bruto per cápita en América latina, África y Asia-Oceania	47
Cuadro 7 Tierras áridas afectadas por la desertificación en sud-América	52
Cuadro 8 Población en las zonas áridas y semiáridas de México 1990-1997	59
Cuadro 9 Población Indígenas en las zonas áridas y semiáridas de México	60
Cuadro 10 Indicadores socio-económicos de los municipios con 30% y más de población indígena estimada por entidad federativa, 1995 al 79	62
Cuadro 11 Aspectos que afectan el desarrollo en las zonas áridas y semiáridas de México	67
Cuadro 12 Problemática de las zonas áridas y semiáridas de México	71
Cuadro 13 Problemática de los agostaderos en las zonas áridas y semiáridas	74
Cuadro 14 Superficie ocupada por la vegetación de zonas áridas y semiáridas según su estado actual	75
Cuadro 15 Fondos operativos de SEDESOL	82
Cuadro 16 Las principales líneas de acción de Progreso	90
Cuadro 17 La problemática social y productiva en las zonas áridas y semiáridas de México	91
Cuadro 18 Acciones por la línea de infraestructura social básica de la Conaza	92
Cuadro 19 Acciones por la línea de diversificación de la producción agropecuaria de la Conaza	94
Cuadro 20 Acciones por la línea de fomento al control de la desertificación de la Conaza	95
Cuadro 21 Acciones por la línea de apoyo a la producción de auto consumo de la Conaza	96
Cuadro 22 Requerimientos de agua de los principales cultivos en las zonas áridas y semiáridas de México	117
Cuadro 23 Resumen de las principales técnicas de captación de agua de lluvia	118

ÍNDICE DE FIGURAS

	<i>Página</i>
Figura 1 Los distintos puntos de acción antes de aplicar cualquier modelo de desarrollo . . .	22
Figura 2 El modelo general de desarrollo	23
Figura 3 El modelo de difusión de innovación	25
Figura 4 El modelo de transformación de la agricultura tradicional al desarrollo agrícola . . .	26
Figura 5 El modelo de cambio tecnológico inducido	28
Figura 6 El modelo de M. Todaro para la modernización de la agricultura	32
Figura 7 Directrices para el modelo social basado en un desarrollo sustentable	38
Figura 8 La falta de agua es uno de los más graves problemas causados por la desertificación	43
Figura 9 El avance de la desertificación puede llegar a ser irreversible	45
Figura 10 Numero de personas desnutridas por región, 1995/1997	49
Figura 11 Las mujeres y los niños juegan un papel importante en la producción de alimentos	54
Figura 12 Además de la producción de alimentos la mujer es responsable de su preparación .	55
Figura 13 Población indígena en México	61
Figura 14 Mapa de estados considerados por CONAZA como áridos y semiáridos	64
Figura 15 Sobre pastoreo en las zonas áridas y semiáridas	73
Figura 16 La falta de agua en las zonas áridas y semiáridas	75
Figura 17 Almacenamiento de agua en las zonas áridas y semiáridas	76
Figura 18 La prioridad para el agricultor de subsistencia es asegurar la alimentación	79
Figura 19 La agricultura de subsistencia	104
Figura 20 Los niños son parte de los recursos humanos en la atención de l traspatio	106
Figura 21 El diagnostico es la base para la instrumentación del Manejo Integral del Traspatio	107
Figura 22 Asesoría técnica al traspatio	109
Figura 23 Los programas de difusión del Manejo Integral del Traspatio	109
Figura 24 Producción de carne y leche en el traspatio puede realizarla el ama de casa	110
Figura 25 El Manejo Integral del Traspatio como alternativa de desarrollo rural de traspatio .	111
Figura 26 El huerto familiar	112
Figura 27 Elementos básicos de un sistema de captación de agua de lluvia para uso domestico	121
Figura 28 El riesgo del productor de subsistencia al incrementar su producción	122
Figura 29 Un modelo propuesto para el desarrollo rural en México	125

	<i>Página</i>
ANEXOS	132
Anexo 1 Identificación de las zonas áridas	132
Anexo 2 Principales cultivos en las zonas áridas y semiáridas	133
Anexo 3 Producción forrajera y pecuaria de las zonas áridas y semiáridas respecto a la nacional	134
Anexo 4 Algunos programas de apoyo a las zonas Áridas y Semiáridas por parte de Conaza y el Fondo Internacional de Desarrollo Agropecuario (FIDA)	135 140
Anexo 5 Precipitación anual en las zonas áridas y semiáridas	141
Anexo 6 Grados de erosión del suelo	142
Anexo 7 Superficie asegurada de 10 cultivos	143
Anexo 8 Participación de CONASUPO en la comercialización de maíz y frijol y sus precios	144
Anexo 9 Acciones de asistencia alimentaria de progreso, logros por materia educativa y por reformas al programa de salud	147
Anexo 10 Pobreza en las zonas áridas y semiáridas	148
Anexo 11 Fertilizantes, abonos, plaguicidas caseros y cultivos agrícolas, útiles en la producción de hortalizas y alimentación familiar	154
Anexo 12 Planeación alimentaria familiar y calendario de siembras y cosechas	156
Anexo 13 Instalaciones empleadas, cuidado, reproducción, manejo, alimentación y sanidad de los animales en el manejo del traspatio	190
Anexo 14 La composta	

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN.

1.1 PRESENTACIÓN.

El estudio de los programas de desarrollo rural que se han implementado en todos los estados del país, nos llevaron a señalar que carecen de una visión integral y sustentable, aplicándose factores y criterios que solo ayudan parcialmente y por poco tiempo debido a fallos y carencias en su planeación. Respecto a los programas de traspatio el problema es mas grave por que el enfoque que se utiliza es aquel que solamente considera la producción pecuaria como única posibilidad aplicable al traspatio, ignorando la viabilidad que ofrece la producción en pequeña escala de los huertos familiares y su aplicación integral por parte de los productores; considerando que los campesinos hacen uso de estos, y con ello favorecen las relaciones socioeconómicas y ecológicas, que son las bases del desarrollo comunitario. Así el estudio de acciones de desarrollo en zonas áridas, teniendo en cuenta sus condiciones climáticas desfavorables (el desierto y el semidesierto), nos lleva a calcular de una manera mas clara cual a sido la política agrícola nacional para las zonas marginadas; con el objeto de aportar una reflexión que ayude a mejorar esta situación de desarrollo tan importante para la economía nacional. Si a esto complementamos las condiciones demográficas y económicas del campesino de estas zonas encontramos una sobre explotación de los recursos naturales existentes, que han degenerado un serio deterioro de los ecosistemas, repercutiendo en el declive de la calidad de vida del campesino y en el deterioro del entorno.

De aquí la urgencia de proponer una alternativa de desarrollo rural en las zonas áridas y semiáridas (tomando en cuenta sus relaciones socioeconómicas y ecológicas), y para hacerlo se parte de los mismos programas existentes en estas zonas, para proporcionarles una alternativa de desarrollo rural la cual se nombrara el **Manejo Integral del Traspatio (MIT)**.

El presente trabajo pues, corresponde a una crítica de las experiencias en base al análisis realizado sobre la propuesta de desarrollo de M. Todaro¹.

Este trabajo está conformado por el capítulo primero que incluye la introducción, donde se explica que son las zonas áridas, el programa que está encargado de desarrollarlas y la alternativa que se da para un desarrollo rural en el país, además de mencionar el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos, las hipótesis y la metodología.

El siguiente capítulo detalla la revisión de literatura, en donde se dan a conocer los elementos del concepto de desarrollo rural, económico y sustentable; se mencionan los modelos de desarrollo tecnológico aplicados al campo, además de incluir el modelo para la agricultura de Mitchel Todaro (1987), haciendo una comparación con el modelo mexicano actual de la agricultura. En seguida se hace un análisis histórico en general y a nivel nacional. Posteriormente se detallan las características ecológicas y socio económicas de las zonas áridas y semiáridas de México, sobre las cuales se desarrollará el análisis. Por último, se adentrará en lo que es el Manejo Integral del Traspasito, su instrumentación y su potencial.

En el capítulo final se dan unas conclusiones y recomendaciones para trabajos posteriores. Se añade la revisión bibliográfica del material consultado. Y por último se agregan anexos relevantes al tema.

¹ La intención de Michael Todaro al escribir su "Economía para un mundo en desarrollo" en 1987, es proveer a los estudiosos de los países del Tercer mundo de una introducción a la economía que les resulte pertinente y significativa. Esto debido a que los estudios de las regiones situadas dentro de tal delimitación, generalmente se veían sujetos a metodologías pausadas y "occidentalizadas" en los que se analizaban modelos teóricos que guardan escasa o nula semejanza con las realidades estructurales y económicas del mundo en desarrollo. Así el texto de Todaro responde a la necesidad de contar con una metodología para solucionar los problemas del desarrollo y los temas verdaderamente importantes para los países pobres.

De esta forma, la tesis es una respuesta apropiada para los problemas del desarrollo y de las cuestiones económicas importantes para la nación y la región, al mismo tiempo que proporciona a los estudiantes de un fundamento sólido de conceptos y principios económicos significativos aplicables en África, Asia, América Latina y el Medio Oriente.

1.2 INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA.

En México, las zonas áridas y semiáridas están localizadas básicamente en el norte de la república, que se ubica en la misma latitud en que se encuentran los grandes desiertos del mundo, como el Sahara, en África y el Gobi en Asia. Son parte de los desiertos del Norte América y se sitúan dentro del cinturón de aridez del hemisferio norte, en el área de desiertos que comprende la región suroeste de Estados Unidos, y noroeste y norte de México. Las regiones áridas y semiáridas del país cubren parcialmente 23 estados, alcanzando una cobertura de más de 780 municipios que abarcan un territorio superior a un millón de kilómetros cuadrados, es decir, casi el 52% de la superficie total del país.

Las zonas semiáridas son áreas cuya precipitación pluvial varía de 350 a 600 mm anuales, con temperatura media anual de 18° a 25 °C con presencia de 6 a 8 meses secos y una cubierta vegetal mayor de 70 %, dominando principalmente por vegetación de matorrales y pastizales. Además las zonas áridas y semiáridas son las áreas más afectadas por la desertificación y la pobreza, y cuentan principalmente con ecosistemas frágiles, aunado a esto la necesidad del hombre de subsistir ha provocado una sobre explotación de los recursos naturales, acelerando la erosión y desertificación de sus suelos.

En México para atender las necesidades de alta precisión en estas regiones ha habido muy diversos programas desde la época del Presidente Cárdenas. En 50 años se han manejado diversos métodos y programas, recientemente en los años 90's se han puesto en marcha políticas de desarrollo coordinadas por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); y son una serie de servicios que conforma la llamada Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA).

Para poder atender la problemática de desarrollo rural en las zonas áridas y semiáridas fue creada la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA); donde el universo de trabajo se basó en cuatro líneas de acción que incluyen obras, acciones y proyectos, encaminados a mejorar las condiciones de vida y a garantizar la supervivencia de los habitantes de las

comunidades que presenta un mayor rezago social. Dichas líneas constituyen la infraestructura social básica, la diversificación de la producción agropecuaria, el fomento al control de la desertificación y el apoyo a la producción de autoconsumo. Se considera que dichas líneas de acción no pueden ser aplicadas en su totalidad ya que el objetivo primordial del campesino es asegurar su alimentación, sin importarle el ecosistema en el que habita, por tanto da una sobre explotación a los recursos naturales; así mismo, no le toma el interés a la diversificación de cultivos con lo cual pudiera tener un ingreso más elevado que con la agricultura tradicional, ya que lo único que desea es asegurar la alimentación familiar y por tanto no se arriesga a la rotación de cultivos que le puedan dar mayor ingreso económico o emplear otras tecnologías que le propicie mayor rendimiento, esto porque al realizar dichas actividades pone en riesgo la producción alimentaria para su familia, entonces es necesario lograr que el campesino asegure primeramente su subsistencia así como su alimentación, lo cual puede lograrse en pequeños espacios, donde puede obtener productos agrícolas y pecuarios, a través de las acciones institucionales que tiene en su dirección la CONAZA. Cuando está logre que el campesino asegure la alimentación familiar en pequeñas áreas, entonces podemos pensar en aplicar las otras acciones de desarrollo y de protección a los recursos naturales.

Por tanto en este trabajo se presenta una alternativa de solución para la producción de alimentos que satisfaga las necesidades alimentarias de las familias campesinas (el Manejo Integral de Traspatio (MIT)), y se enfoca a la producción de autoconsumo para fortalecer los sistemas de producción agropecuaria de subsistencia, con el fin de transformar las precarias condiciones de producción y mejorar las condiciones de autoabasto alimentario de granos básicos y alimentos proteicos como leche, huevo, carne y vegetales, a través de la construcción y rehabilitación de obras de infraestructura, apoyando además en la dotación de paquetes familiares para el desarrollo de las actividades productivas de traspatio. Con esto se busca una alternativa que no está fuera del contexto de las estrategias y políticas de desarrollo que abarca la CONAZA.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, la pobreza en las zonas áridas y semiáridas es un problema complejo ya que existen miles de pequeñas comunidades con severos problemas de comunicación; el agua para consumo escasea en muchas comunidades y en algunas de ellas es casi inexistente. En la salud el panorama es crítico, siendo la tasa de mortalidad superior al promedio nacional. Con todo lo anterior y tomando en cuenta las características socioeconómicas en el sector rural (donde la agricultura es la actividad predominante y con poca productividad) M. Todaro (1987), Martínez (1993) y otros autores proponen una estrategia para el desarrollo de la agricultura que emplea tres etapas: a) Agricultura de subsistencia, b) Agricultura mixta y c) Agricultura especializada

El reciente contexto que la investigación analiza es una de las líneas de acción de la CONAZA la cual es el apoyo a la producción de auto consumo. De esta forma se evalúa el Manejo Integral del Traspatio (MIT), como instrumento de desarrollo rural, cuya filosofía de sufragar el riesgo y la incertidumbre apoya para que el campesino tenga disponibilidad de alimentos básicos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

En México y en otros países subdesarrollados existe el pensamiento de que el minifundio es una alternativa de desarrollo improductiva pero en contraparte a esto se pone el modelo agrícola Europeo, donde las condiciones de altas y baja disponibilidad de tierra, obligaron a manejar predios pequeños, que presentan los rendimientos agrícolas más altos del mundo. Países como Holanda, Bélgica, Alemania o Italia, encabezan los primeros sitios de productividad agrícola. Esta es visto en México porque los sistemas agrícola del minifundio con uso diversificado constituyen sistemas altamente productivos y rentables, tal es el caso de los policultivos agrícolas del trópico y algunos sistemas agroforestales o las chinampas (Toledo, 1993).

Las poblaciones rurales en las zonas áridas y semiáridas del país subsisten en condiciones deplorables. Esta situación se recrudece ante el grave deterioro que sufren sus ecosistemas, donde la escasez de agua, el abuso de las tierras cultivables y el sobrepastoreo de los agostaderos son el origen de los avanzados procesos de desertificación, lo cual tiene un impacto directo en los bajos niveles de vida de la población. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las comunidades cuentan con una incipiente utilización del traspatio que les permite obtener productos pecuarios como leche, carne, huevo y derivados; así como algunos cultivos de frutas, hortalizas y granos básicos, los cuales incorporan a la alimentación, a favor de su ingreso. A pesar de ello y a la mayor integración del mercado, la cultura de la utilización del traspatio cada vez pierde más relevancia y la mayor parte del ingreso de las familias se destina a la compra de alimentos, dejando cantidades marginales para fomentar la educación, salud, vestido, y demás necesidades primarias; así como el ahorro y la inversión. Es por eso que surge la necesidad de fomentar el Manejo Integral del Traspatio (MIT), como una opción que provea de alimentos y otros productos primarios que deriven en beneficios económicos que fortalezcan el ingreso de las familias y les de mayor auto suficiencia

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General:

Demostrar el potencial del Manejo Integral del Traspatio (MIT) en el desarrollo de la agricultura de subsistencia en las zonas áridas y semiáridas.

1.5.2 Particulares:

- Demostrar que el fin del productor de subsistencia es la producción de alimentos para autoconsumo.
- Probar que el Manejo Integral del Traspatio (MIT), instrumentado en el traspatio conduce al aumento de la producción de alimentos, protegiendo los sistemas ecológicos.
- Diseñar la estrategia operativa del Manejo Integral de Traspatio para aplicarla en las zonas áridas y semiáridas.

1.6 HIPOTESIS

1.6.1 General:

El Manejo Integral de Traspatio (MIT), basado en una agricultura sustentable, representa una alternativa para atacar la pobreza y el mal uso de los recursos naturales en las zonas áridas y semiáridas.

1.6.2 Particular:

- Tres de las cuatro líneas de acción institucionales que existen en la CONAZA no son prioritarias para el desarrollo rural en la agricultura de subsistencia en las zonas áridas y semiáridas.
- La fragilidad de los ecosistemas en las zonas áridas y semiáridas conduce a la baja productividad de la tierra.
- La adopción del Manejo Integral del Traspatio en CONAZA, como un instrumento de logística operativa, fortalece el desarrollo rural en las zonas áridas y semiáridas.

1.7 METODOLOGÍA

Para entender el proceso de desarrollo rural en zonas áridas y semiáridas se realizará una revisión sobre la situación de la alimentación en el mundo, en América Latina, en México y finalmente en las zonas áridas y semiáridas del país, para resaltar la importancia de la producción de alimentos y la preservación de los recursos naturales, dentro del marco del desarrollo sustentable.

La investigación tomará como marco de referencia al modelo de M. Todaro (1986) y Martínez (1993), porque sus objetivos es proveer a los estudiosos del desarrollo rural de una introducción a la economía que les resulte pertinente y significativa, debido a que los estudios de las regiones situadas dentro de tal delimitación, se ven sujetos a metodologías “occidentalizadas” en los que se analizan modelos teóricos que guardan escasa o nula semejanza con las realidades estructurales y económicas del mundo en desarrollo. Se señala

que al estudiar las zonas pobres hay que hacerlo en un contexto distinto a la economía desarrollada que se basa en sistemas económicos contemporáneos afrontados por las economías de mercado avanzadas y supuestos institucionales y modelos teóricos con escasa semejanza con las realidades estructurales y económicas de un mundo en desarrollo, en particular de zonas marginadas y pobres.

Significativamente, predio tradicional de la economía de subsistencia, la producción y el consumo son idénticos, y uno o dos cultivos básicos constituyen los alimentos principales. La producción y la productividad son bajas y sólo se utilizan las herramientas más simples. La inversión de capital es mínima, mientras que la tierra y la mano de obra constituyen los factores productivos principales, con lo cual el productor organiza la base de su sobrevivencia. En esos sistemas de cultivo opera la ley de rendimientos decrecientes de la aplicación de más mano de obra a parcelas de tierra que se contraen o se desplazan. La ausencia de lluvias, la expropiación de la tierra, o la aparición del prestamista en plan de cobrador, son la peste de la existencia del campesino y la fuente de temor por su supervivencia. La mano de obra está casi siempre subempleada durante la mayor parte del año, aunque los trabajadores pueden ocuparse plenamente durante los periodos estacionales especialmente atareados como la época de siembra y la de cosecha. El campesino cultiva de ordinario sólo la extensión de tierra que su familia pueda trabajar sin necesidad de contratar ayudantes, aunque algunos campesinos emplean uno o dos jornaleros sin tierra. El ambiente es hostil; las limitaciones tecnológicas, la rigidez de las instituciones sociales y la fragmentación de los mercados y de las redes de comunicación entre las parcelas rurales y los centros, tienden a desalentar mayores niveles de producción.

Por lo anterior, se usarán las variables que Todaro y Martínez utilizan para definir la agricultura de subsistencia que existen en las zonas áridas y semiáridas. Para esto, se acudirá a los informes estadísticos del INEGI, SAGAR, CONAZA, CNA, INI, SEDESOL, de cuyos datos se elaborarán los cuadros y gráficas que ilustren la naturaleza de la agricultura de subsistencia en la región de estudio.

En la estrategia de desarrollo agrícola y rural que se propone, se pueden identificar fuentes y condiciones para el progreso rural general. Dentro de las primeras acciones se encuentran:

a) El cambio y la innovación técnicos, b) Adecuadas políticas económicas y gubernamentales, c) Instituciones sociales de apoyo. En las segundas están: a) Modernización de las estructuras agrícolas para satisfacer las crecientes demandas de alimentos, b) Creación de un sistema de apoyo eficaz, y c) Cambio del ambiente rural para mejorar los niveles de vida.

Respecto a las innovaciones tecnológicas hay que mencionar dos fuentes principales para incrementar los rendimientos agrícolas. La primera es la introducción de agricultura mecanizada para sustituir mano de obra, pero como en las áreas rurales el capital es escaso y la mano de obra abundante, la aplicación de esta tecnología no solo puede ser inadecuada, sino que además puede contribuir a crear el desempleo sin rebajar necesariamente los costos de producción. La segunda clase de innovaciones, que utiliza métodos biológicos y químicos es aumentadora de tierra, es decir, mejora la calidad de la tierra existente y eleva los rendimientos por unidad de superficie, estas innovaciones incrementan sólo en forma indirecta la producción por trabajador, las semillas mejoradas, las técnicas de riego y rotación de cultivos avanzados, el uso creciente de fertilizantes, pueden aplicarse con igual eficacia a grandes predios como a las pequeñas explotaciones de traspatio. Empero, dado que las nuevas tecnologías requieren insumos complementarios como el riego, los fertilizantes, crédito y extensionismo, entre otras, si estos insumos sólo se entregan a una minoría el impacto efectivo puede ser solo el de mayor empobrecimiento de las masas de campesinos.

De esta manera, se entrará en detalle para explicar las acciones de CONAZA, explayándose sobre la cuarta línea de acción que trata sobre el abastecimiento de alimentos para los campesinos. El primer problema será identificar a CONAZA dentro del modelo planteado, ya sea en las fuentes o en las condiciones del desarrollo. Lo anterior se resolverá mediante el análisis de la estructura del organismo, explicando sus objetivos, estrategias, funciones y líneas de acción, con un esquema que proporcione las características del modelo de CONAZA.

Mas adelante, se realizará la crítica al modelo de CONAZA, tratando de identificar su convergencias y divergencias en particular, la condición de riesgo e incertidumbre en el abastecimiento de alimentos para el agricultor y su familia. Es decir, la crítica no recaerá sobre los resultados que logran los programas de CONAZA, sino sobre sus limitaciones o bien, sobre la estructura del organismo mediante la confrontación con el modelo para la agricultura de subsistencia, de tal forma que la investigación busca aportar un instrumento que coadyuve a resolver la condición que impide la modernización de la agricultura de subsistencia en términos campesinos.

Se considera que el Manejo Integral de Traspatio (MIT) en las zonas áridas y semiáridas puede tener un impacto favorable para el desarrollo de los estados que conforman las zonas áridas y semiáridas, que por lo regular cuentan con solares o pequeñas extensiones de tierra que se encuentran detrás de las casas, las cuales son áreas apropiadas para el traspatio, y que no son utilizadas adecuadamente. Así para que estos solares o pequeñas áreas de tierra sean aprovechadas de una forma mas eficiente se propone el manejo del traspatio, pero de una forma integral (el MIT), haciendo que se conjuguen tanto lo agrícola como lo pecuario para que las familias campesinas de las zonas áridas y semiáridas obtengan los requerimientos mínimos necesarios de alimento diario; para lograr que las madres de familia tengan tiempo de otras actividades, el o los hijos tengan más posibilidades de estudiar y que los padres de familia se dediquen más de lleno a la labor o algún otro trabajo.

Al lograr que los integrantes de las familias tengan otras ocupaciones para incrementar el ingreso en sus hogares, generamos desarrollo rural en esa región, y por consiguiente involucramos un desarrollo económico en la región y al país.

CAPITULO II.

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES RELEVANTES (EL DESARROLLO RURAL)

En la Conferencia Mundial sobre el Hambre, celebrada en Roma, en marzo de 1998, se menciona que actualmente cerca de 800 millones de personas de los países en desarrollo carecen de suficientes alimentos. Otros 34 millones de personas de los países industrializados y de los países de economías en transición padecen también de inseguridad alimentaria crónica. Si se reunieran en un continente todos los habitantes del mundo afligidos por desnutrición, su población superaría con creces a la de todos los continentes, excepto a la de Asia. Para dichas personas, el hambre no es una condición transitoria, sino que es crónica, debilita y a veces es mortal. Malogra la vida de todos los afectados y menoscaba las economías y el desarrollo de los países en los que está presente en gran escala, como sucede en gran parte de las regiones en desarrollo (FAO, 1998).

Además, el número de personas desnutridas disminuyó en 40 millones entre 1990-1992 y 1995-1997. Sin embargo, el ritmo es muy lento y el progreso es muy disparejo como para lograr el objetivo trazado en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996, organizada por la Organización Mundial Para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 1996), se revelan los datos sobre el estado mundial de la alimentación: reducir el total a una cifra de alrededor de 400 millones para el año 2015.

En América Latina y el Caribe menos personas padecen mucha hambre. Casi todos los países de esta región quedan en la categoría de desnutrición moderadamente baja, lo que significa que está desnutrido entre 5 y 19 por ciento de la población. Pero el avance hacia una alimentación suficiente para todos se ha detenido en esta región, y 16 países han retrocedido en comparación con los 8 que han avanzado (Dregne, 1982).

Un aspecto fundamental que representa la principal barrera para la provisión de alimentos en el mediano plazo es la desertificación. Los países que sufren mayor falta de alimento

también presentan niveles de desertificación considerables, principalmente en las zonas áridas y semiáridas. La superficie agrícola es equivalente a 170 millones de hectáreas. Se observa que un 23% de la agricultura de riego en América del Sur presenta problemas de ensalitramiento; un 83% (11 859 mil ha) de las tierras agrícolas de temporal presentan erosión en diversos grados; un 83% (319 380 mil ha) de los pastizales presentan problemas de sobre pastoreo; además que es notoria la separación entre las actividades agrícolas de riego, agrícolas de temporal, pastizales y bosques, lo cual favorece el avance de la degradación física y biológica de los ecosistemas por no contar con una planeación integral (Barney, 1980).

2.2. CONCEPTO DE DESARROLLO

Valdivia (1977) en Volke (1987), conceptúa el desarrollo como “el proceso encaminado a crear las condiciones de carácter económico, social, político, y cultural, que permitan al hombre a satisfacer sus necesidades y realizarse conforme a su naturaleza psicológica y sociocultural”. Volke (1987), menciona que esta definición se puede aceptar en su sentido más amplio, considerando al hombre en colectivo, como grupo social en condiciones económicas y productivas similares, que solo en la medida que tenga capacidad de reflexión y poder de decisión y acción sobre su problemática, podrá ser centro y gestor de su propio desarrollo.

2.2.1 ¿El cambio social es lo mismo que desarrollo?

Antes de definir el concepto de desarrollo rural es necesario analizar diferentes premisas que nos permita entender de una manera simple el significado de este. Muchas veces se confunde el cambio social con el desarrollo, entonces es necesario iniciar este apartado con la pregunta ¿el cambio social es lo mismo que desarrollo?. Antes de adentrarnos en este contexto es necesario mencionar que algunas personas piensan que esta cuestión no tiene importancia para los trabajadores de campo (extensionistas, etc.). Si los trabajadores de campo o agentes de cambio no tienen claro del concepto y del proceso del desarrollo, tampoco sabrán con seguridad si su propio trabajo contribuye o no al desarrollo. Así, este

apunte según Muro (1992) aspira a dos cosas: primero, dilucidar y ofrecer un camino de entendimiento al significado del cambio social y, segundo, sugerir una idea de lo que es el desarrollo en una sociedad.

Ahora el punto clave es el siguiente: cuando las gentes cambian las formas las cosas en que usan sus recursos (tierra, trabajo, capital, equipos, cultivo, etc.) también cambian sus relaciones entre ellos. Por ejemplo un cambio en los equipos y herramientas empleadas puede comprender cambios en las relaciones entre hombres y mujeres dentro de y entre familias, entre grandes y pequeños productores, entre comunidades, y así sucesivamente. En forma alternativa, cuando los individuos cambien la forma en que usan la tierra, cambian también sus relaciones entre ellos (el cambio en la propiedad de la tierra de colectiva a privada). En este contexto menciona Muro (1992) que al suscitarse este fenómeno también la migración alas grandes urbes o al extranjero con lo cual al buscar un trabajo asalariado fuera del campo la carga agrícola se desplazara hacia las mujeres, niños y ancianos de las comunidades.

Con todo esto en mente puede afirmarse que los cambios tienen lugar dentro de y entre los sistemas ya mencionados. Los cambios en estas relaciones son, en consecuencia, cambios en la estructura de la sociedad, cambios sociales. Pueden acontecer lenta o rápidamente, pero la respuesta, si tal es una cosa buena o mala no es por el momento un punto a discusión; esto solo esto solo puede decidirse cuando tenemos claro si tal cambio contribuye o no el desarrollo. Así Pedro Muro menciona que para alcanzar el desarrollo es necesario conformar una política nacional congruente y articulada en si misma y en alianza con otras naciones con las cuales se intercambien (en términos de igualdad y justicia recíproca) tecnología, materias primas, alimentos, proyectos de desarrollo, experiencias y cultura. Es importante enfatizar que el desarrollo toma lugar cuando estos procesos ocurren juntos en forma balanceada y mutuamente apoyada y condicionante. El cambio en un amplio frente social, económico, técnico y político en todas sus relaciones, constituye el desarrollo. Si súbitos y significativos cambios operan en cualquiera de estas áreas, sin cambios apropiados en otros aspectos de la sociedad, existe peligrosamente real la posibilidad de un desarrollo disparejo que puede llevar al subdesarrollo.

Aunado a esto Martínez (1999)¹, menciona que para poder adentrarnos en lo que es desarrollo debemos tomar en cuenta la evolución en todos los aspectos (económicos, social, científico, cultural, natural, tecnológico, etc.). Es difícil poder entender lo que es desarrollo o encontrar una definición; pero podemos mencionar que es un modelo ideal, al cual se puede alcanzar a través de parámetros, estos son los cambios (son los arreglos que se hacen o logran para lograr el objetivo que se busca) y transformación (se da paulatinamente a través de cambios constantes para lograr una perfectibilidad). En la concepción de evolución del mundo hay una jerarquía de principios que abarcan lo siguiente: a) cambio, b) orden, c) dirección, d) progreso, y e) perfectibilidad. El cambio, en la idea de evolución en su forma más simple, implica que el estado actual de un sistema es el resultado actual de un cambio más o menos continuo partir de su estado inicial. El requisito de que el cambio sea continuo o por lo menos frecuente o regular, es esencial y distingue al evolucionismo de la concepción del mundo estático. Íntimamente vinculado a la idea de que el cambio es una característica de un sistema está el principio de uniformismo, el principio de que las propias fuerzas que producen el cambio son leyes generales inmutables que rigen el sistema. De la misma manera, se supone que los procesos de selección natural y mutación que se observan en el mundo orgánico han sido las fuerzas activas en toda la historia de la vida en su forma más simple e irreducible.

En cuanto al orden, para dar una definición de evolución Gubzhansky (1968) la define en una forma orgánica como un cambio en la composición genérica de las poblaciones. Entonces la cuestión de dicho orden marca la separación entre el evolucionismo plenamente positivo, o en una sola dirección tal como menciona Gubzhansky, al igual que él, el evolucionismo según Bergson y Taylord (1968) citados por él, enconan que una vez enunciada la proposición de que el orden es el resultado natural de un proceso evolutivo las ideas de dirección progreso y perfectibilidad se encadenan rápidamente.

¹ Nota: El autor ha desarrollado y reforzado el concepto de desarrollo, el cual tiene mayor acercamiento a lo que plantean algunos autores referente a este concepto.

Por dirección de la evolución entendemos el supuesto de que existe un orden lineal natural de los estados de ese orden lineal. Esto es, la evolución puede representarse por una línea en un gráfico bidimensional en el tiempo en un eje y una descripción de sistema en el otro. Ha de ser posible describir un proceso de evolución como aquel en el cual una cosa u otra tiende a aumentar. Por tanto, es insuficiente describir la evolución de la cultura humana por referencia al paso de la caza y la recolección de la agricultura y de esta a la industria. La formación de llanuras, el depósito de sedimento en los mares, seguido a su vez de nuevos levantamientos y nuevas orogénesis. Naturalmente, se supone que el enfriamiento total de la corteza terrestre pondría fin al ciclo, pero ese enfriamiento es el único vestigio de direccionalidad y que se manifiesta. Entonces las revoluciones orogénicas van seguidas de la dirección.

Por otra parte, los dogmas del progresismo son la superioridad del hombre en el cosmos, el hombre industrial en la economía mundial y el hombre liberal en democrático en la sociedad mundial. Spencer (1980) citado por Martínez (1999), utiliza mucho el término "progreso". Desde los más remotos cambios cósmicos que pueden descubrirse hasta los últimos resultados de la civilización, comprobaremos que el progreso consiste esencialmente en la transformación a lo homogéneo de lo heterogéneo. Lo que ha hecho Spencer es establecer entre progreso y cambio una igualdad, afirmar que el cambio, sea cual fuese su dirección es progresivo por su propia naturaleza. El concepto más adecuado de perfectibilidad se debe al filósofo Taylor (1968), sin embargo, existe cierta dificultad (o método particular de perfección) lógica, en sostener que la evolución conduce a mayor homeóstasis, ósea mayor cerebratización y mayor adaptación descartando al propio tiempo la posibilidad de la homeostasis perfecta, la cerebralidad completa o la adaptación absoluta. La evolución como se menciona anteriormente está jerarquizada por principios básicos los cuales son: cambio, orden, dirección, progreso y perfeccionalidad. Después de alcanzar estos aspectos se puede decir que hay una evolución completa, lo cual nos lleva a lo que es el desarrollo. Así pues podemos mencionar que el desarrollo significa progreso el cual se da por cambios estructurales, estos cambios se realizan para poder dar el progreso. Dichos cambios son: el crecimiento en donde se encuentran inmiscuidos el crecimiento tecnológico el cual se logra gracias a la ciencia como la mecánica la termodinámica, etc. y por otra

parte están involucradas las leyes de la economía las cuales nos ayudan a cuantificar, medir las variables económicas como tecnología, población, organización social y económicas para que con ellas podamos llegar a la evolución o sea una transformación y así al desarrollo.

2.2.2 Desarrollo económico

Según Todaro (1987), el desarrollo económico es un proceso mediante el cual una población aumenta la eficiencia con que proporciona los bienes y servicios deseados, aumentando con ello los niveles de vida per cápita y el bienestar general. Dicho proceso es dinámico e implica un cambio constante en la estructura y procedimiento de la economía. En los países de ingreso relativamente elevados en los cuales se puede disponer con mayor facilidad de una estructura administrativa grande y compleja y de una alta tasa de formación de capital, el crecimiento tiende a seguir un ritmo más acelerado que en los países de bajo ingreso. El objeto general del desarrollo económico es elevar el nivel medio de vida de la población humana. Y la elevación del nivel de vida requiere que la producción total de bienes y servicios en una sociedad crezca más rápidamente que la población. Los beneficios más importantes del desarrollo económico son disfrutados por personas que pueden comenzar a consumir bienes y servicios a precios más bajos, disponibles en un sistema de mercado de producción masiva. Por lo anterior, se entiende que el progreso económico es un componente del desarrollo, pero no es el único. Esto es así porque el desarrollo es un enfoque puramente económico. En última instancia, el desarrollo debe abarcar algo más que el aspecto puramente material y finalmente de la vida de los individuos. Por lo tanto, deberá percibirse como un proceso multidimensional que involucra la reorganización y orientación de sistemas económicos y sociales enteros. Aparte de los aumentos en los ingresos y en la producción el desarrollo involucra típicamente cambios radicales en las estructuras institucionales, sociales y administrativas, así como en las actividades y a veces aun en las costumbres y las creencias populares. Por ultimo, aunque el desarrollo suele definirse en un contexto nacional, su generación generalizada puede requerir modificaciones fundamentales del sistema económico y social internacional.

El desarrollo es una realidad física y a la vez un estado mental donde la sociedad ha obtenido los medios necesarios para una vida mejor, mediante alguna combinación de procesos sociales, económicos e institucionales. Cualquiera que sean los componentes específicos de esta vida mejor, el desarrollo debe tener en todas las sociedades por lo menos los tres objetivos siguientes: a) Aumentar la disponibilidad y ampliar la distribución de bienes vitales básicos como la alimentación, la vivienda, la salud y la protección para todos los miembros de la sociedad; b) Aumentar los bienes de vida, incluyendo, además del aumento de los ingresos, la provisión de más empleos, mejor educación y más atención a los valores culturales y humanísticos. Todos estos elementos no sirven tan solo para incrementar el bienestar material sino también para generar mayor auto estimación individual y nacional; y c) Aumentar las posibilidades de elecciones económicas y sociales de los individuos y los países al liberarlos de la servidumbre y la dependencia, no solo en relación con otros individuos y otros países sino también con las fuerzas de la ignorancia y la miseria humana.

2.2.3. Desarrollo Rural

Schultz (1964) menciona, si los campesinos tradicionalmente hacen un uso óptimo de sus recursos a disposición, es necesario poner a su disposición nuevas oportunidades técnicas y económicas, a las cuales pueden responder fácilmente, y para lograrse es necesario grandes inversiones publicas, como se menciona en el cuadro 1.

Cuadro 1. Inversión pública para el desarrollo rural

INVERSIONES APLICADAS	• En investigación agrícola para generar conocimiento y mejor tecnología.
	• En ampliar la capacidad del sector industrial para desarrollar, producir y comercializar los insumos tecnológicos.
	• En mejorar cualitativa y cuantitativamente la educación de los campesinos a fin de capacitarlos para un uso eficiente de los modernos insumos.

Fuente: Elaboración propia con datos de Muro, 1992.

Aunado a esto Mosher (1966), menciona cinco **elementos esenciales** para el desarrollo agrícola y cinco **elementos aceleradores**, los cuales son importantes pero no indispensables, ver cuadro .2

Cuadro 2. Elementos esenciales y aceleradores para el desarrollo agrícola.

Elementos esenciales	Aceleradores
a) Que exista un mercado para el desarrollo agrícola. b) La tecnología en constante renovación. c) Disponibilidad local de insumos y equipos. d) Incentivos de producción para los campesinos. e) Transporte.	• Educación para el desarrollo. • Crédito para la población. • Organización de los campesinos. • Mejoramiento y expansión de las tierras de cultivo. • Planeación nacional para el desarrollo agrícola

Fuente: Elaboración propia con datos de Muro, 1992.

De acuerdo con esto, el papel del Gobierno es crear tales incentivos y proveer los servicios de apoyo que facilitaran a los campesinos un uso más eficiente de los recursos antes citados. Pero ¿cómo lograr esto y quien debe de participar ?, es claro que los campesinos para eficientizar el uso de los recursos proporcionados por los programas de desarrollo rural del gobierno, solo se lograra mediante una participación activa de ellos en los programas de desarrollo que se aplican en las distintas comunidades rurales. Para lograr un desarrollo rural según Muro (1992), es necesario lograr la participación del campesino en los programas y para lograrlo se debe de seguir lo siguiente:

a) Primero debemos de entender lo que es la participación.

Entonces “la participación significa en su sentido más amplio, sensibilizar a la gente y así incrementar su receptividad y habilidad para responder a los programas de desarrollo, así como para animar el seguimiento de iniciativa locales”.

“La participación apunta a estimular entre la población una conciencia crítica sobre su propia situación, como base en su involucramiento en procesos de cambio autodeterminados y auto dirigidos”.

La participación tiene que ver con el derrumbamiento de obstáculos tanto físicos como mentales.

b) Segundo, la participación lograra envolver los siguientes elementos:

- **Envolvimiento en la toma de decisiones:** Hay al respecto tres amplios conjuntos de decisiones, a) las decisiones iniciales sobre el programa, b)decisiones de continuidad y c) decisiones operativas durante el periodo de operacionalización del programa.
- **Operacionalización:** Este se expresa por lo general en términos de trabajos (obras y jornales) y por contribuciones de tipo material por los campesinos. Lo más importante es el involucramiento en las actividades administrativas y de coordinación de la operacionalización, así como en la dirección general del programa.
- **Beneficios:** Con frecuencia se califica la participación por el numero de individuos o de familias que participan de los beneficios gubernamentales. Se asume que las iniciativas de desarrollo producen beneficios materiales, sociales y personales y el objetivo es que toda la población rural pueda participar de estos beneficios..
- **Evaluación:** Se argumenta al respecto que solo los individuos preocupados, como sujetos del proceso de desarrollo, pueden efectivamente evaluar cualquier consecuencia acarreada por el programa de desarrollo.

c) Tercero, si la participación se logra debemos reflexionar en cómo tal participación va a ser auspiciada y promovida. Para esto Berger, citado por Muro (1992), menciona:

“Es una noción muy limitada de participación dejar que una élite defina una situación en completa desconsideración de las formas en las cuales la situación esta ya definida por aquellos que la viven...., y entonces permitir a estos la expresión de su voz acerca las decisiones hechas sobre la base de una definición predeterminada. Una noción más significativa de participación tendrá que incluir una voz en las definiciones de la situación que apoye tal o cual opción en la toma de decisiones”.

Entonces, la principal asunción en esta discusión es que el aumento de la participación rural es, en principio buena en si misma, y necesario para asegurar formas de desarrollo aceptables desde un punto de vista humanitario. Para tratar de entender un poco más el significado de lo que encierra el desarrollo rural el Martínez (1993), nos menciona que al estudiar los problemas de desarrollo que enfrentan las sociedades rurales en el mundo, se han descentralizado teorías y se han creado otras; pocas han sobrevivido al paso de los años, ya que la mayoría no resistió la prueba empírica del análisis histórico y pasaron a formar parte de la historia de las ideas como un punto de referencia en la formación teórica del pensamiento social contemporáneo. Pocas excepciones encontramos en este proceso: entre otras podemos mencionar el marxismo y al populismo, en donde el populismo es la que trata el problema del desarrollo rural en sí; ya que se enfrascó en el análisis específico del sector rural desde su inicio.

El populismo, como corriente de pensamiento teórico del mundo rural (en este caso el populismo rural, o populismo agrario), sigue existiendo como factor clave de análisis en el mundo rural. El populismo no es una expresión directa de la ideología del pueblo, básicamente campesina; sino que es una ideología formulada por un grupo de intelectuales democráticos a nombre del pueblo, conocida como la *intelligentsia*. Entonces, populismo se entiende heurísticamente una serie de movimientos históricos e ideológicos que buscan o justifican el cambio social de una manera revolucionaria reformista en una visión multilínea donde el camino del progreso o del desarrollo a seguir no es necesariamente la industrialización tipo inglesa. Los sujetos del cambio son los obreros y campesinos y el pueblo en general, por una parte y el estado por otra. Este pensamiento ha surgido en países

en desarrollo o en áreas rurales, enfrentando al cambio generado por las políticas económicas de los países desarrollados, por los fracasos económicos de sus propios regímenes políticos (Martínez, 1993).

Esto se menciona ya que sirven para dar pie al estudio del modelo del desarrollo rural, como tema que continúa el análisis del estudio del progreso, y ahora como antes aparece que la clarividencia de mucho de los pensadores populistas se acerca a la realidad rural contemporánea. Dando otra definición de desarrollo rural y de cierta manera cayendo a este, Volke (1987) plantea un modelo de desarrollo rural basado en la organización propia e independiente de los productores, enfocada a la solución de sus problemas y a la satisfacción de sus necesidades como grupo social. Dentro de este enfoque, la producción, sin desconocer su importancia, cumplirá con su función en el desarrollo en la medida en que contribuya al logro de sus objetivos. Ahora, según el concepto de desarrollo de Volke menciona que el desarrollo rural estaría dado por:

1. El grado al cual los grupos y comunidades rurales son capaces de definir sus objetivos, manejar sus propios recursos y determinar la naturaleza de sus relaciones con el resto de la sociedad para alcanzarlos;
2. El nivel de vida de los distintos grupos de la población rural, en términos de la satisfacción de sus necesidades (Friedman, 1975).

En los países en desarrollo, para los productores de subsistencia esto implica que:

1. el acceso de los medios de producción (tierra, capital y tecnología) y de subsistencia (justa distribución de los ingresos), al conocimiento y a las oportunidades económicas, sociales y culturales;
2. la participación en el proceso de toma de decisiones y de relación social, económica y cultural (Valdivia, 1977).

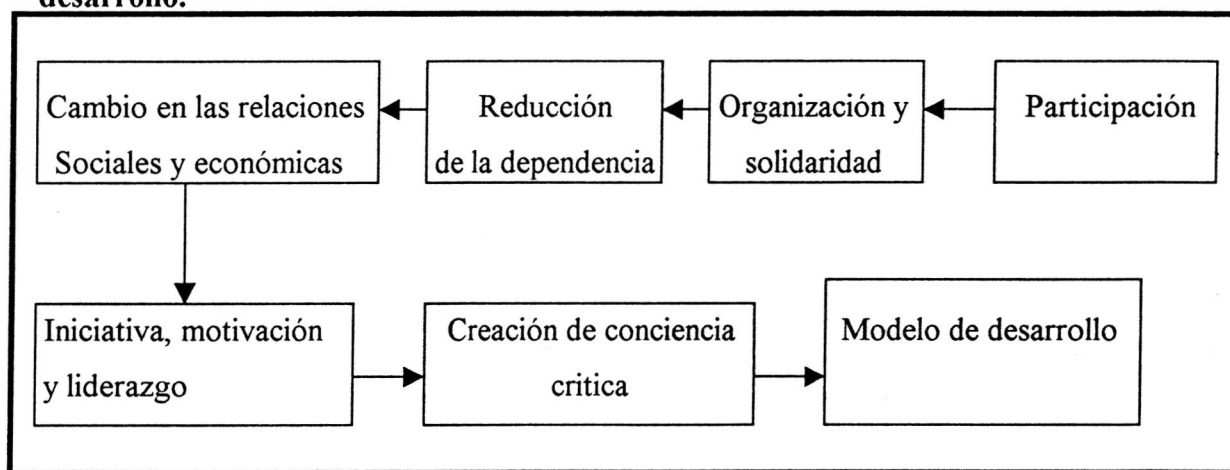
Dentro del sistema económico dominante, los productores de subsistencia necesitarían adquirir poder económico y conciencia política, para superar las estructuras de poder que

los mantienen subordinados e impiden su mejoramiento social. Sin embargo esto sería factible de lograrse solamente con base a una organización social amplia. En el desarrollo rural así concebido, la producción, sin desconocer su importancia, se ve como parte integral de la problemática de la agricultura de subsistencia, y constituye un medio para alcanzarlo, en la medida en que incrementa de manera real los ingresos de los productores y conduzca a la satisfacción de las necesidades de población rural (Volke, 1987).

