



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO

ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*) EN EL PUEBLO DE SANTIAGO TULYEHUALCO D.F.

293995

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO

P R E S E N T A N:

**OROPEZA GRANDE AIDA
RODRÍGUEZ SALAS JAVIER**

DIRECTOR DE TESIS: JOSE DE JESÚS LANDEROS LOPEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN

SECRETARÍA ACADÉMICA

Lic. JOSÉ DE JESÚS LANDEROS LÓPEZ
Jefe de la Carrera de Planificación para
el Desarrollo Agropecuario,
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 2 de abril del año en curso, por la que se comunica que los alumnos AIDA OROPEZA GRANDE y JAVIER RODRÍGUEZ SALAS, de la carrera de Licenciado en Planificación para el Desarrollo Agropecuario, han concluido su trabajo de investigación intitulado "ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE AMARANTO EN EL PUEBLO DE SANTIAGO TULYEHUALCO, D. F.", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México, 3 de abril del 2001

EL SECRETARIO



Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

C p Asesor de Tesis.
C p Interesado.

AIR/RCC/vr

AGRADECIMIENTOS:

A MIS PADRES ANGELA Y JOSE:

Per darme la vida, por apoyarme en todo momento y con mucho amor y sacrificios darme la herencia más preciada, el estudio.

A HECTOR Y ULISES:

A Héctor por brindarme su gran apoyo y amor incondicional y por que tenemos lo más maravilloso de este mundo, nuestro hijo.

A mi bebé Ulises; para que siga el camino del triunfo y sea un ejemplo a seguir.

A MIS HERMANOS ARELI, SANDRA E IVAN:

Les agradezco su cariño y persistencia, he logrado una de mis metas.

A DIOS:

Por estar siempre junto a mí y darme la oportunidad de llegar a este día. .

AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos el valioso apoyo y participación por parte de los productores de Tulyehualco; permitiendo visitar sus tierras y recopilar información requerida para la realización de este documento, así también, aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo del mismo.

A LOS PROFESORES: Ma. Luisa Calzada, Lourdes Pérez, Eugenio Cedillo, Fernando Guadarrama y José de Jesús Landeros; deseamos expresarles nuestro agradecimiento por las facilidades brindadas y por el tiempo e interés para la realización de este trabajo.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCION.....	1
JUSTIFICACION DEL TEMA	
OBJETIVOS	
DELIMITACION DEL PROBLEMA	
IMPORTANCIA DEL CULTIVO	
HIPOTESIS	
MARCO DE REFERENCIA	

CAPITULO PRIMERO

1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO.	
1.1. ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	11
1.2. LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS FISICAS.....	12
1.3. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.....	15

CAPITULO SEGUNDO

2. ASPECTOS TECNICO-PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE AMARANTO	
2.1.. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE AMARANTO.....	20
2.2. DESCRIPCION BOTANICA DEL CULTIVO.....	21
2.3. CLASIFICACION POR TIPOS.....	22
2.4. USOS DEL AMARANTO.....	23
2.5. METODOS DE SIEMBRA.....	25
2.5.1. SIEMBRA DE TRASPLANTE.....	26
2.5.2. SIEMBRA DIRECTA.....	29
2.6. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CULTIVO DE AMARANTO.....	32

2.7.	ANALISIS COMPARATIVO (MORELOS, PUEBLA Y TLAXCALA).....	38
------	--	----

CAPITULO TERCERO

3.	ANALISIS DE LA SITUACION DEL AMARANTO	
3.1.	COMERCIALIZACION DEL AMARANTO EN LA REGION.....	44
3.1.1.	CANALES DE COMERCIALIZACION.....	46
3.2.	ORGANIZACION SOCIAL EN LA PRODUCCION DE AMARANTO.....	47

CAPITULO CUARTO

4.	PRESENTACION DE DATOS Y ANALISIS DE LA INFORMACION.....	52
	CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	64
	BIBLIOGRAFIA.....	76

INTRODUCCION

Es necesario buscar o reencontrar cultivos que puedan ser complemento o alternativas alimenticias para la población en los próximos años. Hace una década se inicio una investigación agronómica en un cultivo que en la época prehispánica de México fue pieza fundamental de los aztecas y otros pueblos. Este cultivo es el amaranto el cual, fue prohibido y casi extinto por los españoles por cuestiones políticas - religiosas.

El número de habitantes en México aumenta día a día a un ritmo mayor al de la producción de alimentos, el problema se acentúa con el mal manejo y distribución deficiente de los mismos. El continuo abandono de la población rural hacia los principales centros urbanos trae consigo un círculo destructivo al campo con un deterioro e invasión de la mancha urbana. Por este motivo se considera necesario atribuirle atención inmediata a las áreas rurales para evitar el rezago de las actividades agrícolas.

Para ambos casos se toma en cuenta al pueblo de Santiago Tulyehualco, que a pesar de las limitaciones que existen, se ha logrado conservar como una zona agrícola tradicional basada en la producción del amaranto *hypochondriacus*. Siendo este cultivo resistente a plagas y enfermedades, a condiciones de escasa precipitación, suelos de baja fertilidad y en general crece bajo condiciones climáticas adversas.

El amaranto ha venido recobrando su importancia a través de estudios nutricionales y agronómicos por parte de instituciones gubernamentales y académicas, los cuales han creado el interés de analizar sus aspectos económicos y productivos con el fin de complementar algunos cultivos y rentabilizar sus medios de producción.

Dadas sus excelentes cualidades nutritivas, la potencialidad del cultivo para zonas áridas y semiáridas, su técnica de producción y la capacidad de industrialización que posee; se plantea esta investigación que tiene como objetivos obtener información directa de campesinos, comerciantes e involucrados en el desarrollo actual del cultivo, desde el punto de vista técnico, económico y social.

En nuestro país este cultivo se explota comercialmente en los estados de Morelos, Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla; donde se cultiva bajo técnicas agrícolas como el sistema de siembra directa y almácigos (hasta que este lista para el trasplante).

Por lo expuesto anteriormente se considera que el resurgimiento del cultivo del amaranto permitirá ampliar tanto el patrón de cultivo como el de consumo, logrando un mayor ingreso y mejor alimentación, ya que del cultivo se obtiene una variedad de subproductos que son fáciles de elaborar, no requiriendo de gran inversión. Como las parcelas no exceden las dos hectáreas, los campesinos no necesitan forzosamente tecnología para su forma de producir, dado que sería muy costoso. En su caso, esto sería benéfico siempre y cuando los agricultores se organizaran para adquirir maquinaria adecuada en uso común para dicho cultivo.

El aspecto de comercio se define principalmente por el escaso intermediarismo debido a que los niveles de comercialización sólo sustentan la base del autoconsumo y la raquítica elaboración de dulces, harinas y panes. Generalmente la elaboración de estos productos se expenden en lugares públicos como el comercio ambulante y de manera creciente, pero instantánea en ferias como la del amaranto y el olivo, realizada en la localidad.

Cabe resaltar que cuando los niveles de producción son bajos, la localidad se ve en la necesidad de adquirir el grano que proviene del estado de Morelos, por ello se debe mantener y elevar la productividad mediante una explotación intensiva que se logrará al crear interés por el cultivo, ya sea con ayuda técnica y económica. De esta forma al incrementar la producción se podrá influir en el mercado creando un canal único que tenga como objetivo primordial la fijación del precio, con lo cual se podría asegurar un margen de utilidad tanto en la semilla como en los productos elaborados, además de abastecer al Distrito Federal y evitar así la competencia externa.

La necesidad de una organización implicaría la integración de recursos naturales, humanos y financieros que servirá a los productores como una forma en poder solucionar sus diferentes problemas y cubrir sus necesidades satisfactoriamente.

JUSTIFICACION

Generalmente en las zonas de temporal, el campesino no tiene otra opción que sembrar cultivos básicos más económicos ciclo tras ciclo, como el maíz y el frijol, lo cual ocasiona entre otros casos el empobrecimiento de sus suelos repercutiendo de esta manera en los rendimientos de su cosecha, por lo que bajan inevitablemente sus ingresos y por ende el nivel de vida de este y su familia.

En Tulyehualco se ha llevado por siglos la práctica del cultivo del amaranto, convirtiéndose este en el eslabón principal, por lo tanto la injerencia económica que representa dicho cultivo para los habitantes de la región es de suma importancia, ya que constituye una fuente que asegura recursos alimenticios y económicos.

Con el fin de mantener el interés de seguir sembrando con base en mejores rendimientos, se considera al amaranto dado su resistencia a factores adversos, su rentabilidad favorable, la baja inversión en la planta, su capacidad de industrialización y un mercado prometedor.

Al carecer el pueblo de Santiago Tulyehualco de una adecuada planificación, surge la necesidad de participar en la optimización de los recursos con que cuenta la localidad mediante un análisis de la zona de estudio, que abarque la superficie cultivada, tipo y número de productores, técnicas de producción, formas de comercialización, repercusiones sociales del cultivo, beneficios económicos, etc. dicho análisis busca proponer alternativas a la problemática que se caracteriza en Tulyehualco.

Por ello, tomamos como **OBJETIVO GENERAL**: Realizar un estudio socioeconómico del amaranto en el pueblo de Santiago Tulyehualco, D.F. que proporcione información teórico-práctico reciente para futuras investigaciones. Y como **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**: + Analizar diversas organizaciones agrícolas SPR (Sociedad de Producción Rural), ARIC (Asociación Rural de Interés Colectivo), etc. que proporcionen elementos necesarios que induzcan a formar una organización conveniente para los productores de Tulyehualco.

+ Evaluar las características actuales de mercado del *amaranto hypochondriacus* en Tulyehualco, a fin de establecer mecanismos que mejoren las condiciones de

comercialización de dicho producto.

DELIMITACION DEL PROBLEMA

Actualmente el constante crecimiento de la mancha urbana aunado a la falta de interés de seguir cultivando, ha remarcado la falta de organización entre los productores de amaranto. Esta carencia de organización ha imposibilitado las posibles soluciones de incrementar el desarrollo del cultivo en el ámbito productivo y comercial, así como en su potencialidad de industrialización.

Por una parte el nivel productivo se ha deteriorado ya que anteriormente el área de cultivo (localizado en el volcán del Teuhtli que corresponde a Tulyehualco) era aproximadamente de 185 hectáreas, la cual ha disminuido hasta reportarse hoy en día en 107 hectáreas de terreno cultivable.

Está disminución se debe principalmente a las viviendas que se han asentado en las faldas del volcán; este incremento de la mancha urbana se fue generalizando, a causa de que los costos aumentaron considerablemente, provocando que la mayoría de los productores fueran abandonando o vendiendo esporádicamente sus terrenos. Hecho que se ha venido observando durante los últimos 20 años, especialmente de 1992-1996.

Cabe mencionar que además del aumento de los costos de producción; tanto de insumos como de mano de obra, existen otros factores que resaltan el desinterés de hacer productivas sus parcelas; como son realizar otras funciones: laborar en fabricas, dependencias de gobierno a Estados Unidos por el supuesto de una mejor paga, por establecer un negocio propio, entre otros.

Por otra parte el aspecto comercial, la falta de un mercado estable o seguro obliga a que el productor busque una mayor remuneración por su producto, vendiéndola al mejor comprador o también por que no todos tienen la misma calidad de semilla, o por falta de cumplimiento en los acuerdos establecidos por los empresarios.

Finalmente, el mayor problema que conduce a que no se establezca una organización es la falta de industrializar la semilla, debido a que no hay reportes de

proyectos industriales en el ámbito empresarial en la localidad, ello quizá por el desconocimiento técnico y nutricional que se tiene de la semilla.

IMPORTANCIA DEL CULTIVO

El cultivo del amaranto ha demostrado ser una fuente económica rentable en algunas regiones del país como en Xochimilco, D.F. (Tulyehualco), Nativitas, Tlaxcala (San Miguel del Milagro) y Morelos (Almicingo) principalmente, en donde las familias se ocupan la mayor parte del año a la elaboración de diversos alimentos a base de este producto. (Pan, dulce, atole, sopas, etc.) ya que su trabajo representa el 70% de sus ingresos.

Ulibarri (1990) señalado por Trinidad Santos, menciona que el amaranto es un cultivo de necesidades mínimas o nulas de fertilizante, resiste a plagas y enfermedades, se puede utilizar semilla criolla ya que no es necesario recurrir a la compra de semilla híbrida. La tecnología que se utiliza para dicho cultivo es paleotécnica o tradicional, por lo que no es prioritario contar con tecnología de punta para incrementar la producción a bajos costos.

Otra de sus cualidades es que la semilla puede conservarse libre de plagas y enfermedades por varios años (hasta 20 años) si se mantiene en un lugar seco, fresco y ventilado. Gómez Lorence (1990)

Así mismo tanto la semilla como las hojas poseen características nutricionales de alta calidad, ya que su cantidad de proteínas es superior a la de los cereales. De esta forma del 50 al 80% del total de la planta es comestible.

El valor nutricional de la semilla de amaranto es extraordinario según Sánchez Marroquín(1986) citado en el cuaderno de nutrición (1986), señala que la cantidad de proteína de la semilla de alegría es mayor que la de los cereales (tabla 2). Contiene más del doble de proteína que el maíz y que el arroz y de 60 a 80% más que el trigo. Además, los valores del extracto etéreo (lípidos), fibra cruda y cenizas también superan el contenido de los cereales. En cuanto a su composición de aminoácidos, contiene el doble de lisina que el trigo y el triple que el maíz, característica que hace del amaranto un alimento valioso para complementar las dietas basadas en cereales. La calificación química de su proteína va del 70 al 80%, siendo el triptofano y la leucina los aminoácidos limitantes.

proyectos industriales en el ámbito empresarial en la localidad, ello quizá por el desconocimiento técnico y nutricional que se tiene de la semilla.