2.2.4 LOS MODELOS DE DESARROLLO

Antes de poder emplear cualquiera de los modelos que a continuación se presentaran, es necesario darles anteriormente un enfoque sociológico para que así estos modelos puedan ser aceptados y por ende aplicados en las distintas comunidades rurales. Muro (1992), al hacer una revisión de distintos proyectos de desarrollo social y rural, además de otras literaturas identifica a la siguiente como las clases de objetivo implícitos y explícitos de tales proyectos, ver figura 1.

Figura 1. Los distintos puntos de acción antes de aplicar cualquier modelo de desarrollo.



Fuente: Elaboración propia con datos de Muro, 1992.

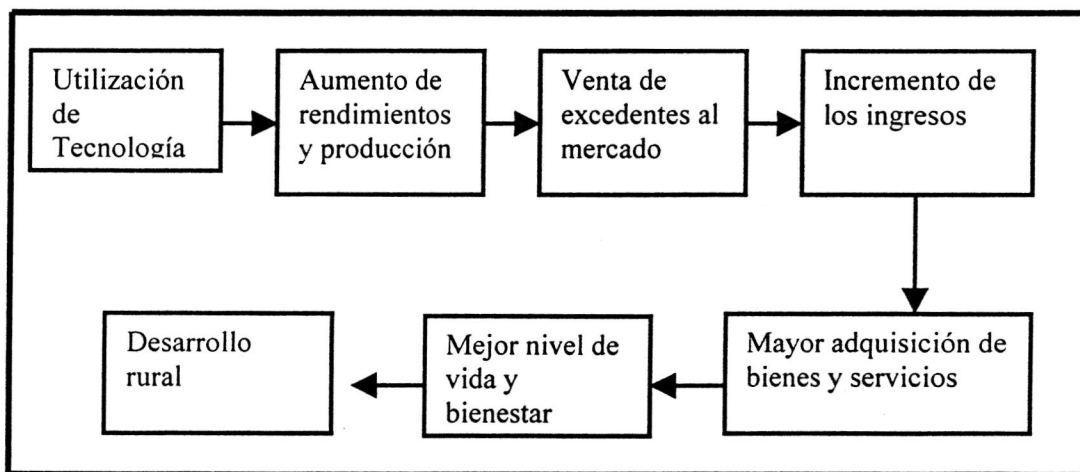
La figura 1 nos menciona que para poder hacer uso de cualquier modelo de desarrollo es necesario tomar en cuenta las premisas acentuadas, ósea primeramente debemos lograr que la comunidad esté interesada en el proyecto que se aplicara, entonces es necesario crear una

participación de la comunidad para así obtener una organización entre ellos para reducir la participación de las dependencias de gobierno (la burocracia), esto provocaría un cambio en las relaciones socioeconómicas de la comunidad, provocando que el productor tome la iniciativa, la motivación y el liderazgo de los proyectos que el gobierno les proporcione o los que ellos mismos puedan presentar en beneficio de la comunidad, para que así los productores puedan crear su propia conciencia critica a favor de sus familias y por ende lograr un desarrollo rural.

2.1.4.1 El modelo general

Con base en el concepto de desarrollo, en el sector agrícola el desarrollo rural se ha pretendido conseguir a través de un incremento en la producción, obtenido mediante la utilización de tecnología moderna y una mejor organización social (Rogers, 1969). Dicho incremento de la producción dará lugar a la obtención de excedentes para el mercado, con lo cual, al vender una mayor cantidad de producto, se lograrán mayores ingresos. Estos mayores ingresos permitirán adquirir una mayor cantidad de bienes y servicios, lo que dará origen a un mejor nivel de vida y bienestar, es decir, al desarrollo rural. De esta manera, se puede representar el proceso de desarrollo rural con base al modelo que muestra la Figura 2.

Figura 2. El modelo general de desarrollo



Fuente: Volke, 1987.

Dentro de este modelo, la producción está orientada fundamentalmente al mercado para que por medio del intercambio, adquirir insumos de la producción y bienes y servicios, lo que a su vez habrá de tener un efecto multiplicador sobre el resto de la economía. El modelo supone un mercado libre, y que el aumento de la producción dará lugar, a una disminución de los precios de los productos agrícolas, lo cual favorecerá a los consumidores. Por la tanto, el modelo de desarrollo rural pretende lograr el desarrollo mediante la modernización de los productores de subsistencia, con base en la adopción de modernas tecnologías y su integración a la sociedad capitalista; es decir, transformándolos en productores capitalistas. Esto bajo el supuesto de que la acumulación de capital se distribuirá equitativamente a través de las fuerzas económicas. Sobre estas bases, una de las estrategias del desarrollo rural predominante en las últimas décadas, tanto en México como en la mayoría de los países en vías de desarrollo, ha sido la de intensificar la agricultura de subsistencia con apoyo financiero y técnico y algo de organización, para aumentar los rendimientos de los cultivos y de la producción; otro de los objetivos ha sido el de crear empleos para los productores, con miras a disminuir el desempleo rural (Volke, 1987).

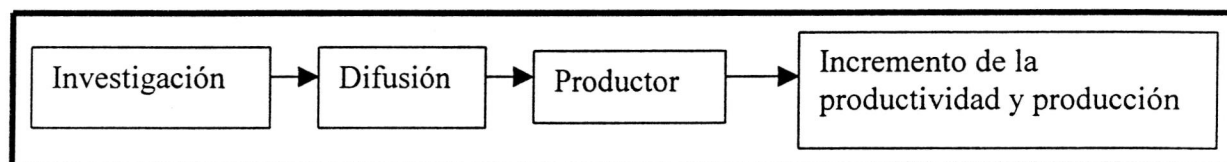
Según esto, la estrategia de desarrollo rural predominante parte del supuesto de que la insuficiencia productiva de la agricultura de subsistencia tiene solución dentro de la estructura agraria, si se incrementa sustancialmente la inversión de capital para la utilización de tecnología moderna.

2.2.4.2 El modelo de difusión de innovaciones

En América Latina, uno de los modelos de desarrollo rural más usados ha sido el de difusión de innovaciones. Este fue el modelo que predominó en los programas de difusión de tecnologías agrícolas enfocados a lograr la modernización de la agricultura tradicional, durante la década de 1950 y gran parte de la década de 1960, y continuó influyendo posteriormente (Volke, 1987).

Con base en este modelo se establecieron numerosos programas de extensión agrícola en distintos países en vías de desarrollo, con el objetivo de transformar a los productores tradicionales para que respondieran más racionalmente a las buenas oportunidades tecnológicas y a los estímulos económicos y así conseguir el desarrollo. El modelo de difusión de innovaciones aplicado a la agricultura se puede resumir como lo muestra la Figura 3.

Figura 3. El modelo de difusión de innovaciones.



Fuente: Volke, 1987.

Esta secuencia supone que alguien genera la tecnología, se difunde y aplica para lograr el efecto deseado. La tecnología pasa del investigador al productor, a través del divulgador, sin embargo, posteriormente se vio la necesidad de incluir en el modelo la retrocomunicación, o sea, la comunicación que fluye en el sentido contrario, del productor hacia el divulgador y de éste al investigador. Ella constituye la respuesta en que permite modificar y mejorar los mensajes adicionales de ésta (Rogers, 1962).

El modelo de difusión de innovaciones presupone que es la mentalidad de los individuos tradicionales la causa del subdesarrollo, y que es necesario cambiarla para que ocurra el desarrollo, bajo el supuesto de que todos tendrán las mismas oportunidades socioeconómicas. De acuerdo con lo anterior, quienes se benefician primero y más con este modelo de desarrollo es un pequeño grupo de productores que adoptan las innovaciones primero debido a que se encuentran en mejor posición que los demás por lo tanto, el modelo suele aumentar la diferenciación social entre los productores, a favor de los que se encuentran en las posiciones superiores. Otro aspecto del modelo planteado originalmente es la nula participación de los productores en la generación de la tecnología, los excluye de definir lo que les conviene, de acuerdo con sus propias necesidades y objetivos, pues según

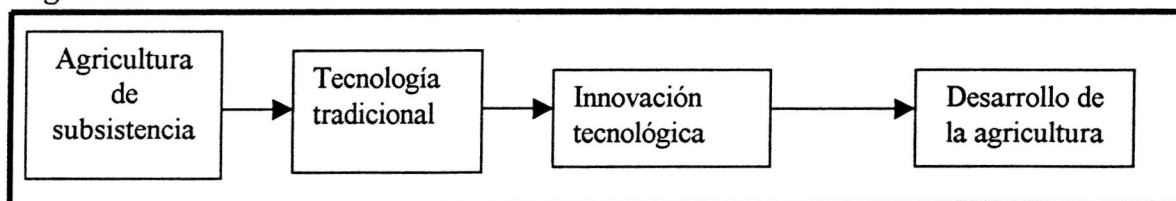
el modelo, son ellos los que deben cambiar sus mentes tradicionales y por lo tanto, solo les cabe aceptar lo que se les presenta como bueno.

2.2.4.3 El modelo de insumos de alta rentabilidad

Schultz (1964), consideró que la adopción de tecnología puede explicarse fundamentalmente con base en su rentabilidad económica, sin necesidad de recurrir a factores sociales y culturales, y que los pequeños productores tienen la misma lógica de comportamiento que los grandes productores. Para Schultz la agricultura tradicional de subsistencia se encuentra atrapada en un equilibrio de bajo nivel de ingresos, caracterizado por el uso de tecnología tradicional y por preferencias y motivaciones de los productores estáticos, pero con un uso eficiente de sus recursos disponibles. En este equilibrio, los productores son pobres pero eficientes, o sea que su pobreza no se debe a ineficiencias en la organización de sus recursos, sino al medio restrictivo en que se desenvuelven y a la carencia de recursos.

Por consiguiente, en la opinión del mismo autor, la clave para transformar la agricultura tradicional en moderna e iniciar el proceso de desarrollo rural, es romper el equilibrio bajo el nivel de ingresos, lo cual se logra poniendo al alcance de los productores las innovaciones e insumos tecnológicos modernos de alta rentabilidad, ya que ello elevaría fuertemente la tasa de ingresos y permitirá mejorar las perspectivas económicas y alcanzar el desarrollo (Figura 4).

Figura 4. Modelo de transformación de la agricultura tradicional al desarrollo agrícola



Fuente: Elaboración propia con datos de Volke, 1987.

Esta secuencia nos menciona que partiendo de la agricultura de subsistencia implementando innovaciones tecnológicas se puede pasar al desarrollo agrícola. Como existen una gran cantidad de campesinos con la agricultura de subsistencia los cuales son la bases del desarrollo y que además la gran mayoría cuenta o acepta de mejor manera la tecnología tradicional, entonces se puede pasar por medio del divulgado a una innovación tecnológica la cual ayudara a un mejor bienestar social y económico, y por ultimo pasar al punto del desarrollo de la agricultura que es lo que estamos buscando. El modelo así, plantea tres tipos de inversiones de alta rentabilidad para el desarrollo de la agricultura: a) capacidad de las estaciones experimentales para producir un nuevo conocimiento tecnológico, b) capacidad del sector industrial para desarrollar, producir y distribuir los nuevos insumo tecnológicos; y, c) capacidad de los productores para usar efectivamente los insumos tecnológicos modernos, para lo cual es importante la educación (Schultz, 1964).

Las únicas implicaciones del modelo en las políticas de desarrollo agrícola son: el énfasis que pone en acelerar los procesos de generación y de difusión de las nuevas tecnologías e insumos, a través de la inversión pública en la investigación agrícola, y la educación para el mejoramiento de las habilidades y del conocimiento del capital humano. La crítica que se puede hacer al modelo es que parte del supuesto de que los productores de subsistencia tienen los mismo objetivos y una misma lógica de comportamiento que los productores empresariales, y descarta la importancia de los factores sociales y culturales sobre la adopción de tecnología moderna por los productores tradicionales, atribuyéndola fundamentalmente a aspectos económicos, aunque sin desconocer la importancia de la educación y la capacitación de los productores, pero como una respuesta a los incentivos económicos del *maximum* de ingresos.

2.2.4.4 El modelo de cambio tecnológico inducido

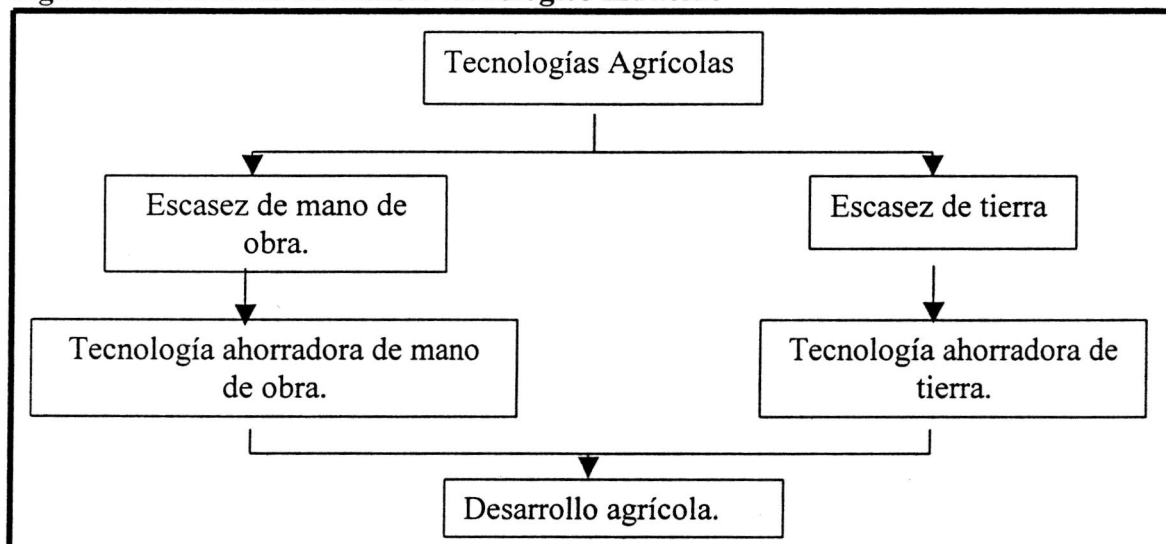
Con base en la idea de la sustitución de factores escasos por otros relativamente abundantes, Hagami y Ruttan (1971) dividen a las tecnologías agrícolas en “ahorradoras de mano de obra” y “ahorradoras de tierra”. Las primeras, son las tecnologías mecánicas, y

están enfocadas a sustituir y ahorrar fuerza de trabajo cuando está escasa. Las segundas, son las tecnologías biológicas y químicas, y se dirigen a sustituir y ahorrar tierra cuando ella es escasa.

Entre las tecnologías mecánicas se encuentran las diferentes maquinarias y equipos que se utilizan en la agricultura; y entre las tecnologías biológicas y químicas, a las innovaciones enfocadas a aumentar los rendimientos, las que en la producción de los cultivos típicamente incluyen uno o más de los siguientes tres elementos: a) desarrollo de los recursos tierra y agua para proveer un medio más satisfactorio para el desarrollo de las plantas; b) fertilizantes químicos y orgánicos, y protección biológica y química contra plagas y enfermedades de las plantas; y, c) selección y diseño de nuevas y más eficientes variedades, especialmente adaptadas a responder a un uso más intensivo de los factores tecnológicos.

Sin embargo, como lo mencionan los autores, no todas las innovaciones mecánicas van dirigidas a ahorrar mano de obra, así como tampoco todas las innovaciones biológicas y químicas están necesariamente dirigidas a ahorrar tierra. Pero, de cualquier manera, la experiencia histórica indica que el efecto dominante de la mecanización ha sido desplazar mano de obra, y el de las innovaciones biológicas y químicas, el ahorrar tierra (Figura 5)

Figura 5. El modelo de cambio tecnológico inducido



Fuente: Elaboración propia con datos de Volke, 1987

El aspecto interesante del modelo de cambio tecnológico inducido es que interpreta el proceso de innovación tecnológica en el sector privado y público, siendo más relevante en este último para el caso de los países en vías de desarrollo, pues la mayor parte la investigación para la agricultura tradicional y de subsistencia la realizan las instituciones nacionales. Esto constituye un adelanto importante respecto a los modelos de difusión de innovaciones y de los insumos de alta rentabilidad, que poco aportan en este sentido.

Sin embargo, el modelo parece descansar en gran medida en el libre juego de los desequilibrios debidos a la escasez relativa de recursos, y en la respuesta a ellos por parte de los investigadores y administradores de las instituciones de investigación. Esta respuesta se puede suponer que funciona de manera satisfactoria en los países desarrollados y en la agricultura empresarial, pero la interrogante es si esto es también válido para la agricultura de subsistencia. A este respecto, cabe señalar que lo usual ha sido que los investigadores y administradores de las instituciones de investigación desconozcan dichos desequilibrios en ésta, en cuanto a las restricciones de recursos y del proceso productivo, y a los objetivos y comportamiento de los productores, puesto que son diferentes a los de la agricultura comercial (Volke, 1987).

Por otra parte, en la agricultura de subsistencia el modelo está afectado por las distorsiones económicas e imperfecciones del mercado, en la misma medida en que lo está el modelo de los insumos de alta rentabilidad, en términos de los bajos precios de los productos básicos y de las deficiencias en la comercialización de insumos y productos. Siendo así, los productores de subsistencia no necesariamente responderán en la misma forma que los productores empresariales a los cambios tecnológicos inducidos.

2.2.4.5 El modelo de M. Todaro para el desarrollo de la agricultura de subsistencia

Según este autor, en el predio tradicional de subsistencia, la producción y el consumo son idénticos, y uno o dos cultivos básicos constituyen los alimentos principales. La producción y la productividad son bajas y sólo se utilizan las herramientas más simples. La inversión

de capital es mínima, mientras que la tierra y la mano de obra constituyen los factores productivos principales. Opera la ley de rendimientos decrecientes de la aplicación de más mano de obra a parcelas de tierra que se contraen o se desplazan. La ausencia de lluvias, la expropiación de la tierra, o la aparición del prestamista en plan de cobrador, son la peste de la existencia del campesino y la fuente de temor por su supervivencia. La mano de obra está subempleada durante la mayor parte del año, aunque los trabajadores pueden ocuparse plenamente durante los periodos estacionales especialmente atareados como la época de siembra y la de cosecha. El campesino cultiva de ordinario sólo la extensión de tierra que su familia pueda trabajar sin necesidad de contratar ayudantes, aunque muchos campesinos emplean uno o dos jornaleros sin tierra. El ambiente es hostil y estático. Las limitaciones tecnológicas, la rigidez de las instituciones sociales y la fragmentación de los mercados y de las redes de comunicación entre las áreas rurales y los centros, tienden a desalentar mayores niveles de producción.

Por otra parte, la teoría económica tradicional de la producción no explica satisfactoriamente por qué los agricultores campesinos se resisten con frecuencia a la innovación tecnológica en las técnicas agrícolas o a la introducción de semillas nuevas o de cultivos comerciales diferentes. Según la teoría tradicional, una empresa racional, maximizadora del ingreso o del beneficio, escogerá siempre un método de producción que aumente el producto con un costo dado, o los costos menores para un nivel de producción dado. Pero la teoría se basa en el supuesto de que existe un conocimiento perfecto de todas las relaciones insumo-producto en la forma de una función de producción tecnológica para su cultivo. Este es el punto en que la teoría pierde su validez cuando se aplica al ambiente de la agricultura de subsistencia existente en gran parte de Asia, África y América Latina.

Dado que la agricultura de subsistencia es una actividad muy riesgosa e incierta, constantemente amenaza la alimentación de la familia del campesino. En las regiones donde los predios son muy pequeños y el cultivo depende de las incertidumbres de una precipitación pluvial muy variable, la producción media será baja. En tales circunstancias, la principal fuerza motivadora de la vida del campesino puede ser la maximización de las probabilidades de supervivencia de su familia, no de su ingreso. En consecuencia, cuando

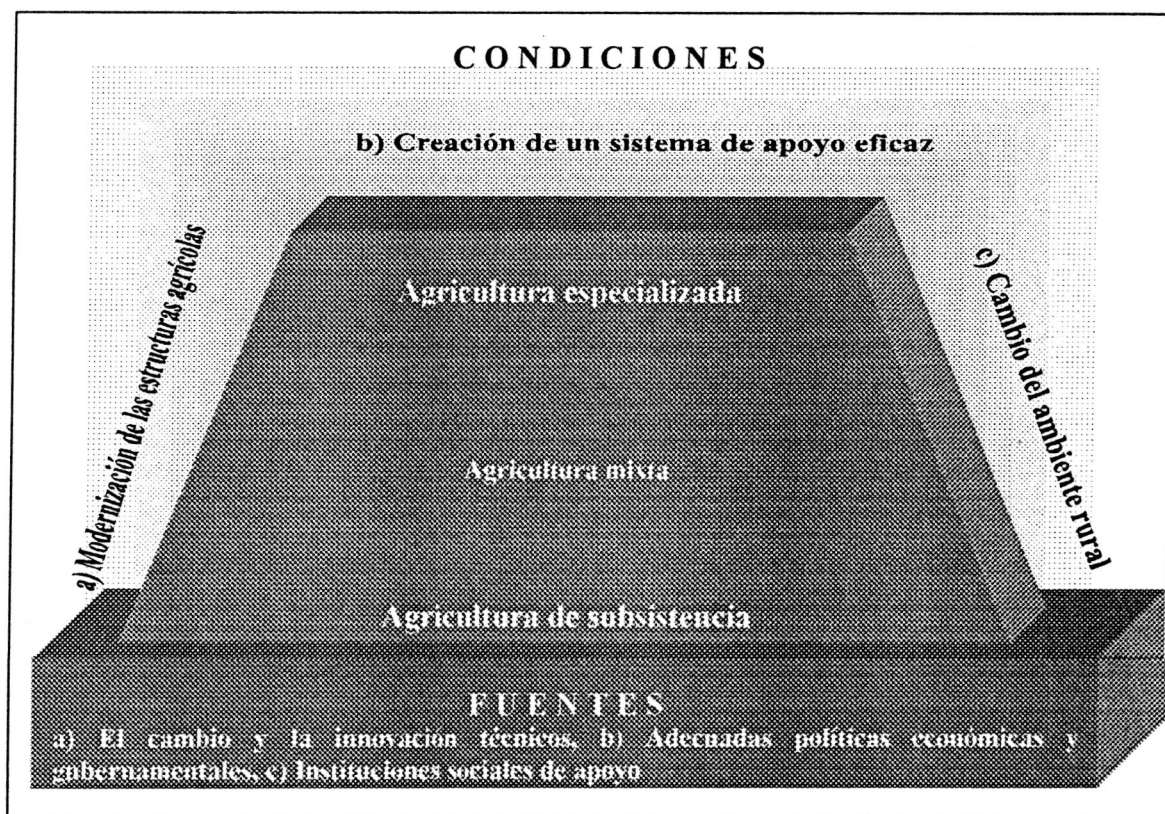
el riesgo y la incertidumbre son elevados, un pequeño agricultor puede mostrarse muy reacio a cambiar de una tecnología tradicional y un patrón de cultivos que al paso de los años ha llegado a conocer y entender, a una tecnología y a un patrón nuevo que promete mayores rendimientos pero pueden implicar riesgos mayores de fracaso de las cosechas. Cuando está en juego la supervivencia, es más importante evitar un año malo que maximizar la producción en años mejores. Por lo tanto, se puede concluir que los agricultores de subsistencia actúan en forma racional y responden ante los incentivos y las oportunidades de carácter económico. Cuando no se dan la innovación ni el cambio, no debemos suponer que los campesinos sean estúpidos, irracionales o conservadores; por el contrario, debemos tener cuidado con el ambiente en que opera el pequeño agricultor, para descubrir los obstáculos particulares, institucionales o comerciales, que puedan destruir o frustrar el cambio constructivo.

En la estrategia de desarrollo agrícola y rural que propone Todaro, se pueden identificar fuentes y condiciones para el progreso rural general. Dentro de las primeras se encuentran: a) El cambio y la innovación técnicos, b) Adecuadas políticas económicas y gubernamentales, c) Instituciones sociales de apoyo. En las segundas están: a) Modernización de las estructuras agrícolas para satisfacer las crecientes demandas de alimentos, b) Creación de un sistema de apoyo eficaz, y c) Cambio del ambiente rural para mejorar los niveles de vida. Respecto a las innovaciones tecnológicas, se pueden identificar dos fuentes principales para incrementar los rendimientos agrícolas. La primera de estas es la introducción de agricultura mecanizada para sustituir mano de obra como es el caso de la utilización de grandes tractores; sin embargo, en las áreas rurales el capital es escaso y la mano de obra abundante, por lo que la aplicación de esta tecnología no solo puede ser inadecuada, sino que además puede contribuir a crear el desempleo sin rebajar necesariamente los costos de producción.

La segunda clase de innovaciones, que utiliza métodos biológicos y químicos es aumentadora de tierra, es decir, mejora la calidad de la tierra existente y eleva los rendimientos por unidad de superficie, estas innovaciones incrementan sólo en forma indirecta la producción por trabajador, las semillas mejoradas, las técnicas de riego y

rotación de cultivos avanzados, el uso creciente de fertilizantes, etc. pueden aplicarse con igual eficacia a grandes predio como a las pequeñas explotaciones de traspatio. Empero, dado que las nuevas tecnologías requieren insumos complementarios como el riego, los fertilizantes, crédito y extensionismo, entre otras, si estos insumos sólo se entregan a una pequeña minoría de grandes terratenientes, el impacto efectivo puede ser solo el mayor empobrecimiento de las masas de campesinos. En resumen, el desarrollo rural requiere del cumplimiento de tres preposiciones básicas: a) la reforma agraria, b) políticas de apoyo; y, c) objetivos del desarrollo integral.

Figura 6. El modelo de M. Todaro para la modernización de la agricultura.



Fuente: Elaboración propia con datos de Todaro, 1987.

El primer paso para el adecuado cumplimiento de los objetivos de desarrollo rural es la reforma agraria, donde las estructuras agrarias y los patrones de tenencia de la tierra deben adaptarse a los dos objetivos de aumento de la producción de alimentos y la promoción de una mejor distribución de los beneficios del progreso agrícola. Empero, sólo podrán

obtenerse los beneficios plenos del desarrollo agrícola a pequeña escala si se crean sistemas de apoyo gubernamental que provean los incentivos necesarios, las oportunidades económicas y el acceso a los insumos requeridos que permitan que los pequeños agricultores aumenten su producción y eleven su productividad.

Y finalmente, el desarrollo rural depende fundamentalmente del progreso agrícola del pequeño agricultor pero implica mucho más, ya que abarca: a) El mejoramiento de los niveles de vida con inclusión del ingreso, el empleo, la educación, la salud y la nutrición, la vivienda, y una diversidad de servicios sociales; b) La disminución de la desigualdad de los ingresos rurales y de los desequilibrios urbano-rurales en materia de ingresos y de oportunidades económicas; y, c) La capacidad del sector rural para sostener y acelerar el ritmo de estas mejoras (Figura 6).

2.1.4.6 Comparación entre los modelos de desarrollo agrícola Mexicano y el de M. Todaro.

El desarrollo rural depende fundamentalmente del progreso agrícola del pequeño productor y del apoyo que el gobierno le brinde a este y los pasos que nos dice dicho progreso son los siguientes: a) El mejoramiento de los niveles de vida con inclusión del ingreso el empleo, la educación, la salud y la nutrición, la vivienda, y una diversidad de servicios sociales; b) La disminución de la desigualdad de los ingresos rurales y de los desequilibrios urbano-rurales en materia de ingresos y de oportunidades económicas; y, c) La capacidad del sector rural para sostener y acelerar el ritmo de estas mejoras (Todaro, 1986).

Para que un gobierno de una economía en desarrollo pueda seguir estos pasos es necesario aplicar distintas políticas y estrategias de desarrollo que los países desarrollados ya que su desarrollo histórico referente a la economía es totalmente diferente. Para esto Todaro crea un modelo de desarrollo para la agricultura de subsistencia en los países en vías de desarrollo. Bajo este contexto analizaremos el modelo de desarrollo agrícola de México, haciendo una comparación con el modelo de Todaro, (cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación entre modelos de desarrollo agrícola de subsistencia.

MODELO DE TODARO	MODELO DE DESARROLLO AGRÍCOLA MÉXICANO
(1)FUENTES:	
a) El cambio y la innovación de técnicos. b) Adecuadas políticas económicas y gubernamentales. c) Instituciones sociales de apoyo.	a) Centros de Desarrollo Tecnológico. b) La Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL). c) CONAZA, PROGRESA, INDESOL, LICONSA, DICONSA, FIDELIST, FONAES, FONART e INI
(2)SUPUESTOS	
a) La reforma agraria. b) Políticas de apoyo. c) Objetivos del desarrollo integral.	a) Reformas al 27 Constitucional. b) La alianza para el campo c) Plan Nacional de Desarrollo
(3)CONDICIONES:	
a) Modernización de las estructuras agrícolas para satisfacer las crecientes demandas de alimentos. b) Creación de un sistema de apoyo eficaz. c) Cambio del ambiente rural para mejorar los niveles de vida.	a) INIFAP. b) PROCAMPO c) CONAZA

Fuente: Elaboración propia, con datos de Todaro (1986) y Gobernación (1999).

Nota: Se especifica los puntos 1,2 y 3 de los programas del modelo de desarrollo mexicano en los siguientes párrafos.

El modelo de Todaro menciona aspectos importantes que deben llevar los distintos modelos de desarrollo de los países del segundo mundo, el primer aspecto son las fuentes que deben de seguir, dentro de estas lo primero a realizar son los cambios y las innovaciones

realizadas por los técnicos egresados de las diferentes instituciones educativas, en este aspecto el modelo mexicano tiene como fuente las instituciones educativas desde el nivel medio superior hasta estudios de postgrado. Para respaldar esta primera fuente Todaro menciona la existencia de adecuadas políticas económicas y gubernamentales, las cuales son aplicadas en el modelo mexicano por medio de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) mediante distintos programas aplicados a nivel nacional. Y finalmente para apoyar esta segunda fuente deben existir instituciones sociales de apoyo las cuales SEDESOL cuenta con distintas instituciones encargadas de cumplir las políticas y metas de desarrollo social del país, dichas instituciones son: CONAZA, PROGRESA, INDESOL, LICONSA, DICONSA, FIDELIST, FONAES, FONART e INI

El segundo aspecto que maneja M. Todaro son los supuestos que deben existir para lograr el desarrollo. El primer supuesto que menciona dicho autor está basado en la reforma agraria, bajo este supuesto podemos mencionar que México ha realizado la reforma al Artículo 27 constitucional, el cual implica la legalización de las tierras al individuo para poder realizar de ellas lo que ellos crean conveniente. Después de realizadas las reformas agrarias Todaro menciona que es necesario implementar políticas de apoyo a estas reformas, en estas políticas de apoyo podemos mencionar la Alianza para el Campo la cual sus objetivos primordiales son: aumentar la producción agropecuaria superior al nivel demográfico, la producción de alimentos e incrementar las exportaciones, con esto por ende mejorar el nivel de ingreso para los campesinos. En apoyo a esto se deben implementar objetivos de desarrollo integral los cuales pueden ser cumplidos mediante los programas y políticas que aplican en el Plan Nacional de Desarrollo en México.

Por último el tercer aspecto que menciona Todaro son las condiciones que se deben de propiciar para lograr el desarrollo en estos países. La primera condición es la modernización de las estructuras agrícolas para satisfacer las crecientes demandas de alimentos, en este punto el modelo mexicano puede poner como principal proveedor de modernización agrícola a el INIFAP. La segunda condición menciona la existencia de un sistema de apoyo, el cual debe ser eficaz en la aceptación de las distintas tecnologías. Aquí podemos mencionar el apoyo directo al campo que realiza el gobierno al campesino, el

PROCAMPO, el cual puede ser utilizado para adquirir las tecnologías modernas creadas por el INIFAP. Y por ultimo Todaro menciona los cambios del ambiente rural que se deben propiciar para mejorar el nivel de vida; en este aspecto se puede mencionar en una forma más regional por ejemplo en las zonas áridas, aquí existe el programa CONAZA que se encarga de proporcionar distintas alternativas de desarrollo rural en beneficio a estas zonas marginadas del país. El desarrollo rural depende fundamentalmente del progreso agrícola del pequeño agricultor pero implica mucho más, ya que abarca: a) El mejoramiento de los niveles de vida con inclusión del ingreso el empleo, la educación, la salud y la nutrición, la vivienda, y una diversidad de servicios sociales; b) La disminución de la desigualdad de los ingresos rurales y de los desequilibrios urbano-rurales en materia de ingresos y de oportunidades económicas; y, c) La capacidad del sector rural para sostener y acelerar el ritmo de estas mejoras.

2.2.5 Desarrollo sustentable

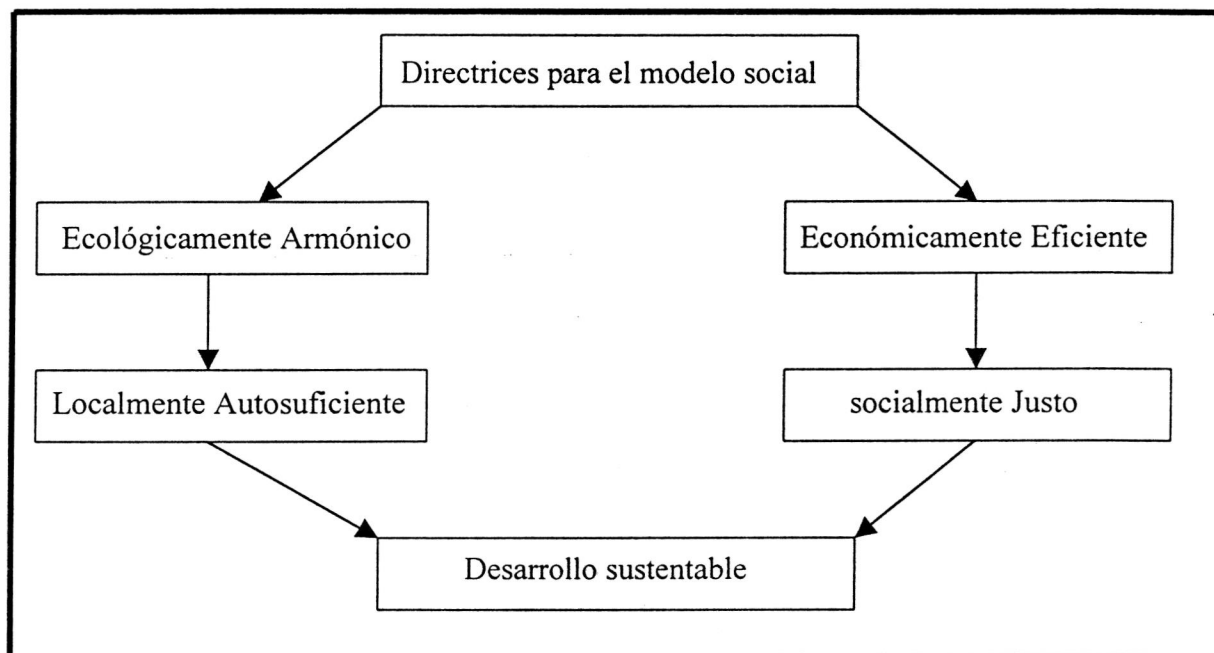
El desarrollo sustentable no se vuelve un tema de interés mundial sino hasta la década de los ochenta, y se hace explícito en el informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo en 1987, en cuyo documento titulado “Nuestro Futuro Común” se plantea lo trascendental del problema de abuso y sobre explotación de los recursos naturales, por lo que es necesario definir tareas comunes que se consolidan con la integración de esfuerzos (Comisión Burtland, 1987).

El documento es la síntesis de dos líneas de pensamiento: Una de ellas basada en la búsqueda y alcance del desarrollo, entendido como un proceso global, y sólo por comodidad metodológica, o en sentido parcial, puede hablarse de desarrollo económico, político, cultural y social. En realidad, todos los procesos sociales se correlacionan estructuralmente, y bien es cierto que se desdoblan en planos dotados de cierta autonomía, el económico, el social en sentido estricto, el cultural y el político, no es menos cierto que sólo por abstracción es posible concebir cualquiera de esos planos independientemente del proceso global. La otra línea de pensamiento se ubica en el contexto de la preservación de los recursos naturales y el equilibrio ecológico, así se puede identificar tres categorías que

Fernández (1999), llama: 1) Capital ambiental, es la capacidad de los sistemas naturales para absorber contaminantes sin los efectos secundarios que implican altos costos que se pasan a generaciones futuras, 2) La existencia finita de recursos, los cuales se consideran no renovables, y 3) Recursos renovables, que se refieren a aquellos donde el uso humano no los agota; sin embargo, en muchos casos únicamente se pueden renovar si el sistema natural del que dependen o del que se obtienen no es sobre explotado.

Según Gonzáles (1995), el desarrollo sustentable no solo debe satisfacer las necesidades fundamentales de las generaciones presentes sin que debe ser capaz de crear las condiciones para la satisfacción de las necesidades fundamentales de las generaciones futuras. Así, que el concepto implica la utilización adecuada de los recursos, de tal forma que asegure una producción significativa de bienes y servicios en el corto y largo plazo. No obstante al ser ineficiente la agricultura industrial, desde el punto de vista energético, ecológico-ambiental, su factibilidad económica permanece. Esto se debe a que países como México, no han sido incorporados en los costos de producción, costos ambientales, derivados de la aplicación de tecnologías agrícolas de altos insumos externos. Así mismo, este autor propone que se incluyan los costos ambientales en la producción agrícola, considerando lo anterior. Podemos mencionar que entre los principales factores que conducen al desarrollo sustentable están: a) Crecimiento económico, medido en términos monetarios, b) La equidad, medida en parámetros sociales (la seguridad alimentaria, la dignificación de la vida, la diversidad cultural, el respeto de los derechos humanos), c) La sustentabilidad en el uso de los recursos naturales, medida con parámetros físico-bióticos; aunado a esto Larrea (RIAD-Ecuador) citado por Gonzáles (1995), menciona como punto complementario a d) La profundización de las relaciones democráticas y la participación de las organizaciones campesinas e indígenas, como actores del desarrollo social. De esto podemos desprender que el desarrollo sustentable no se refiere a un problema sustentado de adecuaciones ecológicas de un problema social, sino a una estrategia o modelo múltiple para la sociedad y que se basa en cuatro directrices primarias, (ver figura 7).

Figura 7. Directrices para el modelo social basado en un desarrollo sustentable.



Fuente: Elaboración propia con datos de Agroecología y Desarrollo Sustentable, (1995).

Para concretar el enfoque del desarrollo sustentable se han propuesto algunos principios operativos, tales como se mencionan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Principios operativos para el desarrollo sustentable.

PRINCIPIOS	Expandir los procesos productivos y de consumo dependientes de recursos renovables, hasta una explotación de éstos consistente con su capacidad regenerativa.
	Permitir la generación de residuos de los procesos de producción y de consumo, incluyendo la contaminación, pero solo hasta un nivel compatible con la capacidad de los ecosistemas para asimilarlos.
	Mantener un balance en la utilización de los recursos no renovables y de sustitutos (que no minimice la capacidad renovable de asimilación del ambiente) dentro de la perspectiva transgeneracional.

Fuente: Elaboración propia con datos de Agroecología y Desarrollo Sustentable (1995).

Es ampliamente aceptado que el crecimiento económico por si mismo no resuelve la pobreza, por lo que es necesario centrar la atención en los aspectos cualitativos del desarrollo, lo que requiere concebir modelos y alternativas diversas. Por lo tanto, el concepto va más allá de las fronteras políticas y sectores económicos, por lo que los objetivos del desarrollo económico y social se deben difundir desde el punto de vista de todos los países, tanto ricos como pobres, sea cualquiera su sistema político. La consecución de los planes de desarrollo implica elementos estructurales tanto nacionales como internacionales. El mayor problema que enfrentan los elementos estructurales nacionales incluye estructuras desiguales de propiedad de la tierra que subyace a buena parte de la pobreza y de la degradación ambiental en las tierras productivas, acelerando los procesos de desertificación. Internacionalmente, los elementos estructurales incluyen barreras proteccionistas en torno a los mercados de consumo más prósperos de todo el mundo (Norteamérica, Europa y Japón), los cuales inhiben el desarrollo y en muchos casos, la sustentabilidad, pues no son elementos que se puedan eliminar con toda facilidad.

2.2.5.1 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

En este contexto, un resultado de la Conferencia de Estocolmo en 1972, y en reconocimiento a la necesidad de trabajar continuamente en esta área, fue el establecimiento del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 1972). Si se compara el actual interés por el ambiente y el desarrollo con los intereses de mediados de los años setenta, se encontrarán cuando menos dos importantes distinciones: La primera es la enorme preocupación por los daños derivados de las actividades humanas sobre los sistemas naturales mundiales, el agotamiento de la capa de ozono de la atmósfera y el sobrecalentamiento del planeta, se perciben como amenazas mucho más serias a la sustentabilidad de lo que fueron a principios de los sesenta, mientras que la preocupación por el agotamiento de los recursos no renovables ha menguado; la segunda distinción consiste en una mayor aceptación, por parte de muchos ambientalistas, de la necesidad de un crecimiento económico en muchas naciones y regiones, especialmente las más pobres, con el fin de construir la base económica que permita satisfacer las necesidades. En lugar del “no crecimiento”, se ha hecho común en referencia al “crecimiento verde”, es decir, el

crecimiento económico que pretende proteger el ambiente. Sin embargo, en la actualidad muchas tendencias globales no son ni sustentables ni contribuyen al desarrollo. En América Latina el problema se concentra en la falta de desarrollo, la escala de la pobreza y el poco impacto de las tres décadas de planteamiento para el desarrollo, aunque también hay tendencias preocupantes en términos de niveles no sustentables de uso de algunos recursos, que incluyen la deforestación y la erosión del suelo. En los países desarrollados es mayor la escala de uso de recursos, desperdicios y contaminación, lo cual no es sustentable, como resultado de los estilos de vida consumista de una proporción relativamente pequeña de la población mundial, aunque no solo en los países más ricos hay millones de personas cuyas necesidades de desarrollo no están cubiertas. Si bien la satisfacción de las necesidades de los grupos más pobres, no necesariamente implica un nivel no sustentable de uso de los recursos, entenderla a una creciente proporción de la población del mundo, a los niveles de consumo de recursos que actualmente disfrutaban las minorías opulentas, definitivamente sí lo haría.

Los límites a los que se enfrenta el desarrollo sustentable son políticos, es decir, no están basados exclusivamente en la limitación de los recursos. Las instituciones necesarias para el logro de las metas de desarrollo, especialmente gobiernos locales competentes y representativos operando dentro de marcos legislativos apropiados, tienen un papel central para contribuir al logro de la sustentabilidad (Dourojeanni, 1991).

Esto sugiere la necesidad de que haya acuerdos globales que limiten a las naciones y empresas en el uso de los recursos naturales o la explotación de los bienes naturales que agotará dicho capital, lo cual implica frenar los niveles de consumo de determinadas naciones y grupos de gente. Una de las primeras limitaciones posiblemente será el derecho de los países a usar sus propias reservas de combustibles fósiles. Es más fácil concebir la capacidad técnica para alcanzar el desarrollo sustentable, que los procesos políticos de las naciones acepten convenios internacionales y las estructuras regulatorias y de incentivos aseguren que esto suceda. Cada vez es más evidente que la mayoría de las naciones no puede cumplir las metas del desarrollo y muy pocas podrán lograr la sustentabilidad sin cambios en el mercado mundial y en la forma en que se da la asistencia para el desarrollo.

Un gobierno que busca resolver una crisis de deuda y cuyas divisas dependen de la exportación de recursos naturales para resolver una crisis de deuda y cuyas divisas dependen de la exportación de recursos naturales no puede abordar temas de sustentabilidad a largo plazo. También es difícil encontrar bases morales a la exigencia de que a los países más pobres, cuyas economías han tomado muy poco de los recursos finitos o que han contribuido poco a la contaminación, hoy se les niegue el uso de las fuentes de energía más económicas porque el mundo de los ricos ha presionado y exigido tanto del patrimonio mundial en su proceso de enriquecimiento. Además, se necesita una base más sustentable para el comercio de mercancías naturales que cambie la relación entre los principales mercados de consumo como Europa, Norteamérica y Japón, y las naciones en el Sur, que son las principales productoras de recursos naturales. Por lo tanto, para revitalizar el comercio internacional es necesario un crecimiento económico más rápido en los países industrializados y en los países en desarrollo, acceso más libre a los mercados para los productores de los países en desarrollo, tipos de interés más bajos, mayor transferencia de tecnología y corrientes de capital considerablemente mayores. Es importante impulsar la generación y adopción de nuevas tecnologías que respetan las capacidades de producción de los ecosistemas elevando la productividad y considerando los niveles de consumo. Para la mayoría de los ciudadanos de los países subdesarrollados será difícil compartir las preocupaciones por el efecto de invernadero, el agotamiento de la capa de ozono u otros temas ambientales de orden mundial. La cuestión de supervivencia en 20 años o más es de poca pertinencia para quienes tienen dificultades para sobrevivir hoy. Los gobiernos de los países desarrollados no puede abrigar la esperanza de promover entre las naciones pobres perspectivas de un desarrollo sustentable para el largo plazo, aún cuando hay tantos ciudadanos que padecen graves problemas ambientales en el corto plazo. Los conflictos internacionales en general no tienen como causas fundamentales la presión ambiental, sino que son un resultado de la proletarización de la población cada vez más abandonada por los procesos políticos. Empero, como sucedió en el Cuerno de África, tras los disturbios sociales viene el deterioro de los recursos naturales y de su capacidad para sustentar a la población.