IMPORTANCIA DEL CULTIVO

El cultivo del amaranto ha demostrado ser una fuente económica rentable en algunas regiones del país como en Xochimilco, D.F. (Tulyehualco), Nativitas, Tlaxcala (San Miguel del Milagro) y Morelos (Almicingo) principalmente, en donde las familias se ocupan la mayor parte del año a la elaboración de diversos alimentos a base de este producto. (Pan, dulce, atole, sopas, etc.) ya que su trabajo representa el 70% de sus ingresos.

Ulibarri (1990) señalado por Trinidad Santos, menciona que el amaranto es un cultivo de necesidades mínimas o nulas de fertilizante, resiste a plagas y enfermedades, se puede utilizar semilla criolla ya que no es necesario recurrir a la compra de semilla híbrida. La tecnología que se utiliza para dicho cultivo es paleotécnica o tradicional, por lo que no es prioritario contar con tecnología de punta para incrementar la producción a bajos costos.

Otra de sus cualidades es que la semilla puede conservarse libre de plagas y enfermedades por varios años (hasta 20 años) si se mantiene en un lugar seco, fresco y ventilado. Gómez Lorence (1990)

Así mismo tanto la semilla como las hojas poseen características nutricionales de alta calidad, ya que su cantidad de proteínas es superior a la de los cereales. De esta forma del 50 al 80% del total de la planta es comestible.

El valor nutricional de la semilla de amaranto es extraordinario según Sánchez Marroquín(1986) citado en el cuaderno de nutrición (1986), señala que la cantidad de proteína de la semilla de alegría es mayor que la de los cereales (tabla 2). Contiene más del doble de proteína que el maíz y que el arroz y de 60 a 80% más que el trigo. Además, los valores del extracto etéreo (lípidos), fibra cruda y cenizas también superan el contenido de los cereales. En cuanto a su composición de aminoácidos, contiene el doble de lisina que el trigo y el triple que el maíz, característica que hace del amaranto un alimento valioso para complementar las dietas basadas en cereales. La calificación química de su proteína va del 70 al 80%, siendo el triptofano y la leucina los aminoácidos limitantes.

El aceite por su parte, es rico en ácidos grasos insaturados como el linoleico. Este es un ácido graso indispensable, lo que constituye otra ventaja. El principal hidrato de carbono en el amaranto es el almidón, con pequeñas cantidades de sacarosa y rafinosa.

La semilla contiene mucho sodio, potasio, calcio, magnesio, cinc, cobre, manganeso, níquel y hierro, aunque este último es probablemente de baja digestibilidad por el contenido de fitatos (substancia que se encuentra en las plantas y que "atrapa" el hierro haciéndolo inaccesible al organismo).

En cuanto a las vitaminas, los amarantos contienen tiamina, riboflavina, niacina y vitamina C en cantidades similares a las de los cereales, que se distribuyen principalmente en la cáscara. Los nutrimentos se encuentran en toda la semilla, por lo que se recomienda su aprovechamiento integral.

Del 50 al 80% del total de las plantas es comestible, en la mayoría de las especies las hojas contienen alrededor de 3.5% de proteínas y 5 gramos de lisina por cada 100 gramos de proteína. Como se puede apreciar en la tabla 1, las hojas de amaranto se pueden comparar con las acelgas, espinacas y coles en cuanto al contenido de proteína, calcio y vitaminas del complejo B. El principal ácido graso insaturado en las hojas es el linoleico, que constituye el 42% de la grasa total y su principal ácido graso saturado es el palmítico.

Las vitaminas C y A están presentes en abundancia. Sin embargo, pueden ocurrir cambios en el contenido de carótenos y vitamina C por efecto de cocción de las hojas. Minerales como el potasio, el hierro, el magnesio y el calcio existen también en concentraciones importantes.

Los tallos de algunas especies de amaranto de semilla oscura son poco fibrosos y de gran digestibilidad: 100 gramos de tallo contienen de 2.8 a 5.9 gramos de proteína, además del calcio (350 miligramos), fósforo (30 miligramos) y hierro (2 miligramos). Su valor nutricional radica en su alto contenido de calcio.

LAS HOJAS DE AMARANTO SE PUEDEN COMPARAR CON LAS ACELGAS, ESPINACAS Y COLES, EN CUANTO AL CONTENIDO DE PROTEINA, CALCIO Y VITAMINAS DEL COMPLEJO B.

DETERMINACION	AMARANTO (<i>A.hypochondriacus</i>)	ACELGA	COL	ESPINACA
HUMEDAD (gramos)	86.9	91.1	87.5	90.7
PROTEINA (gramos)	3.5	2.4	4.2	3.2
CALCIO (miligramos)	267	88	179	93
TIAMINA (miligramos)	0.08	0.06	—	0.10
NIACINA (miligramos)	1.4	0.5	—	0.6
RIBOFLABINA (miligramos)	0.16	0.17	—	0.2

Sánchez Marroquín A. Potencialidades Agroindustriales del amaranto, (Centro de estudios económicos y sociales del tercer mundo) 1980. TABLA No.1

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA SEMILLA CRUDA Y TOSTADA DE AMARANTO.

FRACCION	SEMILLA CRUDA		SEMILLA TOSTADA	
	BASE HUMEDA	BASE SECA	BASE HUMEDA	BASE SECA
Humedad	8.5	0.0	5.3	0.0
Proteína cruda (Nx5.30)	12.1	13.2	14.1	14.8
Extracto etéreo	7.3	8.0	7.6	8.0
Fibra cruda	4.0	4.3	6.8	7.2
Cenizas	3.0	3.2	2.8	3.0
Extracto libre de nitrógeno *	65.1	71.3	63.4	67.0

* Por diferencia.

TABLA No.2

HIPOTESIS

En Tulyehualco D.F. existe la posibilidad de lograr el crecimiento productivo y económico del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*), siempre y cuando se utilicen apropiadamente los recursos materiales, humanos y de capital, además de llevar a cabo las técnicas agrícolas que eviten elevados costos y mejoren el entorno natural, todo ello mediante la organización, misma que ha de contribuir a crear y mantener una estructura que soporte y nulifique los efectos adversos de la disgregación productiva y comercial del producto, generados por el mercado.

Por ello, es necesario proponer la organización de productores y comerciantes, a fin de: promover sistemas agrícolas; que permitan asegurar rendimientos satisfactorios mediante la capacitación de técnicas agronómicas que mejoren los métodos de cultivo, el aprovechamiento de los recursos y la recolección de la semilla; enfocando la producción hacia la obtención de productos elaborados que incrementen las posibilidades de venta y de ganancia, impulsando la asesoría administrativa y comercial (privada o pública) como punto de anticipación a los vaivenes del mercado; aunando finalmente, el conocimiento práctico de organizaciones similares o convergentes.

MARCO DE REFERENCIA

En los últimos años se ha demostrado a través de la tecnología agrícola moderna que se pueden producir más alimentos por hectárea cultivada; sin embargo falta aún camino por recorrer para alcanzar la autosuficiencia alimentaria, gran parte de los alimentos básicos, siguen siendo objeto de grandes importaciones. Por esto cada vez se hace imperante la incorporación de productos agroalimentarios, incluyendo aquellos alimentos no convencionales como lo es el amaranto.

Gran parte del área de cultivo en México es de temporal, el amaranto se presenta como una alternativa de producción para la alimentación de la población, se ha demostrado que esta planta tiene un alto valor alimenticio y nutritivo superior a otras que en esta época forman parte de la dieta de los mexicanos.

Actualmente el amaranto en México, se cultiva en pocos lugares y la superficie cultivada posiblemente no exceda a las 500 hectáreas por año, el cultivo se localiza en pequeñas zonas en los estados de Morelos, Puebla, Oaxaca, Tlaxcala, D.F. y Estado de México. (Trinidad Santos 1990)

Pese a la gran importancia que tuvo el amaranto en nuestro pasado, hoy en día pocos estudios agroeconómicos y sociales se tienen de este cultivo, es difícil cuantificarlo con series estadísticas de superficie, producción y valor del mismo, debido a que el amaranto no ha sido considerado dentro de los rubros estadísticos de cultivos principales de los organismos encargados en recopilar información estadística.

Por lo que respecta al Distrito Federal, entidad involucrada en la producción de dicho cultivo se localizan principalmente las zonas de Tulyehualco, Mixquic, Milpa Alta y Xochimilco. (Censo agropecuario, INEGI 1990)

En la zona productora de amaranto del Distrito Federal los rendimientos se ven afectados por factores ambientales, técnicos y sociales durante el proceso productivo del cultivo, en la actualidad se caracteriza por desarrollarse bajo técnicas tradicionales con las que el cultivo del amaranto se ha mantenido vivo.

Por otra parte, no se han estudiado en forma extensa los métodos de conservación, mejoramiento en los métodos tradicionales de cultivo, la recolección de semilla y las

distintas fases de los procedimientos actuales para su aprovechamiento. Además de que las tierras cultivadas son de temporal, las variedades no son mejoradas y en ocasiones no se fertiliza el terreno.

Estas circunstancias aunadas a los elevados costos de mano de obra incrementan los costos de producción, como consecuencia disminuye el interés para producirlo, ocasionando que los productores emigren hacia otros medios de subsistencia, lo cual ha originado una marcada inestabilidad en los volúmenes de producción.

Por último, los beneficios obtenidos no pueden ser estimados en forma precisa; ello se debe a que la mayoría de los productores y procesadores realizan por cuenta propia las operaciones de comercialización en los principales centros urbanos, Se considera factible la posibilidad de conseguir que se sigan obteniendo ganancias en la producción del cultivo de alegría con el adecuado análisis del mismo, es decir, logrando un proceso de desarrollo a través de la organización del amaranto.

El reto es encontrar un método que pueda promover un sistema agrícola para la producción del amaranto bajo rendimientos satisfactorios con el fin de asegurar una cantidad suficiente para su industrialización y ser utilizado como un componente que contribuya con un alto porcentaje proteínico de buena calidad.

CAPITULO 1

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.1. ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO

El poblado de Tulyehualco es de origen prehispánico, cuyo toponímico náhuatl significa en los cercos de Tule. Pertenece a la tribu xochimilca que fue la primera de las 7 tribus nahuatlacas en llegar al Valle de Anahuac. En 1181 los xochimilcas pasaron por el manantial Tulyahualli y ahí dejaron una pequeña aldea. Más tarde se establecieron en Cuahilama, poblado de Santa Cruz Acalpixcan hacia 1196, en el que existen numerosos vestigios del centro ceremonial que ahí fundaron.

En 1340, Tulyehualco es una aldea mayor y sus casas de piedra y zacate de monte son vigilantes del Teuhtli, que fue después de la conquista hispana una de las estancias de una caballería y sede de 2000 cabras que eran el sostén del hospital de la concepción Xochimilco.

En la época colonial sus 4,600 habitantes se dividieron en 6 calpullis o barrios: las animas, calyequita, guadalupita, Cristo Rey, Santiaguito y Santa María. Pasado los años, en plena independencia Tulyehualco crece rápidamente llegando a 12,785 habitantes aumentando 3 barrios más a los ya existentes (San Isidro, San Sebastián y el Artista), además de 55 colonias (Nativitas, los Cerillos, Del Carmen, Quirino Mendoza, San Felipe y el Centro entre otras). (Documentos, 1983. Historia de Tulyehualco, D.F.)

En 1531, en Tulyehualco se plantó uno de los primeros olivos de América, debido a las condiciones propicias del suelo se producían estupendamente, llegando a existir una franja de estos árboles que medían 2 Km de longitud sobre la ribera del lago.

Reyna, (1998). Menciona que el cultivo del olivo lo introdujo Fray Martín de Valencia y que pese a los cientos de años algunos de estos árboles continúan dando sus frutos: aceitunas criollas y aceite.

El poblado tuvo fama nacional por la producción de aceituna y paulatinamente dicha producción fue bajando al alterarse la ecología del lugar, el nivel de humedad ya no es el mismo debido al abatimiento que han sufrido los niveles de los lagos, hasta extinguirlos.

En 1929, existió una organización del distrito, (Creando el departamento central), designo delegaciones a los antiguos municipios, perteneciendo Tulyehualco desde entonces a la delegación Xochimilco. Fue el primero en obtener servicios públicos de mucha importancia desde el Juarismo hasta nuestros días.

En 1934, se instaló el servicio de alumbrado eléctrico, este servicio desplazó las lámparas de combustión que colgaban de las esquinas.

En 1938, ante el agotamiento de los manantiales, de los que se distribuía agua para la ciudad de México, se instalaron pozos profundos en toda el área sur del Valle de México.

En 1971, nace la feria de la "Alegría", planta nativa prehispánica que había sido prohibida su cultivo en 1519 por Hernán Cortés ya que se llevaban a cabo ritos "bárbaros" con la semilla de dicha planta. En la actualidad el poblado se sigue popularizando con la feria, gracias a los muchos productos derivados del amaranto. (XXVI Feria de la Alegría y el Olivo 1998, Tulyehualco, D.F.)

1.2. LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS FISICAS

LOCALIZACION. Tulyehualco se localiza en la ribera sur de la zona lacustre que pertenece a la delegación Xochimilco, situado a 22 Km de la ciudad de México; su zona productora se encuentra en las faldas del volcán Teuhtli a una altura de 2 500 msnm. Geográficamente se encuentra ubicado a 19° 13' de latitud norte y 99° 01' longitud este y 99° 01' de longitud oeste, contando con una extensión territorial de 122 Km² Tulyehualco colinda al sur con Milpa Alta, al norte con Tláhuac, al este con Chalco y al oeste con Xochimilco. Iturbide y Lorence (1986) (ver mapa)

CLIMA. Reyna (1988), manifiesta que la zona cuenta con un clima C(wo) y C(w) el cual se define como un clima cuya precipitación promedio anual es de 509 mm. La más baja del área rural del D.F. que se registra en el mes de julio siendo su temporada de lluvias entre los meses de junio y septiembre, aunque en ocasiones se extiende en menor volumen en los meses de mayo y octubre con precipitaciones incipientes y muy aislados en los demás meses del año.