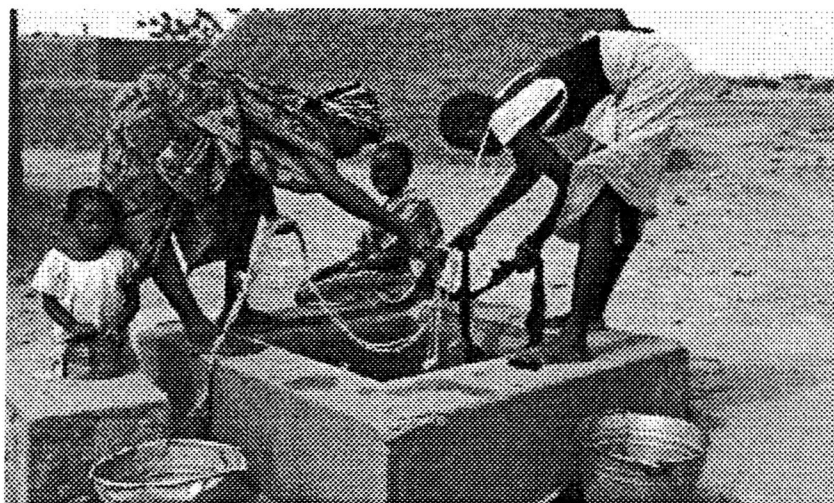
La competencia por materias primas no renovables, las tierras o la energía también puede crear tensiones. A medida que las formas no sustentables de desarrollo llevan a los países a las fronteras ecológicas, las diferencias de estas entre los países pueden ser causa de conflictos internacionales. La utilización mundial del agua se duplicó entre 1940 y 1980 y esta previsto que vuelva a duplicarse en el año 2000, destinándose dos tercios para tierras agrícolas. No obstante, 80 países que absorben el 40% de la población mundial sufren ya una grave escasez de agua (Falkenmark, 1984).

2.3. DESERTIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

De acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 1986), la desertificación se refiere al degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas inducido por las actividades humanas y reforzadas por los cambios climáticos.

La principal consecuencia de la desertificación es la severa reducción de la productividad de los ecosistemas expresada en la disminución de los rendimientos agrícolas, pecuarios y forestales, así como la pérdida de la diversidad biológica. Desde el punto de vista social, se generan procesos de empobrecimiento y deterioro de la calidad de vida de la población; por lo tanto, las sociedades debe enfrentar de manera integral los problemas de la desertificación, promoviendo modelos de desarrollo sostenible, acorde con la realidad ambiental, económica y social de cada región (Figura 8).

Figura 8. La falta de agua es uno de los más graves problemas causados por la desertificación



Fuente: FAO, 1999.

Según Anaya (1997), desde el punto de vista técnico, los procesos de desertificación/degradación de la tierra, son los siguientes: a) Degradación de la cubierta vegetal, b) Erosión hídrica, c) Erosión eólica, d) Ensalitramiento, e) Compactación, encostramiento y

afloración de horizontes subsuperficiales, f) Disminución de la materia orgánica, g) Pérdida de nutrientes, h) Acumulación de sustancias tóxicas. Para su evaluación se consideran: a) El estado actual, b) Velocidad, la cual indica el cambio con que ocurre los procesos de degradación por unidad de tiempo; c) El riesgo potencial, que muestra la susceptibilidad que tiene una localidad para ser degradada por un determinado proceso.

El problema se acentúa en los países más pobres, quienes sufren los mayores embates de erosión; la productividad en la capa arable se reduce drásticamente y en forma continua (Buribgh, 1988). Aunado a esto, se observa que cada año se tienen 80 millones de bocas más que alimentar y se presenta el reto de como aumentar los rendimientos unitarios de granos básicos para satisfacer las crecientes demandas de alimentos. En 1975, se disponía de una superficie arable de 0.31 ha per cápita, en el año 2000 se estima que solo será de 20 ha per capita, Anaya (1997).

La alta densidad de población ejerce una presión sobre la superficie arable y en muchos casos se da cabida a la erosión y a la desertificación, en muchos países de Africa, Asia y América Latina debido al dinámico deterioro de sus recursos naturales. El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 1994), estima que el 80% de las áreas ganaderas están afectadas por la desertificación, la principal causa es la alta densidad de animales por unidad de superficie, lo cual lleva a la degradación de la cubierta vegetal por el sobrepastoreo con la consecuente erosión que reduce la productividad de la capa superficial del suelo. Es importante mencionar que en América Latina alrededor que el 80% de las áreas pecuarias están afectadas por el sobrepastoreo, lo cual indica que es urgente establecer medidas preventivas y de carácter correctivo para resolver el problema de la desertificación (Figura 9).

Figura 9. El avance de la desertificación puede llegar a ser irreversible



Fuente: FAO, 1999.

Se estima que alrededor de 2,300 millones de habitantes realizan cortes de leña en las zonas boscosas y que esto representa el combustible mas importante para sus actividades cotidianas. Así, más de la mitad del total de la madera que se corta en el mundo (1,800 millones de m³) se utilizan como leña y como carbón vegetal, esto equivale a 5.5 millones de barriles de petróleo. Más de 1,000 millones de habitantes de las zonas tropicales de Asia, Africa y América Latina satisfacen sus necesidades se leña mediante tales excesiva (Sepulveda, 1985).

El uso principal del suelo en el mundo es el forestal que cubre el 30.28%. Empero, este va disminuyendo cada vez más. La situación es similar para el caso de los pastizales el 22.48%, las cuales son sometidas a fuertes índices de sobre pastoreo. En cuanto la agricultura de riego, esta abarca el 1.7% la cual se define para uso exclusivo de productos comerciales, y en la producción de básicos las que quedan relegadas son las de temporal las cuales cubren un 10.13% (Cuadro 5).

Cuadro 5. Los principales sistemas de uso de la tierra a nivel mundial

Sistemas de uso de la tierra	Área (ha)	Porcentaje
Riego	240 millones	1.7
Temporal	1,400 millones	10.13
Pastizales	3,000 millones	22.48
Bosque	4,100 millones	30.28
Tierras no agrícolas	400 millones	3
Otros usos	4,400 millones	32.5
Total	13,540 millones	100

Fuente: FAO, 1997.

La población mundial era de 4, 100 millones de habitantes en 1975 y se estima que para el año 2000 será de 6, 350 millones. Por su parte en 1975 la tierra arable per cápita era de 0.6 ha para naciones industrializadas y será de 0.45 ha para el año 2000. Sin embargo para algunos países en vías de desarrollo se tenían 0.35 ha per capita en 1975, y se estima que para el año 2000 será solamente de 0.20 ha (Barney, 1980). Si consideramos que los rendimiento promedio de granos básicos en 1975 eran de 1.75 t/ha, para hacer frente a las demandas de alimentos se tendrá que aumentar a 2.76 t/ha en el año 2000 (Anaya, 1998).

Lo anterior demuestra el gran impacto social que tiene el proceso de desertificación y la consecuente perdida gradual de la productividad en los sistemas de uso de la tierra. Esta perdida es causada por: a) La degradación física y biológica causada por el hombre al hacer uso irracional de los recursos naturales y reforzada a su vez por la influencia negativa de la naturaleza, como por ejemplo la sequía. b) El subdesarrollo de los sistemas socioeconómicos y tecnológicos. c) El desequilibrio entre las necesidades de supervivencia de las poblaciones humanas y animales, y la productividad potencial de los factores disponibles.

En el Cuadro 6 se registra la población, el consumo per cápita de granos básicos y el producto nacional bruto de América Latina, Africa, Asia-Oceanía. Es importante mencionar

que estas tres regiones del mundo presentan en general las situaciones más críticas en relación a las más altas tasa de crecimiento demográfico, a la baja disponibilidad de granos básicos y al bajo producto nacional bruto per cápita, lo cual representa un reto para establecer la óptima relación entre población-tierra arable disponible-producto nacional bruto.

Cuadro 6. Población, consumo percapita de granos básicos y producto nacional bruto percapita en América latina, África y Asia-Oceanía

	América latina		África		Asia y Oceanía	
	Año		año		año	
	1975	2000	1975	2000	1975	2000
Población						
millones	325	637	339	814	274	3680
Consumo per capita						
Kg. de granos básicos	238	278	192	192	194	221
Producto nacional bruto per capita						
(dólares)	1,005	1,715	405	620	302	557

Fuente: Anaya *et al.*, 1998.

2.3.1. La inseguridad alimentaria en el mundo

Casi 800 millones de personas de los países en desarrollo carecen de suficientes alimentos. Otros 34 millones de personas de los países industrializados y de los países de economías en transición padecen también de inseguridad alimentaria crónica.

Si se reunieran en un continente todos los habitantes del mundo afligidos por desnutrición, su población superaría con creces a la de todos los continentes, excepto a la de Asia. Para dichas personas, el hambre no es una condición transitoria, sino que es crónica, debilita y a veces es mortal. Malogra la vida de todos los afectados y menoscaba las economías y el

desarrollo de los países en los que está presente en gran escala, como sucede en gran parte de las regiones en desarrollo.

El número de personas desnutridas disminuyó en 40 millones entre 1990-1992 y 1995-1997. Sin embargo, el ritmo es muy lento y el progreso es muy disparate como para lograr el objetivo trazado en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996, organizada por la Organización Mundial Para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 1996), se revelan los datos sobre el estado mundial de la alimentación: reducir el total a una cifra de alrededor de 400 millones para el año 2015. En realidad, en muchas partes del mundo el número de personas afectadas por el hambre va en aumento.

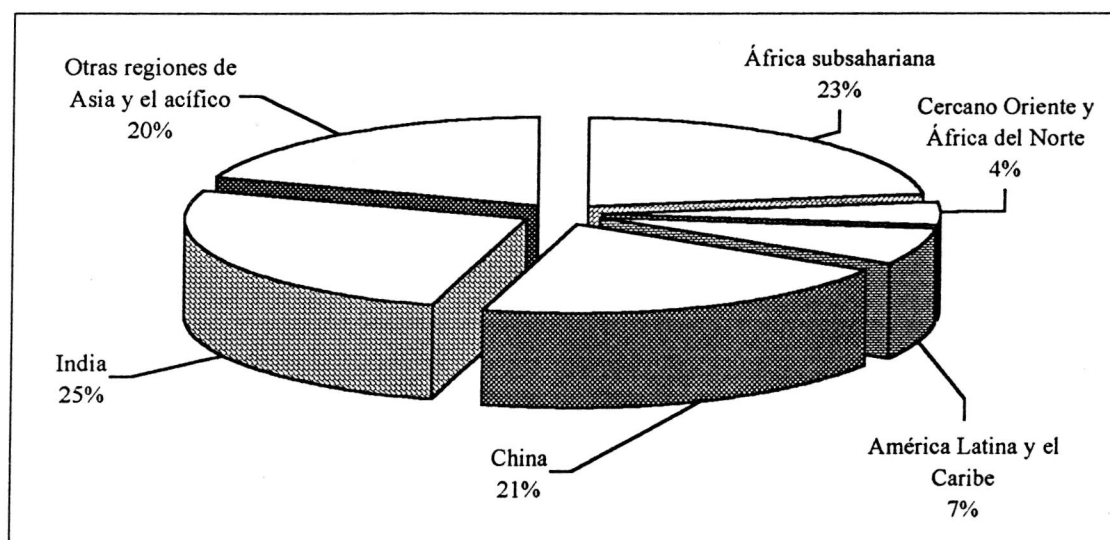
Casi dos terceras partes de las personas desnutridas del mundo habitan en Asia y el Pacífico. Solamente en India viven más personas desnutridas (204 millones) que en toda la región del África subsahariana. Si se suman los países vecinos de la India, la subregión del Asia meridional representa más de un tercio de las personas que padecen hambre en el mundo en desarrollo, mientras que otro 30 por ciento vive en Asia sudoriental y oriental. Con todo, en el periodo 1980-96 hubo un leve adelanto porque avanzaron más países de los que retrocedieron (FAO, 1996).

El África subsahariana, donde habita casi una cuarta parte de las personas afectadas por el hambre en los países en desarrollo, es la región que avanza menos. En efecto, 28 países retrocedieron entre 1980 y 1996, mientras que avanzaron apenas 10. La proporción de personas desnutridas es mayor en el sur, el centro y el oriente de África que en el occidente del continente. Casi la mitad de la población de dichas subregiones está desnutrida.

En América Latina y el Caribe menos personas padecen mucha hambre. Casi todos los países de esta región quedan en la categoría de desnutrición moderadamente baja, lo que significa que está desnutrido entre 5 y 19 por ciento de la población. Pero el avance hacia una alimentación suficiente para todos se ha detenido en esta región, y 16 países han retrocedido en comparación con los 8 que han avanzado.

Los países del Cercano Oriente se concentran en las categorías de hambre extremadamente baja y muy baja, que aflige a menos del 5 por ciento de la población. Esta región también hizo su mayor progreso en el periodo 1980-96, con 12 países que avanzaron y 4 que retrocedieron. Pero en dos países, Yemen y Afganistán, 35 por ciento o más de la población está desnutrida (Figura 10).

Figura 10. Número de personas desnutridas, por región, 1995/97 (en millones).



Fuente: FAO, 1999.

Según datos de la organización para la Agricultura y la Alimentación, en la Cumbre Mundial sobre el Hambre en el mundo (FAO, 1999), se revela la grave situación actual de la falta de alimentos.

De acuerdo con la información más reciente, la cantidad de personas desnutridas del mundo en desarrollo se ha reducido a 790 millones, es decir, 40 millones menos del número estimado con ocasión de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996. Sin embargo, el ritmo del progreso no ha sido lo suficientemente rápido como para alcanzar el objetivo de alrededor de 400 millones para el año 2015 que se fijó en la Cumbre. En realidad, de continuar la tendencia actual, si la cantidad de personas desnutridas disminuye aproximadamente 8 millones por año, el total en el año 2015 aún será de 638 millones.

La lucha contra el hambre también ha sido muy dispareja. Entre 1991 y 1996, la proporción de la población afectada por el hambre aumentó en 27 países, entre ellos varios en los que el problema ya era muy grave. En otros 32 países, la proporción permaneció estable o disminuyó tan lentamente que no consiguió contrarrestar el crecimiento de la población total. Sólo 37 países lograron disminuir la proporción con la suficiente rapidez como para reducir la cantidad absoluta.

2.3.2 La desnutrición en los países desarrollados

Según las primeras estimaciones que se hicieron, cerca de 34 millones de personas que sufren desnutrición viven en los países industrializados y en los países de economías en transición. Más de tres cuartas partes (26 millones) se concentran en los países de economías en transición de Europa oriental y la ex URSS.

La proporción de personas desnutridas es muy baja en todos los países industrializados y en 12 de los 27 países de economías en transición. Sin embargo, en 15 países de economías en transición, los porcentajes son bastante mayores, sobre todo en la ex URSS y la ex República Federal de Yugoslavia. Los niños son el grupo de población más vulnerable en el mundo en desarrollo. Según datos obtenidos en estudios realizados entre 1997 y 1998, dos de cada cinco niños del mundo en desarrollo sufren retraso del crecimiento (poca altura respecto a su edad), uno de cada tres insuficiencia ponderal (poco peso en función de su edad) y uno de cada diez, emaciación (poco peso respecto a su altura). Las cifras varían considerablemente de región a región. En Asia meridional, la mitad de los niños menores de cinco años sufren insuficiencia ponderal, frente al 33 por ciento de África y el 21 por ciento de Asia oriental y sudoriental. La incidencia más baja se registra en América Latina y el Caribe.

Casi la mitad de los niños del mundo que presentan insuficiencia ponderal y retraso del crecimiento se encuentran en Asia meridional, donde se da la proporción más alta de desnutrición y una elevada población de niños menores de cinco años.

Entre los 50 países con mayor índice de desnutrición sobre salen: Perú con un 19%, Ghana que se encuentre entre el 15 y 19% al igual que Benín, Guyana, Vietnam, Pakistán, China, Irán, Cuba, Guatemala, entre otros. México se encuentra ubicado en esta categoría pero con un índice de entre el 4 y 5% de desnutrición (FAO,1999).

Es evidente que no existe un remedio único para combatir el hambre. Las políticas y estrategias que se han de emplear deberán abordar tanto las causas como los efectos de la inseguridad alimentaria, a fin de elaborar un marco apropiado para emprender acciones concretas. En una sociedad que vive en paz, la raíz del problema del hambre se encuentra en la pobreza y la marginación; allí donde no hay paz, la destrucción material y el desplazamiento forzoso de la población se convierten en causas adicionales. Los países que demandan una intervención más urgente son aquellos donde la inseguridad alimentaria crónica alcanza una alta prevalencia, o va en aumento. Se trata de países muy pobres cuya población es predominantemente rural y depende sobre todo de la agricultura para subsistir. Existen instrumentos para alcanzar el objetivo fijado en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de reducir a la mitad el número de personas desnutridas en el año 2015. La siguiente etapa consiste en traducir este objetivo en actuaciones concretas a escala local, nacional y regional que faciliten la intervención de los ciudadanos y los que los lideran.

Siguiendo el espíritu del llamamiento realizado en la Cumbre para poner fin definitivamente a la inseguridad alimentaria en el mundo, no basta con alcanzar el objetivo numérico fijado basándose en los rápidos avances conseguidos en varios países de gran extensión. Esto no haría justicia a los que viven en otros muchos países y que tienen igual derecho a liberarse del dolor, la desazón y la prematura muerte que acarrea la inseguridad alimentaria.

2.3.3 Situación en América Latina y el Caribe

La desertificación esta afectando a la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, principalmente en las zonas áridas y semiáridas. La superficie agrícola es equivalente a 170 millones de hectáreas. Se observa que un 23% de la agricultura de riego en América del Sur

presenta problemas de ensalitramiento; un 83% (11 859 mil ha) de las tierras agrícolas de temporal presentan erosión en diversos grados; un 83% (319 380 mil ha) de los pastizales presentan problemas de sobre pastoreo (Cuadro 7).

Cuadro 7. Tierras Áridas afectadas por la desertificación en Sud-América (mille de ha)

Tierras irrigadas			Tierras de temporal		Pastizales	
	Total	Área afectada	Total	Área afectada	Total	Área afectada
Argentina	1,550	310	5,000	3,800	180,000	126,000
Bolivia	65	6	1,000	950	12,000	11,000
Brasil	520	78	6,000	5,000	140,000	135,000
Chile	1280	320	1,400	1,350	24,000	22,400
Colombia	0	0	0	0	3,500	3,200
Ecuador	460	115	40	39	300	280
Paraguay	9	2	50	20	12,000	9,600
Perú	1,155	346	500	450	9,500	8,800
Venezuela	350	52	300	250	2,800	2,600
Total	5,389	1,229	14,290	11,859	384,100	319,380
		29%		83%		83%

Fuente: Dregne, 1982.

En lo referente a los recursos forestales se estima para América Latina que de una superficie forestal de 550 millones de hectáreas en 1975, esta se reduzca a 330 millones de hectáreas para el año 2000. Los bosques en Brasil, Ecuador, Guatemala, y Panamá superan el 60%, en América Latina, la superficie forestal esta representada por el 53% de bosque húmedo tropical, el 36% de bosque caduco y sabanas, 7% de bosque húmedo, 3% de bosque de coníferas y 1.4% de bosque templado (CEPAL, 1978).

En Perú, el 50% de la producción agrícola se genera en las costas áridas sujetas a la irrigación, el 50% se refiere a una agricultura extensiva bajo condiciones de temporal y de bajos rendimientos que se practica principalmente en las serranías. Algunos otros países

afectados por la aridez y semiáridéz son: Noreste de Brasil, Patagonia, Argentina, Costas de Perú, Norte de Chile, Altiplano Boliviano, Guajira y Noreste de Venezuela, Cuba, Haití y República Dominicana entre otros. En los países mencionados anteriormente los grados de desertificación varia en las zonas boscosas, ganaderas y agrícolas siendo mayores donde se tienen altas densidades de población. Las praderas permanentes ocupan más del 50% del área total de Argentina y Uruguay y menos del 10% en Brasil, Ecuador, Guatemala, Nicaragua, Surinam y Trinidad y Tobago (CEPAL, 1978). A pesar que América Latina cuenta con una disponibilidad de recursos hidráulicos, esta posee zonas extremadamente áridas como son el Desierto de Altar en Sonora, México, y los desiertos de las costas de Perú y del Norte de Chile. En general, se observa en América Latina y el Caribe una separación entre las actividades agrícolas de riego, agrícolas de temporal, pastizales y bosques, lo cual favorece el avance de la degradación física y biológica de los ecosistemas por no contar con una planeación integral.

Por otra parte, la población en América Latina en 1975 era de 325 millones de habitantes, se espera que para el año 2000 sea de 637 millones. El consumo de granos básicos per cápita en 1975 fue de 238 kg., se espera que para el año 2000 aumente apenas a 278 kg. El producto nacional bruto per cápita en América Latina. era en 1975 de \$1,055 dólares, se estima que para el año 2000 será de \$1,715 dólares (Barney, 1980). En algunos países de América Latina. la población rural es mayor del 70% lo cual indica que dependen principalmente de actividades agrícolas, pecuarias y forestales y en aquellos casos que no hay un tipo de planeación de los diversos usos del suelo, se tiene el peligro del avance de la desertificación.

2.3.4 La mujer nutre al mundo

En la producción de alimentos, la mujer y los niños juegan un papel fundamental, ya que representan la fuente principal de mano de obra en la mayor parte de los países pobres (Figura 11).

Figura 11. La mujer y los niños juegan un papel importante en la producción de alimento

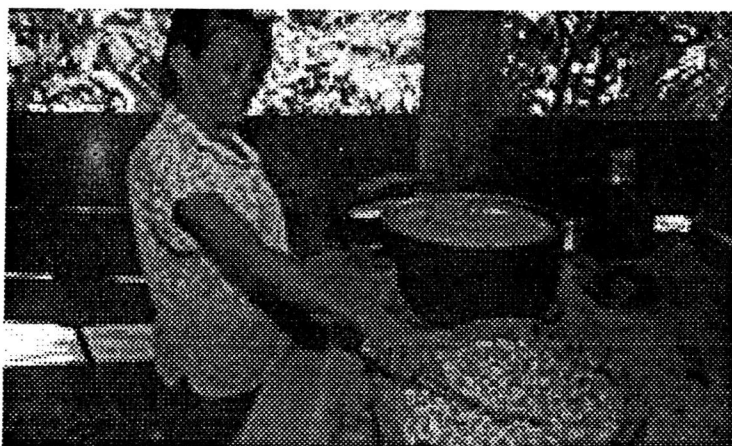


Fuente: FAO, 1999.

En el Africa subsahariana y en el Caribe, produce hasta el 80 por ciento de los alimentos básicos. En Asia, constituye entre el 50 y el 90 por ciento de la mano de obra dedicada al cultivo del arroz. Y en el Asia sudoriental y el Pacífico, así como en América Latina, los huertos familiares de la mujer representan uno de los sistemas agrícolas más complejos que se conocen. En los países en transición, el porcentaje de mujeres rurales que trabajan en la agricultura varía desde un tercio aproximadamente en Bosnia y Herzegovina hasta más de la mitad en Polonia. En gran parte del mundo en desarrollo, las campesinas constituyen el grueso de la mano de obra que se dedica al cultivo, desde la preparación del suelo hasta la cosecha.

Después de la recolección, la mujer se ocupa de la práctica totalidad de operaciones como el almacenamiento, la manipulación, la constitución de existencias, la comercialización y la elaboración. En las zonas rurales, la mujer es por lo general la principal responsable de la nutrición de sus hijos, desde la gestación, pasando por el destete, hasta el período crítico del crecimiento. Además, es la principal productora y preparadora de alimentos para el resto de la familia (Figura 12).

Figura 12. Además de la producción de alimentos, la mujer es responsable de su preparación



Fuente: FAO, 1999.

A pesar de su contribución a la seguridad alimentaria, la mujer tiende a ser un actor invisible del desarrollo. Con demasiada frecuencia, su labor no consta en las estadísticas ni se menciona en los informes. Como resultado de ello, su aportación no se conoce bien y a menudo se subestima. Esto se debe a numerosas razones. La labor en el hogar suele considerarse como parte de los deberes de la mujer en su calidad de esposa y madre, y no como una ocupación que ha de contabilizarse tanto en el hogar como en la economía nacional. Fuera del hogar, una gran parte del trabajo que realiza la mujer campesina, ya sea de carácter sistemático o estacional, no ceremoniera, por lo que rara vez se tiene en cuenta en las estadísticas oficiales. En casi todos los países, la mujer no es propietaria de la tierra que cultiva. Las leyes y prácticas discriminatorias en lo que respecta a la herencia y la propiedad de la tierra, al acceso a ésta, siguen estando muy generalizadas. La tierra que posee la mujer tiende a consistir en parcelas pequeñas y de escaso valor, que también con frecuencia las estadísticas pasan por alto. El Plan de Acción de la FAO para la Integración de la Mujer en el Desarrollo (1996-2001) garantiza que en la labor de desarrollo de la Organización se tengan en cuenta las cuestiones relacionadas con las diferencias por razón de sexo.

Los objetivos son, entre otros, facilitar el acceso equitativo de la mujer a la tierra y otros recursos productivos y el control sobre ellos, aumentar su participación en la toma de

decisiones y la formulación de políticas, reducir el volumen de trabajo de la mujer y mejorar sus oportunidades para obtener empleo remunerado e ingresos

2.3.5 Dinámica de la población

En las últimas cinco décadas, el crecimiento demográfico cobró mayor intensidad en las regiones urbanas: entre 1950 y 1995 la población urbana del mundo pasó de 738 millones a 2,600 millones y para el año 2015, según estimaciones de Naciones Unidas, será cercana a 4,100 millones. La población rural, a su vez, se incrementó de 1,098 millones a 3,100 millones y se proyecta un total de 3,300 millones en el año 2015 (FAO, 1999).

Por su parte, de las 80 ciudades con más de un millón de personas que había en 1950, se llegó en 1995 a 280 ciudades con ese monto, y 15 de ellas, ya superan los 10 millones de habitantes. Tokio permanece como la ciudad más grande del mundo, en tanto que la Ciudad de México, que en 1950 ocupaba el décimosexto lugar y en 1990 el tercero, en 1995 ascendió al segundo, aunque para el año 2015 se proyecta que descenderá hasta el décimo lugar (FAO, 1999).

El intenso proceso de urbanización de las últimas décadas, factor principal del cambio global del uso del suelo, se traduce en que ahora el 45% de la población mundial vive en áreas urbanas, donde los cambios demográficos están ocurriendo de manera más rápida y donde se han acentuado la mala calidad atmosférica, el hacinamiento y la inseguridad.

Así, las regiones y países del mundo han venido enfrentando un entorno ambiental cada vez más deteriorado, acentuado por la expansión y avances tecnológicos y los patrones de utilización intensiva de los recursos, y también porque los acuerdos internacionales de solución y las medidas puestas en práctica no han sido completamente eficaces. Como consecuencia de ello, se han incrementado, con escaso o nulo control, las emisiones de CO₂, que propician el calentamiento global; la herencia biológica (fauna y flora) del planeta está cada vez más en peligro por la tala inmoderada de bosques y por prácticas pesqueras, agrícolas, de pastoreo y de urbanización; la producción y el consumo de energía, sobre todo

de combustibles fósiles, sigue una tendencia intensiva y creciente, con lo que se esperan incrementos en las concentraciones de contaminantes.

El creciente uso y el poco control de las sustancias químicas en los procesos productivos, ha incrementado los residuos tóxicos y acentúa la amenaza de alto riesgo en algunas regiones. Como resultado de los procesos de erosión, sobrepastoreo, salinización y alcalinización, la desertificación representa una amenaza para una tercera parte de la superficie mundial. La escasez de agua potable se acentúa: de los aproximadamente mil 700 millones de habitantes, casi un tercio de la población mundial— que actualmente no disponen de este líquido, se prevé que a principios del próximo siglo una cuarta parte de la población mundial sufrirá escasez crónica de este recurso, problema que será más agudo en las megaciudades. A nivel internacional, México ha intensificado iniciativas y acciones de protección ambiental, distinguiéndose, además de los foros y convenios marco dentro de las Naciones Unidas, tres ámbitos de participación regional: América del Norte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y América Latina. En el primer caso, de los 21.3 millones de km² de territorio que suman los tres países (15.8% del mundo), el 46.8% pertenece a Canadá, el 44.0% a Estados Unidos y el 9.2% a México. En conjunto, los tres representan el 61.4% del total de los 29 países que conforman la OCDE. En el segundo, las dimensiones e importancia de este organismo pueden medirse brevemente así: en extensión territorial, este grupo de países representa el 25.7% mundial, mientras que en población concentró el 18.9% en 1995, ubicándose México como el tercer país más poblado, después de Estados Unidos y Japón. Este bloque de países pertenecientes a la OCDE tuvo en 1995 una oferta total de energía de 4,611.3 millones de toneladas de petróleo equivalente (de éstos, el 81.8% es de las siete economías más industrializadas del mundo); total que representa poco más del 50% mundial. En consumo de energía, la OCDE utilizó 3,226.6 millones de toneladas de petróleo equivalente, o sea casi el 40% mundial (FAO, 1999).

Respecto a emisiones contaminantes, algunos indicadores promedio para el conjunto de la OCDE son, en kilogramos por habitante: SO_x 38, NO_x 38 y CO₂ 11. Entre los países con los valores más altos están: República Checa, Canadá y Estados Unidos, en tanto que los

valores más bajos respecto al promedio corresponden a México: 6 en SO_x, 2 en NO_x y 4 en CO₂. La región de América Latina y el Caribe presenta un dinámico patrón de crecimiento demográfico: al menos desde 1970 hasta 1995, la población ha estado creciendo en términos absolutos aunque con tasas en descenso; durante esos veinticinco años su población respecto al total mundial pasó del 7.5 al 8.5%. A la par, esta región posee un vasto potencial de recursos naturales: diversidad de bosques (húmedos tropicales montanos bajos, secos tropicales y sabanas subtropicales), diversidad de especies de fauna y flora y altos índices de endemismo, así como recursos energéticos (principalmente petróleo y gas), pero también con agudos problemas de degradación ambiental (tierras, desertificación, deforestación, contaminación de aguas y aire, pérdida de recursos genéticos y ecosistemas, entre otros) (FAO, 1999).

2.3.6 Aspectos socioeconómicos de México

En 1998, el Producto Interno Bruto (PIB) de México ascendió a 414, 986.4 millones de dólares, la participación de los principales sectores económicos en el PIB fue la siguiente: el agropecuario 5.4%; el industrial 29.1%, donde las manufacturas constituyen el 75.3% de su valor; y el sector de los servicios 65.6%, sobresaliendo comercio, restaurantes y hoteles con un 31.9%. Por otra parte, la población económicamente activa según los resultados de la Encuesta Nacional de Empleo para 1997, se tiene que el 56.6% de la población de 12 años y más pertenece a la Población Económicamente Activa (PEA), la cual asciende a 38, 344, 658 personas (INEGI, 1999).

Conforme a las cifras de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 1997 (ENADID 1997) para octubre de ese año la población mexicana alcanzó un total de 93.7 millones de habitantes, continuando en el lugar número 11 entre los países con mayor población del mundo. Considerando estos resultados, la tasa de crecimiento demográfico del país durante el período 1995-97 fue de aproximadamente 1.4% anual, mostrando la continuación del descenso en el ritmo de crecimiento. De mantenerse esa tasa, la población mexicana se duplicará en 49.9 años. En lo que respecta a las zonas áridas y semiáridas, para el año de 1997 en ellas se concentró el 23.65% del total nacional; los estados que tiene

respectivamente. Dicha diversidad se deriva de las diferencias considerables tanto en población como en superficie entre las entidades. En cuanto a educación, de la población de 15 años y más en 1997, se registró en México 10.6 % de analfabetas. En este mismo año, el 92.2 % de la población de 6 a 14 años asistía a la escuela; por otro lado, en el ciclo escolar 1997-1998 la matrícula de alumnos de preescolar ascendió a 3.3 millones; 14.6 millones en primaria; 4.9 millones en secundaria; 2.6 millones en el nivel medio superior y 1.5 millones en el nivel superior (INEGI, 1999).

Por otra parte, la población indígena del país representaba en 1990 representaba el 9.7% de la población total. Para 1995, este rubro representó el 10.8%. En 1997, las cifras estimadas mostraron un incremento para ubicarse en 11.8%. De este último, en la región norte del país los estados que tienen más del 1% de su población como indígenas son Baja California Norte y Sur, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Sonora (Cuadro 9).

Cuadro 9. Población indígena en las zonas áridas y semiáridas de México

Estado	%
Aguascalientes	0.10
Baja California	1.79
Baja California sur	1.04
Coahuila	0.43
Chihuahua	1.38
Durango	1.50
Nuevo León	1.52
San Luis Potosí	0.48
Sonora	1.71
Tamaulipas	0.40
Zacatecas	0.30
Total nacional	11.8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 1996.

Sin embargo, el nivel de vida en estas regiones está seriamente deteriorado. A nivel nacional, la población de 15 años y más, que es analfabeta representa el 10.26%, del total de la población indígena, este concepto abarca el 28.51%. La población monolingüe de 5 años y más en el país es el 13.63%, del México indígena este reglón es el 17.3% (figura 13). De las viviendas que no tienen energía eléctrica, a nivel nacional es el 6.48%, pero la población indígena este porcentaje asciende al 21.73%. La falta de agua entubada es uno de los mayores problemas en el 15.71% del total de las viviendas, pero en las viviendas indígenas, este porcentaje es del orden del 40.17%. El problema se acentúa en el caso del drenaje, cuya carencia en las viviendas, representa el 24.94% del total nacional, pero en el caso de las viviendas de los indígenas, este concepto abarca el 66.43% (INI, 1999)

Figura 13. Población indígena en México.



Fuente: INI, 1999.

De los estados del norte cuyos municipios mantienen el 30% y más de su población indígena, los estados más afectados por la falta de servicios básicos son Chihuahua, Durango, San Luis Potosí y Sonora. El caso más grave de analfabetismo lo encontramos en Durango, donde el 40.02% de la población en cuestión no sabe leer ni escribir; sin embargo, en Chihuahua el 18.77% de dicha población no sabe hablar español. En el caso de la falta de electricidad y agua entubada en las viviendas indígenas, Durango presenta porcentajes de 82.96% y 79.03%; respectivamente. Finalmente, las viviendas sin drenaje en Chihuahua representan el 82.95% (cuadro 10).

Cuadro 10. Indicadores socioeconómicos de los municipios con 30% y más de población indígena estimada, por entidad federativa, 1995.

Estado	% De población analfabeta de 15 años y más	% De población monolingüe de 5 años y más	% De viviendas sin electricidad	% De viviendas sin agua entubada	% De viviendas sin drenaje
Chihuahua	34.23	18.77	68.29	54.79	82.95
Durango	40.02	11.72	82.96	79.03	81.18
San Luis					
Potosí	25.11	7.98	43.15	67.13	76.58
Sonora	8.69	0.42	8.12	12.54	55.57

Fuente: Elaboración propia con datos de INI, 1999.

Nota: Las cifras del estado no incluyen información de 15 municipios en el Censo 1995.

2.4.1 LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS EN MÉXICO

En México, las zonas áridas y semiáridas están localizadas básicamente en el norte de la república, donde se observa la misma latitud en que se encuentran los grandes desiertos del mundo, como el Sahara, en África y el Gobi en Asia. Son parte de los desiertos del Norte América y se ubican dentro del cinturón de aridez del hemisferio norte, en el área de desiertos que comprende la región suroeste de Estados Unidos, que se prolonga al noroeste y norte de México. El desierto sonorense se encuentra en los Estados Unidos de América, en parte de California y Arizona; en México, ocupa toda la península de Baja California y gran parte de Sonora. El desierto chihuahuense se localiza en el sur de Nuevo México y suroeste de Texas, dentro de los Estados Unidos.

2.4.1.1 Identificación de las zonas áridas

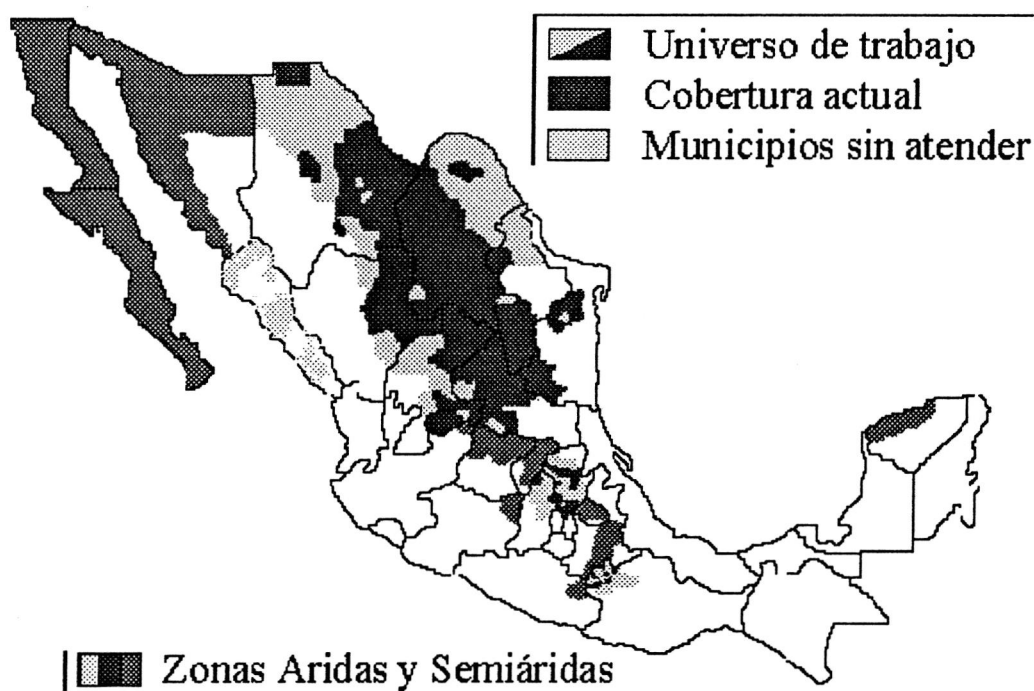
El Plan de Acción para Combatir la Desertificación (PACD-México), elaborado por la CONAZA en 1993, establece que con base en la modificación de SEDESOL (1992) al Proyecto de Ordenamiento Ecológico General del Territorio del País, elaborado por la UNAM-SEDUE, la superficie de las zonas áridas y semiáridas cuenta con 1'027,051 Km², lo que representa aproximadamente el 52.5% de la superficie total del país, se explica de una manera mas amplia en el anexo 1.

Con base en la memoria de coeficientes de agostaderos y los mapas de tipos de vegetación publicados por la Comisión Técnico-Consultiva le Coeficientes de Agostadero (COTECOCA, 1975), para cada una de las diferentes entidades del país, se elaboro el mapa en el que se delimitan las zonas áridas y semiáridas de México, estimándose que comprenden 95 millones de hectáreas. Dentro de ellas, se considera que aproximadamente 39 millones se clasifican como zonas semiáridas, localizadas principalmente en los estados de Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Aguascalientes. Dichas superficie en % se distribuyen de la siguiente manera: pastizales, 24.3; matorrales, 62.1;

bosques, 3.5, y otros tipos de vegetación 5 millones de hectáreas. Además de la enorme zona árida que comprenden los desiertos sonorense y chihuahuense, el desierto hidalguense y el desierto de Tehuacan es considerado por algunos investigadores una continuación del desierto chihuahuense. Estos últimos ocupan parte de los estados de Hidalgo, Guanajuato, Querétaro y Puebla.

Actualmente CONAZA opera en 11 estados, que comprenden 512 municipios y 38,916 comunidades, en las que viven alrededor de 4.8 millones de habitantes (figura 14).

Figura 14. Mapa de estados considerados como áridos y semiáridos



Fuente: CONAZA, 1999

Las comunidades vegetales que se desarrollan en estas regiones están formadas por numerosas especies que presentan diversos modos de adaptación morfológica, fisiológica y evolutiva a las condiciones adversas; se desarrollan bajo precipitaciones escasas, irregularmente distribuidas durante el ciclo vegetativo; generalmente son especies xerofíticas, algunas suculentas con tejidos para almacenar agua; otras presentan mecanismos para evitar la evapotranspiración excesiva que va desde la presencia de hojas

modificadas a espinas, hojas microfilas o mecanismos estomáticos más complejos. La cubierta vegetal se compone de especies arbóreas con troncos definidos, arbustivas con raíces profundas, gramíneas y herbáceas de porte bajo. Algunas de estas últimas son efímeras, de ciclo vegetativo corto, que logran su crecimiento y reproducción durante el reducido periodo de lluvias. Otras plantas se caracterizan por su tamaño reducido, hojas pequeñas cubiertas de pubescencia, resina o cera, que se pierde en las sequías prolongadas; sistemas radicales profundos o extendidos, o ambos, para poder extraer mayor humedad del suelo; tallos crasos como las cactáceas, magueyes y yuca, especies con crecimiento solo en determinadas épocas del año, con tubérculos o bulbos que resisten las épocas secas bajo el suelo.

Por lo que se refiere a las especies arbóreas se les encuentra en las laderas de la Sierra Madre Oriental y Sierra Madre Occidental y en las llanuras costeras del Noreste y Noroeste; en los márgenes de corrientes temporales y permanentes, en las partes bajas de las cuencas, en donde existen corrientes subterráneas, en las llanuras costeras y en las zonas donde subsisten gracias a la humedad relativa proveniente de los océanos. Las principales son: mezquite, palo verde o retama mimbre, álamo, sauce, barreta y palo fierro los cuales en el Estado de Sonora se encuentran en mas de 7 millones de hectáreas. En el matorral alto subinerte localizados en los estados de Nuevo León y Tamaulipas, existen más de 2 millones de hectáreas de barreta, especie arbustivo de porte alto, sumamente aprovechada para la obtención de poste. Entre las arbustivas forrajeras las más importantes son: chamiso o costilla de vaca, guajillo, anacahuita, jojoba, mariola, engordacabra y vara dulce. La especie característica de las grandes extensiones de matorrales de las zonas áridas es la gobernadora; en los estados de Chihuahua, Durango y Sonora, abundan pastizales de navajita, banderita y toboso.

En el noroeste del país, Sonora y la península de Baja California, en zonas con muy baja precipitación, menor de 200 mm al año, existen especies endémicas de muy lento crecimiento, como el cirio y sahuaro a las que es necesario proteger para evitar su extinción.

2.4.1.2 La problemática social y productiva en las zonas áridas y semiáridas

La incapacidad para cultivar, debido a la degradación de la tierra o desertificación, es una de las causas de desempleo rural y pobreza en estas zonas. Se estima que cerca de 400 mil gentes abandonan el campo cada año como resultado directo de la problemática para subsistir de la tierra, ver cuadro 11.

Cuadro 11 . Aspectos que afectan el desarrollo en las zonas áridas y semiáridas de México.

Aspectos	Contenido
<i>Socioeconómico</i>	▪ Dispersión y aislamiento geográfico de las comunidades. ▪ 85% de localidades con población menor a 2,500 habitantes. ▪ Graves deficiencias en salud, educación, nutrición y vivienda.
<i>Productivos</i>	▪ Agricultura de temporal con bajos rendimientos y alto grado de incertidumbre. ▪ 8 de cada 10 productores son de autoconsumo ▪ Ganadería extensiva, hatos de baja calidad, agostaderos con cubierta vegetal muy pobre ▪ Alta siniestralidad en cultivos ▪ Insuficiente infraestructura productiva
<i>Marco institucional</i>	▪ Bajo niveles de inversión pública y escaso apoyo oficial ▪ Dispersión de acciones (ausencia de coordinación interinstitucional) ▪ Inexistencia de una política integral para el desarrollo de las zonas áridas

Fuente: CONAZA, 1999.

2.4.1.3 Principales cultivos

Como se muestra en el anexo 2, dentro de los diez principales cultivos, la región norte del país sobresale por la producción algodón hueso produciendo el 89.23% del total nacional

con el 89.18% del total nacional de la superficie sembrada. En este cultivo, los estados de Baja California, Chihuahua y Sonora siembran el 75.29% del total de la región y producen el 79.09 %. En el caso del trigo, la región contribuye con el 64.13% de la producción nacional y con el 53.40% de la superficie sembrada. Entre Sonora y Baja California suman el 73.18% de la superficie sembrada y producen el 89.01% en relación a la producción total del trigo en el norte del país. El frijol producido en el norte representa el 51.01% del total nacional y ocupa el 62.88% de la superficie sembrada en el país. Los estados de Zacatecas, Durango y Chihuahua ocupan el 87.55% de la superficie sembrada en la región y producen el 84.88% del total en la región. Por su parte, el sorgo para grano en la región ocupa el 56.97% y aporta el 41.73% del total nacional. El estado de Tamaulipas representa el 87.66% de la superficie regional y aporta el 87.10% del total de la producción en la zona. La cebada representa el 14.72% de la superficie nacional y el 17.60% del total de la producción nacional. Los estados de Zacatecas, Chihuahua y Baja California representan el 69.21% del total de la superficie en la región norte y aportan el 74.29% de la producción en la misma área. Finalmente, el maíz para grano abarca el 16.79% del total de la superficie nacional y produce el 11.66%. En este cultivo destacan los estados de Zacatecas, Chihuahua y San Luis Potosí, quienes poseen el 58.46% de la superficie regional y producen el 48.62% del total regional.