La temperatura media anual es de 17.5°C, el mes con mayor temperatura es en agosto con 28°C y el mes con menor temperatura es enero con 5°C. Se registro un promedio de 48 heladas presentándose de noviembre a marzo sobresaliendo el mes de enero con 16 heladas y ocasionalmente se presenta este fenómeno en los meses de septiembre, abril y mayo. Existe la posibilidad de granizadas y estas pueden llegar a suscitarse durante los meses de mayo, julio, agosto y octubre con una intensidad de 0.125 días por mes.

La evaporación media anual reportada es de 974 mm. Los meses con mayor y menor evaporación son octubre con 158.1 mm y diciembre con 96.7 mm respectivamente.

Los vientos dominantes provienen del noroeste, de tipo pernicioso del sureste. Su velocidad promedio es de 1.5 m por segundo. La escasa vegetación es causa de las tolvaneras que azotan la región en los meses de enero, febrero y marzo.

HIDROLOGIA. La dotación de agua proviene de los manantiales de Tulyehualco primeramente en la parte baja de la zona que conforma el área dedicada a la agricultura y una serie de canales que conllevan aguas de la laguna de Xochimilco hacia diferentes poblados, recargándose estos canales de los escurrimientos que provienen de la zona alta del cerro Teuhtli. En esta zona se encuentra un nivel freático a una profundidad que varía de los 70 cm hasta 2 m de profundidad.

En la parte alta del cerro Teuhtli se encuentran zonas de recarga acuífera, en las depresiones principalmente y en zonas rocosas que captan aguas de lluvias que se filtran llegando al nivel freático. Se cuenta con 2 manantiales uno en Tetelco y otro en Mixquic, las cuales han sido entubadas hacia la ciudad de México. (Mendiola, 1991)

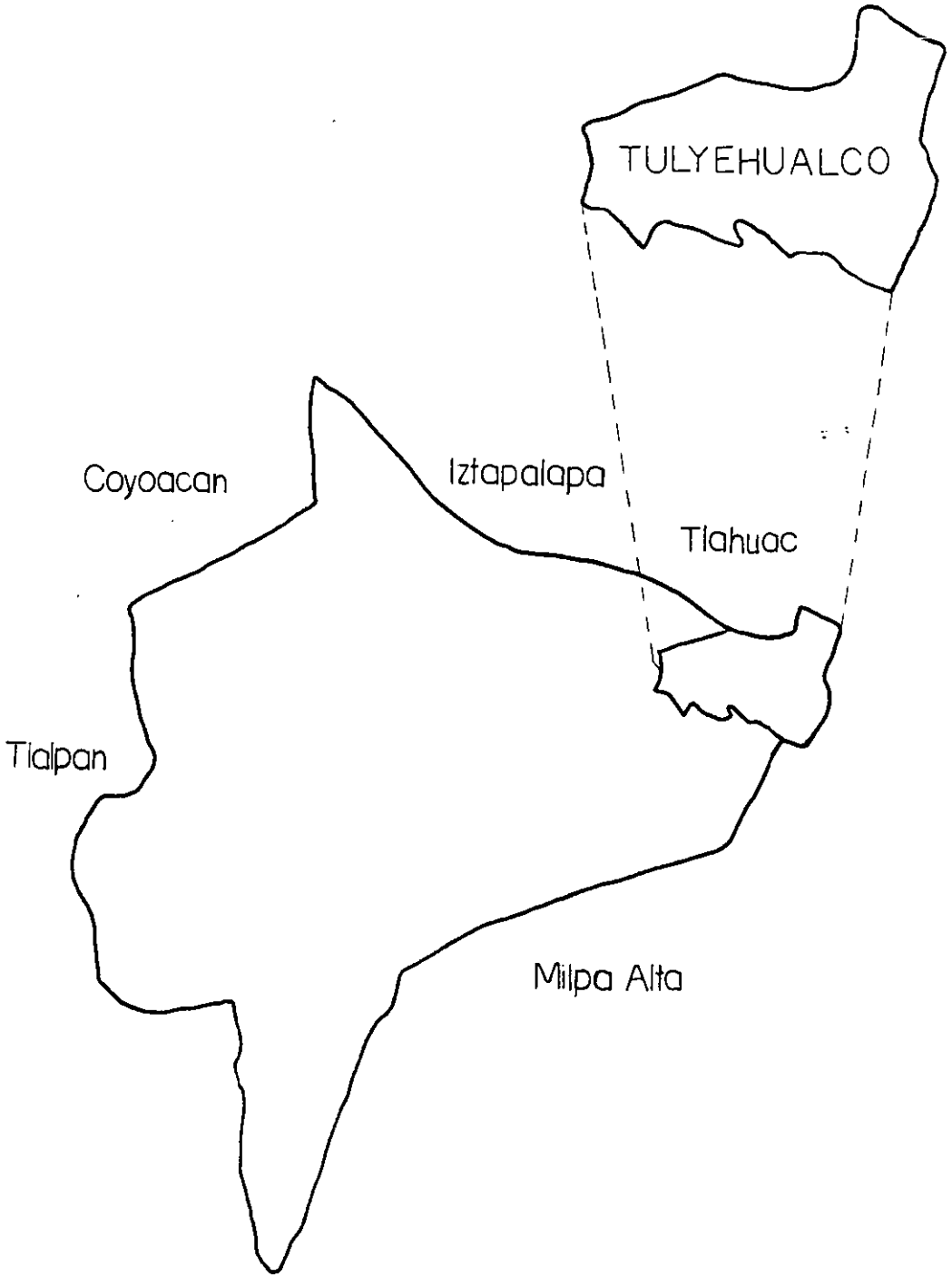
Queda una superficie cubierta por un lago denominado los Reyes y numerosas chinampas. Así mismo existe una red de canales, algunos se encuentran secos y otros azolvados con la finalidad de utilizarlos para la conducción de riego.

OROGRAFIA. Se presenta en su totalidad como una planicie, las sierras cercanas presentan rocas de origen ígneo que se formaron al enfriarse las efusiones volcánicas, cerrando la cuenca del Valle, convirtiéndola en una planicie sin salida para las aguas.

EDAFOLOGIA. Mendiola (1991), indica que el compuesto básico del suelo en la zona de estudio es el feozem (Tierra parda) es una capa en nutrientes (son moderadamente fértiles) que cuando se encuentran en áreas más o menos profundas y situadas en terrenos planos son aptos para el cultivo de riego y de temporal, y en áreas menos profundas situadas en laderas y pendientes, tienen rendimientos bajos y se erosionan con facilidad, su profundidad es de 2m. con textura franco-arcillosa, arcilla-limosa y arcillo-arenosa. Con variaciones de pH de ligeramente alcalino a moderadamente alcalino.

VEGETACION. La vegetación que conforma el paisaje de los lomerios donde se cultiva el amaranto destaca las siguientes especies: encinos (*Quercus spp*), nopales (*Opuntia spp*), palo loco (*Senecio praecox*), así como una diversidad de gramíneas, leguminosas y compuestos. (Iturbide y Lorence, 1986)

XOCHIMILCO



1.3. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

El tener que producir el cultivo de amaranto, representa soluciones diferentes para las diversas zonas en donde se lleva a cabo esta actividad, se recomienda tomar en cuenta la realidad socioeconómica y cultural que involucre a la comunidad de los productores, para que de esta forma se logre superar los problemas de oferta que se presentan en este producto.

Se puede observar que en la localidad de Santiago Tulyehualco se presentan matices característicos de urbanidad, en su mayoría con rasgos culturales acentuados por tradiciones y formas de producción urbano-rural. (Mendiola 1991)

A fin de conseguir elementos que nos ayuden en nuestro estudio socioeconómico tomamos en cuenta los resultados expuestos por el Censo General de Población y Vivienda de 1990 (INEGI), encontrando que:

ESTRUCTURA DE LA POBLACION EN TULYEHUALCO, 1990

GRUPOS DE EDAD	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
TOTAL	38,002	100.00	18,648	100.00	19,354	100.00
1-12	13,446	35.38	6,933	37.18	6,513	33.65
13-18	4,191	11.03	2,092	11.22	2,099	10.85
19-30	8,762	23.06	4,308	23.10	4,454	23.01
31-59	10,035	26.40	4,651	24.94	5,384	27.82
60 Y MÁS	1,568	4.13	664	3.56	904	4.67

FUENTE : Resultados definitivos, datos por AGEB Urbana XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, D.F. INEGI

El total de la población registrada en Tulyehualco en 1996 fue aproximadamente 18,648 hombres (49%) y 19,354 mujeres (51%), obteniendo un total de 32,008

habitantes, la tabla se conforma con la siguiente estructura por edad: 13.446 habitantes, representan el (35.38%) de la población infantil de 1 a 12 años, 4,191 habitantes (11.03%) adolescentes de 13 a 18 años, 8,762 habitantes (23.06%) jóvenes de 19 a 30 años, 10,035 habitantes (26.40%) adultos de 31 a 59 años y 1,568 habitantes (4.13%) ancianos mayores de 60 años.

En este sentido la estructura por edades constituye un elemento orientador fundamental para planear los servicios de educación, salud y vivienda, así como de la demanda de empleo.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA EN TULYEHUALCO, 1990.

SECTORES DE ACTIVIDAD	TULYEHUALCO		XOCHIMILCO	
	POBLACION	%	POBLACION	%
SECTOR PRIMARIO	6,662	37.52	3,549	4.00
SECTOR SECUNDARIO	2,276	12.82	20,752	23.36
SECTOR Terciario	5,607	31.58	61,720	69.48
NO ESPECIFICADO	3,212	18.08	2,809	3.16
TOTAL DE LA P.E.A.	17,757	100.00	88,830	100.00

FUENTE : Resultados definitivos, datos por AGEb Urbana XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, D.F. INEGI

La población Económicamente Activa en 1990 del pueblo de Santiago Tulyehualco es de 17,757 habitantes, la cual se encuentra distribuida en los sectores económicos comparada con Xochimilco como se muestra en esta tabla, se destaca la mayor participación de la población radicada en las actividades del sector terciario (9.48%) por encima de la que se dedica a este sector en Tulyehualco (31.58 %), también una mayor participación relativa en el sector secundario (23.36 %) que respecto al 12.82 % de la localidad. La participación en las localidades agropecuarias en el

pueblo de Tulyehualco (6.662%) es superior al porcentaje promedio de la delegación Xochimilco (4.00%).

En concreto se puede observar que las funciones de tipo rural tienen prioridad para los habitantes de Tulyehualco debido a que su modo de subsistencia pasa de una generación a otra, con el afán de conservar sus tierras y tradiciones.

POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA EN TULYEHUALCO, 1990

TIPO DE INACTIVIDAD	TULYEHUALCO	%	XOCHIMILCO	%
ESTUDIANTES	4,411	43.30	42,765	45.55
DEDICADAS AL HOGAR	5,447	53.45	47,887	51.00
PENSIONADOS Y JUBILADOS	332	3.25	3,239	3.45
TOTAL DE P.E.I.	10,190	100.00	93,891	100.00

FUENTE : Resultados definitivos, datos por AGEB Urbana XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, INEGI

La Población Económicamente Inactiva (P.E.I.) como se muestra en esta tabla, la constituyen 10,190 habitantes, de los cuales los porcentajes más altos los representan las personas dedicadas al hogar (53.45 %) y los estudiantes (43.30 %). La población relativa estudiantil es semejante al promedio de Xochimilco, demostrando así una mayor permanencia relativa de infraestructura y servicios en la materia. Por otra parte destaca que la población relativa de pensionados y jubilados es menor que la de Tulyehualco (3.25 %).

EDUCACION 1990

NIVEL ESCOLAR	TULYEHUALCO	%	XOCHIMILCO	%
De 6 a 14 años que asisten a la primaria	6,035	15.88	52,691	19.66
Con instrucción post-primaria	10,296	27.09	81,598	30.45
Con secundaria completa	7,315	19.24	46,324	17.29
Con educación media superior	5,461	14.37	36,674	13.68
Con instrucción superior	1,694	4.45	25,956	9.68
Sin educación	7,201	18.95	24,692	9.21
TOTAL	38,002	100	267,931	100

FUENTE : Resultados definitivos, datos por AGEB Urbana XI Censo General de Población y Vivienda. 1990, D.F. INEGI

En la tabla anterior se observa que la cobertura del servicio educativo en Tulyehualco cubre más del 81%. Siendo la instrucción primaria el bloque con mayor número de población cursándola (15.88%). En el nivel básico (secundaria) tenemos que el 7.85% se encuentra dentro del sistema, ya que del 27.09%, el 19.24 ya la terminaron.

Por otra parte la población con bachillerato (media superior) representa el 14.37% de la pirámide educativa conjuntamente, tanto los que la cursan como aquellos que la terminaron.

Por último en materia de educación superior sólo el 4.44% de la población, de 18 años y más, cuenta con este nivel de instrucción.