2.4.1.4 Principales productos pecuarios

Por importancia económica de la especie, como se muestra en el Cuadro 8, la producción de leche, que incluyendo la de bovino y ovino, representa el 42.06% de la producción nacional. Los estados de Durango, Coahuila (Región Lagunera) y Chihuahua aportan el 66.81% de la producción en la región.

Por su parte, la producción de ganado bovino en pie aporta el 32.38% del total nacional. Sobresalen los estados Sonora, Chihuahua y Tamaulipas, que en conjunto representan el 41.75% de la región. En el caso de la producción de carne de esta misma especie, el norte de la república concentra el 33.08%, donde los mismos estados aportan el 42.06% de la región. La producción de cerdo en pie es el 24.78% y en canal 24.65% del total nacional.

La dinámica de la producción en el estado de Sonora ha favorecido que este ocupe el primer lugar en la región árida y semiárida, contemplando el 72.76% y 774.08% de la producción en pie y canal; respectivamente. En el caso de los ovinos, estos significan el 24.51% de la producción en pie y 24.61% de los canales a nivel nacional. San Luis Potosí y Zacatecas contribuyen con el 58.80% y 60.91% de la producción regional en pie y canal; respectivamente. El ganado caprino en pie representa el 43.39% y 43.96% en pie y canal del total nacional; respectivamente; dentro de la parte norte del país, sobresalen San Luis Potosí, Coahuila y Zacatecas, estos aportan en conjunto el 66.67% y 66.84% de la producción de caprinos en pie y canal; respectivamente. Las aves producidas en el norte significan el 21.82% y 21.91% del total nacional, en pie y canal. Bajo el mismo tenor, los estados de Durango, Nuevo León y Coahuila representan el 68.15% y 68.32%, en relación al total de los estados del norte. Finalmente, la producción de guajolote en canal en la parte árida y semiárida del país representa el 45.02% del total nacional. En la región, Sonora y Chihuahua son los estados que producen prácticamente todo el guajolote, por lo que su participación es del orden del 98.54%, se muestra en el anexo 3 un cuadro de la participación de estas zonas en la producción pecuaria y de la producción forrajera.

Por otra parte, dentro de los cultivos forrajeros de mayor importancia, la avena forrajera sembrada en la región norte representa el 69.49% y su producción significa el 69.68% del total nacional. Sobresalen Chihuahua y Zacatecas, estos estados en conjunto representan el 67.52% y producen el 49.56% del total regional. El maíz forrajero en la región representa el 66.28% de la superficie nacional y su producción representa el 33.49% del total nacional. Los estados de Nuevo León, Aguascalientes y Chihuahua ocupan el 70.87% de la superficie en la región y producen el 59.89% según la misma relación. El sorgo forrajero ocupa el 55.73% de la superficie total nacional y su producción significa el 52.73% del total del país. A nivel regional, los estados de Coahuila, Nuevo León y Sonora mantienen el 65.61% de la superficie y producen el 57.86%. Finalmente, la alfalfa representa el 52.07% de la superficie nacional y el 47.47% del total cosechado. A nivel regional, los estados de Baja California, Coahuila y Durango representan el 57.46% de la superficie sembrada y el 61.27% del total de la producción.

2.4.1.5 Aportación de algunos programas en apoyo a las zonas Áridas y Semiáridas por parte de Conaza.

Entre otros programas y proyectos que la CONAZA aplica en beneficio de las comunidades ubicadas en las zonas áridas y semiáridas se expondrán en este apartado solamente dos, de las cuales uno se encuentra ubicado en los proyecto de desarrollo de las comunidades rurales marginadas de las áreas ixtleras y el otro es Plan Acuario los cuales se encuentran en el anexo 4.

2.4.1.6 La desertificación en las zonas áridas y semiáridas en México

Estas regiones se distinguen por su actividad ganadera, ya que representan el 74% de la superficie ganadera nacional y concentran el 27% del hato nacional. La producción se especializa en la cría de becerros predominando las razas hereford, angus, charoláis y cebuinos en menor escala, eventualmente las vacas de desecho y las vaquillas excedentes de reemplazo se destinan al mercado nacional aportando alrededor del 27% de la producción total de carne en canal (FIRA, 1999).

La producción de forraje es de junio a octubre, lo cual marca un prolongado periodo de falta de alimento, situación que se ve recrudecida por la baja calidad de los agostaderos cuyos índices rondan las 18 ha/UA¹. Lo anterior tiene un impacto directo en los bajos promedios productivos, los porcentajes de destete varían entre el 55 y 65%, con un peso entre 160 y 170 kg, considerándose posible lograr un destete cercano al 75% y un peso variable entre los 180 y 200 kg, en los ranchos más tecnificados donde se han introducido praderas de buffel que mejoran los coeficientes de agostadero hasta las 12 ha/UA (CONAZA, 1995).

Las zonas áridas y semiáridas son las áreas más afectadas por la desertificación y la pobreza, empezando con que estas regiones cuentan principalmente con un ecosistema frágil, aunado a esto con la necesidad del hombre de subsistir provoca una sobre

¹ NOTA: UA= Unidades Animal

explotación de los recursos naturales, acelerando así una erosión y desertificación de las tierras. Debido a las características propias de las zonas áridas y semiáridas es frecuente la presencia de sequías, que afectan a los sistemas de producción, rompiendo los ciclos agrícolas y pecuarios con la consiguiente reducción de ingresos para los productores. Las sequías pueden prolongarse durante varios años provocando desertificación y pobreza. Las condiciones extremas de baja precipitación pluvial y mala distribución; en ocasiones, lluvias torrenciales y largos periodos de sequías, temperaturas extremas, muy altas en primavera y verano y muy bajas en invierno; insolación y evaporación alta con poca humedad ambiental, heladas intensas y nevadas en las entidades de Baja California, Sonora, Coahuila y Chihuahua, representan serios obstáculos para la producción agropecuaria. Algunas especies vegetales de zonas áridas y semiáridas son las especies forrajeras deseables para el ganado y la fauna silvestre que habitan la región, pero muchas, por las modificaciones que han sufrido para adaptarse a la sequía, han perdido valor forrajero, aunque representan una gran importancia ecológica; tal es el caso de las cactáceas. La vegetación tiene acciones y funciones muy importantes a largo plazo, como la de evitar la erosión del terreno, favorecer la filtración del agua en el suelo, proteger las cuencas hidrológicas, contribuir a regular el clima local, equilibrar el contenido de oxígeno y bióxido de carbono en la atmósfera, iniciar las cadenas alimenticias mediante la fotosíntesis y, ser la fuente de alimentación del ganado y de la fauna silvestre, fundamentalmente de las aves y especies menores. Empero, las endebles condiciones ecológicas de estas zonas han sido gravemente afectadas por la labor destructiva del hombre, han originado la existencia de grandes áreas con suelo desnudo y extensas superficies donde difícilmente se pueden desarrollar árboles ya que por las condiciones de suelo y temperatura, solo crecen pastos y arbustos que es necesario volver a plantar para recuperar la cubierta vegetal; es decir, cada vez existen más y más áreas cuyos procesos de desertificación son irreversibles (Cuadro 12).

Cuadro 12. Problemática de las zonas áridas y semiáridas de México

Fenómeno	Características	P
Ecosistema frágil	▪ Prolongados y recurrentes periodos de sequía ▪ Escasas precipitaciones pluviales y altos índices de evapotranspiración ▪ Insuficiencia de mantos acuíferos y abatimiento de fuentes permanentes de abastecimiento de agua ▪ Sobreexplotación de recursos naturales ▪ Sequía, altas temperaturas, precipitación pluvial ▪ Cacería furtiva, tráfico y extinción de especies ▪ Extinción de especies	O B R E
Economía de subsistencia	▪ Agricultura de temporal de autoconsumo, con alto riesgo de siniestro ▪ Ganadería extensiva con hatos de baja calidad y sobrepastoreo de agostaderos ▪ Insuficiente infraestructura productiva y predominio de sistemas tradicionales de producción con baja tecnología ▪ Alta dependencia económica de la recolección de recursos silvestres ▪ Escasa organización de productores ▪ Grave descapitalización de la economía campesina ▪ Escasa integración de la mujer a la actividad productiva remunerada	Z A E X T
Marginación social	▪ Pequeñas comunidades dispersas y aisladas y baja densidad de población ▪ Fuerte proceso de migración campo-ciudad ▪ Insuficiencia en la infraestructura y servicios de salud y fuerte incidencia de enfermedades respiratorias y gastrointestinales ▪ Graves niveles de desnutrición ▪ Precarias condiciones de la vivienda y su entorno ▪ Elevado índice de analfabetismo	R E M A

Fuente: CONAZA, 1999

2.4.1.7 Situación actual de los agostaderos

En estas regiones los agostaderos o pastizales son el principal recurso que favorece el desarrollo de las actividades ganaderas, debido a la predominancia de la ganadería extensiva. Los criterios para definir la situación de los agostaderos están basados en la cantidad porcentual de especies deseables respecto a su capacidad productiva, calidad forrajera y respuesta al pastoreo. Así, se considera un pastizal excelente cuando las especies deseables representan del 76 al 100% de la composición botánica, bueno para 51 a 75%, regular para 26 a 50% y pobre para 0 a 25%, (CONAZA, 1994). Un estudio de la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA, 1995), menciona que el 68% de los agostaderos del norte se encuentran en condición de pobre a regular, es decir, que tienen en su composición botánica menos de la mitad de especies deseables, además de una baja densidad basal, la otra mitad comprende especies no forrajeras como arbustivas, cactáceas y plantas tóxicas, entre otras.

Por otra parte, desde el punto de vista técnico, Huss (1993), citado por CONAZA, (1994) menciona la condición de cómo regular a la pobreza cuando todo empieza a desintegrarse. En ese estado se produce una invasión de especies que consumen grandes cantidades de agua, lo que altera el régimen del agua; además existen solo unas especies deseables por lo que se reduce sustancialmente la capacidad de pastoreo, la cubierta del terreno y la protección de raíces, dando origen a un escurrimiento excesivo y a un riesgo de erosión; el microclima se vuelve más árido y por todas partes se observa síntomas de desertificación. En la condición mala, la situación empeora sin llegar a un estado de desertificación, existe todavía unas pocas plantas deseables y menos deseables entre las cactáceas, lo que las protege del sobrepastoreo. Con buen manejo, es posible mejorar un pastizal en estas condiciones mediante la sucesión secundaria. Sin embargo, si continua el pastoreo destructivo, el pastizal empeorará aun más, hasta alcanzar la condición de irreversible (figura 15).

Figura 15. Sobrepastoreo en las zonas áridas y semiáridas



Fuente: FAO, 1999.

Actualmente, el mal manejo de los agostaderos del que han sido objeto en forma continua ha tenido un fuerte impacto en la pérdida de productividad ya que se tienen índices de agostadero de hasta 10 cabezas de ganado (bovino) en estas regiones del país, en contraparte en las regiones del sur que no se presenta tan remarcado el problema de las regiones áridas y semiáridas, cuentan con índice de agostadero de una cabeza/ha; no teniendo pues problemas de sobrepastoreo y por tanto un mal manejo de los agostaderos y una mala producción como los tienen las regiones ya mencionadas, lo cual se deja ver en el avance del proceso de sobrepastoreo (cuadro 13).

Cuadro 13. Problemática de los agostaderos en las zonas áridas y semiáridas (% del 100%)

Sobrepastoreo	85
Erosión leve y avanzada	83.5
Invasión de arbustivas	49.7
Plantas tóxicas	38.7
Roedores	42.5
Incendios	11.1

Fuente: CONAZA (1994).

Aunado a esto, el mal manejo de los agostaderos, los cambios climáticos, los incendios y la acción de pequeños roedores y mamíferos han contribuido al deterioro de los agostaderos; lo cual demuestra porque 42.94 millones de ha se encuentran en procesos de degradación (cuadro 14).

Cuadro 14. Superficie ocupada por vegetación de zonas áridas y semiáridas según su estado actual (millones de hectáreas).

Tipos de vegetación	Sin disturbio aparente	En proceso de degradación	Total
Matorral desértico y semidesértico.	23.71	41.29	70
Chaparral.	1.02	1.65	2.67
Pastizal.	21.32	----	----

Fuente: CONAZA, (1995).

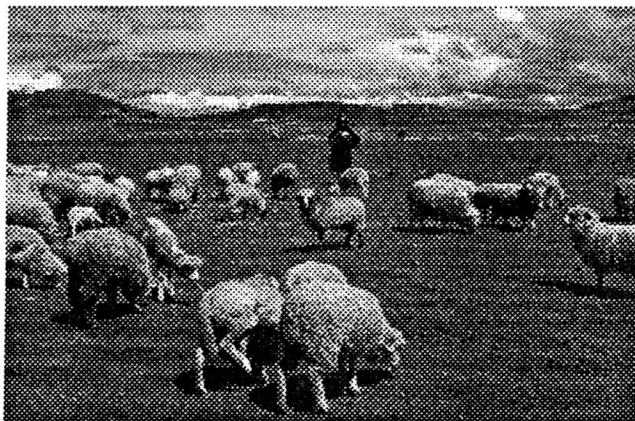
2.4.1.8 Situación actual de la disponibilidad del agua

El agua elemento fundamental para el desarrollo de la producción ganadera, constituye cerca de 3/4 partes de los animales; además, sin ella las funciones metabólicas para la absorción de los nutrientes de los alimentos por el ganado sería imposible de desarrollar. Esto explica la razón por la cual una vaca adulta puede necesitar de 60 a 100 litros de agua por día. Por otra parte, la importancia del agua en la producción de alimentos es fundamental tanto para el crecimiento de pastos en los agostaderos como para el cultivo de granos y forrajes. En este aspecto, el agua se puede obtener de dos fuentes principales: El temporal, que proviene de la precipitación pluvial que cae directamente sobre la parcela; y riego, que se basa en la extracción de aguas subterráneas provenientes de los mantos acuíferos mediante la perforación de pozos o de agua de lluvia que se almacena en presas.

Dentro de la producción de temporal hay dos condiciones que son importantes: Una de ellas es la cantidad de lluvias y la otra su distribución. La primera determina la especie de pasto o forraje que es posible producir. La segunda marca la estacionalidad de la producción. Si

las lluvias se presentan verano se producen pastizales cortos caracterizados por una época menor de forraje verde. Si la precipitación ocurre en invierno es posible el establecimiento de especies anuales. Si las lluvias se presentan en primavera y otoño favorecen la producción de forraje para un pastoreo durante todo el año (figura 16).

Figura 16. La falta de agua para el ganado en las zonas áridas y semiáridas



Fuente: FAO, 1999.

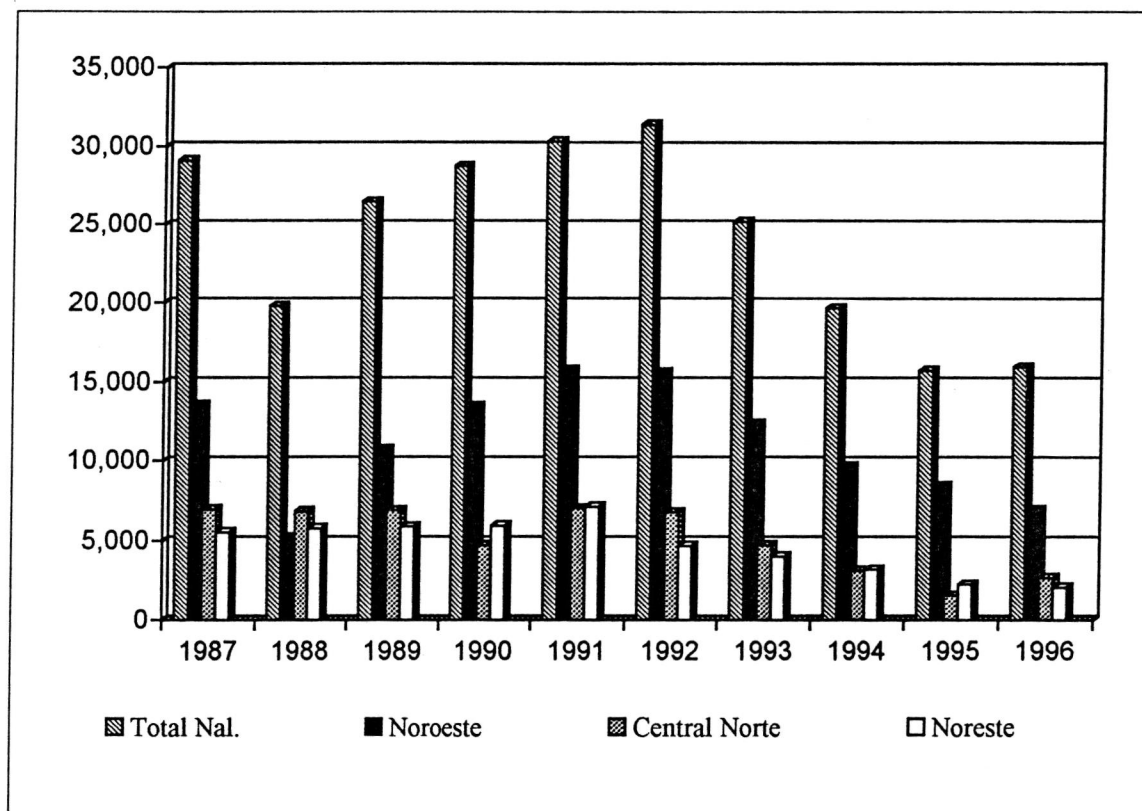
En las zonas áridas y semiáridas el 80% de la precipitación ocurre en los meses de julio a septiembre, lo cual indica una época seca de ocho a nueve meses que marca un fuerte periodo crítico en el invierno caracterizado por la ausencia de pasto en los agostaderos y la escasez de forraje (Figura 1 del anexo 5). Aunado a esto, las sequías que se prolongaron en los últimos 10 años causaron una fuerte disminución del hato ganadero.

Por su parte, el agua para riego disponible tanto para el consumo humano como para las actividades agrícolas se encuentra disponible en dos fuentes principales: los acuíferos, que concentran el 22%, y los ríos, que concentran el 0.04% (Martínez, 1998).

Sin embargo, la sobreexplotación de los acuíferos propiciado por el cultivo de plantas con alto consumo de agua y el crecimiento de la población ha causado que el nivel freático haya descendido a tal grado que sea técnicamente imposible extraer el agua, o que económicamente no sea explotable. Un ejemplo de lo anterior es el caso de la Comarca Lagunera, en los estados de Coahuila y Durango, donde el cultivo de la alfalfa ocupa alrededor de 34,855 ha; el uso consuntivo de este cultivo asciende a 20,000 m³/año. Esto ha

propiciado la elevada extracción del agua, que ha provocado la degradación del manto acuífero en promedios de 1.5 a 1.7 m/año (figura 17). Aunado a esto, las altas cantidades de fertilizante aplicados coadyuvieron a la salinización de los ya de por si erosionados suelos (CELALA, 1995).

Figura 17. Almacenamiento de agua en las zonas áridas y semiáridas



Fuente: Evaluación propia con datos de CNA, 1997.

Según Martínez (1998), alrededor del 96% de la superficie regada se riega por sistemas de riego por gravedad, lo que no favorece el uso eficiente del agua. Las causas de la baja eficiencia pueden ser variables; en general, la que más afecta es la eficiencia en la conducción ya que oscila alrededor del 60%, es decir, que por cada litro de agua sobre el conducto, llegan a su destino final solo 600 ml, el resto se pierde en el camino, por infiltración y evaporación.

2.3.1.10 Situación actual del suelo

De acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 1994), México y Centroamérica tienen la tasa regional de degradación específica, (% de área degradada en relación al área con cobertura vegetal de una región), más alta del mundo, reporta que en 45 años se han degradado de moderada a extrema 60.9 millones de hectáreas, lo que representa el 24.1% de la superficie con cobertura vegetal. Se estima que la erosión hídrica constituye el 74% del área con suelos degradados, el 7% de erosión eólica, la degradación física 8% y la química el 11%. Acosta (1997), menciona que el 40% de los suelos del país han desaparecido de su lugar original, particularmente el suelo superficial que es el más productivo, así se intensifica la reducción de la productividad y su recuperación es costosa. Para contrarrestar su efecto, los productores aplican agroquímicos o fertilizantes; pero casi nunca realizan prácticas agrícolas que garanticen la conservación de la productividad de los suelos.

Según CONAZA (1994), el origen de los suelos en las zonas áridas y semiáridas de México es volcánico en el 40.3% de la superficie y calcáreo en el 59.7%; la textura predominante es franca o de migajón en el 50%, el 36.8% son arcillosos y el 13.2% arenosos. El 58.2% tiene algún grado de pedregosidad y otro 4% son suelos alcalinos o salinos, limitantes para la producción agrícola y el desarrollo de algunos pastizales. La profundidad es menor a 25 cm en el 34.4% de la superficie, de 25 a 50 cm en el 34.9% y mayor a 50 cm en el 30.7% restante. El pH es ácido (4.5 a 6.5) en el 30.2% de los suelos, neutro (6.6 a 7.6) en el 59.8% y alcalino (menor a 7.6) en el 9%. En las zonas áridas y semiáridas de México, algún tipo de erosión está presente prácticamente en toda la superficie, siendo los estados de Aguascalientes, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, los que presentan los índices de erosión más alta; lo cual indica la urgente necesidad de implementar programas para la recuperación del suelo esto menciona en el cuadro 9 en anexo 6.

2.4.2 LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA EN LAS ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS

Según Todaro (1987), en los países subdesarrollados existen tres etapas en la evolución de la agricultura: La agricultura de subsistencia, la agricultura mixta o diversificada y la agricultura especializada. En la primera, existe un cultivo básico dominante y cultivos auxiliares, todos destinados al abastecimiento doméstico. En estas explotaciones el monto de la inversión es baja debido a la baja cantidad de insumos empleados y la dependencia de un sistema de apoyo es nula. El empleo de la mano de obra es solamente durante la época del cultivo, por lo que el productor se ha especializado en un sistema de producción. Debido a la baja productividad el ingreso es bajo y generalmente se ve amenazado por la incertidumbre en las condiciones naturales.

La agricultura mixta constituye a una etapa de transición hacia la especialización, por lo que se produce para el abastecimiento local y para el mercado. La composición de la producción es diversificada, lo cual reclama una diversificación de los conocimientos del productor. El empleo de la mano de obra no es tan estacional como en la etapa anterior y a pesar de que la inversión para la producción es mayor, existe una dependencia parcial de los sistemas de apoyo. En estas circunstancias la rentabilidad de la actividad empieza a aumentar y debido a la amplia gama de cultivos con que se cuenta, la incertidumbre en la producción disminuye.

Finalmente, en la especialización de la agricultura se tiene un solo cultivo cuyo destino es el mercado, esto reclama un empleo solo temporal de la mano de obra que ahora se ha especializado. La inversión es alta debido a la alta utilización de insumos; existe una dependencia total de los sistemas de apoyo, lo que se traduce en una mediana seguridad del ingreso que generalmente solo se ve afectado por las variaciones en los precios.

En las zonas áridas y semiáridas de México, el sector agrícola de subsistencia está constituido por un gran número de productores que trabajan a un bajo nivel tecnológico, ocupan importantes superficies de tierra de labor y en gran medida, dadas sus condiciones

de producción, se encuentran excluidos de los beneficios del sistema económico. Aunque dentro del sector agrícola existe una gran heterogeneidad entre los productores (en los aspectos ecológicos, sociales, económicos y culturales), se considera caracterizado por pequeños productores que producen fundamentalmente a un nivel de subsistencia e infrasubsistencia y con base en tecnologías tradicionales que carecen de suficiente capital para el desarrollo de su actividad agropecuaria y están sujetos a la extracción de sus excedentes a través de relaciones de intercambio desigual, lo que no les permite acumular capital para salir de su situación de pobreza.

2.4.2.1 Lógica de la producción de subsistencia

La seguridad alimentaria de los productores de subsistencia esta cada vez más interrelacionadas con el acceso al mercado mundial. La política alimentaria sigue dando absoluta prioridad a la oferta de alimentos baratos para la población urbana y a disminuir el gasto en subsidio a los alimentos, por lo cual el abasto de los granos baratos provenientes del estado norte americano es la vía más eficiente en la lógica neoliberal (figura 18).

Figura 18. La prioridad para el agricultor de subsistencia es asegurar su alimento



Fuente: FAO, 1999.

Una definición amplia de *seguridad alimentaria* adoptada por FAO, CEPAL y UNRISD (1990): “la seguridad alimentaria es el acceso sostenido y asegurado de los alimentos para

todos los grupos sociales y por los individuos en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus requerimientos nutricionales. Según Appendini citado por González (1995), deben contar con las siguientes características: a) La capacidad de producir, o importar los alimentos suficientes, para satisfacer los requerimientos de alimento básicos de todos los grupos de la población; b) La máxima autonomía y autodeterminación, reducir la vulnerabilidad y las fluctuaciones de los mercados internacionales y presiones políticas; c) Ser confiables de tal manera que las variaciones al acceso de alimentos por causas estacionales, cíclicas y otras sean mínimas; d) Ser sustentable de manera que se proteja y se mejore el sistema ecológico; e) Tener equidad; que todos los grupos sociales tengan un acceso adecuado y confiable a los alimentos; f) Todo esto conlleva a que casi todos los puntos anteriores, sino es que todos, en el sistema económico rural no llegan, provocando con esto que los campesinos vivan en un ambiente económico totalmente raquítico y se aferren a sus medios de producción acostumbrados.

2.4.2.2 El predominio de una economía de subsistencia en las zonas áridas y semiáridas

En México, las zonas áridas y semiáridas presentan fuertes contrastes en cuanto a los sistemas de producción, que van de una agricultura comercial hasta actividades de subsistencia. La agricultura comercial se localiza en pequeñas microregiones bien definidas que disponen de condiciones favorables como riego y buen temporal, niveles tecnológicos altos y donde los productores son propietarios particulares con capacidad de inversión que cuentan con financiamiento. Los principales cultivos son: algodón, trigo, ajonjolí, soya, uva y hortalizas de exportación. La agricultura de subsistencia está representada por campesinos temporaleros que ocupan suelos de ladera o áreas con precipitación pluvial muy irregular. Están expuestos a un alto índice de siniestralidad, siendo los principales factores de pérdida de cosechas las heladas y sequías; no cuentan con tecnología ni crédito; los cultivos principales son el maíz y el frijol con rendimientos promedio de 200 y 500 kilogramos, respectivamente. Se presentan altos índices de erosión del suelo y se aplican prácticas agrícolas inadecuadas que han conducido a la degradación del suelo y a una agricultura con bajo potencial productivo. Se estima que en estas regiones y bajo las condiciones descritas,

8 de cada 10 productores cultivan para el autoconsumo. La ganadería en estas zonas, al igual que la agricultura, está limitada por las condiciones naturales adversas, por la raquílica vegetación de gramíneas y otras herbáceas, y por la mala calidad genética del ganado. En las áreas de influencia de las zonas irrigadas en que se producen granos y forrajes, existen unidades pecuarias con equipo, además ganado de alto registro y tecnología avanzada. La ganadería de tipo intensivo, en la que predomina el ganado bovino y caprino, posee un alto potencial productivo, pero su desarrollo se ha visto frenado por la limitada infraestructura existente, la falta de capacitación y asesoría técnica y la desorganización productiva y comercial. Además el mal manejo provoca que el 85 por ciento de los agostaderos esté sobrepastoreado en diferentes niveles (CONAZA, 1999).

No obstante la riqueza biológica de estas zonas, el uso de los recursos por el hombre se ha enfocado a unos cuantos, originando sobreexplotación de pocas especies y la subexplotación de muchas otras. La explotación forestal no maderable se basa en la extracción de materias primas derivadas de especies vegetales. Se extraen con técnicas rústicas e inadecuadas, que degradan las poblaciones naturales. Es un trabajo agotador e ínfimamente remunerado, pero su importancia radica en que constituye un ingreso económico seguro ante las adversidades climáticas que reducen la actividad agropecuaria.

Por lo que concierne al manejo del agua, los cultivos y praderas artificiales han llevado a la sobreexplotación de los mantos acuíferos en algunas regiones. Ello tiende a abatir las reservas naturales y conduce a la desertización de la superficie. La sobreexplotación de los mantos acuíferos ha causado una intrusión de aguas salinas con penetración de alrededor de 100 km del territorio nacional y en la Comarca Lagunera se presenta una inversión en las corrientes subterráneas que acarrea arsénico a la zona agrícola. La incapacidad para cultivar, debido a la degradación de la tierra o desertificación, es una de las causas de desempleo rural y pobreza en estas zonas. Se estima que cerca de 400 mil gentes abandonan el campo cada año como resultado directo de la problemática para subsistir de la tierra (CONAZA, 1999)

El fracaso de las políticas de desarrollo agropecuario ha sido propiciado por el desfase que existe entre los objetivos del productor de subsistencia y los propios modelos de desarrollo. Para el productor de escasos recursos, la prioridad fundamental es buscar una producción mínima que le asegure la alimentación familiar antes que aumentar los rendimientos de los cultivos e ingresos, a un mínimo costo, tratando de reducir sus inversiones monetarias debido a la presencia de riesgo en su actividad agrícola dejando de lado la maximización de la utilidad monetaria. Por lo tanto, el productor de subsistencia no se ajusta necesariamente a las normas de la economía capitalista, llegando a objetivos diferentes de los del empresario agrícola que produce para la obtención de una ganancia con fines de acumulación de capital. Lo anterior explica el hecho de que el productor persista en el uso de sistemas tradicionales de cultivos, diferentes a los de la agricultura comercial, cuya principal finalidad es asegurar las necesidades alimenticias familiares y la utilización de tecnologías tradicionales de menor costo, que hacen bajo uso de insumos modernos de producción.

La manera en que gobierno ha tratado de aumentar la disponibilidad de capital de los productores de subsistencia es mediante el crédito oficial. Este crédito va unido a un seguro agrícola, con la finalidad declarada de proteger al productor, de los riesgos climáticos, de plagas y enfermedades y con ello de favorecer su utilización. No obstante, el uso de crédito oficial no ha sido el esperado. Por otra parte el riesgo juega un papel fundamental en la adopción de tecnologías, sobre todo en la agricultura de temporal ya que el productor no tiene recursos para protegerse de riesgo alguno y el seguro agrícola implementado para solucionar este problema no ha funcionado satisfactoriamente para él. Siendo así, resulta evidente que mientras no se mejore el seguro agrícola no se podrá esperar que el productor de subsistencia adopte tecnologías intensivas en insumos, es decir, de altos costos, especialmente en las regiones donde el riesgo es mayor. Las causas de la no utilización del crédito son de tipo institucional, y mientras subsistan continuarán siendo un serio obstáculo para la adopción de la tecnología moderna por los productores de subsistencia. Esto se demuestra en la tendencia de la superficie asegurada la cual, desde 1990 a la fecha no ha rebasado 10%, se muestra la figura 2 en el anexo 7.

Los cambios que implican las tecnologías modernas en la organización del trabajo y en la seguridad de alimentación de la familia de subsistencia explicaría, un aspecto fundamental de la adopción de tecnología moderna por la gran mayoría de los productores de subsistencia, y que se refiere a la adopción gradual y adaptativa en cuanto a sus elementos e intensidad de ellos, siempre y cuando impliquen mayores rendimientos e ingresos, pero no mayores riesgos de pérdidas en los años desfavorables, en comparación con la tecnología tradicional. Así, los productores de subsistencia van adaptando la tecnología moderna a sus propias necesidades y objetivos, si arriesgar su equilibrio socioeconómico. Un aspecto de tipo cultural que en muchas ocasiones también limita la adopción de tecnología moderna sobre variedades mejoradas, cuyo objetivo principal es el aumento de los rendimientos, es el relacionado con la preferencia del productor de subsistencia por las variedades criollas cuando produce fundamentalmente para el autoconsumo, pues en tal caso, son importantes las características de color, tamaño, textura y sabor del producto que se obtiene. Esto determina que en tales circunstancias sea difícil la adopción de variedades mejoradas con mayores potenciales de rendimientos que las criollas pero con diferentes características.

Una forma de encarar este problema con los productores ha sido mediante el fomento para la organización para la producción, específicamente para el crédito que demanda la tecnología moderna de mayor costo que la tradicional. Empero, esto ha ocurrido sólo de manera parcial y los resultados también han sido menores a los esperados, de tal forma que el problema persiste. Uno de los mayores obstáculos que enfrentan los modelos de desarrollo para la modernización de la agricultura es la adopción de nuevas tecnologías. En términos generales, las nuevas tecnologías para la agricultura de subsistencia se han generado bajo la idea de que deben incrementarse sustancialmente los rendimientos de los cultivos y, consecuentemente, los ingresos de los productores. Para cumplir con estos objetivos, necesitan ser intensivas en capital e insumos, por lo que necesitan crédito para usarse. A este tipo de tecnologías Volke (1987), les ha denominado "tecnologías de capital ilimitado".

Estas tecnologías son similares a las de la agricultura comercial, y llevan implícito el supuesto de que los productores de subsistencia tienen como objetivo el *maximum* de los ingresos, al igual que los productores comerciales, a la vez que producen bajo las mismas

condiciones ecológicas e institucionales que éstos. Si bien, se ha reconocido en las últimas décadas que los productores de subsistencia no siempre consiguen condiciones institucionales similares a las de los productores empresariales, esto se ha tratado de subsanar mediante medidas oficiales tendientes a darles un mejor servicio. Una consecuencia de la baja calidad de suelos, escasez del agua y clima adversos, aunado al reducido tamaño de las explotaciones es que no permite aprovechar los beneficios de las economías a escala en varios aspectos, disminuyendo la rentabilidad de las tecnologías modernas, lo cual desfavorecerá su adopción entre los productores de subsistencia.

Debido al reducido tamaño de las explotaciones y a los niveles tecnológicos que se utilizan, los rendimientos y volúmenes de producción que se obtienen son bajos. Esto da lugar a que sea escaso o nulo el excedente para el mercado, y que los ingresos provenientes de su actividad agrícola sean bajos. Una situación similar, o más crítica aún, ocurre cuando los ingresos derivados de su actividad pecuaria, pues ésta se encuentra poco desarrollada en la agricultura de subsistencia o se realiza igualmente en un bajo nivel tecnológico. Esto obliga al productor a buscar otras actividades para completar sus ingresos, ya que necesita dinero para sus gastos familiares y para adquirir diversos bienes y servicios de los cuales requiere. De ellas, las más frecuentes suelen ser la venta de su fuerza de trabajo. Sin embargo, una característica fundamental de las actividades referentes a la venta de su fuerza de trabajo es que la mayoría de las veces se encuentran mal remuneradas, pues no son de tipo calificado o son únicamente temporales. La remuneración media nacional en las actividades agropecuarias en 1998 fue de \$56.42/día en mediana y pequeñas empresas y de \$66.03/día en mediana y grandes empresas (Zedillo, 1999).

Por lo anterior, los productores disponen de escasa cantidad de capital propio para invertir en insumos tecnológicos y debido a que la gran mayoría no utiliza crédito para la adquisición de insumos mejorados, no pueden adoptar las tecnologías modernas de mayores costos que sus tecnologías tradicionales. Además, otro aspecto que afecta sus ingresos es que el campirano recibe poca remuneración en la venta del producto y los que se llevan la gran parte de ganancias son los intermediarios ya que anterior mente el mercado estaba controlado por la Compañía Nacional Subsistencia Popular (CONASUPO). Por otra parte

los precios bajos, en particular del maíz y el frijol, limitan los ingresos de los productores de subsistencia que pueden obtener con la venta de los productos agrícolas. Otra situación desfavorable para los productores de subsistencia que afectan la adopción de tecnologías modernas suele ser la falta de vías de comunicación, las cuales presentan problemas para el transporte de los insumos y para el acceso a la información por parte de los productores, ver cuadro 10 y 11 en anexo 8.

Finalmente, otro aspecto que ha afectado la adopción de tecnología moderna por los productores de subsistencia es la deficiente asistencia técnica que han tenido de parte de las instituciones oficiales. El Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT), sigue resultando poco apropiado para las circunstancias de los productores de subsistencia, ya que los extensionistas están capacitados para dirigir agricultura de tipo empresarial; se caracteriza por altos niveles de insumos en semillas mejoradas, pesticidas y maquinaria, recursos de los que el productor de subsistencia carece.

2.5 EL MODELO MEXICANO ACTUAL DE DESARROLLO PARA LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA

2.5.1 La actual estrategia de desarrollo social

El desarrollo social y la promoción del bienestar de los mexicanos son prioridades del Gobierno federal. El crecimiento económico registrado en 1997 y 1998, ha sido fundamental para elevar progresivamente los niveles de bienestar de los mexicanos y para consolidar la política social del Gobierno (Gobernación, 1999).

En 1998 el gasto social representó 8.9 por ciento, como proporción del Producto Interno Bruto (PIB). Hace una década era de 5.8 por ciento y entre 1990 y 1995 fue de 7.7 por ciento en promedio. En 1999 aproximadamente 60.3 por ciento del Gasto Programable Presupuestario se destinará a funciones de desarrollo social, principalmente a educación, salud y seguridad social. Casi 80 por ciento del personal del gobierno federal está integrado por maestros, médicos, enfermeras, trabajadores sociales, agrónomos y otros servidores públicos dedicados al apoyo social de los mexicanos. La política de gasto social del gobierno mexicano se dirige hacia programas de cobertura amplia, destinados a la población en general, y acciones de fortalecimiento de la infraestructura básica municipal, creación de empleo y mejoramiento del capital humano mediante educación, salud y alimentación, dirigidas específicamente a la población que vive en condiciones de pobreza extrema (Gobernación, 1999).

La estrategia del desarrollo social está dirigida por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la cual cuenta con diez organismos coordinados¹: La operación de dichos organismos se basa en la aplicación de programas de desarrollo a través de fondos que

¹ a) Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA), b) Comisión Nacional para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (CORETT), c) Programa de Educación, Salud y Alimentación (PROGRESA), d) Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL), e) Subsidio a la Leche (LICONSA), f) Abasto Social (DICONSA), g) Subsidio a la Tortilla (FIDELIST), h) Fomento Nacional a las Empresas Sociales (FONAES), i) Fomento Nacional a las Artesanías (FONART); y, j) Instituto Nacional Indigenista (INI).

tienen por objetivo fundamental promover el desarrollo de actividades productivas entre grupos sociales vulnerables como las mujeres, los indígenas y la población que habita en las zonas áridas; así como canalizar la experiencia de pasantes profesionistas que prestan su servicio a los proyectos sociales que realiza la población marginada del medio rural. En total son cuatro fondos y su tarea principal se detalla en el cuadro 15.

Cuadro 15. Fondos operativos de SEDESOL

Fondo	Objetivo	Observación
▪ Para el desarrollo productivo ▪ Para impulsar el desarrollo regional sustentable	▪ Generación de empleo sustentable ▪ Fomentar la investigación y el desarrollo de proyectos regionales y microrregionales	▪ Integrado por los programas ▪ Ha dado atención especial a Chiapas
▪ Para atender grupos prioritarios	▪ Atender a grupos sociales que enfrentan condiciones especiales de rezago	▪ Atención especial a jornaleros agrícolas, campesinos ixtleros y personas de la tercera edad.
▪ Fondo de coinversión social y desarrollo comunitario	▪ Introducir nuevos esquemas de financiamiento	▪ Destaca la participación de organizaciones civiles y pasantes de educación superior y técnica

Fuente: Elaboración propia con datos de Gobernación, 1999.

Dentro de los fondos, el que más se ha apegado a las necesidades de los habitantes rurales del norte es el fondo para el desarrollo productivo. Este está compuesto por seis programas donde destaca el de Crédito a la Palabra, que apoya a productores que siembran tierras de bajo potencial productivo y alto riesgo de siniestro; este programa apoyó 1.3 millones de hectáreas a nivel nacional destacando los estados de Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Oaxaca. Otro de los programas importantes para el tema es el de

Zonas áridas que opera a través de la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA); Este programa apoyó 58 obras para productores pecuarios de Baja California Sur y 660 ha de fomento forestal en Zacatecas.

Se ha diseñado un modelo de desarrollo regional a partir de la ubicación geográfica de la pobreza en México. Según el Quinto Informe de Gobierno, se trata de 91 regiones que se han venido considerando de atención prioritaria por presentar necesidades apremiantes. Del total de dichas regiones, 36 de ellas han requerido una atención especial debido al alto grado de marginación; de estas, las que se encuentran en las zonas áridas y semiáridas son: Tarahumara, en Chihuahua; Las Quebradas, en Durango, Sierra Gorda y Huasteca en San Luis Potosí; Sur de Nuevo León; Suroeste, en Tamaulipas; y Semidesierto, en Zacatecas. En cinco años de la administración federal, la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) apoyó 76 microrregiones, beneficiando a 4.8 millones de habitantes del medio rural en las zonas desérticas y semidesérticas.

Las acciones encaminadas al desarrollo de la agricultura de subsistencia en estas regiones beneficiaron a 759 mil productores y pueden resumirse de la siguiente manera: a) Construcción de 187 obras de dotación de agua, b) Acciones de electrificación y mejoramiento de vivienda, c) Campañas de alfabetización, d) Entrega de 1,881 cabezas de ganado para fomentar el mejoramiento genético, e) Plantación de 704 ha de especies nativas de tipo comercial, f) Apoyo a construcción de cercos, g) Impartición de cursos de capacitación, h) Desarrollo de 13 proyectos transferencia tecnológica, i) Apoyo a refuncionalización de microempresas, j) Apoyo a la economía familiar mediante la distribución de paquetes horotofrutícolas, sanidad animal y vegetal, así como obras para aumentar la producción de subsistencia (Zedillo, 1999).

2.5.1.1 Combate a la pobreza y marginación

Según datos de Gobernación en 1999, se puso en marcha programas destinados a combatir eficazmente la pobreza extrema y a eliminar sus consecuencias, tales como la desnutrición, las enfermedades, la baja escolaridad y la carencia de oportunidades. El Programa de

Educación, Salud y Alimentación (PROGRESA) prevé acciones destinadas a combatir integralmente las causas de fondo que generan la pobreza extrema en las regiones marginadas del país. Actualmente, el PROGRESA está atendiendo a casi dos millones de familias, de 42 mil localidades ubicadas en mil 759 municipios en las regiones donde se registran los mayores rezagos y más altos índices de pobreza en 30 estados de la República, más de una tercera parte de ellas son comunidades indígenas.

Los tres componentes del programa son educación, salud, y alimentación, ver cuadro 16. En educación, se pretende fomentar la asistencia regular a la escuela, la acción más relevante es la asignación de becas a estudiantes de entre tercero de primaria y tercero de secundaria; los montos mensuales de las becas van de \$ 80 en tercero de primaria a \$ 165 pesos en sexto de primaria. En escuela secundaria llegan a ser de \$ 305 para las niñas en tercer grado de secundaria. De esta forma, la familia con niños becarios recibe \$ 375 al mes. Cabe mencionar que los montos de las becas están ligeramente diferenciados, siendo ligeramente mayor para las niñas que para los niños con la finalidad de aumentar el estudio en las mujeres y además homogeneizar el nivel de escolaridad van aumentando conforme aumenta el grado de estudio para estimular la culminación de la escuela secundaria. En el ciclo 1998-1999, se otorgaron becas para 1.7 millones de estudiantes y se estima que para el próximo ciclo el número de becarios ascienda a 2.2 millones de estudiantes (SEDESOL, 1999).

El componente salud proporciona servicios médicos gratuitos así como un paquete básico de servicios de salud a todas las familias beneficiadas atendiendo de manera especial el crecimiento y desarrollo de los niños y la mujer mediante la atención en embarazos y partos; en menor escala, se imparten cursos de capacitación en materia de salud, nutrición e higiene. En 1998 se otorgaron 4.7 millones de consultas y se estima que para 1999 este rubro ascienda a 14.2 millones. Por ultimo, el componente alimentación destaca la dotación de un suplemento alimenticio con micronutrientes fundamentales para una adecuada alimentación a niños menores de cinco años y a mujeres embarazadas o lactantes. El consumo diario proporciona el 100% de los micronutrientes y 20% de las necesidades calóricas requeridos por día. También se otorga una ayuda mensual cuyo monto asciende a

\$ 125 durante el año de 1999, año en que se beneficiaron 2.3 millones de familias. Con la finalidad de evitar sesgos que incentiven la procreación de hijos, el monto máximo por familia que puede obtener por mes es de \$ 750 (Gobernación, 1999).

Cuadro.16 Las principales líneas de acción de PROGRESA

Educación.	• Elevar el aprovechamiento escolar y abatir la deserción. Para ello se otorgan apoyos económicos y útiles escolares. Asimismo, se elevó la cobertura y calidad de los servicios de educación básica mediante la ampliación de la infraestructura educativa y de programas de capacitación de maestros en localidades donde opera el programa.
Salud.	• Ampliar la cobertura de atención básica y las estrategias de salud preventiva. Se proporciona de manera gratuita un paquete básico de servicios de salud para toda la familia y suplementos alimenticios destinados a las mujeres embarazadas y en lactancia, así como a los niños menores de cinco años
Alimentación.	• Se otorga un apoyo para la alimentación de las familias beneficiarias mediante una transferencia monetaria mensual que, junto con los apoyos monetarios para la educación, representan para una familia rural típica un incremento en sus ingresos monetarios equivalente a casi 40 por ciento del salario mínimo general.

Fuente: Elaboración propia con datos de Gobernación, 1999.