CARACTERISTICAS DE VIVIENDA EN TULYEHUALCO, 1990

LOCALIDAD	TOTAL DE VIVIENDAS HABITADAS	CON TECHO DE LOZA DE CONCRETO	CON TECHO DE LAMINA DE ASBESTO, CARTON	CON PAREDES DE TABIQUE	CON PAREDES DE ADOBE	CON PAREDES DE MADERA	CON PISO DE CEMENTO
XOCHIMILCO	52,408	35,509	16,132	47,893	375	1,374	38,237
TULYEHUALCO	5,314	3,640	1,631	5,103	8	67	4,469

FUENTE : Resultados definitivos, datos por AGEB Urbana XI Censo General de Población y Vivienda, 1990, D.F. INEGI

En Xochimilco se cuenta con 52,408 viviendas particulares, de las cuales el 10.14 % pertenecen al pueblo de Santiago Tulyehualco siendo aproximadamente el promedio de 7.1 habitantes por vivienda.

Cómo se muestra en la tabla anterior, los porcentajes de las características de las viviendas a nivel local como delegacional son muy similares, tanto en el promedio de casas de loza, techo de lámina y paredes de tabique, mostrando solo una leve diferencia en las viviendas con piso de cemento.

Podemos decir que el nivel económico que prevalece en Tulyehualco es de regular a bueno, según la estructura que muestran las características.

En cuanto a los servicios de vivienda menos del 1 % carecen de energía eléctrica, así mismo el 1,7 % aproximadamente, carece de la disponibilidad de drenaje y por último el porcentaje es de 0.8 % de las viviendas que no poseen agua entubada.

CAPITULO 2

ASPECTOS TECNICO-PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE AMARANTO

2.1. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE AMARANTO

Existen evidencias arqueológicas que indican que el grano de amaranto es originario de América. Sin embargo, otros datos acerca de su origen dan pauta para aseverar que algunas especies son nativas de Europa, Asia, Africa y Australia. La evidencia arqueológica más antigua de las semillas de amaranto se refiere al Amaranthus cruentus, que fue encontrada en Tehuacán, Puebla y data de 1000 años a. C.

Iturbide y Lorence (1986), coinciden en señalar que hace siglos la planta florecía en una de las culturas más avanzadas del mundo. Para los aztecas, el amaranto era un alimento básico así como el centro de vida religiosa.

El amaranto fue conocido antes de la llegada de los españoles con el nombre nahuatl de Huautli y ocupó un lugar primordial dentro de la vida de los pobladores del imperio azteca y de otros pueblos.

Otra consideración planteada por Lorence y Trinidad (1990) es que las mujeres mezclaban el huautli con miel (y quizás, según las conjeturas de los antropólogos, con sangre humana de las víctimas sacrificadas) y modelaban un gran ídolo, la imagen de su sangriento dios de la guerra, Hutzilopochtli. Después de llevar al ídolo al templo, donde los sacerdotes realizaban una ceremonia, el pueblo rompía el ídolo y comulgaban con el dios.

Millares de hectáreas de tierras aztecas se hallaban bajo la sombra de la alta, frondosa planta púrpura del amaranto la cual daba un alimento tan importante como el maíz y el frijol. Los labradores de 20 provincias traían 20,000 ton. de grano de amaranto cada año al palacio de Tenochtitlán (hoy en día la Cd. de México), en homenaje a su rey Moctezuma.

Al llegar los españoles al Nuevo Mundo la conquista se centró en la implantación de la nueva cultura, principalmente tratando de eliminar los cultos paganos-religiosos de los nativos, porque además de incomprensibles resultaban peligrosos pues representaban la unidad y la fuerza del pueblo.

Cuando Hernán Cortés invadió a los aztecas en 1519 inmediatamente comenzó por abolir estas ceremonias de su cultura. A fin de destruir la religión y suprimir sus ritos "bárbaros".

La planta de amaranto también es conocida con el nombre de alegría, al parecer, fue a Fray Martín de Valencia (1473-134) al que se le ocurrió mezclar con miel la semilla reventada, y uno a uno de los indígenas se las dio a probar, y según relatos de esa época, les pareció tan sabroso el dulce que empezaron a bailar y cantar de "alegría" de ahí surgió al parecer el nombre. Santín (1988) citado por Reyna

Durante la Colonia y debido en parte a la tenaz labor de los misioneros que trataban de abolir la ceremonia religiosa de los nativos, fue decreciendo el cultivo de esta planta al grado que al paso del tiempo quedó casi relegado al olvido.

La planta cultivada desapareció, y sólo sobrevivió en estado silvestre. Actualmente ha sido suplantada por el trigo y otros granos.

2.2. DESCRIPCION BOTANICA DEL CULTIVO

En el boletín informativo (1990) del Instituto Nacional de Ecología, se explica que el amaranto es una planta herbácea del genero perteneciente a la familia de las amarantáceas; plantas generalmente anuales monóicas de aproximadamente 1.5 a 2m de altura, tallo ramificado desde la base, de rojizo a verde, con estrías longitudinales, hoja largamente pecioladas, ovaladas que miden 15 cm de largo y 10 cm de ancho, alternas y sin estipulas, las flores son unisexuales, muy numerosas de color rojo púrpura, moradas o blancas de 4 a 5 mm, inflorescencia en panículas terminales o axilares muy ramificadas de aproximadamente 50 cm de largo. El fruto es una cápsula pequeña que se abre transversalmente y contiene una sola semilla blanca, lisa y brillante, ligeramente aplanada y que sale fácilmente al secarse la cápsula.

Las plantas son generalmente matizadas con pigmento rojizo llamado amarantina. El color se manifiesta desde las primeras etapas de crecimiento de las plántulas, y poco después de la germinación.



CLASIFICACION POR TIPOS

En un proyecto de factibilidad (1988) la S.A.G.A.R., consigna que en la República Mexicana se conocen tres especies útiles de amaranto (A. hypochondriacus, A. cruentus y A. híbridos), de las cuales la más cultivada es la primer especie.

1. *Amaranthus hypochondriacus* (cacahuacentli). - Esta semilla esta distribuida en el estado de Tlaxcala y Tulyehualco situado arriba de los 2 500 msnm.

En la cuenca de México se cultivan dos variedades de esta especie, la roja o morada y la blanca, la primera produce espigas rojas o púrpuras y tiene el borde de las hojas algo rosado, la blanca con espigas de color verde claro y las hojas de color uniforme. En cuanto al tallo y semilla no hay diferencias apreciables, las dos crecen en climas cálidos y templados, suelos fértiles, húmedos y permeables resistentes a la sequía.

Su ciclo vegetativo es de 170 días o más, florece de agosto a septiembre y las heladas anticipadas destruyen las hojas, pero no afectan el grano, el rendimiento en volumen de una planta es casi igual a la de una de maíz. Es un cultivo agotante y por lo tanto el rendimiento es cada vez más bajo sí se siembra consecutivamente en el mismo suelo, por esta razón debe practicarse la rotación de cultivos intercambiando frijol y otras leguminosas.

2. *Amaranthus cruentus*. - Saucer (1990) citado por Trinidad Santos destaca que esta especie es originaria de México y Guatemala, en donde es muy útil tanto como grano o vegetal, los tipos de granos son semillas de color blanco, mientras que en el vegetal (la cual es usada básicamente para la extracción de colorante rojo) sus semillas son comúnmente de color oscuro.

En algunas regiones de México y Guatemala este cultivo ha tenido permanencia en virtud de la utilización del grano en la elaboración de dulces tradicionales, mientras que como vegetal en algunas regiones del suroeste de los Estados Unidos ha sido utilizado para la extracción de colorante (rojo) empleado para la coloración de ciertos alimentos elaborados con maíz.

Esta semilla se encuentra distribuida en los estados de Morelos y Puebla en localidades abajo de los 1 800 msnm y en condiciones de trópico semiárido, cuyo ciclo de crecimiento es de 4 a 5 meses, es de un porte de 1.50m con promedio de panoja de 30 cm; la panoja no es compacta y no presenta ramificación con color de semilla crema o amarilla.

3. *Amaranthus híbridos*.- Es la especie más consumida en México, alcanza hasta 1.5m de alto, es originaria de las partes tropicales de América y actualmente se ha expandido a través de las áreas tropicales, crece en forma silvestre en tierras húmedas y baldías a las orillas de los caminos y en altitudes de 1 300m.

Unas pocas entradas de híbridos tienen granos blancos, algunos con granos negros poseen buenas características agronómicas las cuales pudieran ser utilizadas en el mejoramiento genético de las plantas.

2.5. USOS DEL AMARANTO

Desde hace varios años existe un interés creciente, tanto en México como en diversos países del mundo, por encontrar cultivos que pueda constituir una alternativa de producción, tanto por su valor nutricional o industrial, como por la posibilidad de ampliar el horizonte agrícola de los campesinos.

Por ser un producto versátil y económico se le considero al amaranto una joya mexicana para la alimentación del mundo, por ello se debe incentivar el grano, para establecerlo como un cultivo suplementario, estable y útil.

En el cuaderno de Nutrición (Vol.9, tomo II), se manifiesta que la planta de amaranto se puede aprovechar de diversas formas; por ejemplo como ornato, gracias al hermoso follaje que presentan algunas especies, para preparar sopas y ensaladas a partir de las hojas y partes blandas de los tallos.

Las semillas, en particular las oscuras, se han utilizado para extraer colorantes de valor en diversas industrias y las semillas claras (amarillas) se consumen como alimento en variados productos, característicos de cada país.

En Perú, las semillas se revientan de igual manera que el maíz; los granos

reventados se muelen y se forman bollos, empleando como aglutinante miel de caña, de abeja o jarabe de azúcar.

En Davo, Filipinas, la semilla es un ingrediente importante en la preparación de pan dulce, crepas, pastelillos y galletas.

En la India se elabora un dulce parecido a la alegría, que se denomina *laddo*. En ocasiones especiales o de fiesta, las semillas se cuecen con arroz y se condimentan con hojas de mostaza y sal; el producto resultante recibe el nombre de *phambra*. También se fermenta el grano para fabricar cerveza. Entre los hindúes, el único alimento permitido en ciertos días festivos es el amaranto "reventado" con leche.

En algunos lugares como la capital de Nepal, las semillas de amaranto se muelen y se consumen como atole, mientras que en Himalaya, la harina de amaranto se utiliza para preparar una especie de panqués llamados *chapatties*.

El amaranto se ha utilizado con fines medicinales. En Ecuador se prepara con el *Amaranthus hybridus* una infusión de hojas para aliviar molestias menstruales y renales. En México, algunos campesinos del área circundante al lago de Texcoco beben atole de amaranto como remedio para la disentería. Recientes investigaciones indican que el amaranto puede ser una valiosa alternativa en la terapia con dietas bajas en proteínas animales para enfermos con problemas de encefalopatía hepática.

Con respecto a la industrialización del amaranto existen varios proyectos; algunos en el ámbito práctico, otros como propuesta para su aprovechamiento. Por ejemplo, el tallo se utiliza como forraje; las semillas y las hojas como alimento humano. Con las hojas se pueden preparar sopas, estofados, productos instantáneos y concentrados proteínicos. La semilla por su parte, tiene mayor aplicación: en confitería- ya sea reventada, tostada o entera- y en hojuelas. La harina es útil en la elaboración de distintos productos como tortillas, pan, galletas, pastas, polvorones y diversas golosinas. En la actualidad, se desarrollan, tanto en nuestro país como en el extranjero, diversas investigaciones sobre su utilización, en especial en el área de panificación, galletera, pastas, embutidos y alimentos infantiles. Cuaderno de Nutrición; Vol.9 Tomo II

Por lo anterior, es importante subrayar que para lograr un adecuado aprovechamiento y un desarrollo tecnológico de opciones industriales del amaranto, es

necesario darle un impulso agrícola que permita su competencia económica. Ello, mediante una amplia difusión del producto que motive el interés de consumo, a fin de extender las superficies de este cultivo y por ende su cantidad.

2.6. METODOS DE SIEMBRA

El amaranto es un cultivo potencial para la producción en áreas agrícolas de temporal; así como aquellas donde la agricultura es insegura para otros cultivos. Se suele sembrar esparciendo la semilla directamente en el campo (en varias ocasiones se le trasplanta a los campos de cultivo), se adapta bien a altas temperaturas y a grandes altitudes, requiere de poca agua y tiene capacidad de resistencia a la sequía al igual que a otros factores climáticos y edáficos, su crecimiento es rápido durante la época calurosa. El cultivo florece entre agosto y septiembre y los frutos maduran a fines de octubre o principios de noviembre por lo que se le considera un cultivo de temporal. Aunque también se adapta fácilmente al sistema de riego cuando su producción es para verdura.

Según el Códice Florentino por estimaciones que se hacen de esas épocas los pobladores de la parte central de México cultivaban aproximadamente entre 10,000 a 15,000 hectáreas anualmente. (Trinidad Santos, 1984)

Para este cultivo es común la utilización de suelo arenoso y arenoso cascajo, ya que tolera suelos deficientes y perturbados. Como es un cultivo agotador, es necesario la rotación de cultivos, el descanso del suelo o la fertilización del mismo.

El rendimiento por ha. como cultivo de temporal es de 0.8 a 2 toneladas, algunos cultivadores frecuentemente siembran en asociación con otros cultivos tales como el jitomate, tomate o chile, por lo que el rendimiento por hectárea varía. (Granados Sánchez y López Ríos)

Espitia Rangel (1990) citado por Trinidad Santos, manifiesta que en las actuales regiones productoras de amaranto se distinguen básicamente dos sistemas de producción, uno que se conoce como trasplante, utilizado en la región de Tulyehualco, D.F. Este sistema se ha usado desde los aztecas ya que esta muy relacionado con el sistema de producción en chinampa.

El suelo de Tulyehualco es arenoso, húmido, limoso, arenoso-arcilloso y arenoso-calizo; se produce con agua solo de temporal, su período vegetativo es largo (7 meses) de panoja color amarillento, rosa y roja, grano de tinte marfil; la altura de la planta es de 2.5 m o más. Felipe de Jesús Xolaipa (1990) citado por Trinidad Santos

El otro sistema de producción es el de siembra directa que se utiliza en el resto de las regiones productoras con algunas variaciones entre ellas, pero básicamente es el mismo. (Espitia Rangel 1990, citado por Trinidad Santos)

Otra consideración planteada por Xolaipa (1990) es que el suelo en las regiones de siembra directa es arenoso y arenoso-arcilloso; la panoja es amarillenta, rosa y roja; la planta es de período vegetativo corto de (4 a 5 meses) y talla hasta de 2m. con grano de tinte marfil, amarillo canario y café claro.

A continuación se describen los dos métodos de cultivo:

2.6.1. SIEMBRA DE TRASPLANTE.

Según Early (1986) citado por Iturbide, menciona que en Tulyehualco el cultivo pasa por dos etapas; almácigo y trasplante. El almácigo, se prepara a fines de abril o principios de mayo, para efectuar el trasplante en el inicio de la temporada de lluvias que habitualmente ocurre a partir de junio.

A) Preparación del almácigo: Esta operación se realiza bajo el sistema de chinampa. Para ello las camas del almácigo abarcan 2m de ancho, 15 a 20m de largo y 4 a 5 cm de profundidad. Al siguiente día, cuando la cama esta ligeramente seca se corta en pequeños cuadros (chapines) y se siembra. Los cuadrados quedan de 3 por 3 cm; después de que se han formado los cubos con un pequeño palo se hace un agujero de 1 cm de profundidad en el centro de cada cuadro. Después se procede a sembrar cada cuadro, echando 8 semillas en cada agujero.

Una vez realizada la siembra se cubre con estiércol seco de vaca; algunos agricultores lo dejan por un par de días y otros lo barren después de aplicarlo. Se quitan los pedazos gruesos con la mano y los pequeños son barridos, solamente se deja el polvo del estiércol que llena los agujeros. Después de sembrar, la cama se deja sola, la humedad de

lodo es suficiente para no regarla por 5 días. Después, la cama es regada cada 2 días para mantener constante la humedad, transcurrido 20 a 30 días de la siembra, cuando las plantas tienen de 15 a 20 cm. de altura, están listas para el trasplante al iniciarse las lluvias.

B) Trasplante: El traslado de las plántulas a los cerros se realiza en camionetas, hacia las parcelas que son aproximadamente de 5 a 10m. de ancho y 100m. de largo.

En las parcelas los surcos se hacen con arado tirado por caballos o mulas, a un metro de distancia; se abren a una profundidad de 30 cm. Siguiendo el surcado se van sembrando los chapines dejando una separación de 1m. entre matas. El trasplante se realiza a mediados de junio.

C) Fertilización: Después de 20 días del trasplante se fertiliza; algunos agricultores utilizan fertilizante químico y otros utilizan abonos orgánicos. Si se utiliza estiércol de vaca, se distribuye en montones alrededor de la planta, aproximadamente en una franja de 20 cm. de diámetro. Cuando se utiliza gallinaza, se coloca en círculos de 2 cm. de alto y 1 cm. de ancho, separado 8 cm. de la planta a causa de que este abono tiene reacción fuerte y desprendimiento de calor que puede quemar la planta.

Después de aplicar el fertilizante se pasa el arado con lo cual se cubre parte de la planta con tierra y se logra mayor soporte para los tallos. Cubriendo así la mitad de la planta, que para entonces alcanza ya una altura de 40 cm.

D) Labores culturales: Alrededor de los 30 días después de trasplantar y cuando la planta tiene casi un metro de altura, tiene lugar el cultivo final. El arado arrima tierra a unos 40 cm. de las bases de las plántulas, enterrando las malezas en el surco así como las que se encuentran entre las plantas. Desde entonces las plantas permanecen sin labor alguno hasta llegar a la cosecha.

E) Cosecha: En Tulyehualco la floración ocurre cuatro meses después de que la semilla ha sido sembrada. Tres meses más tarde la planta alcanza la madurez y una altura de aproximadamente de 80 cm a 2m. Se cosecha la última semana de noviembre o a principios de diciembre. Las plantas se cortan con una hoz cerca del nivel del suelo, y las gavillas son colocadas en los surcos sobre el campo para dejarlas secar por 2 o 3 días.

Ya que están secas las semillas son separadas del tallo golpeándolas, en un tamiz

de malla de alambre (antiguamente hecho de ayate). Los campesinos le llaman hornero. Después del tamizado inicial, una segunda limpieza se realiza usando una malla más fina. Abajo de la malla se coloca una manta para juntar la semilla. Un factor importante en la cosecha es el viento que ayuda a separar la semilla de la paja al caer a la manta.

La semilla es almacenada en costales de manta de un peso aproximado a 50 Kg, así puede permanecer varios años sin sufrir daños por insectos o animales, siempre y cuando permanezca en un lugar limpio y seco.

Los tallos son apilados y abandonados; algunas personas utilizan el tallo como combustible o forraje para el ganado en forma de molienda. Early, menciona que en Durango los tallos del amaranto son quemados y el potasio de la ceniza se usa para elaborar jabón. Los restos del tallo que quedan en el campo son enterradas al arar y la parcela se deja descansar o se siembra otro cultivo.

El amaranto, generalmente, no se siembra 2 años consecutivos en la misma superficie, debido a que agota demasiado al suelo.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES PARA EL CULTIVO DE AMARANTO (TRASPLANTE)

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ALMACIGO												
PREPARACION DEL TERRENO												
TRASPLANTE												
CICLO												
FERTILIZACION												
LABORES CULTURALES												
CORTE												
TRILLA												

CABE MENCIONAR QUE NO SE RECONOCEN PLAGAS CUYOS DAÑOS HAYAN SIDO MOTIVO DE PREOCUPACION DE LOS PRODUCTORES.

FUENTE: Información directa de los productores 1998.

2.6.2. SIEMBRA DIRECTA.

Early (1986) señalado por Iturbide, reporta que otra de las zonas importantes del cultivo es el estado de Morelos y describe su cultivo como sistema a campo abierto, el cual tiene 2 etapas:

A) Siembra: En Morelos hay dos técnicas para sembrar el amaranto: el bandeado,

en el cual las semillas son sembradas en surco y más tarde se aclarean; el mateado, en el cual las semillas son espaciadas a parte y el aclareo no es necesario.

En ambos sistemas un caballo o mula ara los surcos a 60 cm. y la semilla se siembra en lo alto del surco. En el sistema de bandeado el campesino siguiendo al arador arroja estiércol seco de vaca sobre lo alto del surco donde se sembraran las semillas, rastreando el estiércol y la tierra sobre la semilla.

Después de 20 días las plantas se aclarean dejando de 3 a 4 plantas, cada 33 cm. y se les agrega estiércol de vaca alrededor de las plantas.

En el sistema de mateado las semillas se siembran dejando una pizca de semilla cada 30 cm. y se cubre dejándoles tierra. Después de 20 días se coloca el fertilizante alrededor de la planta. A partir de este punto las técnicas posteriores son las mismas para los dos sistemas. Las plantas no se riegan.

B) Cosecha: Generalmente, el amaranto se siembra en junio para ser cosechado en octubre. Las plantas emiten la floración después de 2 meses de siembra; la cosecha se realiza aproximadamente 3 meses después de la floración.

Cuando maduran las panojas son cortadas y acomodadas en un petate, las semillas se separan golpeándolas y se vierten a un tamiz de malla metálica el cual es sostenido por 4 postes. Las semillas se vierten a través de la malla con ayuda del viento y abanicando con un soplador son separados del tamo.

Antes de almacenarlas, las semillas se ponen sobre mantas y se dejan secar al sol por tres días. La sequedad se comprueba mordiendo las semillas; cuando alcanzan cierta dureza es que están listas para ser almacenadas.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES PARA EL CULTIVO DE AMARANTO (SIEMBRA DIRECTA)

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PREPARACION DEL TERRENO												
SURCADO												
SIEMBRA												
CICLO												
LABORES CULTURALES												
FERTILIZACION												
CORTE												
TRILLA												

FUENTE: El cultivo de la alegría en San Miguel del Milagro, Tlaxcala.

Tesis Profesional Chapingo, México 1986.

2.7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CULTIVO DE AMARANTO

En un cultivo potencial para la producción de grano como lo es el amaranto es necesario establecer los parámetros que se involucran en el sistema productivo por lo que se debe tener presente las ventajas y desventajas que interfieran con el cultivo. Conforme a esto, los investigadores citados por Trinidad Santos y colaboradores, mencionan como principales:

VENTAJAS

- a) Tienen capacidad genética, es decir, es capaz de reproducirse en un amplio rango de ambientes, abarcando las regiones de gran altura (2 500 msnm) hasta llanuras costeras cercanas al mar.
- b) Corresponde a plantas de rápido crecimiento con particular eficiencia para fijación de carbono a temperaturas elevadas en lugares soleados, ambiente seco y escasa humedad.
- c) Prospera en suelos con diferentes texturas. En lugares del D.F. donde se siembra, hay suelos arenosos, arenocalizos y humíferos. En Morelos y Puebla se cultiva en superficies arenoarcillosas. Además se ha visto que el amaranto puede ser susceptible de cultivarse en terrenos salinos y tienen un rendimiento de biomasa.
- d) La planta supera a los cereales básicos (maíz, trigo y arroz) y a otros cereales (triticale, cebada y sorgo) en rendimiento de grano y paja por hectárea y de proteína total por hectárea en condiciones climáticas desfavorables.
- e) Se caracteriza por resistir a la sequía, siendo su requerimiento de agua menor del 50% necesario por la mayoría de los cereales, por lo que hay ausencia de problemas tóxicos y con razonables rendimientos.

- f) La semilla puede ser almacenada durante mucho tiempo (con una duración de 20 años en condiciones favorables), sin que se vea afectada por plagas, enfermedades o envejecimiento del grano, y sigue conservando sus propiedades.
- g) El cultivo se puede realizar, casi en su totalidad de forma manual, ya que no es forzoso el requerimiento de maquinaria en los terrenos o equipo especial para lugares de escaso acceso (que no tienen caminos, solo veredas).
- h) Su gran capacidad de transformación permite duplicar beneficios económicos, no obstaculiza utilizar tecnología tradicional, además de ser una planta de uso integral.

DESVENTAJAS

- a) Es un cultivo agotador, por lo que es necesario la rotación de cultivos, el descanso del suelo o la fertilización del mismo.
- b) Maduración desigual de la panoja, presenta alto porcentaje de frutos dehiscentes.
- c) Posee un grano muy pequeño (0.073 gr peso de 100 gr)
- d) En su estado de maleza puede intoxicar a cerdos y bovinos, debido a que se acumulan sustancias tóxicas como nitratos y oxalatos.
- e) Carencia de herbicidas selectivos para combatir los arvences en el cultivo.
- f) Es muy reducida el área dedicada a la producción, sólo cubre alrededor de 500 hectáreas en todo el país.
- g) Falta de implementos y maquinaria adecuada para los sistemas de producción, especialmente en lo que se refiere a los de la cosecha.

- h) Falta de estudios sobre el comportamiento del rendimiento al variar los factores de producción.
- i) Su utilización es en su mayoría para la elaboración del dulce llamado alegría, desperdiciando de esta forma su gran potencialidad en la alimentación, medicina, materia prima en la industria, etc.
- j) Falta de canales de comercialización adecuados que aseguren al campesino un ingreso justo por su producto.
- k) El escaso consumo del amaranto, pese a su alto nivel nutricional, tiende a elevar los costos tanto de la transformación como de la comercialización.

PRINCIPALES CAUSAS QUE LIMITAN LA PRODUCCION DEL AMARANTO.

Una vez observadas las ventajas y desventajas podemos vislumbrar de acuerdo con Delgado Garcés y colaboradores (1987), que el desarrollo agroeconómico del amaranto se ha visto limitado principalmente por que:

- a) Las áreas de siembra por lo general son muy pequeñas, aproximadamente de 1000 a 2000 m², cuyos propietarios son de pocos recursos económicos. Una de las causas por las que no se siembran más hectáreas es por no existir cantidad suficiente de terreno en la zona y por la falta de créditos refaccionarios que impulsen el cultivo del amaranto. Lo cual dificulta su promoción, pues al proporcionar créditos, se lograría abaratar el costo de la semilla y con ello, el costo de los productos que se obtengan con su procesamiento.
- b) Las actividades de precosecha, cosecha y postcosecha en los diferentes estados productores del amaranto son diferentes entre sí, dificultando fijar un nivel de eficiencia que permita obtener mayores rendimientos y calidad en la producción por Estado; esto se debe a la falta de líneas de investigación en lo concerniente a las variedades que son adecuadas

para cada Estado.

c) El cultivo del amaranto generalmente se lleva a cabo en las faldas del cerro, en tierras difíciles de trabajar debido a la inclinación y pedregosidad, haciendo difícil y hasta imposible el utilizar maquinaria moderna, por lo que los agricultores tienen que realizar sus labores agrícolas con yuntas, como la semilla del amaranto es muy pequeña, la cosecha se tiene que realizar manualmente, significando muchas horas hombre de trabajo.

d) La producción de amaranto que se obtiene actualmente 500 ton. casi en su totalidad es vendida a las personas que se dedican a la elaboración de dulces, por lo que están desperdiciando su potencialidad de industrialización y la posibilidad de generar ganancias. El futuro del amaranto no se encuentra difundiendo como se ha hecho hasta ahora, sino utilizándose para la extracción de concentrados proteínicos e industrializándose.

e) La promoción y la publicidad son elementos de profunda importancia para la comercialización de un producto, para el caso del amaranto, la falta de estos factores aunado al desconocimiento de su valor nutricional, a dado como resultado que se consuma como golosina. Por tal motivo, es indispensable la realización de programas publicitarios y de promoción, haciendo uso de los medios masivos de comunicación con el fin de dar a conocer las principales características del amaranto y la amplia gama de usos culinarios a los que pueda aplicarse.

f) Los elevados costos de mano de obra incrementan los costos de producción y como consecuencia disminuye el interés para producirlo, ocasionando que los productores emigren hacia otros medios de subsistencia, lo cual ha originado una marcada inestabilidad en los volúmenes de producción.

g) Es importante destacar que los intermediarios representan una forma importante de oferta ante las tiendas naturistas y restaurantes vegetarianos, de los cuales el más importante en el Distrito Federal es la Olivarera Tulyehualco. Los productores de alegría de

otros estados (Puebla, Morelos y Tlaxcala), concurren con su producto al antiguo mercado de la Merced en donde se expende a precios inferiores que en la propia región de Tulyehualco, hacemos mención de que es más su calidad. Por esta razón los productores de amaranto almacenen la semilla y no cultivan periódicamente, ya que la excesiva oferta y la poca demanda originan la caída de los precios en el mercado, por lo que es poco atractiva su comercialización bajo estas circunstancias.