Paralelamente, en 1998 destacan las siguientes acciones de asistencia alimentaria, logros en materia educativa y en las reformas al programa de salud, destinadas a atender las necesidades básicas de los sectores más desfavorecidos de la sociedad mexicana, se especifica mediante cuadros en el anexo 9.

2.5.1.3 La Comisión Nacional de Zonas Áridas

La Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA) fue creada en 1970 para dar atención a un importante conjunto de la población que habita en las zonas áridas y semiáridas del país como los productores candelilleros e ixtleros y que se caracteriza por sufrir profundos rezagos sociales. La problemática social y productiva en las zonas áridas y semiáridas atendidas por CONAZA, ver cuadro 17.

Cuadro 17. La problemática social y productiva en las zonas áridas y semiáridas.

Aspectos socioeconómicos	• Dispersión y aislamiento geográfico de las comunidades. • 85% de localidades con población menor a 2,500 habitantes. • Graves deficiencias en salud, educación, nutrición y vivienda.
Aspectos productivos	• Agricultura de temporal con bajos rendimientos y alto grado de incertidumbre. • 8 de cada 10 productores son de autoconsumo. • Ganadería extensiva, hatos de baja calidad, agostaderos con cubierta vegetal muy pobre. • Alta siniestralidad en cultivos. • Insuficiente infraestructura productiva.
Marco institucional	• Bajo niveles de inversión pública y escaso apoyo oficial. • Dispersión de acciones (ausencia de coordinación interinstitucional). • Inexistencia de una política integral para el desarrollo de las zonas áridas.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAZA, 1999.

Actualmente Conaza es una entidad descentralizada del Gobierno Federal, adscrita a la Secretaría de Desarrollo Social, cuyo propósito fundamental es coadyuvar al combate a la pobreza extrema, promoviendo el desarrollo socioeconómico de las familias y comunidades

de alta marginación de las zonas áridas y semiáridas del país, así como participar en la lucha contra la desertificación y la protección de los recursos naturales, mediante la ejecución de obras, acciones y proyectos. El quehacer de CONAZA se basa en cuatro grandes líneas que incluyen obras, acciones y proyectos, encaminados a mejorar las condiciones de vida y a garantizar la supervivencia de los habitantes de las comunidades que presenten un mayor rezago social (CONAZA, 1999). A continuación se describen dichas líneas:

A. Infraestructura social básica

A través de esta línea, se atienden los problemas prioritarios de las comunidades rurales de las zonas áridas, como la escasez de agua para consumo humano, para lo cual CONAZA trabaja simultáneamente en dos vertientes:

Cuadro 18 Acciones por la línea de Infraestructura social básica de la CONAZA

Acciones	• Construcción de sistemas de agua potable • Rehabilitación de sistemas de agua potable • Perforación y aforo de pozos • Rehabilitación de pozos para agua potable • Energización y equipamiento de pozos • Construcción de aljibes • Rehabilitación de aljibes • Construcción de depósitos cisterna • Mejoramiento de la vivienda • Rehabilitación de infraestructura comunitaria • Construcción de caminos rurales • Rehabilitación de caminos rurales
-----------------	--

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAZA, 1999.

Por una parte, construye infraestructura para la captación, almacenamiento y distribución de agua para consumo humano y, por la otra, dota de agua a través de camiones cisterna a

aquellas comunidades donde no existen fuentes de abastecimiento permanente por medio del Plan Acuario, el cual se opera en coordinación con la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA). Aunado a lo anterior, se ejecutan acciones como el mejoramiento de la vivienda rural y del entorno habitacional de la comunidad, así como la construcción y rehabilitación de caminos rurales de terracería (ver cuadro 18). La meta para 1999 en esta línea consiste en la ejecución de 236 obras en 85 comunidades en beneficio de 29,893 habitantes.

B. Diversificación de la producción agropecuaria

Dentro de esta línea, Conaza ejecuta obras, acciones y proyectos para impulsar la diversificación de las actividades productivas tradicionales, por otras que brinden mayores opciones de ingreso. El objetivo de esta línea es desarrollar proyectos productivos rentables basados en unidades agrícolas de riego o buen temporal previamente identificados, con una producción orientada hacia el mercado. Por otra parte, se proponen acciones que incrementen la productividad de las explotaciones pecuarias para mejorar el potencial vegetativo de los agostaderos y la infraestructura ganadera. También se establecen unidades productivas destinadas al cultivo de especies nativas que son económicamente importantes. Además se promueve el establecimiento de pequeñas empresas campesinas de producción y servicios que generen empleo e ingreso a la población, incorporando a mujeres y jóvenes campesinas. La asistencia técnica y la capacitación son los elementos que permiten transferir tecnología al campesino, con el propósito de ampliar sus conocimientos y habilidades productivas, para mejorar la administración y el manejo técnico de sus obras y proyectos. En esta línea, durante 1999 se ejecutarán 33 obras, se incorporarán a la producción más de 630 hectáreas, operarán 8 microindustrias campesinas y se entregarán más de 150 paquetes agropecuarios, todo esto en beneficio de 3,081 productores de 137 comunidades, ver cuadro 19.

Cuadro 19 Acciones por la línea de Diversificación de la producción agropecuaria de la CONAZA

Acciones	• Perforación y aforo de pozos • Energización y equipamiento de pozos • Sistemas de riego tecnificado • Huertos de nopal • Huertos de maguey • Huertos de sábila • Huertos frutícolas • Rehabilitación de agroindustrias • Mejoramiento genético de caprinos • Mejoramiento genético de ovinos • Sanidad vegetal • Sanidad animal
-----------------	---

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAZA, 1999.

C. Fomento al control de la desertificación

A través de esta línea, CONAZA ejecuta obras para la conservación del suelo y agua, así como acciones de reforestación para la prevención y control de la desertificación. Las acciones de plantación y reforestación con especies nativas ecológica y económicamente importantes, además de prevenir la desertificación y rehabilitación de los suelos degradados por la erosión, brindan una alternativa de ingreso a la población. En el mismo sentido, las mejoras territoriales y todas las obras de bordería, control de azolves y terraceo, constituyen una práctica fundamental para la conservación del suelo. Para 1999, se ejecutarán 41 obras, se rehabilitarán 1,047 hectáreas y se realizarán tres estudios, beneficiando a 3,625 productores de 59 comunidades, ver cuadro 20.

Cuadro 20 Acciones por la línea de Fomento al control de la desertificación de la CONAZA

Acciones	• Mejoras territoriales • Muros de control de azolve • Revegetación con especies nativas • Construcción de cercos • Manejo y explotación de agostaderos • Construcción de infraestructura en agostaderos • Rehabilitación de infraestructura en agostaderos • Transferencia tecnológica
-----------------	---

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAZA, 1999.

D. Apoyo a la producción de autoconsumo

Esta línea tiene por objeto fortalecer los sistemas de producción agropecuaria de subsistencia, con el fin de transformar las precarias condiciones de producción y, de esta manera, mejorar las condiciones de autoabasto alimentario de granos básicos, a través de la construcción y rehabilitación de obras de infraestructura, que permitan asegurar la producción. Considera además la dotación de paquetes familiares para el desarrollo de las actividades productivas de traspatio. Durante 1999, la Comisión trabajará en esta línea con la ejecución de 184 obras y la entrega de 885 paquetes en beneficio de 14,538 productores de 152 comunidades, ver cuadro 21.

La dispersión y aislamiento geográfico de las comunidades, teniendo un 85% de localidades con población menor a 2,500 habitantes con graves deficiencias en salud, educación, nutrición y vivienda. En cuanto a la producción se refiere más que todo a la agricultura de temporal con bajos rendimientos y alto grado de incertidumbre donde 8 de cada 10 productores son de autoconsumo y los que cuentan con hato ganadero es extensivo, de baja calidad; además cuentan con agostaderos de cubierta vegetal muy pobre, insuficiente infraestructura productiva y por si fuera poco alta siniestralidad en sus cultivos.

Cuadro 21 Acciones por la línea de Apoyo a la producción de autoconsumo de la CONAZA

Acciones	• Construcción de bordos abrevadero • Rehabilitación de bordos abrevadero • Construcción de presas derivadoras • Rehabilitación y mantenimiento de presas derivadoras • Economía de traspatio • Módulos de aparcería pecuaria • Huertos hortícola
-----------------	---

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAZA, 1999.

En cuanto al marco institucional, los bajos niveles de inversión pública y escaso apoyo oficial, la dispersión de acciones es muy baja ya que existe una gran ausencia de coordinación interinstitucional tanto por parte de ellos como del estado, esto se observa con el simple hecho de no existir una política integral para el desarrollo de las zonas áridas, ver anexo 10.

2.5.1.3 La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

La política agropecuaria se ha planeado con el objetivo fundamental de mejorar las condiciones vida de las familias que habitan en el campo a través del incremento sostenido de su ingreso. Los instrumentos centrales de esta son: Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), el Programa de Apoyos a la Comercialización de Granos Básicos y el Programa de Apoyo a los Productores Afectados por Contingencias Climatológicas que están diseñados para aumentar de manera directa el ingreso de los productores; por su parte, la Alianza para el Campo y los Programas de Empleo Temporal, apoyan a los productores en la realización de las inversiones que requiere el cambio tecnológico y en la capitalización de sus unidades de producción (Gobernación, 1994).

2.5.1.3.1 Programa de apoyos directos al campo

El Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), es un apoyo federal que llega directamente al productor a través de los Centros de Apoyo para el Desarrollo Rural (CADER). Dicho apoyo se refiere a una cuota que se paga al campesino en función de la superficie que posea con la finalidad de auxiliarlo en la compra de los insumos. En 1994, los recursos otorgados fueron del orden de 4,704.2 millones de pesos, para 1996 se estima que este monto ascendió a 9,623.8 millones de pesos; durante este periodo, se registró una tasa de cambio promedio de 15.46%. los apoyos por hectárea para la siembra registran un ligero incremento para el caso del ciclo agrícola primavera verano, con el objetivo de eliminar el efecto que causa el alza de los precios de los insumos. Para el ciclo otoño invierno se otorgo un monto de \$330/ha, para el ciclo primavera verano se otorgo \$350/ha, en el año de 1994; para 1999, los montos ascendieron a \$626/ha y \$708/ha; para cada uno de los ciclos respectivamente. Durante este periodo el incremento promedio fue de 13.76% y 15.26%, para los mismos ciclos. Sin embargo, estas relaciones no coinciden con la superficie apoyada que registra un incremento promedio del 0.42% (13,625.1 miles de hectáreas en 1994 a 13,902.2 miles de hectáreas en 1996). Por su parte los productores beneficiados disminuyeron a razón de -9.11%, al pasar de 3,295 millones a 2,900 millones en el mismo periodo de análisis. Se aclara que los datos antes mencionados están en términos nominales.

A pesar de los incrementos (hablando en términos nominales) en los recursos ejecutados por el PROCAMPO; la superficie apoyada permanece constante mientras que el número de productores beneficiados disminuye debido al abandono de la tierra. Lo anterior refleja el impacto de concentración de la tierra que se fomentó con las reformas reglamentarias al artículo 27 constitucional en 1994, agudizando la desigualdad en la distribución del ingreso en el medio rural.

2.5.1.3.2 La alianza para el campo

La alianza para el campo tiene como objetivos principales: a) Aumentar la producción agropecuaria a una tasa superior al crecimiento demográfico, b) producir más alimentos para el consumo de la población y fomentar las exportaciones, c) mejorar el ingreso de los productores agropecuarios dando especial énfasis a los grupos marginados del país. La alianza se compone de 25 programas que se agrupan en tres grandes campos: a) los programas de apoyo a la productividad y capitalización de los productores, b) los programas de extensión y c) los programas de desarrollo rural.

Los programas de alianza para el campo son financiados por el gobierno federal, gobierno estatal y una parte importante aportan los productores. Gómez y Schwentesius (1999), en un informe sobre la evaluación de la Alianza para el Campo señalan que en 1996 los montos presupuestales federales y estatales sumaron 1,888 millones de pesos, 2919 millones de pesos en 1997, 3,6043 millones de pesos para 1998 y que para 1999 se ha aprobado un presupuesto federal de 2,566 millones de pesos. Con alianza para el campo se ha introducido elementos nuevos en política agropecuaria entre ellos destacan los tres siguientes: a) la alianza permite políticas diferenciadas a nivel regional y cuentan con un poder de variabilidad y adaptabilidad a las condiciones regionales, b) materializa, promueve e impulsa el proceso de federalización de la política agropecuaria, y c) visualiza los subsidios canalizados a la producción y exige una mayor participación de los productores, estimulando el uso más eficiente de los recursos.

Los mismos autores mencionan que los productores beneficiados con el programa en 1998 son estimados en casi 4 millones de productores, de ellos sobresalen los productores beneficiados con los programas de Salud Animal, Equipamiento Rural, Programa Elemental de Asistencia Técnica (PEAT) y Sanidad Vegetal, con un monto promedio por productor de \$ 318. En total, se beneficiaron casi 10 millones de productores en 1996 y 1998. En relación a los programas que menos monto reciben los productores en desarrollo de las zonas indígenas, 383,000 productores reciben \$ 375, en el programa PEAT son beneficiados 564,000 productores con un apoyo de \$ 226 por productor, en Sanidad

Vegetal 440,000 productores con \$ 272 por productor. Donde existe menor número de productores beneficiados, pero con un mayor monto por productor es en los programas de Tecnificación de la Agricultura de Riego, por Bombeo, Fertilización y de Regional de Proyectos Agropecuarios; en Fertiirrigación 18,000 productores con casi \$ 20,000 por productor, Tecnificación Riego por Bombeo 650 productores con \$ 43,229 por productor, y Recuperación de Suelos Salinos 297 productores con \$ 16,061 por productor.

Sin embargo, para conocer el impacto real de la Alianza para el Campo, es necesario conocer el contexto político y macroeconómico en que surge y se desarrolla. El neoliberalismo o liberalismo social plantea la reducción de la intervención del estado, fue una corriente económica cuyo origen puede localizarse en el siglo XVIII con la doctrina del "laissez-faire, laissez-passer" de Adam Smith, quien consideraba que el sistema económico se autorregulará si se le deja en libertad. Se empezó a aplicar en México en 1985, recibiendo gran impulso en el periodo de 1988-94 bajo el argumento de que para eliminar la corrupción era necesario privatizar la economía, desregularla y acabar con los subsidios. Como menciona Berrera (1998), de 618 entidades paraestatales que había al primero de diciembre de 1988, para después de 1993 sólo quedaba la tercera parte, con lo cual el Estado se retiró totalmente de 21 ramas de actividad económica. El importe de las ventas ascendió a \$61,431 millones destinados, principalmente, a amortizar la deuda pública. A demás en el período citado se desincorporaron 34 entidades agropecuarias y forestales, lo que constituye el 85% del total que existían en 1988, porcentaje solamente igualado por la desincorporación de empresas sectorizadas en lo que era SEMIP. A la fecha sólo quedan 7 entidades: PRONASE, FIRCO, INCA RURAL, INIFAP, Colegio de Postgraduados y Productora Nacional de Biológicos Veterinarios.

Hay que reconocer que en varios casos las entidades eran ineficientes, consumían recursos públicos y no cumplían sus objetivos, por lo que no se justificaba su permanencia. Sin embargo, la desaparición de muchas otras entidades tuvo consecuencias negativas, sobre todo para la inducción del desarrollo rural y el impacto social. Ante la fiebre neoliberal se recortaron presupuestos en casi todas las áreas del sector público, se redujeron estructuras orgánicas y se aprobó aceleradamente la desaparición de entidades, argumentando que los

organismos ya habían cumplido su objeto social de creación, que otras áreas de la Secretaría se encargarían de sustituir algunas actividades, o bien que los agricultores ya habían alcanzado la madurez para ocuparse ellos mismos de las funciones. Aún sigue pendiente evaluar quiénes se beneficiaron realmente de los activos entregados a las organizaciones de productores. El Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL) aplicó una política de reestructuración y saneamiento operativo, eliminando prácticas viciadas y dejando de atender zonas de siniestros recurrentes y sujetos morosos. Sin embargo, su nivel de operación crediticia se redujo sustancialmente. Los precios de garantía fueron desapareciendo. Se vendió Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX) y se terminó el subsidio al fertilizante. A Productora Nacional de Semillas (PRONASE) le fueron retirados los recursos fiscales desde hace algunos años y su nivel de participación en el mercado de las semillas mejoradas ha disminuido ante la anarquía del mercado. Por su parte, el Instituto Nacional de Capacitación al Sector Agropecuario se vio forzado a subsistir, consiguiendo recursos propios, puesto que se limitó al subsidio que recibía y durante años estuvo bajo la amenaza de que sería desincorporado. El Instituto Nacional de Investigaciones Nacionales y Agropecuarias (INIFAP), organismo responsable de la investigación agropecuaria y forestal ha estado sujeto a constantes reestructuraciones y sigue pendiente establecer el vínculo entre la generación de la tecnología y su adopción por parte de los agricultores. Actualmente se lleva a cabo un proceso de descentralización de funciones y transferencias de actividades sustantivas a fundaciones privadas que se supone realizarán investigación aplicada y transferirán la tecnología.

En el sector agropecuario se aprecia carencia de crédito, insumos, tecnología e inversión. Las altas tasas de interés desalentaron la inversión y agravaron los problemas de cartera vencida. El crédito refaccionario apenas constituye el 7% del financiamiento total otorgado por el BANRURAL y la superficie habilitada pasó de 7.2 millones de hectáreas en 1988 a entre 1.1 a 1.6 millones en años recientes. Además, y aquí la sequía también ha tenido una contribución importante, la producción agrícola y pecuaria se redujo y algunos expertos internacionales pronostican que al final de la década México puede convertirse en el segundo país importador de granos en el mundo. Tal vez lo más grave de todo haya sido que el retiro de los apoyos y subsidios al campo se dio en ausencia de un plan sectorial, con

objetivos claros, metas específicas y prioridades, así como los instrumentos y la correspondiente estrategia para los diferentes plazos. En conclusión, el programa es aprobado en un contexto de retiro paulatino de apoyos del Estado en el sector agropecuario y una apertura comercial que se materializó en la adhesión del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) en 1986 y la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLC) en 1994, todo ello ubicó a los productores de subsistencia mexicanos en una posición competitiva desfavorable con el exterior, por contar con una dotación inferior de recursos naturales, de infraestructura, capitalización, de tecnología y con menores apoyos internos y de fomento de exportaciones.

El impacto de estas condiciones lo señala un estudio realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México, citado por Gómez (1999) donde se determinó que el 3.4% del ingreso de la actividad agropecuaria de las familias rurales ejidales del país provienen de Alianza para el Campo y el 8% del PROCAMPO; los ingresos en las familias rurales que no proviene fundamentalmente de las actividades agropecuarias eso representa cerca del 40%. Esto demuestra que Alianza para el Campo no es suficiente para aliviar la crisis económica por la que atraviesan los productores de escasos recursos con índices de pobreza y marginación más altos. Lo anterior demuestra que la Alianza para el Campo, pese a los apoyos ofrecidos, no se contemplaron apoyos diferenciados por tipo de productor; de tal manera que en lugar de tener subsidios proporcionales se tratara de dar mas a quien más necesita. La enorme diferencia entre los apoyos contemplados trajo como consecuencia la aguda polarización entre los agricultores de subsistencia y los empresarios agrícolas; ya que los primeros han sido solo beneficiados con para la adquisición de implementos básicos, mientras que los agricultores empresariales pudieron adquirir equipos sofisticados y costosos; y por lo tanto, obtener una mayor cantidad de recursos.

2.6 EL MANEJO INTEGRAL DEL TRASPATIO (MIT).

El Manejo Integral del Traspatio (MIT), cae dentro de las líneas de acción de la Conaza ya que el propósito fundamental de este es coadyuvar al combate a la pobreza extrema, promoviendo el desarrollo socioeconómico de las familias y comunidades de alta marginación, en este caso en las zonas áridas y semiáridas del país, al igual que Conaza. Aunado a esto y para poder dar cavidad dentro de CONAZA la presente investigación analizaremos brevemente los programas de conaza.

- **Infraestructura social básica**

A través de esta línea, se atienden los problemas como la escasez de agua para consumo humano, donde se trabaja en dos vertientes: por una parte, construye infraestructura para la captación, almacenamiento y distribución de agua para consumo humano y, por la otra, dota de agua a través de camiones cisterna por medio del Plan Acuario. Además del mejoramiento de viviendas rurales y del entorno habitacional de la comunidad, así como la construcción y rehabilitación de caminos rurales de terrecería.

- **Diversificación de la producción agropecuaria**

Se ejecutan obras, acciones y proyectos para impulsar la diversificación de las actividades productivas tradicionales, por otras que brinden mayores opciones de ingreso. Además de proponen acciones que incrementen la productividad de las explotaciones pecuarias para mejorar el potencial vegetativo de los agostaderos y la infraestructura ganadera; y de establecer especies nativas que son económicamente importantes. Además se promueve el establecimiento de pequeñas empresas campesinas de producción y servicios que generen empleo e ingreso a la población, incorporando a mujeres y jóvenes campesinas.

- **Fomento al control de la desertificación**

Se ejecutan obras para la conservación del suelo y agua, así como acciones de reforestación para la prevención y control de la desertificación.

- Apoyo a la producción de autoconsumo

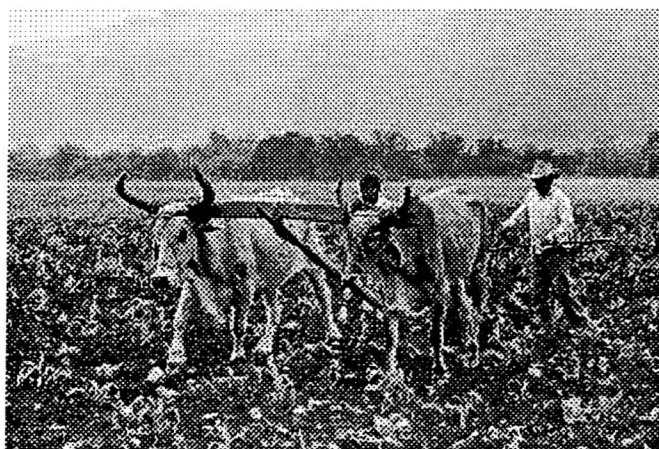
Esta línea tiene por objeto fortalecer los sistemas de producción agropecuaria de subsistencia, con el fin de transformar las precarias condiciones de producción y, de esta manera, mejorar las condiciones de auto abasto alimentario de granos básicos, a través de la construcción y rehabilitación de obras de infraestructura, que permitan asegurar la producción. Considera además la dotación de paquetes familiares para el desarrollo de las actividades productivas de traspatio. Bajo lo anterior pasaremos a desarrollar el presente capítulo para poder dar a entender el porque el trabajo expuesto es una alternativa de desarrollo rural, el cual puede actuar en el punto de acción final (Apoyo a la producción de autoconsumo) de la CONAZA.

En México como en los países subdesarrollados existe el pensamiento de que el minifundio es una alternativa de desarrollo improductiva; como ejemplo a esto se pone el modelo agrícola Europeo, donde las condiciones de altas y baja disponibilidad de tierra, obligaron a manejar predios pequeños, presentan los rendimientos agrícolas más altos que se conocen. Países como Holanda, Bélgica, Alemania o Italia, encabezan los primeros sitios de productividad agrícola en el mundo. Estudios en México basados en el sistema agrícola del minifundio pero con un uso diversificado por los recursos constituyen sistemas altamente productivos y rentables. Tal es el caso de los poli cultivos agrícolas del trópico, algunos sistemas agroforestales o las chinampas (Toledo, 1993).

Respecto a esto Todaro (1987), menciona que el tipo de estructura agraria que ha prevalecido en América Latina desde la época colonial y que imparte su organización social a gran parte de la región es el patrón del dualismo agrícola conocido como latifundio-minifundio. Donde el latifundio son grandes extensiones de tierra que proporcionan empleo a más de 12 personas y el minifundio que son extensiones demasiado pequeñas y proporcionan empleo a dos personas aparte de la familia, donde en América Latina los primeros que son un poco más del 1.3% poseen un poco más del 71.6% del total del área bajo cultivo.

Los economistas suponen de ordinario que los predios grandes utilizan los recursos productivos con mayor eficiencia que los predios pequeños. En la agricultura la utilización de tractores y maquinas cosechadoras requieren grandes extensión de tierra, porque de otro modo este equipo se utilizaría muy deficientemente. Sin embargo los datos de un gran conjunto de países del Tercer Mundo indican que los predios pequeños son más eficientes en la producción (a costo menor) de la mayoría de los productos agrícolas. Esto no significa que en los países desarrollados pase lo mismo ya que en estos si se cuenta con una gran eficiencia en los latifundios. Los latifundistas no utilizan las tierras con el fin de vivir directamente de ellas, como lo hacen los minifundistas, ya que lo único que buscan es el poder económico y/o político que obtienen de las grandes extensiones de tierra. Los agricultores de subsistencia o minifundistas buscan es su alimentación y esta la proporcionan con la siembra de los principales cultivos de autoconsumo como maíz y frijol, que pueden complementarse con otros cultivos de tipo comercial y con algunas actividades pecuarias y agrícolas. A lo largo de la historia, se ha demostrado que las poblaciones rurales en las zonas áridas y semiáridas del país subsisten en condiciones deplorables. Esta situación se recrudece aún más ante el grave deterioro que sufren los ecosistemas, donde la escasez de agua, el abuso de las tierras cultivables y el sobrepastoreo de los agostaderos son el origen de los avanzados procesos de desertificación, lo cual tiene un impacto directo en los bajos niveles de vida de la población (figura 19).

Figura 19 La agricultura de subsistencia



Fuente: FAO, 1999.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, las comunidades cuentan con una incipiente utilización del traspatio que les permite obtener productos pecuarios como leche, carne, huevo y derivados; así como algunos cultivos de frutas, hortalizas y granos básicos, los cuales incorporan a la alimentación, a favor de su ingreso.

A pesar de ello, la cultura de la utilización del traspatio cada vez pierde más relevancia y la mayor parte del ingreso de las familias se destina a la compra de alimentos, dejando cantidades marginales para fomentar la educación, salud, vestido, y demás necesidades primarias; así como el ahorro y la inversión. Esta problemática no es desconocida para el gobierno federal ya que en todo el país se aplican diferentes políticas de desarrollo rural, las cuales ya mencionamos en el transcurso de este trabajo, en este caso recalcaremos la Comisión Nacional de Zonas Áridas ya que este es el programa que actúa en la zona de estudio. Se hará un poco de hincapié en los quehaceres de CONAZA, ya que es de aquí donde se espera que exista un desarrollo en dichas zonas. Prácticamente este trabajo se enfoca en la última línea de acción, ya que si el campesino no tiene asegurada su alimentación no estará dispuesto a arriesgarse para producir más al implementar nuevas tecnologías, sembrar otro cultivo, o no sobre explotar los recursos naturales. Entonces donde recomendamos actuar primeramente para que el programa tenga un buen éxito es en la línea de apoyo a la producción de auto consumo en donde nos enfocaremos en las acciones de economía de traspatio y huertos hortícolas. Por esto, surge la necesidad de fomentar el Manejo Integral del Traspatio (MIT), como una opción que provea alimentos y otros productos primarios que deriven en beneficios económicos que fortalezcan el ingreso de las familias.

2.6.1 Etapas en la instrumentación del Manejo Integral del Traspatio

La instrumentación del MIT abarca los aspectos técnicos y sociales, y se hace particular cuando se analizan las condiciones de una región determinada, por lo que su diseño reclama un grupo de trabajo con especialistas en distintas disciplinas, capaces de rebasar la mera producción de alimentos; sino que además de satisfacer el óptimo económico se debe cumplir el óptimo técnico en la utilización de los recursos materiales y humanos

disponibles. El objetivo primordial del desarrollo económico familiar es elevar el nivel medio de vida de la comunidad, y para lograr esto se requiere que el MIT sea adoptado por las comunidades y pueda aportar un ingreso extra para las familias, de tal manera que la parte del ingreso que se destina a la alimentación sea aprovechado en el ahorro y la inversión debido a la generación de productos propios en el traspatio. El desarrollo económico familiar forma parte del desarrollo rural, y para alcanzar este debemos contar con las siguientes premisas: a) El cambio, es decir, los arreglos que se hacen y se logran para alcanzar el objetivo que se busca, en este caso el cambio sería la utilización del MIT de una manera eficiente el cual nos ayudaría para poder alcanzar un mayor ingreso familiar; y, b) Las transformaciones, las cuales se dan paulatinamente por medio de cambios constantes. Bajo estas premisas, el MIT busca fundamentalmente dotar a las familias con la capacidad de producir, sobre el cual subyace el concepto de desarrollo. Por lo tanto, mediante la aplicación del MIT a las comunidades rurales la pobreza, el analfabetismo y la migración disminuirán, ya que garantizando la adecuada nutrición, el resto de los recursos disponibles se destinará a actividades para incrementar el ingreso; lo cual traerá como consecuencia, que los niños y jóvenes estén mejor alimentados y tengan mejores condiciones de vida que les permita estudiar y satisfacer su aspiraciones en el mediano y largo plazo, favoreciendo así el desarrollo regional (figura 20).

Figura 20 Los niños son parte de los recursos humanos en la atención del traspatio



Fuente: FAO, 1999.

De esta forma, las etapas en el diseño de los programas son las siguientes: a) Diagnóstico y evaluación, b) Identificación de las necesidades, c) Determinación de prioridades, d) Desarrollo de propuestas, e) Evaluación; y, f) Medidas de control. En la primera, se busca realizar un reconocimiento del área de estudio para determinar los recursos disponibles, así como identificar las relaciones sociales de los habitantes y su antropología. Con esta información se hace una evaluación del nivel de vida de las familias mediante el conocimiento del nivel de satisfacción de alimentos, la disponibilidad de servicios básicos, salud, educación y conservación del ambiente (figura 21).

Figura 21 El diagnóstico es la base para la instrumentación del Manejo Integral del Traspatio



Fuente: FAO, 1999.

En la siguiente etapa se identifican las necesidades, en función de satisfacer en primera instancia la alimentación, servicios básicos, salud, educación y conservación del ambiente. En función del orden anterior, en la otra etapa se determinan las prioridades a desarrollar mediante el MIT. Una vez que se determinaron las prioridades, se diseñan las propuestas para sus satisfacción en función de los recursos humanos y naturales disponibles.

La evaluación se lleva a cabo antes de llevar a la práctica las propuestas, descartando aquellas que requieran de niveles de apoyo exagerados, un conocimiento especializado por

los productores y demasiada mano de obra, entre otras. De tal manera que se eligen aquellas que sean viables técnica y económicamente. Finalmente, como medidas de control, se desarrolla un plan de monitoreo y evaluaciones que permitan identificar las fallas en la estrategia del MIT y por ende, tomar las medidas pertinentes. Lo anterior reclama un cambio en las políticas de base de crear una entidad administradora del MIT. Esta puede instalarse en los gobiernos municipales, quienes contarían con un agente especializado, el cual coordinara las acciones a través de un consejo municipal, que se integre con productores de subsistencia y técnicos consejeros.

La finalidad de tener la administración del MIT en los gobiernos municipales es facilitar el acceso y la comunicación con los beneficiarios en todas las localidades, de tal manera que se tenga una atención constante y asesoría exhaustiva a los traspattos. La asesoría quedara a cargo de los técnicos, quienes atenderán por módulos de determinadas cantidades de familias, según sean las necesidades y requerimientos de estas. Previo a la instalación de los módulos, se diseñara la estrategia del MIT, para el abastecimiento de las familias y se impartirá la capacitación a los técnicos para que asistan a los productores. De esta forma se manejará tres niveles en información: primero las estrategias del MIT, que tramitará la información a los técnicos y estos finalmente a los productores.

2.6.2 El potencial del Manejo Integral de Traspatio

La metodología del MIT se refiere a la utilización racional de los recursos del traspatio en las diferentes alternativas de producción agrícola, pecuaria y forestal, así como las actividades artesanales viables en la región. Con el MIT se busca aprovechar al máximo el potencial productivo del solar, de la mano de obra familiar y de los recursos disponibles en la región. Los objetivos en el MIT deben diseñarse cumpliendo con dos aspectos importantes: a) Técnico-ecológico, y b) económico-social. El primero generalmente requiere de la dirección de un técnico (agronomo), que evaluará la factibilidad agrícola, pecuaria y ecológicas y valorará los recursos existentes, con lo cual puede hacer recomendaciones acerca de cómo optimizar los recursos agua, suelo y capital (figura 22).

Figura 22 Asesoría técnica al traspatio



Fuente: FAO, 1999.

El segundo debe resultar económicamente viable, además de estar acorde con las costumbres de la comunidad. Este aspecto es el más difícil de cumplir y puede ser el factor que determine el éxito o fracaso del programa de desarrollo, ya que requiere de un constante monitoreo y difusión para lograr la adopción de las nuevas tecnologías (figura 23).

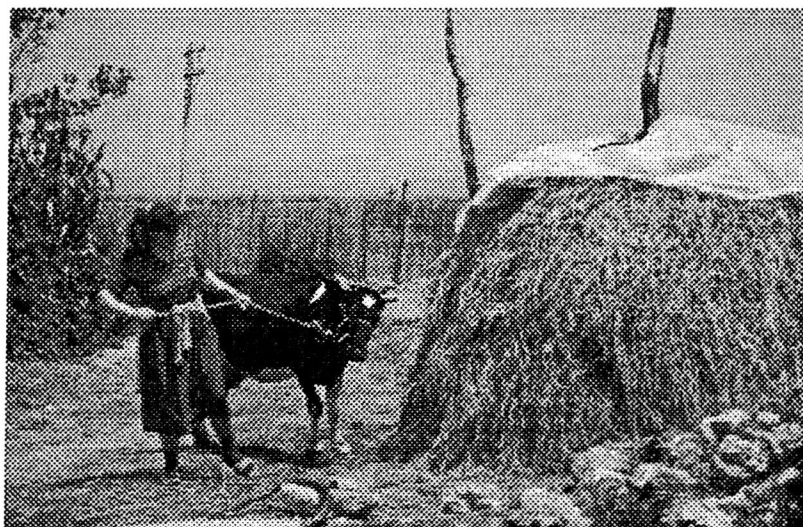
Figura 23 Los programas de difusión del Manejo Integral del Traspatio



Fuente: FAO, 1999.

En términos materiales, el MIT pretende abastecer a las familias de alimentos y productos de origen primario para autoconsumo o bien que tengan un valor comercial y sean susceptibles a convertirse en capital para fomentar el consumo, el ahorro y la inversión. En este sentido, los principales productos del MIT son: granos básicos, carne, leche, huevo, hortalizas y frutas; así como productos de origen primario que sean susceptibles a comercializar y por lo tanto, generar un ingreso extra, tales productos pueden ser: forraje, madera, resina y productos derivados, así como artesanías (figura 24)

Figura 24 Producción de carne y leche en el traspatio puede realizarla el ama de casa



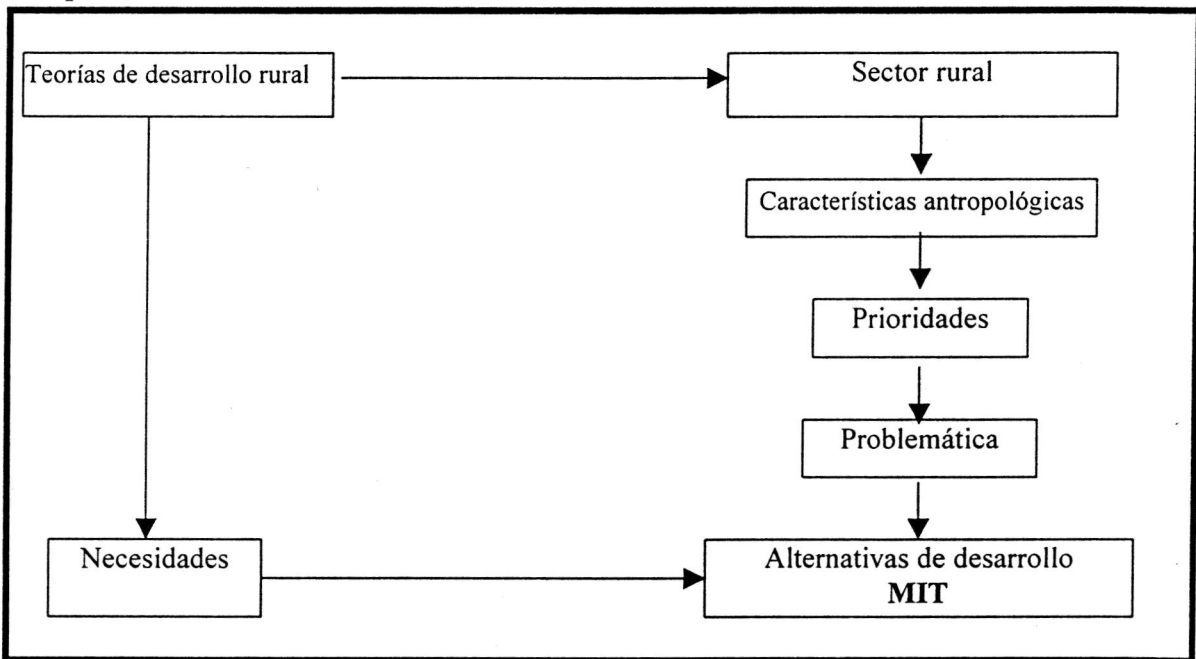
Fuente: FAO, 1999.

Dentro del aspecto ecológico del MIT se consideran los sistemas de captación de agua de lluvia para uso doméstico y agrícola, eficientización de los sistemas de riego, elaboración de compostas y fertilizantes orgánicos y demás actividades que conlleven al mejoramiento y conservación de suelos, así como fijación de CO_2 y liberación de O_2 ; con lo cual se obtendrá un mejoramiento continuo del ambiente. Es necesario señalar que el MIT es una metodología y no un paquete tecnológico; además, para lograr los objetivos señalados, es necesario la adecuación de tecnologías modernas a circunstancias particulares de la región de estudio, aprovechando los conocimientos autóctonos y tradicionales, al combinarlos con tecnologías modernas que puedan adoptarse a dichas circunstancias para aumentar la productividad del traspatio. Por esta razón, la aplicación y características del MIT difieren de una región a otra.

El MIT tiene como filosofía lograr el abastecimiento de bienes y servicios para las generaciones actuales sin comprometer su disponibilidad para las generaciones futuras, sobre el cual subyace el concepto de desarrollo sustentable.

En síntesis, el MIT tiene como origen las teorías de desarrollo rural, de cuya aplicación a una región determinada resultan necesidades. Sin embargo, es necesario analizar el sector rural para identificar las características antropológicas de la población y así determinar la prioridad de las necesidades. Con lo anterior se define la problemática y se determinan las alternativas de desarrollo que involucran al MIT (figura 25).

Figura 25 El manejo integral del traspatio como alternativa de desarrollo rural de traspatio



Fuente: Elaboración propia.

En la figura podemos apreciar que al aplicar este modelo debemos entender las teorías de desarrollo rural, para así aplicarlas en dicho sector tomando en cuenta las características antropológicas para entender las prioridades que de la comunidad, ósea, la necesidad es comer, entonces su primera prioridad es producir para comer (agricultura de subsistencia), y para poder atacar este problema se debe de realizar en pequeños espacios y aquí es donde

su alimentación al experimentar con otras tecnologías. A continuación se muestra ejemplos de información técnica sobre huertos ecológicos, sistemas de captación de agua pluvial, compostas y producción de carne y leche, huevo y hasta un apiario familiar, los cuales pueden desarrollarse en el traspatio.

2.6.1.3 Huertos ecológicos¹

La instalación de un huerto familiar no presenta mayor dificultad, solamente se requiere de seguir algunos pasos elementales para el cultivo de las plantas, así como de disponer de un espacio, que puede ser el patio, la azotea o incluso un balcón. Por regla general las plantas hortícolas requieren sol para vivir, por lo que el huerto debe tener el suficiente. Es recomendable que el sol quede orientado de este a oeste, y de preferencia protegido por el lado norte, ya sea con la misma casa, con un muro o con más vegetación (Figura 26).

Figura 26. El huerto familiar.



Fuente: FAO, 1999

¹ Adaptado de: Mendoza, C. M. 1998. Huertos familiares. Folleto. UACH. Estado de México. Mex.

Las dimensiones del huerto varían enormemente; se puede tener uno con pocas macetas que no ocupen más espacio que un automóvil, o transformar todo el jardín en huerto; el tamaño también debe estar en función de lo que se necesita cultivar, según los requerimientos de espacio de las plantas. Lo ideal es tener un terreno con 100 o 200 m² con suficiente iluminación y agua para hacer siembras sobre él, en caso de manejo en macetas, se puede tener recipientes de arcilla, plástico o nivel de 1 ½ litros para acelga, betabel, brócoli, chícharo, chile, epazote, frijol, rabanito, zanahoria, cilantro, entre otros; y recipientes de 3 litros para calabacita, tomate, coliflor, lechuga, maíz, entre otros.

Las herramientas indispensables para trabajar en el huerto familiar son: la pala recta, el azadón, el rastrillo y la cuchara de trasplante. Hay otros utensilios que, sin tener que ser indispensables ayudan mucho a efectuar las labores necesarias sin mucha dificultad, sobre todo en los huertos de mayor tamaño. La regadera y la carretilla, así como aspersora o espolvoreadora para el combate de insectos t enfermedades, son implementos que permiten hacer mejor cultivo, con mayor facilidad y rapidez. La preparación del terreno para el huerto familia es un paso muy importante, ya que permite la buena germinación de las plantas y su adecuado desarrollo. Si el trabajo se hace a mano, puede usarse una pala recta o un biello de dientes planos para remover la tierra. El suelo debe mullirse y dejarse sin terrones. Esto se consigue usando un azadón para romper los terrones y una tabla para mullir y nivelar la tierra. La preparación debe hacerse cuando el terreno este en condiciones óptimas de humedad, es decir, cuando no este tan seco ni tan mojado para evitar la formación de grandes terrones.

Debe procurarse que el terreno quede bien nivelado, si el lugar escogido para el huerto está inclinado, los surcos no deben hacerse a lo largo de la pendiente, porque el agua de riego o de lluvia escurriría demasiado aprisa, con riesgo de arrastrar la tierra y la semilla. La pendiente de los surcos debe ser suave, para asegurar un buen riego y evitar encharcamientos. La preparación de los almácigos es recomendable para algunas hortalizas, las cuales deberán ser trasplantadas después al terreno definitivo. Los almácigos son sitios especiales, de tamaño relativamente pequeño, en donde se pueden sembrar y cuidar las plantas durante sus primeros días de vida. Su principal función es proporcionar a la semilla

un medio favorable para su germinación y para un desarrollo rápido y vigoroso de las plantas. El almácigo puede prepararse sobre el terreno o en cajas de madera. Estas pueden servir para pequeñas cantidades de plantas, pero cuando se desea producir un mayor número, es más recomendable el almácigo sobre el terreno. El almácigo sobre el terreno se construye levantando un borde de tierra sobre el cual se coloca una mezcla preparada con una parte de arena de río, una parte de tierra común y otra parte de estiércol. Estos materiales deben cernirse primero en un harnero de malla de medio centímetro, para quitar los fragmentos gruesos antes de mezclarlos. La mezcla, en las proporciones indicadas, debe hacerse en la forma más uniforme posible. Los almácigos sobre el terreno pueden tener la extensión necesaria de acuerdo con el número de plantas que se vayan a necesitar. Para un huerto familiar es suficiente un almácigo de un metro de ancho por dos o tres metros de largo. Algunas hortalizas se siembran “de asiento”, es decir, directamente en los surcos que se han destinado para ellas en el huerto familiar. Las semillas grandes como las de chícharo, las de calabaza, y el frijol ejotero, se siembran a una profundidad de 2 a 3 cm y se tapan con tierra, apisonando firmemente el suelo.

Las semillas pequeñas como las de zanahoria, cebolla, rábano y otras, germinan mejor si se siembran en una hendidura hecha a media costilla del surco, y a una profundidad de uno a dos cm, tapándolas con tierra fina y ligeramente apisonada. Después de sembrar se debe dar un riego ligero y lento, para que la humedad llegue por trasporo o infiltración a la semilla. Los nutrientes que las plantas necesitan, los obtienen del suelo y de los fertilizantes y abonos que se aplican, los cuales pueden ser mejorados o sustituidos por otros con la experiencia del horticultor. Hay que tomar en cuenta que el efecto no será tan fulminante como en la utilización de plaguicidas. En estos es recomendable comprar solo los productos que tengan las instrucciones de uso, las cuales deben leerse detenidamente y seguirlas al pie de la letra. Además, se deben lavar bien las frutas o verduras que se consuman y que hayan sido rociadas con el producto, no obstante que se haya cosechado después de inactivarse el veneno. En el anexo 11 se muestran cuadros ilustrativos de fertilizantes y abonos aplicados en la producción de hortalizas, algunos plaguicidas caseros y por último se mencionan los cultivos agrícolas más útiles en la alimentación familiar. Para realizar la adecuada planeación en el manejo del huerto familiar, es necesario realizar una guía para la

planeación de la alimentación diaria en la familia. A partir de la cual se determinará la cantidad de vegetales y productos animales a producir, en función de sus rendimientos unitarios. Ver los cuadros en el anexo 12.

2.6.4 Ganadería de traspatio

En este apartado se recomendara al productor que pasos debe seguir y como aplicarlos (breve mente) para hacer un buen uso de la ganadería de traspatio y por tanto obtener los beneficios necesarios para la alimentación familiar, dichos pasos constan en: que instalaciones puede emplear de manera rustica para el uso y cuidado de los animales, la reproducción, el manejo, los bebederos, comederos y alimentación, la sanidad de los animales. De la ganadería de traspatio se recomendaran los más comunes que se utilizan en los traspatios familiares con los que se cree que puedan tener la alimentación necesaria. Bajo estas premisas, se recomiendan los siguientes animales: avicultura (gallinas), cunicultura (conejos), bovinos de leche, de carne, porcinos, caprinos y apiarios familiares. Aunado a esto se recomienda que antes de formar las instalaciones de la ganadería de traspatio deberán de construirse cerca de la casa habitación para vigilarlo más fácil mente. Se deberá de orientar conveniente mente para evitar que los vientos dominantes perjudiquen la salud de los animales por lo que un costado deberá construirse de manera que el aire no pase. Para ampliar esta información pasar al anexo 13.