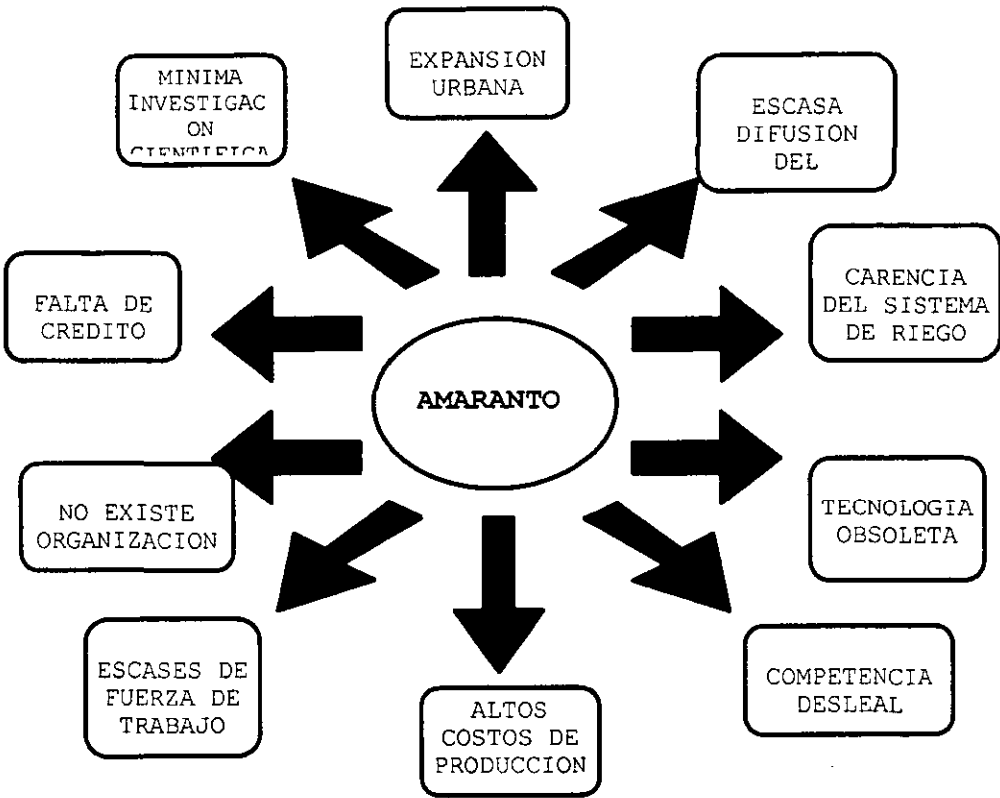
h) Se ha observado que el cultivo de la planta ha disminuido en la zona de estudio. Uno de los motivos que la han originado son los cambios climáticos, por la falta de riego el rendimiento disminuye debido a las condiciones climáticas que prevalecen ocasionando que el rendimiento de la semilla se vea afectada en un 50% de lo que se podría obtener en las condiciones climáticas favorables o bien, implantando sistemas de riego, como consecuencia de esta tecnología los campesinos obtendrían mayores ingresos.

i) La organización no puede suprimir riesgos climáticos y de precio, está es la razón por la cual los agricultores no sienten el interés de organizarse. No obstante, la organización puede atenuar esos riesgos. Primero, ofreciendo asesoría y créditos para realizar mejoramientos técnicos, que disminuyan la dependencia frente al clima. Segundo, una organización para comercializar puede fijar un precio promedio de venta por temporada, lo que les permitiría a los productores planear sus gastos en función de un ingreso seguro.

j) La asesoría y al crédito, son dos carencias principales del campo. Eso explica en parte la debilidad de los rendimientos y de la productividad en la producción del amaranto. Es cierto que los prestamos faltan, pero existirían más si los agricultores tuvieran la capacidad de pagarlos. Los prestamos son muy arriesgados cuando son destinados a una agricultura que obtiene un ingreso débil y que no puede ser garantía de pago, sobre todo en el caso de los ejidatarios. La asesoría juega un papel importante en la atribución de los créditos. Cuando hay un asesor técnico sobre una explotación agrícola se reducen los riesgos. Las competencias técnicas garantizan más éxito en la producción sino ocurre un

problema climatológico. Luego, muchas veces, la asesoría es necesaria para elaborar los proyectos de inversión que permitan obtener créditos.

CAUSAS QUE LIMITAN LA PRODUCCION DEL AMARANTO



2.8. ANALISIS COMPARATIVO (MORELOS, PUEBLA Y TLAXCALA)

Durante el tiempo de la conquista el cultivo del amaranto se extendió desde Jalisco hasta Oaxaca, sin embargo, la importancia de este cultivo disminuyó drásticamente en solo dos ciclos; esto se debió en parte al trastorno general de las culturas indígenas durante la colonia y en parte también a la supresión deliberada del amaranto como símbolo del paganismo. Actualmente el cultivo posee cierta importancia en el ámbito comercial, principalmente en la región central de México; donde el amaranto juega un papel de importancia económica para sus pobladores y permanece como fuente potencial de germoplasma susceptible de ser aprovechada para la producción de grano a través de la agricultura tradicional o tecnificada. Trinidad Santos (1990)

La producción comercial del amaranto se concentra principalmente en cuatro regiones productoras del país: Tlaxcala (San Miguel del Milagro), Morelos (Amilcingo), D.F. (Tulyehualco) y Puebla (Santiago Tecla).

En las actuales regiones productoras se distinguen básicamente dos sistemas de producción:

a) La siembra de trasplante, siguiendo la técnica ancestral de las chinampas, se realiza en Tulyehualco, D.F., y pequeñas áreas aledañas.

b) La siembra directa, que se utiliza en el resto de las regiones productoras con algunas variaciones entre ellas, pero básicamente es el mismo.

Espitia Rangel (1990) citado por Trinidad Santos, señala que transcurren aproximadamente 6 meses desde la siembra hasta la cosecha en Tulyehualco en donde se cultiva la especie A. hypochondriacus obteniendo rendimientos de 1,000 a 1,200 Ton/ha. La duración del ciclo vegetativo de Tlaxcala y Puebla es alrededor de 180 días, donde también se siembra la especie A. hypochondriacus mientras que en Morelos la cosecha se realiza a los 160 días debido a que se siembra exclusivamente el A. cruentus, obteniendo para estos casos rendimientos de 1,800 a 2,000 Kg./ha.

Existe mucha variación en cuanto a las densidades de población y dosis de fertilización que utilizan los agricultores. Por ejemplo en las zonas productoras donde se siembra A. hypochondriacus se tienen poblaciones desde 80,000 hasta 140,000 plantas por

hectárea, mientras que donde se siembra A. cruentus se tienen poblaciones desde 200,000 hasta 332,000 plantas por hectárea.

La manera de realizar la cosecha de la planta es muy similar en las regiones mencionadas, variando solamente la de Tulyehualco que se tiende a segar desde la base de la planta, sin dejar rastrojo como en las demás localidades, la manera de trillar se conserva de manera tradicional en Tulyehualco debido al difícil acceso que se tenía para llegar a la zona de cultivo, lo que impedía que se pudiese llevar diversos instrumentos que facilitarían la tarea, mientras que en las otras regiones se hace la trilla de forma mecanizada acelerando y facilitando esta función.

Posteriormente el costo del cultivo de amaranto tiende a variar de acuerdo a como se cotice la materia prima que se requiera durante la producción de cada localidad influyendo: el costo en el que se coticen los fertilizantes, el precio por jornal que se pague, tipo de siembra que se realice, el transporte de la planta si se requiere, tipo de infraestructura que se debe emplear, herramientas de trabajo, etc. (comentario Personal, 1998) Cabe resaltar que en Tulyehualco se llegan a obtener 3 veces lo que invierten en el cultivo, mientras que en las otras localidades solamente se llega a duplicar. Aun cuando resulta evidente que en Tulyehualco el costo del cultivo es más elevado, el resultado es contrario debido a que es necesario tanto en Morelos, Puebla y Tlaxcala la contratación de un guardacampo que evite el robo de las plantas cuando estas han alcanzado su madurez, además de ser imprescindible que se contrate tractor para realizar la trilla. Aunado a ello, la mayor existencia de intermediarios que rebasa significativamente a Tulyehualco.

Se puede observar que en todas las localidades los campesinos elaboran el dulce de la alegría ya que se obtiene mayor beneficio económico, sin embargo siendo Tulyehualco el de mayor cercanía al D.F. tiende a generar mejores ganancias al no tener problemas con el costo de transporte.

De esta manera, nuestro análisis de comparación presenta una semejanza entre las cuatro regiones productoras, dejando ver de ante mano que la rentabilidad del producto favorece a nuestra zona de estudio.

De acuerdo con los siguientes cuadros (1,2,3,4,5 y 6) observamos que en el ciclo

93-94 la superficie sembrada de amaranto en el estado de Morelos, superó al estado de Puebla con 272 hectáreas, siendo los poblanos los que destacan por su participación en la producción de este cultivo. En cuanto a Tlaxcala y Distrito Federal sus superficies fueron mínimas teniendo al D.F. con 197 hectáreas y 173 hectáreas a Tlaxcala.

En cuanto a volumen, se puede apreciar que Puebla obtuvo casi 33,000 toneladas y Morelos cerca de 13,000 toneladas, esta diferencia radica en que el sistema de producción de Morelos es de temporal, mientras que Puebla eleva su productividad utilizando sistemas de riego.

Para el ciclo 94-95 el estado de Puebla utilizó una mayor superficie a la del ciclo anterior rebasando a Morelos con más de 300 hectáreas. Así mismo vislumbramos que los otros tres estados disminuyeron su superficie de producción de 10 a un 20 % por lo tanto Puebla elevó su productividad hasta 41,542 toneladas, mientras que Morelos descendió 3,119 toneladas con respecto a su ciclo anterior, de la misma forma el D.F. decayó su producción drásticamente de 137.9 toneladas a 85 toneladas, sin embargo, el estado de Tlaxcala lejos de disminuir su producción, logró elevarla a 277 toneladas, es decir, dos toneladas más que en el ciclo anterior.

Finalmente el ciclo 95-96, la superficie sembrada en el D.F. disminuyó hasta 107 hectáreas, obteniendo un raquítico volumen de 42 toneladas. En contra parte los otros tres estados tendieron a elevar esta superficie, descubriendo que Puebla utilizó 2,603 hectáreas, para Tlaxcala hubo un aumento de 15 has. y en el estado de Morelos un ascenso de 119 has. Los volúmenes obtenidos fueron favorables para Morelos ya que incremento más de 4,000 toneladas, a diferencia de su ciclo anterior. Pero los volúmenes de Tlaxcala y Puebla se vieron afectados descendiendo en el primer estado hasta 90 toneladas y en el segundo más de 2,400 toneladas.

En este análisis podemos constatar que el amaranto tiende a elevar sus niveles de productividad, no sólo incrementando la superficie, sino también implementando sistemas de riego, como es el caso del estado de Puebla. Igualmente podemos apreciar que en el D.F. se ha visto afectada la superficie en donde se produce el amaranto, ya que tan sólo en tres años a disminuido más del 40%.

Otra razón por la cual es necesario una planeación que adecue los medios de

producción a la cada vez más escasa superficie de producción.

SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA EN TIERRAS DE TEMPORAL EN EL AÑO AGRICOLA 1993/94 (HECTAREAS)			
LOCALIDAD	CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA	SUPERFICIE COSECHADA
DISTRITO FEDERAL	AMARANTO	197	197
MORELOS	AMARANTO	2,103	2,103
PUEBLA	AMARANTO	1,831	1,784
TLAXCALA	AMARANTO	173	173

CUADRO 1

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION EN TIERRAS DE TEMPORAL EN EL AÑO AGRICOLA 1993/94.			
LOCALIDAD	CULTIVO	VOLUMEN (TONELADAS)	VALOR (MILES DE PESOS)
DISTRITO FEDERAL	AMARANTO	472.9	275.8
MORELOS	AMARANTO	12,984	8,397
PUEBLA	AMARANTO	32,734	15,422
TLAXCALA	AMARANTO	275	1,100

CUADRO 2

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO DE MORELOS, PUEBLA TLAXCALA Y D.F. INEGI, 1995.

SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA EN TIERRAS DE TEMPORAL DE LOS CULTIVOS CICLICOS EN EL AÑO AGRICOLA 1994/95. (HECTAREAS)			
LOCALIDAD	CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA	SUPERFICIE COSECHADA
DISTRITO FEDERAL	AMARANTO	161	167
MORELOS	AMARANTO	1,915	1,915
PUEBLA	AMARANTO	2,322	2,322
TLAXCALA	AMARANTO	160	160

CUADRO 3

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION EN TIERRAS DE TEMPORAL EN EL AÑO AGRICOLA 1994/95.			
LOCALIDAD	CULTIVO	VOLUMEN (TONELADAS)	VALOR (MILES DE PESOS)
DISTRITO FEDERAL	AMARANTO	85	381
MORELOS	AMARANTO	9,865	6,995
PUEBLA	AMARANTO	41,542	8,310
TLAXCALA	AMARANTO	277	1,108

CUADRO 4

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO DE MORELOS, PUEBLA, TLAXCALA Y D.F. INEGI, 1996.

**SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA EN TIERRAS DE TEMPORAL DE
LOS CULTIVOS CICLICOS EN EL AÑO AGRICOLA 1995/96.
(HECTAREAS)**

LOCALIDAD	CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA	SUPERFICIE COSECHADA
DISTRITO FEDERAL	AMARANTO	107	107
MORELOS	AMARANTO	2,441	2,441
PUEBLA	AMARANTO	2,603	2,393
TLAXCALA	AMARANTO	175	175

CUADRO 5

**VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION EN TIERRAS DE TEMPORAL EN
EL AÑO AGRICOLA 1995/96.**

LOCALIDAD	CULTIVO	VOLUMEN (TONELADAS)	VALOR (MILES DE PESOS)
DISTRITO FEDERAL	AMARANTO	—	—
MORELOS	AMARANTO	14,066	12,093
PUEBLA	AMARANTO	39,056	7,810
TLAXCALA	AMARANTO	187.5	1,500

CUADRO 6

FUENTE: ANUARIO ESTADISTICO DE MORELOS, PUEBLA, TLAXCALA Y DF. INEGI, 1997.

CAPITULO 3

ANALISIS DE LA SITUACION DEL AMARANTO

3.1. COMERCIALIZACION DEL AMARANTO EN LA REGION

El pensar en la comercialización del amaranto en México, da un horizonte amplio ya que tiene cualidades y posee características especiales que pueden ser explotables desde el punto de vista comercial aprovechando la planta casi en su totalidad. La gran diversificación que se le puede dar a la semilla, independientemente del uso generalizado del dulce de la alegría, el uso de las hojas en la elaboración de cremas, alimentos forrajeros en caso del tallo y otros muchos usos que se le pueden aprovechar.

El amaranto es un producto que del 100% de su producción anual en el país, el 50% se comercializa en forma de dulce llamado alegría, el 20% de la producción se utiliza para elaborar tortillas, tamales y otros productos alimenticios; el 30% restante se exporta a nuestro país vecino y Japón. La razón de que sea solo el 30% de la producción se debe a que los productores no están bien organizados y los que lo comercializan parece que no les interesa crear realmente un negocio del amaranto. Sin embargo, un punto que es importante destacar es que los costos de producción de la semilla del amaranto en nuestro país son menores a los registrados en otros países, en especial con relación a Estados Unidos, lo que ofrece una ventaja competitiva.

En el mercado nacional, el principal centro de consumo es el D.F., el cual es abastecido con producción local y de los estados de Morelos, Puebla y Tlaxcala: los centros de distribución más importantes son: la Merced y en menor escala la Central de Abasto. Proyecto de factibilidad (1988) S.A.G.A.R.

Ramos López (1992), menciona que el consumo en el ámbito industrial se puede considerar casi inexistente, puesto que la producción de cereal, palanqueta, harina, sopa y granola son elaborada en su mayor parte, sólo por el centro amarantero de Tlahuac (AMATUL) y la OLIVARERA Tulyehualco, distribuidora de aceituna, aceite de olivo, productos de amaranto y sus derivados (Teuhtli).

AMATUL canalizaba para su comercialización a cuatro grandes distribuidores: el

sardinero, productos de grano, impulsora del pequeño comercio (Impecsa) y productos de Malintzi. Absorbiendo hasta 40 toneladas por año. Por su parte el Teuhtli distribuía 6 toneladas anuales en su producción a las tiendas de productos naturistas (Nutrisa) en el D.F.

Esta conclusión se deriva de los datos proporcionados por el centro amarantero de Tlahuac y la Olivarera Tulyehualco, ya que a nivel nacional, oficialmente no existen estadísticas al respecto.

Por otra parte, de acuerdo al reporte proporcionado por la asociación de productores de amaranto y la central de Abasto, se considera que la principal forma de consumo al mayoreo es el cereal (80%) aproximadamente, esto se atribuye a que los comerciantes locales prefieren comprar el amaranto ya reventado, para la elaboración de alegrías, con lo que ahorran tiempo y disminuyen el costo de producción, siguiendo en importancia las palanquetas de alegría (15%) aprox. Y por último la harina y granola (5% aprox.) Ramón López (1992).

Se considera que la mayoría de los productores de alegría (hasta un 90% de ellos) comercializan su producto directamente al público consumidor en forma ambulante, y en mínima cantidad en establecimientos comerciales como: tiendas naturistas y restaurantes vegetarianos e incluso, en sus propios centros de trabajo que son generalmente oficinas federales, puestos que en su mayoría son productores comerciales de fin de semana.

Sin embargo, hay una gran desuniformidad en cuanto a las ventas. Mientras algunos productores entregan grandes cantidades a negocios específicos, otros (la mayoría) no tienen asegurado un mercado; de ahí la inquietud de que deberían de formar cooperativas de alegrilleros, a fin de reducir el problema de la distribución e incremento, por ende el área actual de cultivo. Pimentel Cruz (1986)

Además de los oferentes antes mencionados los productores de alegría de otros estados venden a precios inferiores que en la propia región de Tulyehualco, siendo que por esta razón los productores locales de amaranto almacenan la semilla y no cultivan periódicamente, ya que la excesiva oferta y la poca demanda originan la caída de los precios en el mercado, por lo que es poco atractivo su comercialización bajo estas circunstancias.

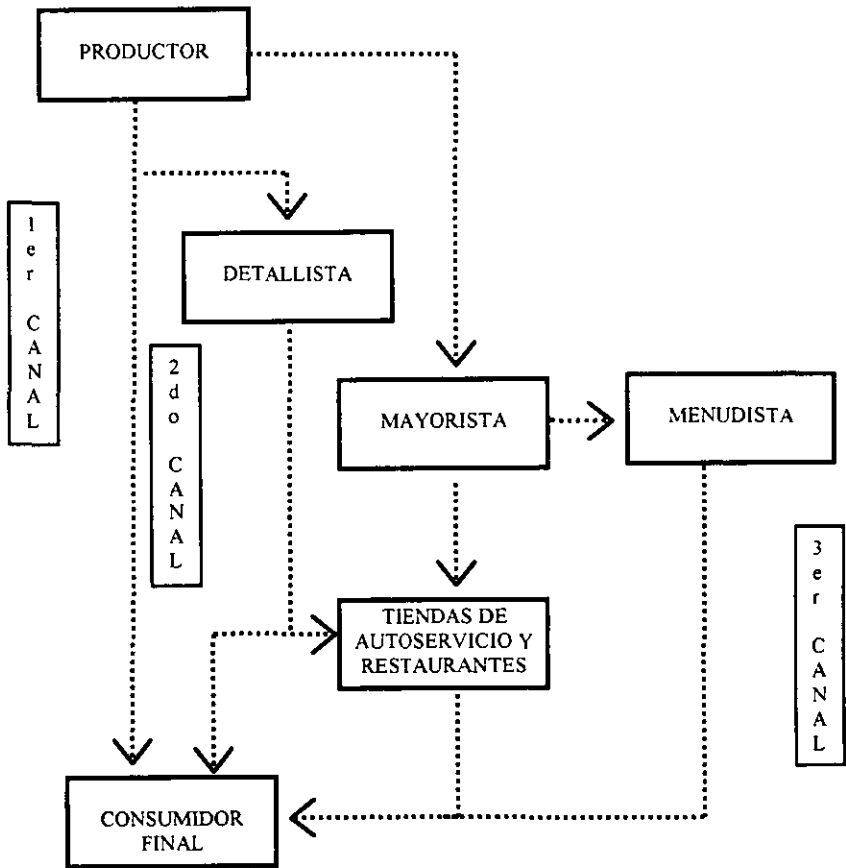
3.1.1. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Se debe hacer notar que debido a que el sistema de comercialización es anticuado y sin planificación, se ha creado un proceso de intermediarismo y especulación del producto que ha originado un constante vaivén del precio real.

En la actualidad los canales de distribución que utilizan la comercialización del amaranto, son para las semillas, la palanqueta y la harina con algunos derivados, siendo tres las vías que se usan principalmente: del productor al consumidor final, del agricultor al elaborador de alegría y del productor al intermediario o acaparador.

En el proyecto de factibilidad (1988) S.A.G.A.R., explica que en el primer canal el agricultor elabora y comercializa el producto directamente al consumidor, siendo este canal muy reducido ya que generalmente los consumidores son personas de la misma localidad o muy cercanas a esta. En el segundo caso el agricultor vende su semilla a los detallistas (dulceros y panaderos) en pequeños volúmenes con una periodicidad variable, de acuerdo a su calendario de trabajo, una vez elaborado el producto lo comercializan a tiendas de autoservicio, restaurantes o en menor cantidad al consumidor final. Por último la tercera vía consiste en la participación que tiene el intermediario o acaparador entre el productor y el consumidor. El intermediario compra rápidamente la cosecha del productor y la almacena vendiéndola a locales y/o menoristas a un precio más elevado y de estos al consumidor final.

CANALES DE COMERCIALIZACION DEL AMARANTO Y SUS DERIVADOS



3.2. ORGANIZACION SOCIAL EN LA PRODUCCION DE AMARANTO

La característica fundamental de la agricultura de subsistencia es el reducido tamaño de las explotaciones, a lo cual hay que añadir que se realiza predominantemente en agrosistemas limitativos, tanto por los suelos como por el clima. Muchos de los suelos son de mala calidad por su topografía, escasa profundidad, pedregosidad o por que se encuentran ya erosionados; se desarrolla bajo condiciones de temporal, con presencia de riesgo climático moderado y alto, principalmente por escasez y mala distribución de las precipitaciones. Esto tiene como consecuencia que la mayor parte de los productores de subsistencia no sólo quedan excluidos de los beneficios de las economías a escala, sino que exploten las tierras más difíciles y de menor productividad, a menudo alejadas de los mercados.

(Volken Hallen, 1989). Menciona que los principales cultivos que suelen sembrar dichos productores, son aquellos que se pueden dedicar al autoconsumo para satisfacer y asegurar sus necesidades alimenticias básicas, tales como maíz y frijol, que pueden complementarse con otros cultivos de tipo comercial y con algunas actividades pecuarias y agrícolas. 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, que los ingresos provenientes de su actividad agrícola sean bajos. Lo cual obliga al productor e incluso a sus familiares a buscar otras actividades para completar sus ingresos.

Por otro lado, esta una serie de productos sin precio de garantía y de mayor precio en el mercado, tales como los distintos productos hortícolas, frutas y flores, papa, alfalfa, etc., cuyo cultivo requiere en la mayoría de los casos riego o de buen temporal. Estos productos que podrían constituir una buena alternativa para muchos productores, están sujetos a una comercialización controlada por intermediarios y acaparadores, quienes pagan a los productores precios ínfimos o no les permiten la venta directa en los mercados; por otro lado, a causa del nivel tecnológico que utilizan la mayoría de los productores suelen ser de calidad deficiente, lo que disminuye su valor y hace más desfavorable aún su comercialización.

Los principales insumos de producción que adquieren los productores son: fertilizantes, semillas mejoradas, insecticidas, herbicidas y fungicidas, los cuales para su compra y la gran mayoría de ellos se adquieren en el comercio local a mayor precio por utilizar bajas cantidades de ellos. Además, de que muchos de los insumos no son los adecuados o son de mala calidad. En realidad, las deficiencias en la comercialización de los insumos y mercancía para los productores de subsistencia reflejan su carencia de poder de negociación con el entorno social.

En otros términos lo anterior debe entenderse en el sentido de que dentro del sistema económico dominante los productores de subsistencia necesitaran adquirir poder económico y conciencia política, para superar las estructuras de poder que los mantiene subordinados e impiden su mejoramiento social. Esto sería factible de lograrse principalmente con base en una amplia organización social.

Sin embargo, aunque su organización puede nacer de iniciativa propia los productores necesitarán de la asesoría y orientación temporal de agentes externos y una vez que estén funcionando satisfactoriamente puedan continuar adelante por sí solos o con apoyo mínimo.

Así, la organización se debe plantear como un proceso que requiere de educación y capacitación, tendiente a que los productores aprendan a analizar conjuntamente los problemas que los aquejan, decidir sobre las medidas necesarias para su solución y ejecutarlas conforme a sus ordenamientos establecidos. De esta manera, la organización es un proceso gradual en la búsqueda de soluciones a problemas cada vez más complejos y de las metas propuestas. Volken Hallen, 1989.

Aunque la organización no puede plantearse con base a una forma única, en último término serán los propios productores quienes lo decidan, algunos aspectos generales señalados por Gómez (1981) son:

- a) Homogeneidad entre los miembros con el propósito de que exista suficiente coincidencia de intereses, pues de otra manera sería imposible mantener la unidad necesaria y avanzar hacia objetivos comunes.
- b) Participación libre y voluntaria, sin coerciones de ningún tipo.