2.6.5 Los sistemas de captación de agua de lluvia²

La captación de agua de lluvia es una de las técnicas más antiguas de aprovisionamiento del vital líquido. Se practicaba desde antes de Cristo en el desierto de Neveg, en Israel; J. J. Benitez, en su obra “El caballo de Troya” relata como Jesucristo en una ocasión en que predicaba con sus discípulos, estaba sentado sobre la tapa de una cisterna. Hablando de nuestro país, esta técnica ha sido utilizada en diversas regiones de las zonas áridas, tanto

² Adaptado de: Anaya, G. M. *et al.* 1998. Sistemas de captación de lluvia para uso doméstico. Base para el desarrollo sustentable. Ed. IICA. México, D.F.

Anaya, G. M. 1997. Manual de captación de agua de lluvia. FAO. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. México, D.F.

para fines agrícolas y pecuarios como para uso doméstico. Vestigios de esta tecnología se encuentran en el ex convento de Santo Domingo, en Zacatecas, en el ex convento de Acolman, en el Estado de México y en la hacienda de Real de Catorce, en San Luis Potosí. Incluso en la actualidad, todavía es posible encontrar habilitados los sistemas de captación de agua de lluvia en las casas de muchos poblados de Tamaulipas y en las comunidades menonitas del norte de México. El diseño de los sistemas de captación de agua de lluvia incluye tres elementos básicos: a) Área de captación, b) Sistema de conducción; y c) Área de almacenamiento. En el caso de la captación de agua de lluvia para uso agrícola y pecuario, generalmente el sistema de conducción se refiere al área donde se lleva a cabo el escurrimiento superficial.

En este sentido, existe una extensa gama de diseños de sistemas de captación de agua de lluvia para fines agrícolas y pecuarios, las cuales se pueden agrupar en tres tipos: a) Micro captaciones, b) Sistemas de captación externa; y, c) Sistemas de inundación. Para su diseño es necesario conocer el uso consuntivo o requerimientos de agua del cultivo deseado, el cual se calcula en base a evapotranspiración más el factor cultivo. Con este dato y considerando el rango de precipitación, se calcula el tamaño del área de captación y el área de escurrimiento. En el cuadro 22, se muestran los requerimientos de agua de los cultivos más comunes en las zonas áridas y semiáridas. Una vez determinado lo anterior, es necesario tener en cuenta la influencia del tipo de suelo (coeficiente de escurrimiento) así como la temperatura y los vientos (factor de eficiencia) y la lluvia de diseño, que se refiere a la precipitación mínima para el desarrollo del cultivo.

Cuadro 22 Requerimientos de agua de los principales cultivos en las zonas áridas y semiáridas de México

Cultivo	Necesidad de agua
	• (mm necesarios durante el periodo de crecimiento)
Frijol	300-500
Cítricos	900-1,200
Maíz	500-800
Soya	450-650
Girasol	450-700
Algodón	700-1,300
Durazno	550
Granada	265
Alfalfa	1,000-1,200
Coquia	300-350

El Cuadro 23 resume las principales técnicas de captación de agua de lluvia, así como su descripción, usos adecuados y limitaciones, con las cuales, se podrá seleccionar la más adecuada para el lugar en cuestión.

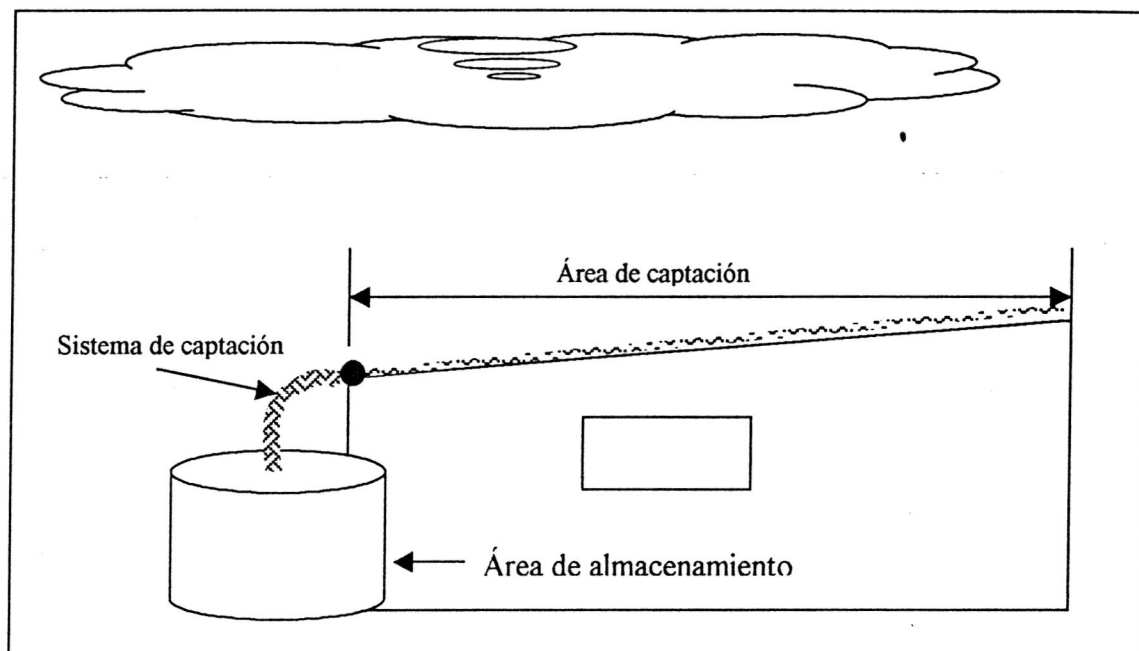
Cuadro 58. Principales técnicas de captación de agua de lluvia

Sistema	Clasificación	Principales usos	Descripción	Donde son adecuados	Limitaciones
Micro captación Negarim	Técnicas de Micro captación, Área de captación en pendientes cortas	Arboles y pastos	Rejilla en forma de diamante o en "V" formada por pequeños bordos en hoyos de infiltración	Para plantaciones de árboles donde el terreno no es uniforme o cuando se plantan pocos árboles	No de fácil mecanización
Bordos en contorno	Técnicas de micro captación, área de captación en pendientes cortas	Arboles y pastos	Bordos al contorno espaciados a 5 a 100 cm con surco aguas arriba y represas	Para plantación de árboles en gran escala especialmente cuando se hace con maquinaria	No adecuados para terrenos disparejos
Bordos semicirculares	Técnicas de micro captación, área de captación en pendientes cortas	Agostaderos, forrajes y árboles	Bordos de tierra semicirculares con vertederos al cultivo, en serie de bordos escalonados	Útil para resiembra de pastos, cultivos forrajeros o árboles en agostaderos degradados	No puede mecanizarse
Micro cuencas	Técnicas de micro captación, área de captación en pendientes cortas	Cultivos	Bordos pequeños al contorno con separación de 1.5 a 3 m. Terreno sin cultivo entre bordos	Para producción de cultivos en zonas semiáridas especialmente cuando el suelo es fértil y fácil de trabajar.	Requiere de nuevas técnicas de preparación y plantación
Bordos trapezoidales	Técnicas de captación externa, área de captación en pendientes largas	Cultivos	Bordos de trapezoidales de tierra para captación del escurrimiento proveniente de la captación externa y con sobre flujo alrededor de los bordos laterales	Extensamente adecuado para producción en zonas áridas y semiáridas	Requiere mucha mano de obra

Bordos de piedra al contorno	Técnicas de captación externa, área de captación en pendientes largas	Cultivos	Bordos de piedra pequeños contruidos al contorno a un espaciamiento de 15 a 35 m que reducen la velocidad en infiltran el escurrimiento superficial	Sistemas versátiles para producción de cultivos en una gran variedad de situaciones fáciles de construir por agricultores de escasos recursos	Es posible cuando se dispone de mano de obra abundante
Presas permeables de piedra	Técnicas de captación externa, área de captación en pendientes largas	Cultivos	Largas presas de piedra largas y de poca altura a lo largo de valles favoreciendo una distribución de agua y controlando las cárcavas	Adecuado para sistemas donde las pendientes son suaves y en valles con cárcavas	Para sitios muy específicos, necesitan bastante piedra para su construcción
Bordos esparcidores de agua	Técnicas de captación externa, área de captación en pendientes largas	Cultivos y agostaderos	Bordos de tierra en forma de pierna de perro para esparcir el agua de inundación	Para zonas áridas donde el agua se distribuye el cauce a la zona de cultivo de forraje	No almacena mucho agua, el mantenimiento se requiere en las primeras etapas de la construcción

Cuando la captación de lluvia se hace con fines de uso doméstico; dentro del cálculo de las necesidades de agua se consideran las labores de limpieza del hogar, riego del jardín, riego del huerto familiar, para dar de beber a la ganadería de traspatio, entre otras. En caso de que se desee habilitar el sistema para el consumo directo de la familia, es necesario contemplar el sistema de potabilización del agua. Para el diseño del área de captación, el parámetro técnico fundamental es que por cada milímetro de lluvia se obtiene un litro de agua por metro cuadrado. Con este dato, es posible calcular la superficie necesaria a abarcar dentro del área de captación. Hay que tomar en cuenta las pérdidas de agua que se dan por la energía cinética que traen las gotas y que al estrellarse contra el área de captación propician la atomización del agua, y por lo tanto, pérdidas por el escape del área de captación; además la infiltración que se da en el sistema de conducción y el sistema de almacenamiento. Como parámetro elemental, puede considerarse una eficiencia del 70% en el sistema, por lo que debe agregarse un 30% de las necesidades de agua. Se debe poner atención en que el área de captación se refiere a la proyección vertical de la superficie usada, por lo que es necesario considerar la pendiente. Con el teorema de Pitágoras se puede resolver esta incógnita. Dado que la precipitación en las zonas áridas y semiáridas ocurre en tres meses, el área de captación y el volumen de la cisterna tener la capacidad de captar y almacenar agua suficiente para el cubrir las necesidades durante el periodo de estiaje. En la construcción de estos sistemas, los materiales a usarse deben ser los más baratos, generalmente estos cumplen también con la condición de ser los más baratos. El área de captación puede ser el techo de la casa, el patio, las canchas de tenis, carreteras, y demás superficies cuyo nivel de infiltración se mínimo. El sistema de conducción se construye con una canaleta que puede ser de hojalata, madera, PVC u otro material. El área de almacenamiento o cisterna se construye de ferro cemento, polivinilo, madera, cal, argamasa, etc.; y puede ubicarse en la superficie, semienterrada, o subterránea, según el tipo de terreno, la forma dependerá de las sugerencias del constructor. A la cisterna se le puede adaptar una bomba para extraer el agua y filtros para potabilizarla. La condición general para elegir los materiales es que sean inocuos. Para la construcción hay que tomar en cuenta el mantenimiento del sistema. En la figura 29 se ilustran los componentes básicos de un sistema de captación de agua de lluvia para uso doméstico.

Figura 29 Elementos básicos de un sistema de captación de agua de lluvia para uso doméstico



2.6.6. La composta¹

La composta tiene una doble función: Por un lado mejora la estructura del suelo; o que significa que va a poder trabajarse más fácilmente y tendrá una mayor resistencia a la erosión, una adecuada retención del agua y una mayor resistencia a la erosión. Por otro lado, la composta provee de nutrientes a las plantas y sus ácidos orgánicos hacen a los nutrientes del suelo más disponibles para las plantas. Cuando el contenido de materia orgánica de un suelo es adecuado se reduce la lixiviación de los nutrientes. Al mejorarse la estructura y el contenido de nutrientes de un suelo, su salud se fortalece, y un suelo saludable produce plantas saludables con una mayor resistencia al ataque de las plagas y enfermedades. En el proceso de formación de materia orgánica, las formas de vida microscópica que hay en el suelo (bacterias y hongos) llevan a cabo el proceso de recombinación cuyo resultado es el humus; que actúa en el suelo como un sitio de absorción e intercambio de nutrientes para las plantas, ver anexo 16.

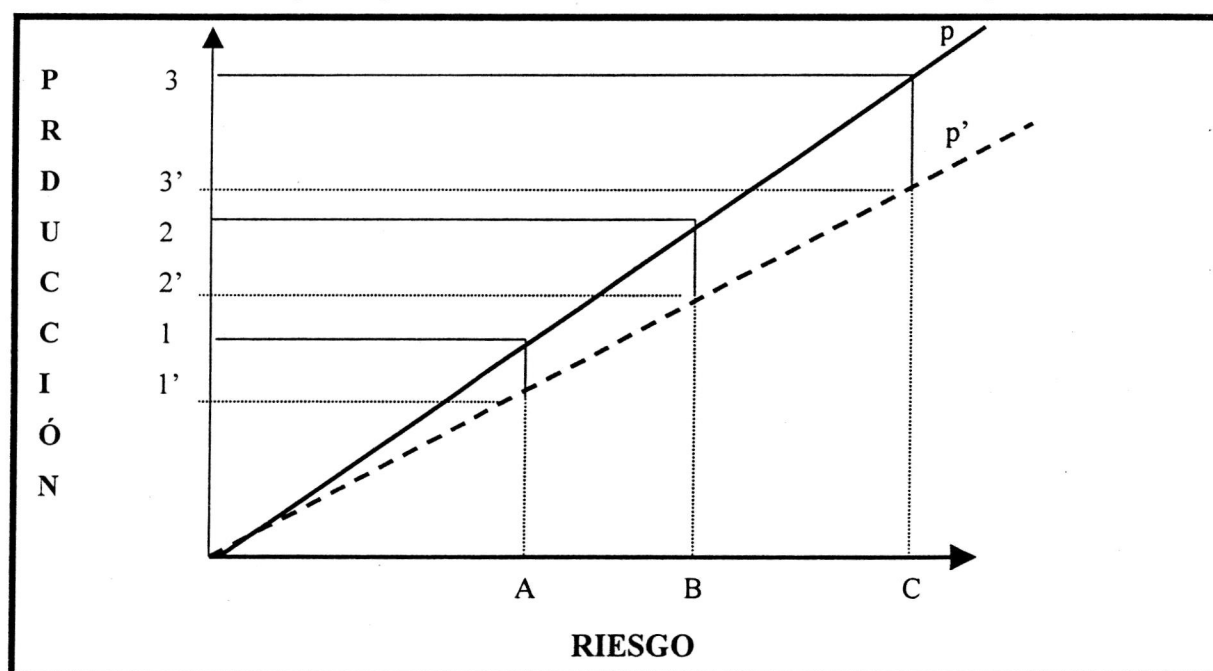
¹ Adaptado de: Jeavon, J. 1991. Control bio intensivo de alimentos. Ecología Action. Ed. Tommy Derick. Willits, CA.

CAPITULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES

La principal fuerza motivadora de la vida del campesino puede ser la maximización de las probabilidades de supervivencia de su familia, no de su ingreso. En consecuencia, cuando el riesgo y la incertidumbre son elevados, un pequeño agricultor puede mostrarse muy reacio a cambiar de una tecnología tradicional y un patrón de cultivos que al paso de los años ha llegado a conocer y entender, a una tecnología y un patrón nuevo que prometa mayores rendimientos pero pueden implicar riesgos mayores de fracaso de las cosechas. Entonces cuando está en juego la supervivencia, es más importante evitar un año malo que maximizar la producción en años mejores. Por lo tanto, se puede concluir que los agricultores de subsistencia actúan en forma racional y responden ante los incentivos y las oportunidades de carácter económico. Cuando no se dan la innovación ni el cambio, no debemos suponer que los campesinos sean estúpidos e irracionales o conservadores, por el contrario, debemos tener cuidado con el ambiente en que opera el pequeño agricultor, para descubrir los obstáculos particulares, institucionales o comerciales, que puedan destruir o frustrar el cambio constructivo (cuadro 28).

Cuadro 28 El riesgo del productor de subsistencia al incrementar su producción.



Fuente: Elaboración propia.

Donde: P es la curva de producción de los productores capitalistas.

P' es la curva de producción de los campesinos de subsistencia.

1'-1 es la diferencia de producción entre los productores a un riesgo A.

2'-2 es la diferencia de producción entre los productores a un riesgo B.

2-2' es la diferencia de producción entre los productores a un riesgo C.

Basado en lo anterior, el Manejo Integral de Traspasío proporciona todos los requisitos al productor de subsistencia para maximizar la supervivencia de su familia, propiciando el derrumbe de la cortina que impide el cambio de su agricultura tradicional, a una tecnología y patrones nuevos que les proporcionen mejoras sustanciales en su producción.

3.1.1 Análisis del modelo de Todaro con respecto al modelo Mexicano (ver cuadro 3 en la página 34).

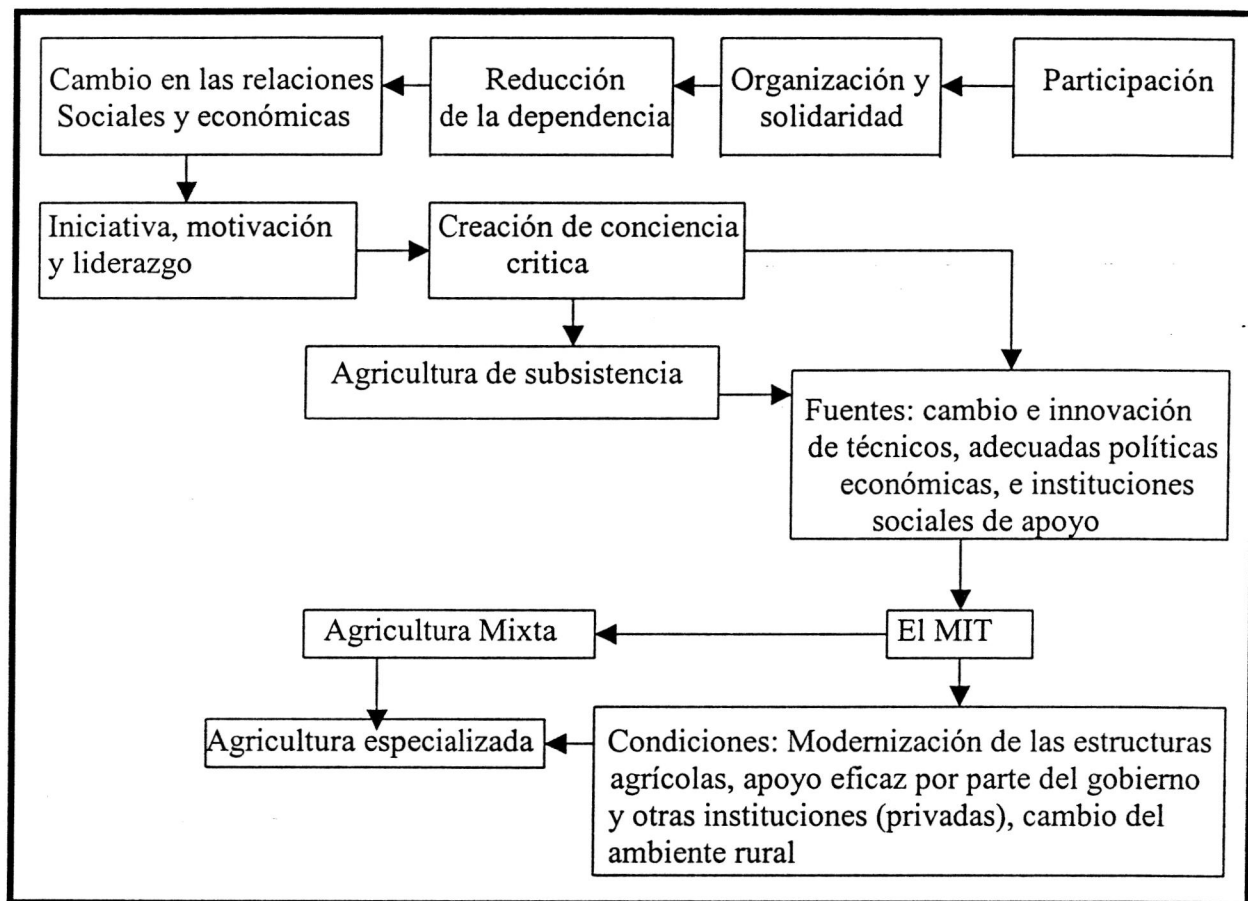
El modelo de Todaro menciona aspectos importantes que deben llevar los distintos modelos de desarrollo de los países del segundo mundo. El *primer* aspecto son las **fuentes**. Lo primero son los cambios y las innovaciones; en este aspecto el modelo mexicano lo realiza por medio de los técnicos e investigadores egresados de las instituciones educativas agrícolas y pecuarias en sus distintos niveles (medio superior, superior y los postgrados). Para respaldar esta primer fuente Todaro menciona la existencia de adecuadas políticas económicas y gubernamentales; el modelo mexicano actúa por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Y por último en este apartado, deben existir instituciones sociales de apoyo, en donde SEDESOL cuenta con: CONAZA, PROGRESA, INDESOL, etc. El *segundo* aspecto son los **supuestos**. Primero debe existir una reforma agraria; bajo este supuesto México ha realizado la reforma al artículo 27 constitucional, no es más que la apropiación y la legalización de las tierras para el campesino. Segundo, es necesario implementar políticas de apoyo a estas reformas; como en el caso de México existe la Alianza para el campo (ya se mencionaron sus objetivos). Y tercero, deben existir objetivos de desarrollo integral; se puede decir que el modelo mexicano los logra por el Plan Nacional de Desarrollo. Finalmente el *tercer* aspecto son las **condiciones**. La primera es la modernización de las estructuras agrícolas; en el modelo mexicano el encargado es el INIFAP. La segunda es la existencia de un sistema de apoyo para la primera condición el

cual debe ser eficaz para que las tecnologías nuevas sean aceptadas por los campesinos. El modelo mexicano maneja el apoyo directo al campo (PROCAMPO) el cual puede ser utilizado para adquirir las tecnologías modernas creadas por el INIFAP. Y por ultimo, son los cambios del ambiente rural que se deben propiciar para mejorar el nivel de vida; en nuestro caso el modelo mexicano lo realiza por medio de la CONAZA.

Es claro que el modelo mexicano sigue los pasos del modelo de Todaro, pero esto no significa que sean aplicadas de una manera eficaz, ya que como se menciona hay algunos programas que dentro de sus objetivos es producir tecnologías nuevas, eficientes y que sean de primer nivel para que se utilicen en los programas de desarrollo rural. Pero en realidad ¿si se producen dichas tecnologías? o bien si así lo hacen ¿las aplican de una manera eficaz dentro de las comunidades que en realidad lo requieran?. Entonces en apoyo a los programas y a la aplicación de las tecnologías producidas por estos, se recomienda el siguiente modelo basado en las investigaciones de Muro (1992) y de Todaro (1986) (figura 29)

El modelo nos indica primeramente que debemos lograr que la comunidad se interese en el proyecto o plan de acción, ya sea del gobierno o una empresa privada, es necesario crear una participación de la comunidad para así obtener una organización entre ellos para reducir la participación de las dependencias de gobierno (la burocracia), esto provocaría un cambio en las relaciones socioeconómicas de la comunidad, provocando que el productor tome la iniciativa, la motivación y el liderazgo de los programas aplicados, o los que ellos mismos puedan presentar en beneficio de su familia y la comunidad, para que así los productores puedan crear su propia conciencia critica y se den cuenta que hay algo más después de la agricultura de subsistencia, y para lograr que se den cuenta de esto Todaro proporciona las fuentes de desarrollo en donde entra el MIT (al mismo tiempo esté proporciona una agricultura sustentable), el cual proporcionara la maximización de la supervivencia familiar al fomentar las condiciones necesarias para lograr la una agricultura mixta, la cual proporciona las bases necesarias para alcanzar la agricultura especializada y así lograr el desarrollo rural en México.

Figura 29. Un modelo propuesto para el desarrollo rural



Fuente: Elaboración propia con datos de Muro, 1992 y Todaro 1987.

3.2 RECOMENDACIONES

3.2.1 Fallas de los programas.

Muchas veces los programas abarcan aspectos no prioritarios para el desarrollo económico de los campesinos, ya que en las áreas rurales donde existe pobreza (la gran mayoría), el objetivo primordial es la agricultura de subsistencia sin importarles la sustentabilidad de los recursos naturales. En estas circunstancias la principal fuerza motriz de la vida campirana es la maximización de las probabilidades de supervivencia de sus familia. En consecuencia cuando el riesgo y la incertidumbre son elevados, el pequeño agricultor puede mostrarse muy reacio al aplicar las líneas que marcan los programas de desarrollo, como preferir no cuidar las praderas y el suelo de cultivo, dándoles una sobre explotación al no descansar las tierra, al explotar de manera irracional las praderas y agostaderos, al no aplicar la rotación de cultivos, etc., provocando con esto, y además por cuestiones climáticas, la erosión del

suelo y la desertificación. Esto se menciona porque cuando esta en juego la supervivencia familiar, es más importante evitar un año malo, que importarles las cuestiones ecológicas e incrementar su producción con nuevas tecnologías, es por esto que ellos siguen las tradiciones de cultivo que maximizar la producción en años mejores. Por tanto, podemos mencionar que los agricultores de subsistencia actúan en forma racional y responden ante los incentivos y las oportunidades de carácter económico. Y cuando ellos no aceptan la innovación ni el cambio, no debemos suponer que los campesinos sean tontos e irracionales; por el contrario, debemos tener cuidado con el ambiente en que opera el pequeño agricultor, para poder descubrir los obstáculos particulares, institucionales o comerciales, que puedan destruir o frustrar el cambio constructivo. Para atacar el comportamiento protector del campesino es primordial asegurarle la alimentación e inculcarle la protección del recurso natural, para esto se propone el MIT, el cual además de brindar la alimentación necesaria para toda la familia, en pequeños espacios, proporciona la garantía de cuidar los recursos naturales aplicando diferentes técnicas en fertilización, captación de agua y uso adecuado del suelo.

3.2.2 Acciones de los recursos de las políticas nacionales y su carácter político

Es necesario orientar las políticas de los programas de desarrollo tomando muy en cuenta el medio socioeconómico y lo político que los envuelve para que así el campesino pueda y quiera aplicar las acciones sin temor de perjudicar su familia y tome en cuenta el medio ambiente que lo rodea. La estrategia del desarrollo social está dirigida por SEDESOL, para combatir la pobreza extrema y a sus consecuencias esta PROGRESA, la política agropecuaria esta dirigida SAGAR y en apoyo a las zonas áridas esta la CONAZA. Al aplicar las acciones de estos programas en muchos de los casos no se les da continuidad ya que muchas veces los técnicos llegan a las comunidades exponen los proyectos del programa, los convencen, dejan las nuevas tecnologías, dan una explicación del funcionamiento, manejo y atención, se marchan y regresan esporádicamente provocando con esto que el programa fracase. Esto no significa que en todos los casos el extensionista tenga la culpa, ya que en muchas ocasiones el programa no brinda las facilidades para que el técnico se pueda mover en toda su ruta de trabajo, a demás exige que el proyecto abarque demasiadas comunidades las cuales es imposible que una sola persona las atienda; no solo

esto, el técnico requiere que mas y más gente cuente con estos apoyos ya que en mucho de los casos es con lo que los evalúan y de aquí depende su trabajo en donde el pago no es muy bueno. Entonces, el carácter político que se le debe de aplicar a los programas está enfocado primordialmente al área técnica, porque requieren de apoyo económico, operativo (transporte, instrumentos de trabajo, etc.), constante capacitación (la cual debe ser pedagógica), y psicológico. Esto es porque ellos constituyen el puente de desarrollo rural entre los programas y el campo.

3.2.3 Falta de continuidad de los lideres

Por lo regular en este tipo de programas se crean comités de seguimiento y vigilancia o mesas directivas, y entre sus funciones está vigilar que el programa se lleve acabo y además de participar en el desarrollo del mismo, esto lo hacen asistiendo a diferentes reuniones con los funcionarios encargados de los programas. Como ha de suponerse la simbiosis de los miembros de las comunidades y de los distintos programas es indispensable por ello la importancia que los lideres de las comunidades no decaigan y sigan motivando a las comunidades para que sean protagonistas del desarrollo comunitario que les proporcionen los programas rurales.

3.2.4 Carácter político de las instituciones

Para aplicar el programa primeramente buscan la región objetivo, la comunidad, se convoca a asamblea, se presenta el programa, se menciona la participar la comunidad, se levanta el acta de aceptación, se presenta el acta en las oficinas, se evalúa, se acepta, se hace una asamblea constitutiva, se conforma un comité de vigilancia o una mesa directiva para que por medio de esta exista la simbiosis comunidad-programa. Como se aprecia esto es demasiado tedioso, entonces se propone hacer un estudio socioeconómico (basados en el modelo de Morob), propiciar la simbiosis comunidad-programa y aplicar el MIT en donde la asistencia técnica debe ser constante y de calidad.

3.2.5 Creación de apoyo Estatal y vinculación comunidades-región

Es cierto que los programas de desarrollo que se aplican por parte del gobierno federal son de gran importancia para el crecimiento y desarrollo económico en los estados en que

funcionan. Pero también es cierto que el apoyo recibido por parte de los estados hacia el programa es prácticamente inexistente, provocando con esto una desigualdad de fuerzas que al estar conjugadas podrían mejorar el desarrollo comunitario en beneficio del estado, región y por ende de México. Este vínculo no solamente es inexistente a nivel estatal, sino que también se da a nivel regional y comunitario; esté es muy importante ya que si hay comunicación entre los productores pueden informarse del funcionamiento de nuevas tecnologías aplicadas por uno de los productores y con esto los demás se animen a aplicarlo. Esta vinculación debe ser creada por los mismos técnicos y líderes de las comunidades.

3.2.6 Buen programa pero hay una mala aplicación.

La CONAZA es un programa con una visión clara para atacar los problemas a tañen en el desarrollo de las zonas áridas y semiáridas, pero no todas las acciones son prioritarias para el desarrollo ya que al campesino, como ya se menciono anteriormente lo que le interesa es maximizar la supervivencia de su familia, no importándole de cierta manera cuidar el medio en que vive o aplicar productos orgánicos en sus cultivos; entonces se puede mencionar que no todas las acciones de CONAZA se pueden aplicar sin antes tomar en cuenta los aspectos socioeconómicos de las familias en estas zonas. Por esto es necesario que dentro de las acciones de CONAZA se tome en cuenta el Manejo Integral del Traspatio (MIT), ya que puede ajustarse de una manera extraordinaria en la acción del apoya a la producción de auto consumo en donde puede provocar la maximización de la alimentación familiar; esto no significa que solamente puede desarrollarse en este punto de acción, ya que al aplicarlo de una forma eficaz lograríamos proteger los sistemas ecológicos al evitar la sobre explotación de los recursos naturales ya escasos en estas partes del país. Además el MIT no solamente significa producción agropecuaria, también engloba la cultural ya que se pueden desarrollar diferentes formas de trabajo para las amas de casa, como el fomento a la creación de artesanías regionales para su venta, entre otras cosas. Al adquirir todos estos beneficios la utilización de la mano de obra infantil disminuiría teniendo la capacidad de mandarlos ala escuela para que incrementen el nivel académico de las comunidades. Entonces podemos mencionar que el MIT aplicado de una manera eficaz prácticamente ayudaría a revolucionar la forma de fomentar las acciones de la CONAZA.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J. L., 1997. Los suelos en las zonas áridas de las actividades agropecuarias. En: Revista Agricultura, publicación bimestral, Marzo, México, D. F.
- Ammbrugg, P. R., 1980. Water Scientific American, Septiembre 243, No 3 USA
- Anaya, G. M., 1998. Sistemas de captación de agua de lluvia en América Latina y el Caribe. Manual Técnico. IICA. México D. F.
- Anaya, G. M., 1997. Manual sobre suscripción de lluvia. FAO-SIMCS: México, D. F.
- Barney, O. G., 1980. The global report to present, entering the twenty-first century. Council on environmental quality and departament on state. Washington, D. C. USA.
- Barrera, I. O., 1998. La Agricultura frente al modelo Neoliberal. En: VII Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos. México, D. F.
- Beergson, A. 1968. Comunismo, Organización económica del evolucionismo. En: Enciclopedia internacional de las ciencias sociales, volumen II y VII. Harvard University, USA.
- Calva, J. L., 1993. Alternativas para el campo mexicano, tomo I y II. FONTAMARA. México, D. F.
- CEA-SAGAR, 1999. Estadística básica del sector agropecuario. México, D. F.
- CELALA, 1995. Encuentro Nacional de Ganaderos Lecheros. ENCALEC. Torreón, Coahuila, México.
- CEPAL, 1978. 25 años en la Agricultura de América Latina; rasgos principales 1950-1975. Santiago de Chile.
- Comisión Burtlan, 1987. Nuestro futuro común. Alianza editorial. Madrid Sp.
- CONAZA, 1995. Las Zonas Áridas y Semiáridas en México. Saltillo Coahuila, México.
- CONAZA, 1999. Comisión Nacional de Zonas Áridas. México, D. F.
- CONAZA, 1994. Situación Actual de los Agostaderos. Saltillo Coahuila, México.
- Dourojeanni, 1991. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable (aplicado a micro regiones y cuencas) ILPES. Santiago de Chile.

- Dregne, H. E., 1982. Desertification in the America. Desertification and soil policy Symposia Papers III. 12th International Congress at Soil Science. New Delhi, India.
- ENADID, 1997. Escuela Nacional de la Dinámica Demográfica. México, D. F.
- Falkenmark, F. C., 1984. The deserts are profit. UNEP. Nairobi, Kenya.
- FAO, 1997. Perspectivas de la Producción Mundial de Alimentación. México D. F.
- FAO, 2000. Archivo fotográfico. Documento Web www.fao.org.
- FAO, 1999. Cumbre Mundial Sobre el Hambre en el Mundo. Roma, Italia.
- Fernández, M., 1999. ¿Cómo se hace una evaluación de impacto ambiental? En: Revista Ambiente Ecológico, publicación bimestral. Buenos Aires, Argentina.
- FIRA, 1999. Producción de carne en México. Estrategia de reconversión. Boletín informativo. Junio, México. D. F.
- Gobernación, 1998. Plan Nacional de Desarrollo. México. D. F.
- Gobernación, 1999. Quinto Informe de Gobierno. México. D. F.
- Gómez, C. O. y Schwentesius R. R., 1999. Evaluación de Alianza para el Campo. CUESTAAMM-UACH. Chapingo, México.
- González, L. L., De la Cruz, I. V., Jazmín, A., Gonzáles Ma. V., David, D., y Angel V., 1995. Agroecología y desarrollo sustentable, 2º Seminario Internacional de Agroecología. UACH, Chapingo, Edo. de México.
- Gubzahansky, 1968. La evolución y comportamiento. En: Enciclopedia internacional de las ciencias sociales, volumen II y VII. The Rockefeller University, USA.
- Hagami, Y. y Ruttón, 1971. V. W. Agricultural development. On: International perspective, Johns Hopkins Press. Baltimore, USA.
- INEGI, 1999. Estadística económica de México. México, D. F.
- INI, 1999. Encuesta Nacional Sobre Población Indígena. México, D. F.
- Kenner, J. S., 1982 Managing Soil resources to meet the Challenge to mankind. Presidential address, 12th international congress of soils science. New Delhi, India.
- Burobh, P. G., 1982. Potential of world soil of agricultural production. 12th international congress of soils science. New Delhi, India.

- Martínez, S. T., 1993. Ideología del desarrollo rural. Una introducción a la interpretación de la historia de las ideas del desarrollo rural en México. Colegio de Posgraduados. Texcoco, Edo. de México.
- Martínez, S. T., 1999. Apuntes de la cátedra desarrollo rural. Chapingo , Estado de México.
- Martínez, G. M., 1998. Importancia del Agua. En: Revista Agricultura, publicación bimestral. Junio, México, D. F.
- Muro, B. P., 1992. Problemas del campesinado y desarrollo rural alternativo. UACH. Chapingo, Edo. de México.
- PNUMA, 1986. Plan de Acción Contra la Desertificación en México. ONU, México, D. F.
- PNUMA, 1972. Plan de Acción Mundial de Lucha Contra la Desertificación. ONU, Esto Colmo, Suiza.
- PNUMA, 1994. La Desertificación en America Latina y el Caribe. ONU, Santiago de Chile, Chile.
- Reyes, E. M., 1962. Diffutión of innovation. The press of sciences. Illinois, USA.
- Rogers, E. M., 1969 y Suenniry, L. Modernización. In among peasant: The impact of communication halt. Rinehart and winter, N. Y. USA.
- SECIFI y SAGAR, 1999. Estadísticas de la Comercialización de los Productos Agropecuarios en México. México, D. F.
- SEDESOL, 1999. Estrategia de Desarrollo Social. México D. F.
- Sepúlveda, L., 1985. Se quema el 50% de la producción de Madera. En: Periodico "uno mas uno", Junio 3, México, D. F.
- Shultz, T. W., 1964. Transforming traditional agriculture. New Haven-Donn. Iniversity Press. USA.
- Taylor, F. W., 1968. The principles of scientific management. En: Enciclopedia internacional de las ciencias sociales, volumen II y VII. N. Y., Harper, USA.
- Todaro, M. P., 1987. Economía Para un Mundo en Desarrollo. Ed. FCE. México, D. F.
- Tolba, M., 1983. Earth matters, UNEP. Nairobi, Kenia.

- Toledo, V. M., 1993. Toda la utopía, el nuevo movimiento ecológico de los indígenas en México. México, D. F.
- Volke, H. V., 1998. Agricultura de subsistencia y desarrollo rural. Edición Trillas, México, D. F.

ANEXOS.

Anexo 1. Identificación de las zonas áridas

CONAZA (1995), considera zonas áridas aquellas cuya precipitación es menor de 350 mm anuales, con una distribución muy irregular durante el ciclo vegetativo, temperatura media anual de 15° a 25° Celsius, presencia de no menos 7 meses secos; con una cubierta vegetal menor de 70% y dominando principalmente especies xerófilas. Dichas zonas se mencionan en el cuadro 1. Por su parte las zonas semiáridas son áreas cuya precipitación pluvial varía de 350 a 600 mm, con temperatura media anual de 18° a 25° Celsius, presencia de 6 a 8 meses secos y una cubierta vegetal mayor de 70 %, dominando principalmente vegetación de matorrales y pastizales. Las regiones áridas y semiáridas del país cubren parcialmente 23 estados, alcanzando una cobertura de más de 780 municipios que abarcan un territorio de poco más de un millón de km² (52% del país ver cuadro 2).

Cuadro 1 . Las zonas Áridas y Semiáridas en México

Región	Estados
Desierto Sonorense	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa
Desierto Chihuahuense	Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí y Zacatecas.
Región Centro	Aguascalientes, Guanajuato, Guerrero, Jalisco y Michoacán
Región Hidalguense	Hidalgo, México, Querétaro y Tlaxcala
Región Mixteca	Oaxaca y Puebla
Región Sureste	Yucatán

Fuente: Elaboración propia con datos de Conaza, 1999.

Cuadro 2. Zonas áridas y cobertura de Conaza

Concepto	Estados	Municipios	Localidades	Población Rural
Total zonas áridas y semiáridas	23	788	68,999	8,515,175
Universo de acción de Conaza	11	512	38,916	4,767,095

Fuente: Conaza, 1999.

Cuadro 3. Participación relativa de las zonas áridas y semiáridas en la producción agrícola

Año agrícola 1998

<i>Cultivo</i>	<i>% Superficie sembrada respecto al total nacional</i>	<i>% Producción respecto al total nacional</i>
Maíz grano	16.79	11.66
Frijol	62.88	51.01
Trigo	53.40	64.13
Algodón hueso	89.18	89.23
Sorgo grano	56.97	41.73
Cebada grano	14.72	17.60

Fuente: Elaboración propia con datos de CEA-SAGAR, 1999.

Anexo 3. Producción forrajera y pecuaria de las zonas áridas
y semiáridas respecto a la nacional

Cuadro 4. Participación relativa de las zonas áridas y semiáridas en la producción pecuaria.
Año ganadero 1998

<i>Producto / especie</i>	<i>% Respecto a la producción nacional</i>
Leche	42.06
Ganado en pie	-----
Bovino	32.38
Porcino	24.78
Ovino	24.51
Caprino	43.39
Ave en pie	21.82
Carne en canal	26.60
Bovino	33.03
Porcino	24.65
Ovino	24.61
Caprino	43.96
Ave	21.61
Guajolote	45.52

Fuente: Elaboración propia con datos de CEA-SAGAR, 1999.

Cuadro 5. Participación relativa de las zonas áridas y semiáridas en la producción de forrajes.
Año agrícola 1998

<i>Cultivo</i>	<i>% Superficie sembrada nacional</i>	<i>% Producción nacional</i>
Avena	69.49	69.68
Maíz forrajero	66.28	33.49
Sorgo forrajero	55.73	52.73
Alfalfa	52.07	47.47

Fuente: Elaboración propia con datos de CEA-SAGAR, 1999.

- **Proyecto de desarrollo rural en de las áreas ixtleras.**

La región ixtlera llamada así porque históricamente la población rural se ha dedicado a la recolección y explotación del ixtle de la lechuguilla y de la palma, zona que forma parte de las zonas áridas de país, comprende 36 municipios de cinco entidades federativas: Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas, su extensión territorial es de 135,000 kilómetros cuadrados donde se asientan 1,193 comunidades habitadas por 567,500 personas. De este conjunto de comunidades, en 850 de ellas la actividad del tallado constituye una actividad regular, en éstas existen 241,762 habitantes con un promedio de 47,500 familias. La población objetivo del Proyecto lo constituye un conjunto de 550 comunidades que tienen una mediana y alta dependencia del ixtle para la obtención de sus ingresos, en donde habitan 151,400 personas con un promedio de 29,100 familias. El objetivo del Proyecto Ixtlero es brindar respuesta a las necesidades urgentes de las familias cuya forma de vida depende de la recolección de las plantas de lechuguilla y palma de la cual se extrae el ixtle, mediante la generación de alternativas de producción y empleo sustentable que permitan a los habitantes de las áreas ixtleras elevar su ingreso y nivel de vida. El Proyecto Ixtlero es un conjunto de acciones que comprenden obras como hidrotécnicas, Apoyo a la producción, Asistencia técnica, Capacitación, Alfabetización, Mujer ixtlera y Transferencia de tecnología, esto se especifica en el cuadro 6. existe una inversión de 22,052.0 miles de pesos, beneficiando a 100,950 habitantes en cinco Estados y 36 municipios, mediante la ejecución de 218 obras y acciones de infraestructura social básica y de apoyo a la producción y diversificación agropecuaria; además se incorporaron a la producción 3083 hectáreas; fueron entregados 1,179 cabezas de ganado bajo la modalidad de aparcerías, se reforzaron 11 módulos apícolas y se dotó de 24 paquetes de sanidad animal. Por otra parte, se brindó asistencia técnica a 457 comunidades; se efectuaron 221 eventos de capacitación; se alfabetizó a 157 comunidades mediante la participación de 194 grupos; se establecieron 30 microempresas y se apoyaron 22 proyectos con acciones de tipo complementario, dirigidos a la mujer ixtlera; además, se realizaron siete proyectos en 423 hectáreas de cultivos de variedades de maíz mejorado; y se otorgaron 19 cabezas caprinas para mejoramiento genético.

Cuadro 6 . Componentes y características del proyecto ixtlero

Componentes	Características
Obras hidrotécnicas	El objetivo es rehabilitar y/o construir diversas obras de ingeniería que coadyuven al bienestar social y permitan elevar la productividad agropecuaria, esto mediante sistemas de agua para consumo humano, desarrollo de áreas de temporal y riego, infraestructura pecuaria y acciones de fomento agrícola y pecuario
Apoyo a la Producción	A partir de 1999 se otorgan apoyos a productores agropecuarios que cuentan con infraestructura y proyectos viables, apoyados por el Proyecto Ixtlero, que carecen de fondos para la adquisición de insumos para consolidar la operación de sus proyectos. Los principales insumos agrícolas son semillas y agroquímicos; en el aspecto pecuario sobresale el establecimiento de aparcerías de diversas especies, el mejoramiento genético y la sanidad animal. Este programa es operado a través de convenios de colaboración entre los productores y el Proyecto Ixtlero con fines de recuperación y posterior aplicación en la misma comunidad.
Asistencia Técnica	La asistencia técnica se desarrolla bajo una perspectiva de desarrollo integral, permitiendo ofrecer apoyos que cubran el conjunto de necesidades de la comunidad, tanto de carácter productivo como social; y que permita articular a los componentes que ejecuta el Proyecto.
Capacitación	Tiene como objetivo transferir al hombre de campo las tecnologías mínimas, incorporando elementos técnicos en el quehacer tradicional de los productores en aspectos productivos, así como también en y cuestiones organizativas
Alfabetización	El objetivo es contribuir a disminuir el índice de analfabetismo en las comunidades que atiende el Proyecto Ixtlero, buscando generar un proceso de desarrollo personal a través de la acción de enseñanza – aprendizaje.
Mujer Ixtlera	El Proyecto Ixtlero promociona la incorporación de las mujeres en actividades productivas de la comunidad con el objeto de contribuir al ingreso familiar y fomentar espacios para su desarrollo.
Transferencia de tecnología	Tiene como objetivo la búsqueda de tecnologías apropiadas a las condiciones de la zona ixtlera, que contribuyan a lograr la reconversión productiva de los agrosistemas existentes

Fuente: Conaza, 1999.

- **Plan Acuario**

Objetivos.- El principal objetivo de este Programa es establecer de manera coordinada entre la Conaza y Sedena un Programa de Abastecimiento Gratuito de Agua para uso doméstico, en comunidades rurales y colonias marginadas de las zonas áridas y semiáridas del país, utilizando camiones cisterna para proporcionar este servicio a todos aquellos lugares donde no es posible hacerlo por otros medios. Además dentro de sus objetivos esta el de participar conjuntamente con la Sedena en casos de desastres naturales cuando sea aplicado el Plan DN-3 en la distribución de agua a aquellas poblaciones dañadas en sus redes de distribución de agua. En 1999 se atendieron 1,432 núcleos de población en 140 municipios de 15 estados de la república; 1,321 son comunidades rurales y 111 son colonias marginadas, distribuyendo 1,425,000 de m³ en beneficio de 618,265 habitantes.

La prioridad del Plan Acuario: Agua

Un aspecto que dificulta el cumplimiento de las metas establecidas anualmente, es la lejanía y dispersión de las comunidades rurales que se atienden. Las unidades cisterna operan en un ámbito muy extenso con la problemática de que las fuentes de almacenamiento están muy alejadas de las comunidades por beneficiar, obligando a recorrer grandes distancias como sucede en los estados de Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, Durango y San Luis Potosí. A la fecha el Plan Acuario cuenta con un parque vehicular de 164 autotanques, considerando que al final del año, 145 de ellos estuvieron en promedio operando y 19 en proceso de reparación. Cobertura: el Plan Acuario tiene un universo de atención en 15 estados de la República ver cuadro 7.

El Plan Acuario fue diseñado básicamente para la satisfacción de la necesidad más imperante del ser humano, el agua, y es por este motivo que a pesar de las restricciones socioeconómicas y geográficas ha tenido logros importantes en los últimos 10 años que se ha mantenido en operación, ver cuadro 8.

Cuadro 7. .Plan Acuario Cobertura de Acción

Estado	N° de Municipios	N° de localidades	Población atendida	N° de unidades
Aguascalientes	10	91	36,255	10
Baja C. Sur	3	26	18,942	12
Coahuila	6	114	52,897	17
Chihuahua	2	10	91,346	8
Durango	6	56	26,423	10
Guanajuato	6	74	21,452	7
Hidalgo	6	131	34,689	10
Nuevo León	4	288	26,211	15
Oaxaca	2	33	25,530	5
Querétaro	11	81	14,145	11
San Luis Potosí	21	158	68,780	18
Sonora	6	29	62,243	8
Tamaulipas	8	57	29,931	8
Tlaxcala	36	140	54,850	6
Zacatecas	13	144	54,571	19
Total	140	1,432	618,265	164

Fuente: Conaza, 1999.

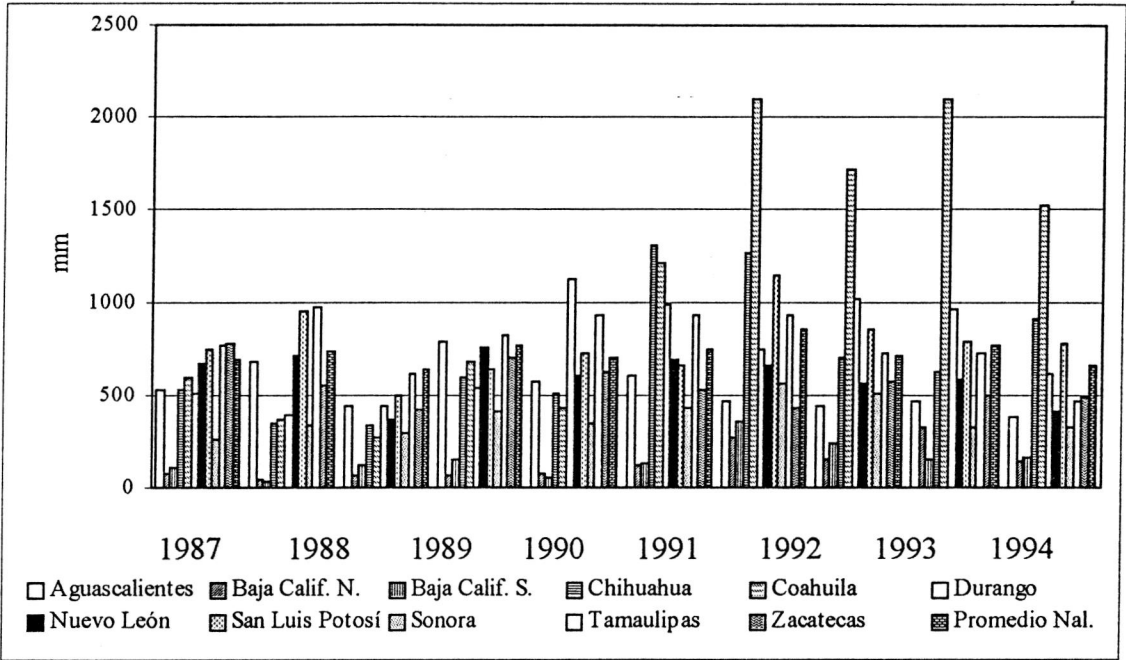
La meta del Plan Acuario para 2000 es distribuir entre su población objetivo 1.5 millones de m3.

Cuadro 8. Plan Acuario Resultados 1989- 1999

Año	Comunidades atendidas					Habitantes Beneficiados
	m ³	m ³	Rurales	Urbanas	Total	
	Programados	Distribuidos				
1989	1,704,000	1,656,000	817	895	1,712	965,944
1990	1,024,000	1,664,000	995	219	1,214	696,674
1991	1,704,000	1,361,000	903	219	1,122	662,347
1992	1,350,000	1,118,901	765	184	949	521,968
1993	1,480,000	1,480,00	1,109	180	1,289	662,334
1994	1,500,000	1,545,122	1,040	159	1,199	612,434
1995	1,580,000	1,579,526	1,324	159	1,483	711,449
1996	1,750,000	1,645,898	1,306	151	1,457	779,449
1997	1,600,000	1,537,817	1,199	124	1,323	498,218
1998	1,600,000	1,527,462	1,321	111	1,432	618,265
1999	1,500,000	1,425,000	1,321	111	1,432	618,265

Fuente: conaza, 1999.

Figura 1. Precipitación promedio anual en las zonas áridas y semiáridas



Fuente: Elaboración propia con datos de CNA, 1997.

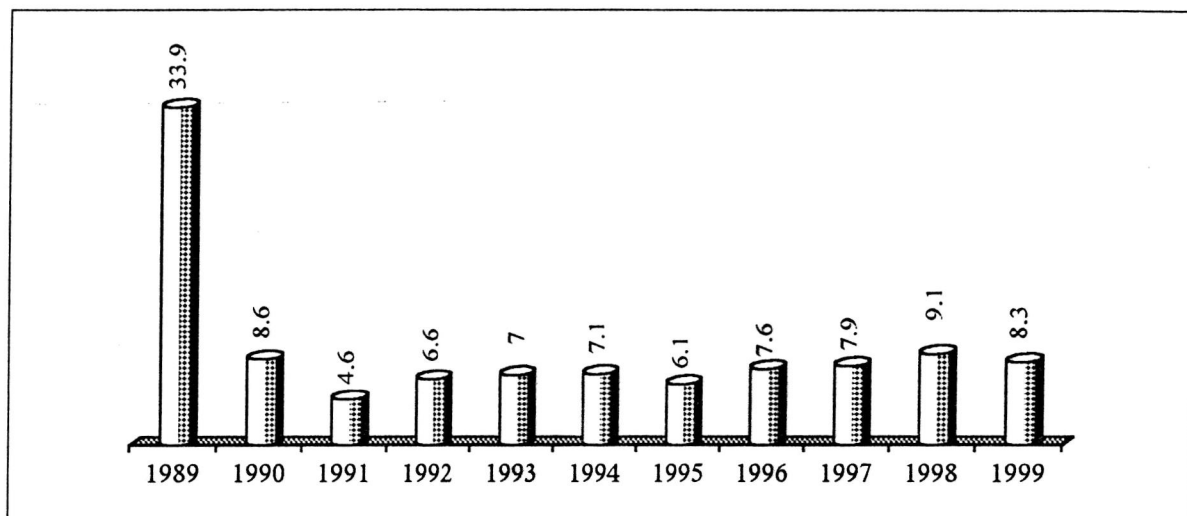
Cuadro 9. Grados de erosión del suelo en las zonas áridas y semiáridas de México
(%)

<i>Estados</i>	<i>Ligera</i>	<i>Moderada</i>	<i>Alta</i>	<i>Severa</i>
Aguascalientes	10.01	9.78	56.04	24.17
Baja California	18.37	72.79	8.77	0.15
Baja California S.	3.34	81.31	3.16	2.18
Chihuahua	25.67	53.11	15.88	5.32
Coahuila	8.47	25.76	58.68	6.95
Durango	24.18	42.02	21.01	12.78
Nuevo León	18.33	33.93	42.93	4.79
San Luis Potosí	17.77	25.73	32.71	13.77
Sonora	24.27	39.63	27.48	8.64
Tamaulipas	66.36	17.52	11.04	4.22
Zacatecas	16.83	38.49	35.75	12.04

Fuente: CONAZA (1994).

Lo anterior concluye que las endebles condiciones del ecosistema y los bajos niveles de vida de la población rural en el mundo lo cual se repite en el caso de las zonas áridas y semiáridas de México, que ha llevado a las familias a una situación precarias, donde no alcanzan a cubrir siquiera sus necesidades alimentarias, por lo tanto es necesario diseñar un plan de desarrollo que considere prioritario la adecuada nutrición de los habitantes bajo la disponibilidad particular de los recursos naturales y humanos dentro del marco de la sustentabilidad ecológica y económica.

Figura 2. Superficie asegurada de los 10 principales cultivos agrícolas



Fuente: elaboración propia con datos de Zedillo 1999.

Cuadro 10. Participación de CONASUPO en la comercialización de maíz y frijol.

	%							
Año	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999*
Maíz	27.3	44.8	44.6	20.3	8.8	19.1	12.5	2.7
Frijol	41.0	30.5	24.8	18.3	8.2	8.1	10.3	0.7

Fuente: Elaboración propia con datos de Zedillo, 1999.

*Cifras estimadas al mes de agosto.

Cuadro 11. Precio pagado de frijol y maíz al productor

	\$/Ton	
Ciclo agrícola	Precio del Maíz blanco	Precio del Frijol preferente
Primavera-verano 1998	De 1200 a 1600	De 4300 a 7200
Otoño-invierno 1998-1999	1350	De 4000 a 6750

Fuente: SECOFI y SAGAR, 1999.

La participación en la comercialización demuestra una tendencia hacia la baja, estimándose que para 1999, las compras de maíz y frijol serán apenas de 2.7% y 0.7%, respectivamente.

Cuadro 12. Las acciones de asistencia alimentaria en 1998

Acciones	• El Programa de Asistencia Social Alimentaria a Familias otorgó 18 millones de despensas en beneficio de 1.5 millones de familias. • El Programa Nacional con Jornaleros Agrícolas (PRONJAG) que tiene el propósito de contribuir al mejoramiento integral de las condiciones de vida y de trabajo de la población jornalera migrante mediante la investigación, promoción y concertación social, benefició a más de 682 mil jornaleros en la ejecución de 13 mil 648 proyectos. Este programa tiene presencia en 228 municipios de 14 estados del país. • Se distribuyó leche a precios subsidiados a 5.1 millones de personas, principalmente niños y ancianos de escasos recursos. • Se entregaron un millón y medio de kilogramos de tortilla diariamente para apoyar el consumo de familias pobres. • Se distribuyeron 4.3 millones de desayunos escolares en apoyo de niños de escasos recursos que cursan la educación básica. • Se distribuyeron productos básicos a precios subsidiados a través de la red de 23 mil 468 tiendas gubernamentales en áreas rurales marginadas. Este programa beneficia a aproximadamente 34 millones de personas.
-----------------	---

Fuente: Elaboración propia con datos de Gobernación, 1999

Mediante el Acuerdo Nacional sobre Educación, el Gobierno Federal y los estados llevaron a cabo una labor coordinada de ampliación de cobertura de los servicios en todos los niveles y tipos educativos, atendiendo a las regiones y grupos sociales con mayor rezago, mejorando la calidad de la enseñanza, elevando las tasas de eficiencia terminal en los niveles de primaria y secundaria y diversificando las opciones de educación media y superior (cuadro 13).

Cuadro 13. Logros en materia educativa, Progresá.

Logros	• En el ciclo escolar 1998-1999, están asistiendo a clases 28.5 millones de alumnos, en 210 mil escuelas de todos los niveles que los mexicanos construyeron a lo largo y ancho de toda la República. • Actualmente, 96.5 por ciento de los niños entre seis y 14 años de edad están inscritos en la escuela. Antes de la Federalización Educativa, 74 por ciento de los niños habían pasado por la educación preescolar. En este ciclo escolar, nueve de cada 10 niños que ingresaron a la primaria cursaron por lo menos un año de preescolar. • En 1992, antes de la Federalización Educativa, 72 de cada 100 alumnos terminaban la primaria. Hoy la completan 85 de cada 100 alumnos. • Nueve de cada 10 alumnos que concluyen la primaria, entran a la secundaria. • En el presente ciclo escolar, el número de alumnos que ingresaron a la secundaria se duplicó respecto de los que entraban hace cinco años, antes de que fuese obligatoria. • Por cuarto año consecutivo, se distribuyeron los Libros de Texto Gratuitos a tiempo y en cantidades suficientes. En 1998 se editaron 139.8 millones de ejemplares, el volumen más alto de la historia. • Actualmente, existen programas de educación especial para los más de cinco millones de niños indígenas que habitan en las zonas marginadas del país. • Se sigue haciendo un esfuerzo enorme para mejorar los ingresos y condiciones de vida de los maestros.
---------------	--

Fuente: elaboración propia con datos de Gobernación, 1999.

En 1998, los servicios de salud pública cubrieron aproximadamente a 93 millones de mexicanos. Se trata de la cobertura más alta de nuestra historia. Este avance se debe, por una parte, que en el período de la Administración se pusieron en operación dos mil 400 nuevas unidades médicas, un promedio cercano a dos por cada día. Cerca de 10 millones de personas que en 1994 no contaban con estos servicios, hoy ya los están recibiendo.

Con la finalidad de ampliar y elevar la calidad de los servicios médicos que ofrece el Gobierno, el Presidente Zedillo impulsó una reforma del Sistema Nacional de Salud y puso en marcha el Programa SALUD 2000 (cuadro 14).

Cuadro 14. Logros obtenidos por las reformas al programa de salud, Progreso

Logros	• A partir de 1996 se transfirió a los gobiernos estatales la responsabilidad de atender a la población no asegurada y de definir los planes de salud con base en sus necesidades específicas. • 6.7 millones de trabajadores que ganan hasta tres salarios mínimos dejaron de pagar cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), las cuales ahora son cubiertas por el Gobierno y empleadores. • En 1998, 600 mil personas más tuvieron acceso a los servicios de Sector Salud, y se espera que en 1999 aumenten más por el crecimiento real en el gasto programable en salud de 5.9 por ciento. • Desde septiembre de 1997, se han aplicado más de 81 millones de dosis de vacunas. • La vacunación universal permitió que los mexicanos erradiquemos la poliomielitis, eliminemos la difteria y virtualmente el sarampión. • A través del Programa Nacional de la Mujer, estamos avanzando en todos los campos. Este año se estableció la Cartilla Nacional de Salud de la Mujer, de la que se distribuyeron más de 21 millones de ejemplares.
--------	--

Fuente: Elaboración propia con datos de Gobernación, 1999.

Cuadro 14. El impacto de la pobreza en las zonas áridas y semiáridas de México

Factores	Efectos
▪ Deficiencias en nutrición, salud, vivienda y educación ▪ Incertidumbre en la producción y el ingreso ▪ Excesiva presión sobre los recursos naturales ▪ Aceleramiento de los procesos de erosión y desertificación ▪ Alto grado de expulsión de población ▪ Nula incorporación de tecnología ▪ Poca diversificación de la base productiva	➤ Incremento de los índices de morbilidad y mortalidad, analfabetismo y bajos niveles de escolaridad ➤ Nulo o bajo nivel de capitalización de la economía campesina ➤ Disminución de la capacidad productiva ➤ Desequilibrio constante de los ecosistemas ➤ Rompimiento de las formas tradicionales de producción y presión social en los centros urbanos ➤ Sistemas económicos de baja productividad ➤ Agotamiento de recursos

Fuente: CONAZA, 1999.

Anexo 11. Fertilizantes, abonos, plaguicidas caseros y cultivos agrícolas,
útiles en la producción de hortalizas y alimentación familiar

Cuadro 14. Fertilizantes y abonos apropiados para usarse en la producción de hortalizas

Tipo	Nombre	Usos	Observaciones
Fertilizantes Compuestos	Triple 17	Como fertilizantes en general, recomendado para árboles	En exceso puede provocar baja fructificación y/o daños severos
	Triple 15		
Abonos Vegetales	Turba o musgo de pantano	Para mejorar suelos compactados y para hortalizas de hoja	Desmenuzar muy bien y mezclar con la tierra
	Cenizas	Para frutos y árboles	Complementar con otros fertilizantes
	Hojarasca y humus	Recomendable como arrope en todos los cultivos	Excelente con otros fertilizantes
Abonos Animales	Estiércol	Para todos los cultivos, moderado en raíces y tubérculos	Descomponer antes en una composta, siendo mejor mezclarlo con hojarasca
	Guano y gallinaza	Para todos los cultivos, especialmente de hoja	Mezclar muy bien con la tierra y descomponer previamente en la composta
	Harina de hueso y sangre	Para árboles y hortalizas de hoja	Descomponerse y manejar con cuidado, pues puede ser fuente de enfermedades
	Harina de pescado	En todos los cultivos, en especial de hoja	Mezclar bien o incorporar a la composta

Cuadro 15. Algunos plaguicidas caseros que pueden usarse en la producción de hortalizas

Plaga	Plaguicida
Babosa y tlaconetes	Rociar con una solución de cal muerta y ceniza de madera las rutas cercanas a las madrigueras
Orugas, gusanos y medidores	Té concentrado de tabaco molido rociado en las hojas
Pulgones y mosquita blanca	Agua en jabón de barra o té de tabaco rociado en las hojas
Plagas de trozadores de hojas y vainas	Té de chile piquín rociado al follaje
Escarabajos	Té de chile, té de ajo o té de ajo con un poco de cal muerta
Chapulines	Té concentrado de cebolla, ajo o mastuerzo
Mosquita blanca	Té de tabaco, jabón de barra y un poco de harina, rociado en las hojas
Gallina ciega	Se rocía la tierra con tabaco molido, con té de cempoaxóchitl, o se abona fuertemente con sulfato de amonio
Hongos en general	Caldo de bordelés: sulfato de cobre y cal disueltos en agua, se rocía la parte afectada. Té concentrado de cebolla aplicado durante cuatro días seguidos
Tizones y royas	Té concentrado de cebolla aplicado durante cuatro días seguidos
Control temporal de hormigas	Espolvorear el chile piquín sobre rutas del insecto

Cuadro 16. Cultivos agrícolas más útiles en la alimentación familiar

Cultivo	Almacén	Siembra	Cosecha	Cultivo	Propiedades Alimenticias
Acelga	Debe utilizarse o opcionalmente	Se puede trasplantar durante todo el año; de tres a cinco semanas después de germinada.	De 90 a 160 días después de trasplantada	Suelo muy suelto, rico en materia orgánica y especialmente bien abonado con nitrógeno. Riegos frecuentes. Distancia entre plantas de 30 cm	Rica en hierro, calcio, vitamina A y fibra natural
Betabel	No usar, siembra directa	Noviembre a febrero, se deposita la semilla directamente en el terreno	De 70 a 100 días después de la siembra, se arranca la raíz y se quitan las hojas	Necesita suelo fresco y bien drenado, ya que no tolera los encharcamientos. Cuando está en etapa de plántula, es conveniente aclarar para dejar una planta cada 10 a 12 cm. El riego es de medio a escaso, crece a pleno sol	Rico en vitaminas A, B ₂ y C
Brócoli	Es necesario para germinar las semillas	Se trasplanta cuando los brotes tienen cuatro hojas bien desarrolladas, de preferencia en otoño-invierno	Después de 80 a 100 días después del trasplante	El suelo debe poseer mucha materia orgánica, por lo que es recomendable la aplicación de composta, y un buen drenaje, ya que el exceso de humedad le perjudica. El riego debe ser medio, la exposición a pleno sol y la distancia entre las plantas, de por lo menos 30 cm	Rico en vitaminas A, B ₂ y C. Tiene propiedades terapéuticas contra el cáncer
Calabacita	No se requiere	Se realiza directamente sobre el terreno en el periodo de primavera-verano. Puede necesitar aclareos	De 50 a 65 días después de sembrada	Necesita un suelo bien abonado, rico en materia orgánica, por lo que la composta le resulta muy benéfica. Los riegos deben ser frecuentes, procurando no dejar que el agua se encharque, especialmente cuando hay frutos. La distancia entre las matas debe ser de 1 a 1.2 m.	Rica en vitamina A
Cebolla	Puede o no utilizarse	Se siembra sobre el terreno en otoño principalmente	De 70 a 130 días después, escogiendo los bulbos más grandes	Para que la cebolla se desarrolle de buen tamaño, requiere de suelos sueltos y arenosos; el exceso de materia orgánica puede ser fuente de plagas. El riego debe ser medio, la exposición a pleno sol y la distancia mínima entre plantas es 5 cm.	Rica en calcio y vitamina C; es un desinfectante ligero

Cilantro	No se requiere necesariamente	Directamente sobre el terreno, en primavera	Las primeras plantas están listas a los 40 días después de la siembra	Suelo rico en materia orgánica y suelto, por lo que la aplicación de la composta suele ser muy benéfica; sin embargo, puede crecer en suelos arenosos o arcillosos. Requiere de mucho sol y riegos abundantes, especialmente en las regiones donde hace calor.	Es una verdura rica en vitamina C, hierro y fibras naturales. Posee algunas propiedades medicinales
Col o repollo	Debe utilizarse	Se planta en un sitio definitivo en otoño-invierno	Se puede cosechar a los 150 a 190 días después de la siembra	Requiere de terrenos sueltos ricos en materia orgánica, por ello se recomienda la aplicación de composta. Los riegos deben ser frecuentes y abundantes en la base de la planta. Se siembra a pleno sol, con un distanciamiento entre plantas de 50 cm como mínimo	Rica en vitamina C, fibra natural y hierro
Coliflor	Es necesario; debe prepararse en otoño-invierno	Se trasplanta cuando tienen cuatro hojas bien formada	Alrededor de 120 días después de germinada	Prefiere suelo suelto y rico en materia orgánica, ligeramente ácido y bien drenado. El cultivo de esta verdura requiere de riegos abundantes, pero le es dañino el encharcamiento prolongado. Crece bien a pleno sol con una separación de 40 a 60 cm entre plantas	Las inflorescencias son especialmente ricas en vitaminas A, B, B ₂ y C
Chícharo	No lo requiere	Se realiza de modo directo en el terreno, durante el periodo de primavera-otoño	Pueden hacerse varios cortes entre los 65 a los 110 días después de sembrado	Es una planta semirrastrera, el suelo debe estar suelto y rico en materia orgánica. El riego es medio. Se siembra a pleno sol, con un distanciamiento entre plantas de 7 a 15 cm	Su semilla es rica en vitaminas A, B y C
Frijol ejotero	No se requiere	Directamente sobre el terreno, abril a mediados de julio en lugares donde existe un invierno marcado; si se siembra en un lugar cálido con posibilidades de riego, la siembra es todo el año	Se realiza en varios cortes, de los 60 a los 85 días después de sembrado.	Requiere de terrenos fértiles bien drenados y ricos en materia orgánica, pero no suele ser muy exigente al respecto. Le favorecen los climas de tropical a fresco; necesita mucho sol y riegos regulares.- Se establece con una separación de 15 a 25 cm entre plantas	Es una especie muy nutritiva, rica en vitaminas A, B, C y D

Haba	No se requiere	Se realiza directamente sobre el terreno, en primavera, en lugares donde existe un invierno marcado; si se siembra en un lugar cálido con posibilidades de riego, se puede hacer todo el año	Se realiza en varios cortes entre los 60 a 90 días después de sembrada	Requiere de terrenos fértiles bien drenados y ricos en materia orgánica, por lo que la aplicación de composta es buena. Crece bien en climas de subtropical a franco, necesita de mucho sol y riegos regulares. Se planta con una separación de 20 a 35 cm	Aporta vitaminas A, B, C y D tanto como semilla verde o seca
Lechuga	Es preferible en almacigo	Se realiza todo el año	De 80 a 120 días después de la siembra	Por lo general se recomiendan suelos sueltos y ricos en materia orgánica, aunque puede cultivarse sin mayor dificultad en suelos arenosos o arcillosos. Es una planta que no tonelera el exceso de calor, por lo que sólo puede ser plantada en clima fresco. El riego debe ser regular en cantidad pero frecuente. Se cultiva a pleno sol, con una distancia entre las plantas de 20 a 30 cm	Rica en fuente de vitaminas A, B, B ₂ y C, así como de hierro y fibra natural.
Maíz	No se requiere	Se realiza directamente sobre el terreno, de preferencia en primavera en los lugares con riesgos de heladas. Si se cuenta con riego y clima cálido, es posible sembrarlo todo el año	Se puede cortar las mazorcas tiernas para su consumo, de los 100 a los 130 días, o dejar secar las mazorcas para obtener los cariósides	Es relativamente poco exigente en cuanto al suelo; sin embargo, se obtienen mejores resultados si la tierra es suelta y rica en materia orgánica. Se puede plantar a pleno sol, con un distanciamiento entre las matas de 30 a 60 cm. Los riegos deben ser regulares, sin permitir el encharcamiento prolongado.	Las semillas son ricas en almidón y vitaminas A y D
Pepino	No la requiere	Directamente en el terreno	Se puede cosechar los primeros frutos a los 70 días después de sembrado	Requiere suelos con abundante materia orgánica, por lo que la aplicación de composta le favorece. El riego debe ser medio y frecuente. Este fruto se siembra con una separación de 60 a 70 cm entre matas. Debe ser plantado a pleno sol y le beneficia especialmente un fertilizante rico en fosfatos	Es muy rico en vitamina B, B ₂ y C

Verdolaga y quelite	No es necesario, o, puede asociarse con maíz	Se puede sembrar durante todo el año, superficialmente en los costados de la siembra de maíz	Después de los 35 días después de la siembra	Requieren de suelo blando con materia orgánica, pero ésta no es indispensable. Para su crecimiento necesitan de mucha humedad; de hecho, crece muy bien a la orilla de los ríos. No precisan de fertilizantes. Pueden crecer a pleno sol o a sombra media. El distanciamiento inicial deber ser de 7 cm entre plantas.	Ricos en hierro
Zanahoria	No, hacer siembra directa	Preferentemente en otoño-invierno, la siembra se realiza directamente sobre el terreno	De 85 a 120 días después de la siembra	Requiere de suelos bien drenados, de preferencia arenosos y sueltos. El riego deber ser medio, con cuidado de no excederse, ya que le es muy dañino el encharcamiento. Crece bien en casi todos los climas. La distancia es de 6 a 8 cm entre plantas, por lo que puede ser necesario realizar un aclareo	Rica en vitamina A
Nopal	Siembra directa	Cualquier época del año	Las tunas y los nopales se pueden obtener a los dos o tres años	Aflojar bien el terreno, de ser posible, aplicar 20 kg de abono orgánico por planta.	Bastante rico en Vitaminas A y B. La fibra necesaria para el buen funcionamiento del organismo
Magüey	Siembra directa	Cualquier época del año	Puede producir de cinco a siete años	Aflojar bien el terreno, de ser posible, aplicar 20 kg de abono orgánico por planta.	El aguamiel proporciona una fuente importante de calorías. El quiote produce bastante fibra.
Sábila	Siembra directa	Cualquier época del año	A los dos o tres años	Aflojar bien el terreno, de ser posible, aplicar 10 kg de abono orgánico por planta.	Se recomienda para la elaboración de cosméticos y el tratamiento de úlceras

Cuadro 17. Guía para la planeación alimentaria familiar

Grupo de alimentos	Niño(a) años			Mujer			Varón			Mujer embarazada (Trimestre)		Madre que lacta (Trimestre)	
	1-3	4-6	7-10	Adol.	18-50	+50	Adol.	18-50	+50	1°	2°	1°	2°
Cereales raíces frecuentes	2-3	4	6	7	9	6	5	8	8	7	8	8	9
Leguminosas y oleaginosas	1-2	2	2	3	4	3	3	5	4	3	3.5	3	4
Verduras	2-3	3	3	4	6	7	5	7	5	7	7	7	8
Frutas	4-5	5	6	6	7	5	6	7	5	7	7	7	9
Alimentos de origen animal	4-5	6	6	6	7	5	5	6	5	6	7	7	8
Azúcares	4-5	5	5	4	4	3	3	4	2	3	4	3.5	4.5
Grasas	1.5-2	2	3	3.5	4.5	3	3	4.5	3.5	4	0	4	4.5

Nota: Las unidades dentro de los cuadros indican el nivel de importancia del tipo de alimento. Siendo 1 las necesidades más bajas y las más altas.

Cuadro 18. Calendario de siembra y cosecha de las principales verduras en las zonas áridas y semiáridas

Cultivo	Época de siembra	Semilla para 10 m ² (g)	Rendimiento esperado por corte (kg)
Acelga	Todo el año	2	6
Betabel	Invierno	20	15
Brócoli	Otoño-invierno	2.5	30
Calabacita	Primavera	5	12
Chicharo	Primavera-otoño	6	5
Chile	Invierno	3	3
Cilantro	Primavera	15	7
Col	Otoño-invierno	2.5	25
Coliflor	Otoño-iniverno	2.5	30
Frijol ejotero	Primavera-verano	10	6
Lechuga	Todo el año	2.5	40
Maíz	Primavera-verano	35	20
Pepino	Primavera	3	7
Verdolaga y quelite	Primavera-otoño	2	7
Zanahoria	Otoño-invierno	3	25

Avicultura¹

Instalaciones:

Primera mente se debe de tomar en cuenta que el área escogida será en una pendiente alta esto con motivo de evitar inundaciones. El piso deberá aprisionarse y rellenarse con piedra picada, arriba de la cual se pondría arena de río, tezontle o cualquier otro material que evite el encharcamiento de agua. En cima de esto se coloca la cama de paja picada, hierba seca, etc. El techo deberá tener una ligera pendiente para el escurrimiento, el material puedes ser de cualquier tipo solo se debe evitar que el agua pase. Será necesario construir una perchera a todo lo largo del gallinero y una altura de 40 cm, donde cualquier vara podrá utilizarse. Los nidos se construyen de madera tabique adobe etc. de 35 por 35 cm, colocándose en una de las paredes levantados del piso sobre un tabique, para 10 gallinas será necesario el construir 6, adentro del nido se pondrá una cama de zacate, aserrín, viruta etc., para que sea un sitio cómodo, seguro y seco para la gallina.

Reproducción:

En cuanto a la reproducción, el paquete de ve de estar integrado por el gallo y las gallinas criollas, donde deben de tener las siguientes características: Cuando se inicie la postura de las gallinas deberán de esperar un mes para encamar huevos, pues estos son todavía pequeños. De los huevos puestos diario se seleccionaran los que no presenten anormalidades y que sean de un tamaño normal. Los huevos escogidos se colocan en una caja de cartón con aserrín u algún otro material para que no se muevan, con la punta asía abajo en un lugar fresco y oscuro respectivamente marcados con el día de postura ya que solo se pueden mantener por 7 días entes de la incubación. En un lugar cómodo, limpio y oscuro se le acomodaran entre 8 y 10 huevos la madre debe de contar con alimento y agua suficiente para que no se pare de los huevos y así evitar que los rompa. Se vigilara constante mente el nido para sacar los huevos quebrados y para evitar que algún otro animal las moleste.

¹ Adaptado de: SARH. S/f. Manual práctico del promotor de paquetes familiares. México. D.F.

Manejo:

Al adquirir los pollos deberán encerrarse durante 15 a 20 días en el gallinero, con el objeto de que se acostumbren al ambiente y descansen del transporte teniendo agua suficiente y comida. Tener precaución de no darles agua de inmediato al transporte sino hasta dos horas después. Pasado los 20 días de en sierra se empezara sacarlos al patio para que empiecen a buscar sus propios alimentos como gusanos, grillos, hormigas, plantas silvestres etc., y durante la tarde deberán de meterse nuevamente al gallinero, dándoles su respectivos alimentos.

Bebederos, comederos y alimentación:

Primeramente estos deberán ser los suficientes, podrán ser de ollas de barro cazuelas, botes, latas, etc., siempre y cuando estos sean resistentes y puedan asearse todos los días y que almacenen los alimentos sin desperdicio. Es indispensable que todos los días las aves tengan agua limpia, estas deben de estar aseguradas con un mecate, piedras con motivo de que no desperdicien. La alimentación recomendada consta de una mezcla de maíz quebrado, arroz y salvadillo, la cual será acompañada de alfalfa picada u otro forraje y paulatinamente se le proporcionara tortilla, pan, fruta u otros sobrantes de la mesa, el agua tiene que ser limpia. Los primeros 30 días son claves para la adaptación de los pollos. Después de este periodo los pollitos podrán salir al patio.

Sanidad:

La limpieza diaria de comederos y bebederos así como el aseo del gallinero no debe de interrumpirse. Debe de evitarse la instalación de otros animales en el gallinero y se debe de encalar cada 2 meses. Cuando un animal se enferme de inmediato se debe de llevar a la unidad de sanidad animal más próximo, para poder atender de inmediato a las demás aves y no se infecten. En caso de que algún animal muriera se debe de enterrar profundamente o incinerarse. Las aves tristes se separaran de las otras y se trataran, hasta que estén repuestas se integran a las otras. De acuerdo con la edad, el calendario de vacunación puede ser el siguiente: a) al primer día vacunar contra marek, b) a los 10 días, contra Newcastle, c) a los

31 días, contra Newcastle, d) a las 7 semanas contra viruela, y e) a las 9 semanas contra el Cólera salmonella

Conejos²

Instalaciones:

En los nidos por cada 10 conejos ahí 3 o 4 nidos, los cuales pueden ser cajones de madera de 45 cm de largo por 30 de altura, debe contar con un orificio circular o cuadro de 15 cm de diámetro para el acceso situado al frente o en la parte lateral. Pueden ser echas en forma rustica a base de tela de alambre y madera. Se debe de tener un armazón de madera echo con cinta que mida 90 cm de largo por 60 cm de ancho y 40 cm de alto forrada tela de alambre, en el piso se debe de usar una malla de 1 cm² de abertura, para las partes laterales una más abierta; la puerta debe de ir en la parte superior de la jaula, la cual consta de un pequeño bastidor de la parte superior de 45 cm de largo por 60 cm de ancho; en uno de los extremos de este se colocan dos bisagras, una de cada lado para que facilite el abrir y serrar; las cuatro patas de la jaula también son de cinta de 40 ó 50 cm de altura, éstas medidas son estándar para cualquier tipo de jaulas. Cada reproductor hembra o macho debe estar en una jaula para facilitar su manejo y poder determinar las cualidades buenas o malas de los mismos. Para proteger a los conejos de la inclemencia del tiempo es necesario protegerlos con un tejaban con una altura de 1.50 cm.

Reproducción:

El celo se detecta cuando la vulva se le pone rojiza, se le hecha el macho se vigila la cúpula y al terminar se saca el macho de la jaula, 15 días después se palpa la coneja para cerciorarse de que este preñada esto se detecta al pasar la mano de arriba hacia abajo si se siente en el vientre como los fetos del tamaño de un cacahuete significa que si esta preñada si no es así se requiere de volver a cargar la coneja; si esta preñada a los 25 días después de la monta se coloca el nido; entre los 28 y 34 días la hembra pare. Este periodo es critico para las conejas por lo que se sugiere no molestarlas y que no le falte agua ni alimento. En los 8 días primeros del conejito (gazapo) se requiere de la mayor atención ya que es critico

² Adaptado de: SARH. S/f. Manual práctico del promotor de paquetes familiares. México. D.F.

este periodo. La coneja se puede volver a cargar cuando vuelve a presentar los síntomas ya mencionados, esto entre los 21 y 25 días después del parto, pero cuando esta muy delgada es conveniente esperar 40 días. El destete de la cría se debe de realizar entre los 35 y 45 días después del parto en donde se sexan los animales y si se escogen pie de cría se marcan, y los demás se colocan en las jaulas de engorda con un cupo de 7 gazapos y esperar que pesen 3 kg para sacrificarlos. Las hembras deben de parir 4 beses al año con una cantidad de gazapos de 6 en promedio.

Manejo:

Una vez de instalados los conejos en su lugar respectivo (la hembra en un corral y al macho en otro) un animal por jaula, se dejan reposar por tres has., después de las cuales se proporciona su debido alimento para evitar enfermedades. El alimento como forraje se les tiene que dar 1 día después de cortado; la limpieza de las jaulas debe hacerse una vez por semana y de los comederos y bebederos tres beses por semana. La protección de los vientos deben de hacerse por medio de costales que cubran las jaulas o con palmas.

Bebederos y comederos y alimentación:

El bebedero puede ser un bote de aceite o una cazuela de barro, cuidando siempre que el agua este limpia. El comedero puede ser de un tronco al que se le hace un hueco de tal forma que se convierta en un canal; se puede colgar de alguna parte de la jaula. Siendo el conejo un herbívoro se le puede proporcionar forraje como alfalfa y pastos, el nopal, dátíl y la vaina del mezquite olido como complemento de la ración, además se le puede proporcionar los desperdicios de los frutos como manzana, pera, durazno, naranja, etc., además de la tortilla dura y el pan, y los vegetales que deja uno como desperdicio en la comida.

Sanidad:

Se debe de suministrar una alimentación que cubra las necesidades nutricionales en las distintas etapas de vida del conejo. Evitar la multiplicación de moscas, lo cual se logra con el uso de fosas de lombrices, aseando diariamente bajo las jaulas. Desinfectar

periódicamente todos los implementos que se utilicen en la cría de estos. Aislar los conejos que presenten enfermedades. Mantener en cuarentena los conejos recién adquiridos.

Bovinos de leche³

Construcciones:

En climas fríos, la construcción es serrada, con un buen aislamiento. En climas templados es suficiente tener el corral con un techo. En cuanto a las construcciones para becerros de hasta 60 días de edad son jaulas individuales, las cuales constan de un piso de concreto con rejillas, o con una cama de paja, un lugar para un recipiente con leche o agua y un lugar para un comedero con concentrados. Los becerros de hasta 6 meses de edad pueden ser alojados en corrales de una capacidad de hasta 10 animales, un piso con declive del 3%, con cama de paja, comederos, y bebederos. Si no se dispone de pasto se puede construir un resguardo por animal, el 20% del área de resguardo debe ser techada, un comedero de una longitud de 30 cm por animal y un bebedero con una capacidad de 45 litros diarios por animal. En cuanto a los establos para las vacas se aconseja lo siguiente: un área de alimentación con piso firme, comedero, bebedero, área con cama de paja, almacén de forrajes, corral de espera, antes de la ordeña y sala de ordeña. El local consta de una superficie mínima de 8m² y un comedero de 40 cm de longitud por animal. Todos estos corrales, pueden ser elaborados en una forma rustica.

Sanidad:

Equipo veterinario

Se recomienda que toda la labor de veterinaria se realice por un especialista pero se puede recomendar de un equipo básico en la granja, jeringa con agujas (desechables), tijeras y navajas, botella o pistola dosificadora termómetro, trócar, pinzas de cirujano, guantes de goma, soga para derribar y sujetar los animales, tenazas de nariz.

³ Adaptado de: SEP-DEGETA. 1999. Manuales para la educación agropecuaria. Bovinos de Leche. Ed. Trillas. México, D.F.

Las enfermedades más comunes son mastitis, cuyos síntomas son inflamación en la ubre y producción de la leche grumosa y en menor cantidad, prevención: descornar para que no dañen la ubre, sumergir las tetas en hipoclorito de sodio o de 33% de glicerol con 0.5% de yodo, después de la ordeña; aplicar un tratamiento con antibióticos a todas las vacas al momento de secarlas. Si existe la mastitis en el año se recomienda la consulta de un especialista sino seguir las instrucciones del antibiótico y mediante los siguientes pasos: sacar toda la leche a mano, se limpian los pezones con un algodón empapado de alcohol, se inyecta un tubo de antibióticos en cada cuarto infectado, y por último se debe de repetir el tratamiento tres veces cada 24 hrs. El timpanismo, los síntomas son la inflamación del rumen, particularmente visible en la parte superior del flanco izquierdo. Si no se trata a tiempo el animal puede morir en unas cuantas hrs; prevención: un 50% de leguminosas en la ración el restante debe de contener pasto o heno de gramíneas o paja, agua y sal en disposición del animal, si no se puede evitar el consumo de bastantes leguminosas se recomienda aplicar medio litro de aceite de hígado de pescado o mineral en el alimento o después de este. Tratamientos: si se detecta al principio se aplica el aceite para hacerlo eructar. En casos graves se debe de picar en la parte superior del flanco izquierdo. Y el trocar que se hace de igual manera que con el cuchillo este se recomienda que lo haga un veterinario. La diarrea de los becerros se pueden prevenir de la siguiente manera: Dar calostro inmediatamente a los becerros recién nacidos, usar jaulas individuales con piso de rejilla, limpiar y desinfectar las jaulas y cubetas de alimentación, controlar diariamente a los becerros y observar sus heces, verificar el consumo de alimento, vigilar las nalgas del becerro, si estas tienen residuos de excremento será señal de diarrea. Cuando un animal se enferma de diarrea se debe de disminuir a la mitad la cantidad de leche suministrada. Esta se reemplaza por agua hervida con un 3% de azúcar. Si la diarrea persiste consultar al veterinario.

Alimentación:

Las raciones para bovinos de leche, deberán incluir agua, materia seca, proteínas, fibras, vitaminas y minerales en cantidades suficientes y bien balanceadas.

Agua:

Las necesidades de agua dependen de la edad y la raza de los animales, de su producción del clima y del consumo de materia seca (Cuadro 19).

Cuadro 19: Necesidades de agua según la clase de animal

Clase de animal	Necesidad de agua
Becerras	5 a 15 litros/día
Bovinos de 1-2 años	15 a 35 litros/día
Vacas: secas	30 a 60 litros/día
10 kg leche	50 a 80 litros/día
20 kg leche	70 a 100 litros/día
30 kg leche	90 a 150 litros/día

Materia seca:

Consume por día una cantidad de materia seca (MS) de aproximadamente 2 a 3% de su peso vivo, según su producción lechera.

Proteína:

Son parte del tejido del cuerpo y de los productos animales. Son imprescindibles, generalmente para los animales que se encuentran en crecimiento y producción. Las necesidades de proteína para los bovinos pueden expresarse de proteína total, pero es mejor hacerlo en proteína digestible (PD). Las vacas lecheras necesitan aproximadamente de 70 a 100 g de PD por cada kg de materia seca que consume; esta la pueden encontrar como en la urea ya que tienen la capacidad para convertirla en proteína a través de las bacterias del rumen.

Fibra:

De 17 a 22% de fibra cruda (FC) en la materia seca es optimo. Si en la ración se incluye mas del 22% de fibra cruda, se perjudica la capacidad de consumo de alimento del animal y si el contenido es menor al 17% en la ración el porcentaje de grasa en la leche se reduce.

Energía:

La fuente más importante de energía son los carbohidratos y, algunas veces, también las grasas. Existen varios métodos para calcular las necesidades de energía digestible (ED) de

los animales. Para hacerlo se usa las unidades de kilocalorías de energía necesaria en cada kilogramo de la ración, o sea, kcal/kg.

Vitaminas:

Las vitaminas A y D son las más importantes para los bovinos. Las vitaminas del grupo B y la vitamina K son sintetizadas por el rumen. En los últimos meses de gestación la vaca necesita la vitamina A para que den buenas crías y la deficiencia de vitamina D en los animales causa raquitismo.

Minerales:

Los minerales más importantes para los bovinos son calcio, fósforo, magnesio, sodio, cobre, cobalto y yodo.

Principales fuentes de nutrientes:

Forrajes verdes:

Pasto artificial o natural, las vacas pueden consumir hasta 15 kg de materia seca, o sea, aproximadamente como 50 a 60 kg de pasto por día, dando una producción de leche de hasta 20 kg de leche. Leguminosas, principalmente la alfalfa. Tienen un buen contenido de proteínas y minerales pero tienen deficiencia en el valor energético. Se les deben de suministrar granos a las vacas que producen más de 10 kg de leche diarios. Cultivos forrajeros tales, como maíz, avena, trigo, cebada y sorgo verde. Se deben de suplementar con concentrados ricos en proteínas.

Cuadro 20. Calidad del heno según su color y el estado de desarrollo

Desarrollo Color	En el crecimiento	Antes de floración	En la floración	Después de floración
Verde	Excelente	Muy buena	Buena	Promedio
Verde claro	Muy buena	Muy buena	Buena	Regular
Blanco	Muy buena	Buena	Promedio	Mala
Gris	Buena	Promedio	Regular	Mala
Marrón claro	Promedio	Regular	Mala	Mala
Marrón oscuro	Mala	Mala	Muy mala	Muy mala

Heno:

El heno es el forraje conservado de pastos, paja y de alfalfa. Cuando no esta mohoso o sobre calentado es un buen alimento. Se recomienda que el consumo de este se de un peso de 8 a 9 kg. Para estimar la calidad del heno nos podemos basar en el color y el estado del desarrollo de la planta al momento del corte (Cuadro 20). El heno de alfalfa es un buen complemento del ensilaje de maíz. El maíz provee la energía y la alfalfa, la proteína.

Ensilaje:

La calidad de un ensilaje depende del proceso de conservación, especialmente de la fermentación. Si el forraje está bien conservado, las perdidas del valor nutritivo son pequeñas. Uno de los problemas del ensilaje como alimento es su consumo voluntario. Los ensilajes en descomposición o mohosos no son consumidos muy bien. El consumo aumenta, a mayor porcentaje de materia seca; también tomando importancia la acidez y los tipos de ácidos. Las características de un ensilado de buena calidad son, el color verde claro, amarillo o verde marrón, olor agradable, la acidez (fuertemente ácido al gusto con un pH de 4.5), textura (hojas intactas, fibras de hojas de pasto difíciles de separar). Cuando la producción de leche es más alta de 10 kg de leche o el ensilaje es de mala calidad se debe de suplementar con alimentos ricos en proteína. Concentrados, entre los más importantes se encuentran el trigo, centeno, cebada, avena, maíz y el sorgo.

Alimentos de origen animal:

Estos pueden ser divididos en productos de alta calidad, con precios elevados como leche y harina de pascado, en productos de desecho, como harina de sangre y harina de hueso. Además el calostro es considerado como alimento de origen animal y se hace una comparación con la leche que tiene un precio muy elevado (Cuadro 21 y Cuadro 22).

Cuadro 21. Comparación del calostro con la leche

	Total de proteínas	Albúmina globulina	Grasas	Cenizas
Calostro al parir	22.2%	16.6%	6.5%	2.0%
Calostro a 24 horas	18.8%	6.3%	6.5%	2.0%
Leche normal	3.5%	0.5%	3.6%	0.8%

Cuadro 22. Requerimiento de nutrientes para mantenimiento de la vaca

PV kg	MS g	ED kcal	PD g	Ca g	P g
350	5000	12320	220	14	11
400	5500	13640	245	17	13
450	6000	14960	275	18	14
500	6500	16880	300	20	15
550	7000	17600	320	21	16
600	7500	18450	345	22	17
650	8000	1800	364	23	18
700	8500	21120	390	25	19
750	9000	22000	410	26	20

Como un ejemplo de cuanta ración proporcionar de diferentes productos a una vaca productora de leche se contara con los siguientes datos. El Cuadro 23 menciona que una vaca de 550kg requiere de una ración diaria que incluye las siguientes cantidades aproximadas de energía y proteínas siguientes:

Cuadro 23. Requerimiento de nutrientes de una vaca de 550 kg

	ED kcal	PD g
Mantenimiento de la vaca	17,600	325
Producción de 15 kg de leche	20,100	720
Total por día	37,700	1,045

Como se muestra en el Cuadro 24, se obtiene la siguiente mezcla de alimentos que puede cumplir con los requerimiento de ED y PD para la vaca, basándonos en el Cuadro 22 (valor de nutritivo de los diferentes alimentos).

Cuadro 24. Dieta con los requerimientos nutricionales para una vaca de 550 kg

	MS g	ED kcal	PD g	FC g
10 kg heno de pasto	8,800	22,000	350	2,800
7 kg ensilaje de maíz	1,890	5,880	98	455
3 kg de concentrados	2,685	9,807	597	114
Ración diaria	13,375	37,687	1,045	3,369

Para el mantenimiento en los últimos dos meses gestantes se recomienda incrementar entre un 25 y 30% (Cuadro 25).

Cuadro 25. Valor nutritivo de diferentes alimentos

	MS g/kg	ED kcal/kg	PD g/kg	FC g/kg	Ca g/kg	P g/kg
Forrajes verdes						
Alfalfa	240	650	35	72	5	1
Avena	380	1150	19	102	1	1
Cebada	210	620	44	44	1	1
Maíz	210	560	9	66	1	-
Sorgo	230	560	8	68	1	-
Henos						
Alfalfa corte temprano	890	2240	134	234	19	3
Pasto antes floración	880	2200	135	280	4	1
Ensilajes						
Alfalfa	390	900	41	110	6	1
Maíz	270	840	14	62	1	1
Pasto promedio	290	720	18	92	2	1
Concentrados						
Granos de avena	890	2980	88	118	1	4
Granos de cebada	890	3260	87	50	1	4
Granos de maíz	860	3450	63	20	1	3
Granos de sorgo	890	3260	63	20	-	3
Granos de trigo	900	3490	85	23	1	3
Granos de soya	900	3850	334	59	3	6
Salvado de trigo	890	2750	125	100	1	12
Harina de soya	900	3280	383	60	3	7
Harina de atún	870	2760	436	10	53	31

Según se menciona anterior mente la vaca necesita de materia seca de 2 a 3% de su peso vivo. Su peso vivo es de 550 kg, o sea 550000 gramos. La ración contiene 13375 g de materia seca, o sea, $13375 : 5500 = 2.43\%$ del peso vivo.

La alimentación para becerros:

Luego del suministro del calostro, la alimentación del becerro durante las tres semanas siguientes pueden seguir uno de los programas que continuación se citan. Las cantidades son dadas por hg/día/animal (Cuadro 26).

Cuadro 26. Programas para alimentar becerros durante las 3 semanas posteriores del calostro

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Leche	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	-	-	-	-
Concentrados	-	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0
Leche	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	-	-	-
Leche descremada	-	-	1.0	2.0	2.0	3.0	5.0	5.0	6.0	1.0	6.0	6.0	4.0
Concentrados	-	-	-	-	0.1	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Vacas secas:

La alimentación previa al parto tienen influencia sobre la producción de leche en el siguiente periodo de lactancia, las necesidades de concentrados en las ultimas 4 o 6 semanas de la preñez, depende de la calidad de forraje y del rendimiento futuro.

Lactancia temprana:

Esta es durante las primeras 5 semanas después del parto, una buena alimentación en este periodo es de tal importancia, que generalmente vale ser generoso con la alimentación para los animales. Quiere decir que es conveniente alimentar por arriba del nivel indicado en las normas de alimentación. Este método se llama alimentación de reto o desafío. La cantidad extra podrían ser de 20 a 25% más que las normas antes señaladas.

En cuanto al manejo y reproducción se especifica en bovinos de carne.

Bovinos de carne⁴

Antes de iniciar la explotación se debe considerar adquirir animales adecuados, de alta calidad productiva y sanos. Las razas que producen carne de primera calidad son: a) Aberdeen angus, b) Charolais, c) Hereford, y c) Shorthorn. Las razas que producen carne de

⁴ Adaptado de: SEP-DEGETA. 1999. Manuales para la educación agropecuaria. Bovinos de carne. México, D.F.

segunda calidad son las cruzas de las anteriores con la raza cebú. Las razas que producen carne de tercera calidad son la cebú y la criolla.

Instalaciones:

La sombra aumenta el bienestar de los animales, por lo que deben construirse con medidas de 2.50 m de ancho por 3.50 m de largo, el techo debe tener pendiente para el escurrimiento del agua en la temporada de lluvias, de un lado su altura es de 2.15 m y del otro 2 m. Los toriles deben ser por lo menos de 3.60 m por 4.20 m. Se recomienda que el patio sea abierto de 3.60 por 6.0 m. Las paredes deben ser cercas y deben estar fuertes para que resistan los posibles ataques de los toros. Los pisos deben contar con una capa de paja o gabazo. Los comederos y bebederos se construyen con tabos partidos por la mitad, considerando un ancho de 60 cm por animal.

Alimentación:

Las necesidades de agua promedio van de los 40 a 50 l/día para vaquillas y toretes y hasta los 80 a 100 l/día para animales mayores. Los requerimientos de materia seca son del 3% del peso vivo del animal, en el Cuadro 26 se muestran algunos ejemplos de raciones:

Cuadro 26. Ejemplos de raciones para bovinos de carne

Alimentos	Concentrado proteínico (%)	Concentrado energético (%)
Granos de avena	25	
Granos de maíz	25	40
Granos de trigo		40
Salvado de trigo	20	
Polvillo de arroz		20
Harina de soya	30	
TOTAL	100	100

Es importante considerar que como todos los rumiantes, las vacas tienen alta capacidad para digerir forrajes y esquilmos agrícolas, por lo que deben considerarse en la alimentación del ganado los restos de las cosechas en el campo y los pastizales o

agostaderos. Además, mantener la proporción 60:40 en forraje:concentrado nos proporciona la ración más económica para mantener el peso constante de las vacas.

Programa de manejo:

Empadre:

El empadre comienza unos 60 a 90 días después del parto. El primer empadre de vaquillas se puede hacer a una edad de 18 meses o cuando tengan un peso de 300 kg. Los toretes deben tener por lo menos 15 meses de edad, para que sirvan por primera vez. Bajo condiciones controladas, un toro puede cargar hasta 50 vacas en una estación de empadre de tres meses. Después de la estación de empadre se separan los toros de las vacas y se les da una dieta balanceada para que no engorden demasiado.

Parto:

El parto ocurre a los 280 a 285 días después del empadre. Se recomienda realizar un diagnóstico de preñez a los tres meses después de la terminación de la época de empadre. Cuando el porcentaje de preñez sea menor al 70% debe analizarse los animales con la ayuda de un veterinario.

Descorne:

Es necesario realizarlo a los tres meses de edad, cuando los animales no estén enfermos ni el tiempo sea desfavorable. Las ventajas del descorne son reducir el espacio necesario por animal, evitar lesiones por cornado, disminuir el riesgo para los manejadores y tranquilizar el ganado. Este puede realizarse con unas pinzas o cauterizándolos con ácido sulfúrico.

Castración:

Los becerros se castran para evitar el mal temperamento, aumentar la ganancia diaria de peso con la misma alimentación y evitar el apareamiento con toros de mala calidad. La castración se realiza mediante un corte longitudinal en el escroto por donde se cortan los ductos del esperma sin romper la piel, se puede ligar los testículos para que se sequen o cortarlos y desinfectarlos.

Destete:

Los becerros se destetan a los 9 meses, aunque se puede realizar a los 6 o 7. La ventaja del destete precoz es que las madres aumentan su tasa de fertilidad y las crías tendrán un mayor peso al nacer.

Marcaje:

El marcar a los animales permite llevar los registros. Esta puede llevarse a cabo mediante el aretado de los animales, el tatuaje en la oreja, muescas, collares con números o números grandes en el cuerpo que se hacen mediante un hierro caliente.

Sanidad:

Para mantener un hato sano siempre es recomendable mantener una adecuada alimentación e higiene en el equipo e instalaciones. El Cuadro 27 indica un calendario de vacunaciones contra las enfermedades mas comunes en los bovinos de carne

Cuadro 27. Calendario de vacunaciones para bovinos de carne

Enfermedad	Cepa	Edad o fecha
Gangrena enfisematosa	Bacteriana	3 a 4 meses
Septicemia	Bacteriana	4 meses
Rabia	Virus inactivado	4 a 5 meses
Fiebre aftosa	Virus inactivado	4 a 5 meses
Gangrena enfisematosa	Bacteriana	15 a 16 meses
Fiebre aftosa	Virus inactivado	Cada 3 a 4 meses
Anthrax	Varias cepas	Cada año
Septicemia	Bacteriana	10 días antes del embarque

Porcinos⁵

Animales para cría:

Para lograr una buena producción es necesario conocer al cerdo, o sea, los tipos y razas, su exterior y las partes más importantes de su interior. Se distinguen cerdos del tipo de carne y tipo de grasa. Las diferencias se muestran en el Cuadro 28. Existen varias razas puras y mejoradas, especializadas en la producción de carne o de grasa; sin embargo, lo ideal es obtener una raza cruzada para lograr aprovechar el vigor híbrido que presentan los cruzamientos y con ello obtener animales más rústicos, menos exigentes que las razas finas; a pesar de que su producción es menor, los costos son proporcionalmente menores y por lo tanto, la rentabilidad es mayor.

⁵ Adaptado de: SEP-DEGETA. 1999. Manuales para la educación agropecuaria. Cerdos. México, D.F.

Cuadro 28. Características de los animales de cría

Característica	Tipo grasa	Tipo carne
Forma del cuerpo	Mediana y redondeada	Grande y larga
Cabeza	Pequeña	Alargada
Miembros	Cortos	Largos
Tronco	Corto, cilíndrico	Largo
Costillares	Muy arqueados	Arqueados
Línea dorsal	Recta	Arqueada
Dorso	Ancho y corto	Ancho y largo
Huesos	Finos	Menos finos
Producto principal	Grasa	Jamón
Fertilidad	Regular	Buena

Sistemas de producción:

Selección de reproductores:

La adecuada selección de animales para pie de cría asegura buenos parámetros productivos que se logran a través del mejoramiento genético de las razas. Para seleccionar los reproductores, los métodos más comunes son: a) Selección por rendimiento, o selección individual; b) Selección por colaterales, o prueba de hermanos; y, c) Selección por descendencia o prueba de progenie.

Las características más importantes en la evaluación de los animales son:

En el macho:

- Organos genitales bien desarrollados.
- Marcado deseo sexual.

En la hembra:

- Pelo sedoso y abundante.
- Feminidad y temperamento tranquilo.
- Ubre sana.
- Glándula mamaria simétrica con 12 o 14 pezones.
- Presencia de calor o celo regular.
- Vulva bien desarrollada sin exudados.

Otras características de ambos sexos son:

- Cuerpo largo con buenos aplomos.
- Lomo resistente y arqueado.
- Jamones grandes y profundos.
- Dedos cortos, rectos y sin separación.

Respecto a las normas de producción deben tomarse en cuenta:

En el macho:

- Que alcance un peso vivo mínimo de 100 kg. en 150 días.
- Que contenga una capa de grasa dorsal menor de 2.5 cm.
- Con una conversión alimenticia de 3 kg. de alimento por kg. de crecimiento.

En la hembra:

- Peso mínimo de 1 kg. al nacer y de 12 kg. al destete.
- Hija de una madre con buena conformación corporal, de alta fertilidad y buena criadora de lechones.
- Ausencia de defectos hereditarios en la madre y en sus hermanos.
- Ausencia de enfermedades en a las camadas de la madre.
- Ausencia de problemas en el primer servicio y parto.

Es importante evitar la consanguinidad, o sea, el cruzamiento entre animales emparentados entre sí que conlleva a degeneración de las características productivas.

Ciclo de producción:

El ciclo de producción empieza con el apareamiento de la marrana y del semental, y termina al destete de los lechones; para la engorda se consideran desde el destete hasta cuando los animales han alcanzado un peso vivo de 90 a 100 kg. La gestación es de aproximadamente 16 semanas y el ciclo de engorda de 20 semanas. El primer periodo de engorda dura 10 semanas y termina cuando el animal alcanza unos 60 kg. de peso vivo. El

siguiente periodo es la finalización y termina en 10 semanas, cuando el animal alcanza los 100 kg peso vivo.

Instalaciones:

En condiciones normales, los animales necesitan unos 2 metros cuadrados por animal y pueden construirse corrales de 20 a 30 metros cuadrados. Las cercas que bordean el corral pueden ser de tela metálica enterrada 10 cm bajo el suelo y una distancia entre postes de 3 con una altura de 1.10 m. La orientación d los corrales debe estar adecuada para proteger contra los vientos a los animales. En las porquerizas se emplean comederos y bebederos fijos o portátiles con un ancho de aproximadamente 35 cm. El largo del comedero y del bebedero depende del peso del animal.

Es importante considerar que los lechones recién nacidos son muy sensibles a los cambios de temperatura, en promedio se recomienda que estén a unos 35°C, por lo cual puede ser necesario considerar la posibilidad de instalar una lámpara que provea del calor necesario.

Alimentación:

Las necesidades de agua varían en relación al peso y estado fisiológico de los cerdos. Para verracos, marranas en gestación y en lactancia se consideran 15 a 20 l/día. Para lechones de 4 a 6 l/día. Para cerdos en crecimiento y finalización de 8 a 10 l/día. El resto de los nutrientes puede obtenerse a través de mezclas de alimentos, las cuales se conocen como raciones. La preparación de las raciones debe de cumplir con el óptimo técnico, es decir, que aporte las cantidades de nutrientes necesarias; además, el óptimo económico, lo cual se refiere a que resulte ser la de menor costo por kg de alimento. El Cuadro 29 muestra algunos ejemplos de raciones.

Cuadro 29. Ejemplos de raciones para cerdos

Alimentos	Cerdas gestantes y verracos (%)	Cerdas lactantes (%)	Iniciación (%)	Crecimiento (%)	Finalización (%)
Pasto de alfalfa	-----	-----	-----	-----	-----
Harina de alfalfa	36.5	14.0	-----	15.0	10.0
Granos de cebada	-----	-----	47.3	-----	-----
Harina de camote	-----	-----	-----	-----	20.0
Harina de yuca	-----	12.0	7.9	31.5	-----
Harina de plátano	43.0	32.0	-----	27.0	52.0
Salvado de arroz	12.0	-----	-----	-----	-----
Harina de coco	-----	25.0	-----	-----	-----
Harina de soya	-----	-----	11.1	19.0	4.0
Harina de carne y huesos	-----	-----	16.9	-----	-----
Harina de sangre	-----	13.0	-----	4.5	11.0
Harina de pescado	8.0	-----	-----	-----	-----
Suero seco de leche	-----	-----	16.8	-----	-----
Caliza molida	0.5	2.0	-----	1.5	1.5
Fosfato sódico	-----	2.0	-----	1.5	1.5
TOTAL	100	100	100	100	100

Los consumos de materia seca también varían. En el cuadro 30 se muestran estos datos, con los cuales puede calcularse las necesidades totales de alimentos para toda la explotación. Es importante considerar la capacidad que los cerdos tienen para digerir desperdicios de cocina, los cuales pueden incorporarse a la alimentación para aumentar la ganancia de peso. La alimentación puede llevarse a cabo durante tres veces al día hasta las 10 semanas de edad, después es suficiente con ofrecer dos veces al día la mezcla de alimentos. El consumo a libre acceso produce marranas que entran difícilmente en celo, los partos se dificultan y aunque el crecimiento es más rápido, los cerdos acumulan más grasa. El consumo a libertad puede utilizarse para los lechones.

Cuadro 30. Requerimientos de materia seca para cerdos

Edad/Etapa	Consumo de materia seca g/día
Verracos de 110 a 180 kg	2,900
Verracos de 180 a 250 kg	3,100
Marranas en gestación, primeras 12 semanas	2,000
Marranas en gestación, últimas 4 semanas	2,700
Marranas en lactancia y cría, primera semana	3,750
Marranas en lactancia y cría, segunda semana	4,500
Marranas en lactancia y cría, 3ª, 4ª y 5ª semanas	5,600
Marranas en lactancia y cría, últimas 3 semanas	4,500
Cerdos en engorda, iniciación con peso vivo de 10 kg	600
Cerdos en engorda, iniciación con peso vivo de 20 kg	900
Cerdos en engorda, crecimiento con peso vivo de 30 kg	1,200
Cerdos en engorda, crecimiento con peso vivo de 40 kg	1,500
Cerdos en engorda, crecimiento con peso vivo de 50 kg	1,800
Cerdos en engorda, finalización con peso vivo de 60 kg	2,100
Cerdos en engorda, finalización con peso vivo de 70 kg	2,300
Cerdos en engorda, finalización con peso vivo de 80 kg	2,500
Cerdos en engorda, finalización con peso vivo de 90 kg	2,700

Manejo:**Verracos:**

El verraco joven, menor de 15 meses de edad, debe realizar máximo dos montas por día, seis montas por semana o veinte montas por mes. Los verracos mayores pueden realizar hasta tres montas por día, ocho por semana o treinta por mes. Es necesario descolmillarlos para evitar que lastimen a la cerda y operarios. Además, deben tener por lo menos 30 minutos de ejercicio por día, esto se logra manteniéndoles en espacios suficientes para que caminen en un área de unos 30 m².

Hembras reproductoras:

Deben contar con una superficie techada de 2 m².

El periodo de velo se observa cuando la hembra está inquieta y emite un gruñido característico. Aparece hinchazón en la vulva y coloración roja. La monta debe realizarse 12 horas después de la aparición del calor. Para asegurarse que la hembra quede preñada, se

recomienda servirla dos veces. Es aconsejable servir a la hembra una semana después del destete. Diez días antes del parto se debe suministrar a la marrana la bacteria mixta polivalente que se transmite a los lechones por medio del calostro y les ayuda a generar anticuerpos. Nueve días antes del parto se prepara el corral de maternidad. El equipo de contar con una cama de 15 cm de espesor, no se coloca la cama alrededor del bebedero porque allí se moja con facilidad. Esta puede prepararse con viruta de madera, rastrojo de maíz o paja de cereales que deben estar libres de espinas y polvo. Una semana antes del parto se baña a la marrana con agua a 35 °C, jabón y un cepillo. La duración normal del parto es de una a seis horas, durante las cuales la marrana se muestra inquieta, con enrojecimiento y edematización de la vulva y escurrimiento del calostro de color amarillento. Al momento de nacer, los lechones se desinfectan con una solución de yodo al 10% en el cordón umbilical durante cinco segundos.

Manejo de lechones hasta el destete:

Los lechones toman calostro durante la primera semana de vida. Al momento del nacimiento, es necesario iniciar el registro de cada animal incluyendo los datos de identificación y el peso. Al segundo día de edad se cortan los ocho dientes parecidos a los colmillos y se desinfectan las encías con yodo al 10%. Los lechones machos que no van a ser utilizados como reproductores se castran a los 5 o 7 días de nacidos. Antes de realizar esta operación se retira el alimento durante 24 horas. La operación consiste en localizar los testículos, que aún no han descendido, sujetar el escroto, realizar la incisión por la cual se extraen los testículos y raspar el cordón que los sujeta hasta cortarlo; finalmente, se realiza la desinfección con azul de metileno.

Sanidad:

Para lograr una producción porcina exitosa, se debe seguir un plan de sanidad, particularmente en el caso de las cerdas y lechones. Este se muestra a continuación:

Durante la segunda mitad de la preñez:

- Limitar la alimentación, para que la cerda no engorde.
- Combatir parásitos mediante lavados repetidos, insecticidas/o vermífugos.

Antes del parto:

- Bañar y desinfectar la cerda, en especial la ubre, las uñas, la vulva y la cola.
- Desinfectar el corral de parto y poner una cama de paja.

Durante el parto:

- Mantener la tranquilidad y una temperatura ambiental.
- Vigilar que el parto no se demore cuando la temperatura rectal sobrepase 39 °C.

Después del parto:

- Controlar la secreción de leche materna.
- Controlar la temperatura rectal.
- Dar movimiento a la marrana para facilitar que el útero vuelva a su tamaño normal.
- Permitir a los lechones que se amamanten inmediatamente.
- Depositar a los lechones en un lugar cálido de hasta 35°C.

Al tercer día del parto:

- Dar leche adicional a los lechones débiles.
- Poner una caja de tierra cerca de las crías o aplicar inyecciones de hierro y cobre.
- Controlar el ombligo de los lechones para prevenir infecciones.
- Suministrar agua potable fresca.

Durante las dos primeras semanas:

- Controlar diariamente la presencia de diarrea, estornudo y/o lagrimeo.
- Castrar a los machos destinados a la engorda.

Debe tomarse en cuenta que un animal sano es aquel que ha sido alimentado de la manera adecuada y mantenido en instalaciones limpias y con espacio suficiente, por lo que siempre hay que vigilar que la calidad de los alimentos sea la adecuada y realizar el aseo de las porquerizas periódicamente.

Cabras⁶

Antes de iniciar la explotación se debe considerar adquirir animales adecuados, de alta calidad productiva y sanos. Las razas que se caracterizan un poco mas en la producción de

⁶ Adaptado de: SEP-DEGETA. 1999. Manuales para la educación agropecuaria. Cabras. México, D.F.

leche son: a) la Saanen (clima tropicalón y es delicada), b) Toggenburg (no tan rustica es mejor estabulada) y c) la Alpina Francesa (son delicadas pero las mas productoras de leche). Las cabras consideradas para doble propósito son: a) Nubia (se adapta a cualquier clima y se caracteriza por ser muy rustica), b) la Granadina (alto nivel de rusticidad) y c) la Murciana (también rustica).

Instalaciones y equipo:

Cuanto más intensivo es el sistema de producción, mayor es la necesidad de instalaciones y mejor debe ser su calidad. La instalación de estabulación es necesaria para: Preservarlas contra las inclemencias de los elementos, facilitar el suministro de alimentos y agua, la ordeña y la obtención de crías, protección contra los depredadores, parásitos y robos, y para evitar que dañen los cultivos.

Las cabrerizas:

El suelo puede estar echo de concreto o de tierra firme (con paja como cama). Puede ser hechas de tablas de madera o de bambú, a una separación de 1.5 cm. Y para evitar las corrientes de aire las aberturas deben de estar a una altura de por loméenos de 1.25 mt.

Corrales:

Pueden ser contruidos de madera, de alambre, de piedras u otros materiales rústicos (cuadro 31). Y en el invierno se deben de tapar y sobre la tapa rociar aceite quemado.

Cuadro 31. Requisitos de los corrales.

Clase de animal	Bebederos			
	Espacio de piso, m2 por animal	Comederos cm/ animales	Automáticos animales/bebedero	Pileta cm/animal
Cría lactante	1	10	50	8
Cría destetada	1.5	12	50	10
Tripón	3	15	50	10
Añojo	4	30	50	12
Cabras Adultas	6.5	45	40	15
Semental	12	45	1	--

Instalaciones para ordeña y Corral de partos:

Estas deben ser higiénicas, fáciles de limpiar y cómodas para el buen manejo.

Se juntan las hembras preñadas para que puedan parir. El lugar debe ser limpio y tranquilo.

Comederos:

Se necesitan entre 20 y 30 cm de longitud de comederos/animal joven y entre 40 y 50 cm por animal adulto. Las cabras no comen bien el alimento sucio por lo que se recomienda que los alimentos no caigan al suelo. En caso de usar comederos al nivel del piso, se debe evitar por medio de paredes con aberturas, que las cabras entren en estos. Dos tipos de comederos son: Comederos tipo caja y el salero portátil para el uso a la intemperie. Además es importante que los animales tengan acceso libre al consumo de agua limpia.

Equipos para cabras:

El uso de los siguientes accesorios sencillos facilitan el manejo:

Botella graduada con boca de hule. Sirve para suministrar medicinas.

Mandil: Sirve para prevenir montas indeseables del semental.

Baño rústico: Se usa para tratamiento de parásitos externos; el baño tiene un fondo de medios barriles o de laminas de hule para recolectar el líquido antiparásitos.

Rastro:

Si se sacrifica el animal en el rancho se sugiere que se tenga los siguientes utensilios: Una mesa de madera o de bambú, sólida, sobre la cual se coloca el animal. Una navaja bien afilada para matar, desollar, eviscerar y repartir el animal. Un gancho y soga para colgar al animal. Y una olla para coleccionar la sangre.

Alimentación:

Las siguientes normas de alimento se usarán solamente como guía, ver cuadro 32, 33 y 34:

Necesidades de agua

El agua es imprescindible para los animales y esta se expresa por litros por kg de materia seca de alimento consumido. Bajo condiciones normales, las cabras necesitan 4 litros de agua por cada kg de materia seca consumida.

Cuadro 32. Requerimientos alimenticios diarios

Materia seca	• 2.5 a 30% del peso vivo para animales productores de carne. • Hasta 8% del peso vivo para altas productoras de leche
Energía	• 800 a 900 gr. TND por cada 100 kg de peso vivo para su mantenimiento • 3 gr. TND por gramo de crecimiento. • 400 gr. TND por kg de leche producida.
Proteína digestible	• 60 a 80 gr. Por cada 100 kg de peso vivo para mantenimiento. • 0.2 gr. Por gramo de leche producida. • 60 a 70 gr. Por kg. De leche por producida.

Nota: TND: Nutrientes Digestibles Totales.

Manejo:

En cada lugar donde se encuentren cabras, es necesario capacitar técnicamente a las personas interesadas para poder aumentar su producción. En los animales lecheros, un nuevo parto es necesario para empezar con otra lactación. Para una buena fertilidad, es necesario un manejo adecuado durante el empadre, la preñez y el parto.

El empadre:

Para poder obtener un alto % de cabras gestantes, es necesario que las hembras y los machos estén bien alimentados. Los animales no devén de padecer de enfermedades ni parásitos. En cuanto a la inseminación artificial puede ser una herramienta muy útil en el mejoramiento genético de las cabras, porque facilita el uso más intensivo de sementales aprobados. Además que al ser uso excesivo del semental la calidad del semen decrese y el poco uso también reduce la fertilidad. Cuando el manejo es adecuado, los sementales pueden ser usados desde los ocho meses de edad esporádicamente. En cuanto a las hembras, estas pueden ser apareadas solo cuando están en celo. Sin embargo no es recomendable aparear todas las hembras en celo, ni las jóvenes poco desarrolladas (el primwero se puede realizar entre los 6 y 7 meses de edad, con 30y 35 kg de peso vivo, cuando hay un manejo adecuado) y las adultas que se encuentran en malas condiciones. Bajo el sistema de pastoreo natural, para solucionar este problema se recomienda dividir los animales en varios hatos y pastorear los machos, únicamente con las hembras que puedan

ser servidas. Otra es la estabulación permanente machos con hembras por la noche, ver cuadro 36 donde menciona signos de la cabras cuando están en celo.

Cuadro 33. Raciones suministradas según el peso vivo de la cabra

Clase de animal	Ración	Cantidad/día en % del peso vivo.
Destetes	Heno de alfalfa	2.65
	Concentrado	1.50
Crías en desarrollo	Heno de alfalfa	1.85
	Grano (sorgo)	1.00
	Melaza/aditivos	0.30
Triponas	Heno de alfalfa	1.85
	Grano (sorgo)	1.00
	Melaza/aditivos	0.20
Primales (hembras y machos)	Heno de alfalfa	1.25
	Grano (sorgo)	1.00
	Ensilaje (sorgo)	1.25
	Melaza/aditivos	0.20
Machos adultos	Heno de alfalfa	1.40
	Grano (sorgo)	1.00
	Ensilaje (sorgo)	1.00
	Melaza/aditivos	0.20
Cabras en lactancia	Heno de alfalfa	1.25
	Grano (sorgo)	1.00
	Ensilaje (sorgo)	3.75
	Melaza/aditivos	0.20
Cabras secas en empadre	Heno de alfalfa	1.00
	Grano (sorgo)	0.50
	Ensilaje (sorgo)	3.75
	Melaza/aditivos	0.25
Cabras desde los treinta días antes del parto	Heno de alfalfa	1.25
	Grano (sorgo)	0.50
	Ensilaje (sorgo)	3.00

Cuadro 34. Raciones suministradas según la edad de la cabra

Edad	Alimento	Cantidad Diaria
Desde el nacimiento hasta los tres días.	Calostro	Todo lo que la cría necesite
De tres días a tres semanas	Leche entera	1.0 a 1.5 litros . Para animales pequeños un litro es suficiente
De tres semanas a cuatro meses	Leche entera Alimento preparado timo iniciador de becerras Heno de alfalfa Agua y sal	1.0 a 1.5 litros hasta las ocho semanas. Bajo condiciones difíciles, asta 16 semanas Todo lo que la cría pueda comer. Máximo 0.5 kg / día Todo lo que la cría pueda comer Libre acceso
Desde los cuatro hasta los siete meses	Concentrado con 16% de proteína digestible Heno de alfalfa o de gramíneas Agua y sal	Hasta 0.5 kg por día Todo lo que la cabra pueda comer Libre acceso
Cabras gestantes secas	Concentrado con 16% de proteína digestible Heno, sal y agua	Hasta 0.5 kg por día Libre acceso
Cabras en lactación	Concentrado con 14% de proteína digestible Heno, agua y sal	Producción hasta 2 lts. De leche por día: 0.5 kg. Agregar 0.5 kg. De concentrado por cada litro adicional de leche Libre acceso

Pastoreo:

Para aprovechar, conservar y mejorar los pastizales naturales, es recomendable practicar un tipo de pastoreo controlado. Sin embargo, es más práctico que las cabras pastoreen bajo vigilancia permanente. Cuando presentan síntomas de envenenamiento se les debe dar de 50 a 100 gr de aceite de resino o mineral, mezclado con una doble cantidad de leche. Y si estas pastorean el mismo sitio aumenta el peligro de parasitarse. Se recomienda suministrar a estos animales una mezcla de sal y minerales con la siguiente composición (cuadro 35).

Cuadro 35. Composición de las mezclas de sales y minerales

Sales y minerales	%
Sal común	16
Harina de concha de ostión	16
Fosfato dicálcico	16
Melaza	50
Minerales Trazas	2

Cuadro 36. Signos que presentan las cabras en celo

Signos cuando están en celo	• Inquietud acentuada • Balidos frecuentes • Vulva roja e hinchada • Sacudimiento de la cola • Orinan frecuente en presencia del semental • Baja significativa de la producción de leche
------------------------------------	--

Preñes:

La preñes normal dura entre 145 y 153 días. Se debe tener precaución con las cabras gestantes y evitar condiciones de tensión. La alimentación durante la última parte de la preñes debe ser nutritiva. Es recomendable que la cabra no produzca leche durante las últimas ocho semanas de preñez, para esto se debe restringir el consumo de agua, debe

darse durante corto periodo una ración tan seca como sea posible. Una cucharada de aceite de hígado de bacalao será de mucha ayuda. Debe ordeñar de forma incompleta y la disminución de alimento no siempre resulta.

Parto:

Una semana antes del parto se debe de trasladar la cabra a un lugar tranquilo, limpio y seco. La parte externa de los órganos genitales y toda la zona adyacente deberá lavarse con agua tibia y jabón, y luego desinfectarse, ver cuadro 37

Cuadro 37. Indicadores posparto de la cabra

Indicadores	• Se forma depresión cerca de la cola y de las caderas • La ubre se muestra brillante e hinchada. Los pezones se observan destendidos y sensibles • La cabra mira para atrás y bala • El animal tiene respiración pesada y mira asustada • Ña cabra está inquieta y manotea el piso • La cabra se muestra muy afectuosa con su cuidador
--------------------	--

Los cuidados después del parto, se limpia la cabeza de la cría y se observa si respira bien. Sino se le echa agua fría y se levanta de las patas traseras para reanimarla. Si la cabra no rompe el cordón umbilical el cuidador lo puede hacer con una navaja. Luego se deja que la cabra lama la cría para que la seque y estimule su circulación. A los treinta días después la se separa la cría de la madre. Dos semanas después se les puede descornar, ver cuadro 38.

Castración

Esta se recomienda para los cabritos que serán para engorda (hasta 40 kg).

Cuadro 38. Descorné de los cabritos

Pasos ara descornar.	• Se recortan los pelos en los sitios donde van a crearse los cuernos. • Se pone vaselina alrededor de los botones de los cuernos. • Se recortan dos círculos a una tira de papel, de modo que por los huecos asomen los botones de los cuernos. • Se coloca papel sobre la cabeza y se aplica pasta cauterizante en los botones de los cuernos. • Se calienta un hierro al rojo vivo. • Se aplica el hierro en la cabeza durante 10 segundos mientras el animal se sujeta en una trampa especial.
-----------------------------	--

Enfermedades:

Es el estado en e cual un individuo muestra alguna desviación anatómica, química o fisiológica fuera de lo normal. Se recomienda prevenirlas (cuadro 39) para evitar gastos grandes en atenderlas y además de sacrificios de animales.

Cuadro 39. Prevención de enfermedades

Medidas de prevención de enfermedades.	• Cuarentena de animales comprados en otras granjas. • Aislar los animales enfermos. • Eliminar los animales muy enfermos • Incinerar o enterrar los animales muertos por enfermedades infecciosas. • Detectar enfermedades en su estudio subclínico, por medio de análisis de sangre o pruebas de tuberculosis. • Desinfectar las instalaciones. • Combatir ratas, moscas y garrapatas, que puedan transmitir enfermedades. • Mantener una higiene rígida, especialmente durante el parto, la ordeña, la crianza y el tratamiento de animales enfermos. • Vacunar a los animales de acuerdo con las disposiciones del veterinario. • Aplicar paralizantes una vez al año. • Suministrar cantidades adecuadas de vitaminas y minerales. • Evitar intoxicaciones por alimentos, agua, herbicidas y plantas venenosas • Educar a las personas que trabajen en la granja en lo referente a los aspectos sanitarios.
--	--

Apiarios familiares⁷

Establecimiento del apiario	Revisión del apiario.	División de colmenas.
Primero es necesario conocer los recursos apibotánicos de la zona, contar con un aprovisionamiento de agua, el acceso al apiario debe ser de forma fácil, el área del establecimiento del apiario debe ser en zonas donde no debe haber fumigación agrícola. Si existen explotaciones pecuarias colindantes en el terreno es necesario cercar para evitar la entrada de estos animales. Debe chequear con anterioridad que las abejas estén sanas, no se recomienda que el apiario se coloque en la orilla de una carretera debido que las puede estresar y además pueden morir muchas y en caso que exista una asociación de apicultores en la región se recomienda que se asocie por los servicios que presenta en la actualidad.	Debe tomar en cuenta algunas consideraciones para el uso de la colmena que son las siguientes: Debe contar con todos los implementos necesarios como el ahumador, cuña, velo y guantes. Se recomienda el uso de ropa de colores claros y lisa ya que a las abejas les atrae el color oscuro. Para abrir la colmena es necesario que el operario se coloque atrás o en un costado del cajón para no evitar el paso de las abejas. Antes de abrirla se aplican unas bucatas de humo para que las guardianas entren a la colmena. Se levanta el techo y se introduce la cuña entre la cámara de cría y la tapa interior, preferentemente por una orilla, ya levantada la tapa interior se ahumea y se retira. Ya abierta la colmena se despegan los bastidores uno a uno, aplicando humo en la revisión. La extracción de panales se realiza con los dedos uno a uno con cuidado dejando lo afuera de la colmena para contar con más espacio para revisar los restantes. Dicha revisión nos indicará lo siguiente: condiciones de la reina (si existe, edad y actividad), cantidad de panales con cría (edad y la cantidad) para saber la calidad de la reina, cantidad de provisiones de reserva (miel y polen) para recurrir en la alimentación artificial en caso necesario y el estado sanitario de la colmena. La revisión se realizará cada 15 días evitando los días lluviosos, fríos y con mucho viento.	Se realizará la división en colonias bastante pobladas con características de buenas productoras, con gran cantidad de cría y sanas. Este proceso se llevará a cabo 6 u 8 semanas antes de la floración principal, la división de la colmena se recomienda hacerlo en 2 partes 5 bastidores 3 con cría y 2 con miel y polen poniendo a la parte huérfana una reina roben y ponedora. En caso de no tener se debe introducir celdas reales. Los espacios dejados se deben complementar con el mismo número de bastidores con cera estampada. Es importante que uno de las divisiones sea trasladada a otro apiario para evitar que estas se regresen a su morada. A cada una de las divisiones se les procurará alimento artificial mediante jarabe de azúcar para incrementar su producción de cría.

⁷ Adaptado de: SARH. S/f. Manual práctico del promotor de paquetes familiares. México, D.F.

La Composta:

En la naturaleza, los seres vivos mueren y su muerte permite el resurgimiento de nuevas formas de vida. Tanto animales como plantas mueren en bosques y praderas y son composteados por la acción del tiempo, el agua, los microorganismos, el sol y el aire. En la naturaleza el composteo tiene lugar por lo menos de tres formas a) En la producción de estiércoles, b) En la descomposición de los cuerpos de animales y las plantas sobre el suelo y dentro de él; y c) en la desintegración de las raíces, los pelos radiculares y los microorganismos en el suelo. La receta para la preparación de la composta es la siguiente: a) 1/3 de vegetación seca, b) 1/3 de vegetación verde; y, c) 1/3 de tierra. En los suelos arcillosos conviene disminuir la proporción de tierra. Esta proporción producirá una relación carbono / nitrógeno de aproximadamente 25 a uno, y producirá una composta de alta calidad, con un alto contenido de carbono humificado. Debe aflojarse el terreno debajo del montón de composta hasta una profundidad de 30 cm para asegurar un drenaje adecuado. La mejor manera de formar el montón es colocando capas de 3 a 5 cm de espesor, primero de vegetación seca, vegetación verde o residuos de cocina y cubriendo después el montón con una capa de tierra de 1 cm. Sin embargo, puede también construirse el montón de manera espontánea, añadiendo cada vez los materiales disponibles. Un montón de este tipo tardará en madurar, pero es más fácil de construir. La efectividad de la vegetación verde en la etapa de arranque es superior en un 95% a la de la vegetación seca porque su alto contenido de nitrógeno ayuda a iniciar y mantener el proceso de fermentación. Inmediatamente después de verter los desperdicios de la cocina se hecha a capa de tullera; ésta contiene microorganismos que van a acelerar la descomposición, reducir los malos olores e impedir las que las moscas pongan sus hueverillos en la basura. Cuando haya desperdicios de alguna planta de la familia de la col será difícil eliminar completamente los olores. Sin embargo, después de algunos días incluso estos olores desaparecerán. Después de poner cada capa hay que regarla ligeramente para que el montón tenga una humedad homogénea (como una esponja exprimida, que ya no suelte agua aunque se la presione). Para que pueda haber un calentamiento y descomposición

los microorganismos. Haya que regar el montón de composta cuando sea necesario, las partículas deben estar brillosas. En la temporada de lluvias puede ser necesario proteger el montón bajo algún techo o con alguna cubierta que se impregne de agua y que se produzca una descomposición anaeróbica (es preferible que la fermentación sea aerobia). Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento del montón de composta son similares a las que se requieren para un buen crecimiento vegetal en las camas,. En ambos casos es de suma importancia lograr una buena estructura y una mezcla apropiada de aire, nutrientes, microorganismos y agua. Para elaborar la composta pueden colocarse los materiales en un agujeros excavado o amontonarlos sobre el suelo; esto último es lo mejor, ya que durante la estación de lluvias los agujeros podrían llenarse de agua. Un montón se puede hacer con o sin un recipiente. Este puede construirse con malla de alambre de gallinero (de 4 m de largo por 1 m de ancho y con criba de una pulgada), cinco palos de madera de una pulgada de grueso por dos de ancho y dos juegos de aldaba y armella. Se clavan dos palos en los extremos de la tela de alambre y los demás a intervalos de 1 m a lo largo de la malla. Las aldabas y armellas se colocan en los palos de los extremos, un juego cerca de la ase y el otro en la parte superior.

La estructura resultante se coloca en el suelo formando un círculo, con las aldabas introducidas en las armellas, y en su interior se depositan los materiales que se van a compostear. Una vez construido el montón podrá retirarse la estructura de alambre y los materiales e mantendrán su posición. Podrá entonces construirse una composta o bien utilizar la estructura para voltear el primer montón, en caso de que se decida hacerlo para acelerar el procesos de descomposición. Nosotros casi nunca tratamos de acelerar el proceso naturales, ya que es con ese proceso como se puede obtener el producto de mejor calidad. Existen tres maneras de acelerar la descomposición en un montón de composta, aunque hay que tomar en cuenta que eso reduce la calidad de producto; se estará produciendo un buen suelo superficial o una composta mineralizada, en lugar de una composta vivificante, que sería lo óptimo. La primera de esas maneras es aumentar la cantidad de nitrógeno. La relación carbono / nitrógeno es crucial para la velocidad del proceso de composteo. Los materiales que tiene una relación carbono/nitrógeno alta, como madera, tardan mucho en descomponerse porque les falta nitrógeno, que es el alimento

principal de las bacterias; este es el aso del aserrín, las hojas secas, la viruta, el rastrojo y la paja. Para acelerar el proceso de descomposición de los materiales carbonosos hay que agregar materiales vivos en nitrógeno como la hierba recién cortada, el estiércol fresco, residuos vegetales o bien algún abono como la harina de sangre o de pescado. En un montón de un metro cúbico basta aplicar entre un kilo y medio de estos abonos para estimular el proceso de composteo cuando hay un alto contenido de carbono. El abono se esparce sobre cada al ir construyendo el montón. Otra forma es aumentar la cantidad de aire. Las bacterias aeróbicas se desarrollan óptimamente cuando el montón está bien aireado. Para ello se requiere colocar apropiadamente las capas y voltear periódicamente el montón. La última forma es aumentar la superficie de contacto de los materiales. Mientras más pequeños sean los fragmentos de un material, mayor será la superficie de expuesta de ese material. Los tallos cortados en trozos pequeños se descompondrán más rápidamente que los talles enteros. No se aconseja utilizar una trituradora porque la naturaleza realizará la labor en un tiempo relativamente corto, y todos tenemos suficiente acceso a materiales que se descomponen rápidamente sin tener que recurrir a una trituradora. Se recomienda que las medidas mínimas del montón sean de 1m por 1m por 1m. Una composta con esas medidas y ligeramente humedecida pesa alrededor de 500 kg. Es posible construir montones poco a poco, según se vaya disponiendo de los materiales, hasta alcanzar las dimensiones óptimas, aunque es preferible construir de una sola vez un montón entero. Al finalizar el proceso de descomposición el volumen de la composta se reducirá en un 50% a un 70%, dependiendo de los materiales que se hayan utilizado. Un montón grande puede medir 1.50 m de alto, 3 m de ancho y 4 m de largo. La composta está lista para usarse cuando su color es oscuro, y resulta imposible distinguir la naturaleza de los diversos residuos incorporados. El abono debe desmoronarse en las manos, El olor de la composta madura es agradable. -El tiempo aproximado desde su inicio puede ser de dos meses hasta tres. En general solo se necesita voltear una sola vez los montones, para acelerar el contenido de humeado y homogeneizar los materiales, y así poder lograr una descomposición completa, esta acción debe realizarse al mes de construida. En el huerto debe incorporarse antes de cada cultivo por lo menos 2 kg de composta por m². La recomendación para un abonado de mantenimiento general es aplicar una cama de 2.5 cm en las camas, es decir, aproximadamente 12 kg por m².