- c) Democracia en la toma de decisiones, sin imposiciones de individuos o grupos,
- d) Distribución equitativa de los beneficios, de acuerdo con la participación y aporte de los miembros.
- e) Gradualidad en su desarrollo, desde formas simples de integración y cooperación, hasta las más avanzadas.
- f) Educación y capacitación de los miembros para avanzar en los aspectos sociales, culturales y tecnológicos, y en las soluciones de problemas.
- g) Apoyo económico y político para su consolidación y avance, tanto de parte del estado como de las organizaciones.

Sin embargo el proceso de formación de organizaciones propias e independientes de los productores, no será una tarea fácil ni de fórmulas infalibles, y deberá enfrentar múltiples dificultades. A este respecto, algunas experiencias interesantes de mencionar van enfocadas a lograr una mayor integración entre los productores que pueden requerir cambios en sus enfoques tradicionales, con lo que se espera que se utilice y divulguen en las comunidades.

ORGANIZACIÓN INDEPENDIENTE DEL VALLE DEL YAQUI.

Con base a las expropiaciones realizadas en el Valle del Yaqui en 1976, se formaron ejidos de tipo colectivo y de acuerdo con esta información se encontró que las diferencias de los rendimientos medios del trigo entre ejidatarios individuales y colectivos fueron aproximadamente de media tonelada por hectárea, siendo la causa principal el uso de mecanización en superficies mayores, además de mencionar el hecho de que los ejidatarios colectivos lograron, al dar una mayor garantía, solucionar los problemas institucionales de crédito, seguro agrícola y asistencia técnica y seguramente otros más, mediante una organización propia e independiente de las instituciones oficiales de tal manera que pueda pretenderse un nivel de utilización y eficiencia de los recursos que el de los productores comerciales.

La organización independiente de los ejidatarios colectivos del Valle del Yaqui es un

aspecto interesante de mencionar porque muestra un ejemplo de un camino para lograr el incremento de los rendimientos de los cultivos y de los ingresos de los ejidatarios.

ASOCIACION AGRICOLA LOCAL DE NOALTICAN (CHOLULA).

Un problema muy importante que motivo a los productores a organizarse es la falta de agua para riego. Ultimamente se constituyó en la localidad de Noaltican una asociación agrícola para cavar pozos, debido a que son pequeños propietarios que cuentan con superficies menores de una hectárea y que quisieran aumentar sus ingresos cambiando la producción de maíz y frijol por una de mayor valor, eligiendo las hortalizas para este fin. Cabe mencionar que el proyecto fue totalmente autofinanciado por los mismos productores.

Generalmente este tipo de asociaciones para la construcción de pozos se hace por necesidad porque la infraestructura es demasiado cara para un sólo agricultor que trabaja una superficie pequeña. Así, las organizaciones con este tipo de problemas son un buen inicio que pueden motivar a los agricultores para organizarse con otros fines, dándose cuenta del interés de una acción en común.

COOPERATIVA AGROPECUARIA REGIONAL "TOSEPAN TITATANISKE" DE COETZALAN, PUEBLA.

En la zona de Zacapoaxtla, Puebla predominaba una agricultura de subsistencia en 1974 cuando se inicio el programa de desarrollo rural denominado Plan Zacapoaxtla, con objetivos y estrategias para alcanzar un desarrollo rural con base a un incremento de los rendimientos de los cultivos, de la producción y el consecuente aumento de los ingresos de los productores. Sin embargo, debido a que no fue posible contar con el capital necesario para invertir en la compra de artículos, la incipiente organización no tuvo éxito.

Así, el elevado costo de los artículos de primera necesidad, las deficiencias de la comercialización de los productores y las fallas en los servicios institucionales de crédito, seguro e insumos minimizaban los ingresos de los productores y no permitían aumentarlos, lo cual condujo a plantear en 1977 un cambio en dicha estrategia, en términos de que el

objetivo de alcanzar el desarrollo rural se habría de lograr con base en la organización de los productores, primordialmente para atacar los problemas de la comercialización y más adelante considerar otras actividades.

De esta manera se decidió luchar para conseguir azúcar al precio oficial como primer objetivo y punto de partida de la organización. Con este objetivo se pusieron en funcionamiento tiendas cooperativas de consumo dando origen a la futura unión de pequeños productores de la Sierra, con sede en Coetzalán, Puebla.

Otro paso de la unión fue poner en marcha un programa de comercialización de pimienta, para combatir el intermediarismo y lograr obtener mayores utilidades. En cuanto al café (principal cultivo comercial de la región), la situación fue menos favorable debido a que aun no se lograba la aceptación de permisos de exportación y la banca oficial no aprobó la demanda de crédito para su creación. Aún así, los productores lograron un mejor precio al venderlo a otras organizaciones que exportaban.

Por otro lado, se lograron avances significativos en la obtención de insumos (fertilizantes), a través de la compra directa con fertimex. Esto, aunque significó solo un ligero ahorro en el costo del fertilizante, permitió ahorros importantes en los gastos de adquisición (viaje, tiempo y alimentación), en el concepto de intereses.

El éxito logrado en la comercialización de la pimienta fue un incentivo para iniciar otros programas sobre la promoción de asistencia técnica en los principales cultivos, comercialización de naranja, mejoramiento del servicio de las tiendas de consumo y compra de fertilizantes para maíz.

Para finales de 1984 ya legalizada la organización bajo el nombre de cooperativa agropecuaria regional "Tosepan Titataniske" comprendía 46 cooperativas comunitarias y más de 6,600 miembros.

La experiencia de estas organizaciones de productores de subsistencia tiene diversos aspectos interesantes de analizar, pueden servir de ejemplo para el desarrollo de otras organizaciones de este tipo. Entre otros aspectos relevantes cabe resaltar que se originaron de un problema de interés común para la comunidad. Esto es necesario señalarlo porque las políticas oficiales insisten en que las organizaciones de los productores se formen con base en la producción exclusivamente. Aunque tarde o

temprano esto será importante, no siempre constituye el problema de mayor interés inmediato para los productores, o en muchas ocasiones es necesario solucionar otros problemas previamente al aumento de la producción, para que este se traduzca en mayores ingresos.

Otro aspecto que cabe señalar, es que en el proceso de formación de las organizaciones se tuvo mucho cuidado en permitir como integrantes sólo a individuos con intereses comunes, excluyendo a representantes de grupos de poder. Por otro lado, las organizaciones se plantearon independientes de las instituciones oficiales que les dieron apoyo para que respetaran su libertad, es decir dirigida por los propios productores y a la vez democrática en la toma de decisiones dentro de las estructuras reglamentarias. Todo esto ha dado como resultado que se mantenga la unión entre los miembros y su participación activa en la solución de sus problemas y que puedan seguir adelante las organizaciones con un mínimo apoyo externo. (Mora, 1989).

CAPITULO 4

PRESENTACION DE DATOS Y ANALISIS DE LA INFORMACION

La principal área productora de amaranto en el D.F. abarca los poblados de San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, Mixquic, San Juan Ixtayopan, Santiago Tulyehualco y algunos lugares de Milpa Alta.

En el pueblo de Tulyehualco se concentra el mayor número de productores y procesadores de semilla; donde más de un 50% de la población del lugar lleva a cabo actividades de venta o compra de semilla para transformarla en dulce, harina y/o pan como producto final.

En esta zona agrícola, la agricultura predominante es de carácter temporalero, encontrándose como principales productos en cuanto a superficie y beneficio al amaranto, maíz, frijol y calabaza. Teniendo que cultivar dos o tres de estos productos en forma asociada dentro de una misma parcela para lograr incrementar el aprovechamiento del terreno, debido a que en ocasiones se obtienen rendimientos muy raquíticos de un mismo cultivo. Ello, debido a la falta de agua aunado al bajo nivel tecnológico que predomina en la

región.

Actualmente el trabajo agrícola que se desarrolla está orientado principalmente para autoconsumo (amaranto, maíz y frijol, en una superficie mínima) y en segundo término para la producción de grano de amaranto destinado al mercado en forma de dulce.

Para la siembra de los cultivos más importantes de la localidad utilizan variedades criollas seleccionadas por el propio campesino, los instrumentos de trabajo para la preparación del suelo, en cuanto a la densidad de población, fecha de siembra y formas de cosechar se siguen patrones tradicionales, aunque hay tendencias en la mecanización del amaranto.

Se hace uso del fertilizante en forma totalmente empírica; la mayoría de las veces la cantidad y tipo de fertilizante aplicado va a depender de los recursos económicos de cada productor.

Por otro lado el uso de agroquímicos como los herbicidas e insecticidas no se utilizan, ya que las malezas se eliminan mediante labores culturales, las plagas y enfermedades no se controlan.

La asistencia técnica es muy escasa, ya que las visitas esporádicas de los técnicos que resumen sus actividades en pláticas y pocas demostraciones prácticas sin importancia traen como consecuencia que los agricultores no asistan a ese tipo de servicio.

Con estas características se presentan las condiciones que imperan en la región de Tulyehualco para el ciclo 97-98.

A diferencia de otros años, este ciclo tuvo por primera vez apoyos para la producción (semilla, mano de obra, maquinaria, fertilizantes, asistencia técnica y construcción de caminos) por parte de instituciones gubernamentales como: la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) y la delegación Xochimilco.

Este tipo de ayuda tuvo como finalidad que los agricultores dieran realce a los cultivos que involucraban a la zona, lo que en su mayoría representa el cultivo del amaranto, por ser este un producto tradicional de la población de Tulyehualco.

Primero se pudo constatar que el apoyo que más motivo a los productores fue el no tener que generar gastos en la mano de obra ya que esta constaba de cuadrillas de ocho a doce personas, dependiendo tanto de la disponibilidad del personal como del tipo de

labores a realizar. Por ejemplo, en la elaboración de un almácigo se emplean de diez a doce personas, sin embargo para sembrar se requerían solo de cinco a seis personas por hectárea. Cabe resaltar que en cuanto al apoyo de la fuerza de trabajo sólo abarcaba hasta las primeras labores culturales.

De igual forma se logró dentro del programa apoyar con insumos a los productores inscritos (semillas de amaranto, maíz, frijol y fertilizantes) siendo para esto, el tener que aportar la mitad del costo del fertilizante que se ocupara por hectárea.

En cuanto a la asistencia técnica fue muy escasa su contribución debido a que los productores resumieron en sus pláticas que requerían poco o nada de este tipo de orientación.

Una de las metas de mayor impacto que se obtuvo con este plan de ayuda fue la construcción de caminos hacia las zonas de producción (los tres nopales, la guadalupe, el camino real, entre otros), ya que desde épocas remotas hasta antes de este ciclo agrícola (97-98) el acceso sólo se podía realizar a través de veredas pequeñas y escarpadas lo cual generaba un mayor gasto en fuerza de trabajo y en tiempo.

Así mismo se redundó en el apoyo de los caminos debido a que va a tener como consecuencia que en los siguientes ciclos agrícolas, la siembra, cuidados y cosechas de sus parcelas sean más redituables, debido al rápido acceso, el fácil acarreo de agua, de plantas, herramientas y mano de obra.

Se pudo constatar con respecto a la maquinaria propiedad de los ejidatarios que se cuenta con dos tractores agrícolas equipados con arado, rastra y surcadora, esta maquinaria pudo laborar de forma irregular la zona del Teuhtli, gracias a los caminos mencionados, aunque todavía la falta de organización por parte de los ejidatarios y el inadecuado mantenimiento que origina el incremento de los tiempos muertos dejan mucho que desear.

Gracias a que el programa (Plan lago Xochimilco) cumplió con la mayoría de los puntos establecidos se logró que la participación y la generación de empleo se enriqueciera tanto en el ámbito organizacional como social, trayendo como consecuencia el interés hacia las áreas agrícolas que se venían mermando continuamente.

Por otro lado para el ciclo 97-98 las condiciones climáticas tuvieron gran importancia

ya que a diferencia de otros años las lluvias fueron tempranas y constantes dejando a los terrenos de cultivo condiciones propicias para la siembra de cualquiera de los cultivos que se producen en la zona. De esta forma se observa que en la casi totalidad del área sembrada las plantas alcanzaron un grado óptimo de crecimiento antes de lo esperado.

El trabajo agrícola que se desarrolló después del apoyo económico y laboral se realizó de forma espontánea y práctica, debido al libre acceso que se tenía en los terrenos ya que si antes un productor empleaba todo el día para llevar a cabo una actividad, ahora puede hacerlo en unas cuantas horas del día, destinando su tiempo que ocupaba en recorrer el camino a otras actividades en la parcela, además de que puede emplear toda la luz del día sin preocuparse por el recorrido de regreso, ya que este lo puede realizar en carro o camioneta en un tiempo mínimo.

La actividad que más alegró a los productores en este ciclo, fue la cosecha, debido a que los factores ambientales y sociales se conjuntaron favorablemente, obteniendo un ligero incremento en cuanto al rendimiento por hectárea. Esta labor se comienza desde las tres o cuatro de la mañana debido a que en el momento de segar, la planta debe contener cierta humedad para evitar que la semilla se disperse en el terreno.

Una vez seca la planta se comienza la separación de semilla procurando como mejor tiempo las seis o siete de la mañana, ya que empieza arreciar el viento al medio día, trayendo como consecuencia el arrastre de la semilla a la hora de estarla arriando. Cabe resaltar que por primera vez se logró introducir maquinaria para cosechar, la cual constó de una trilladora rentada a \$500.00 lo cual agilizó la separación de la semilla y evitó que se desperdiciara en menor medida la cosecha, además de que redujo la mano de obra hasta más de un 50% y facilitó su recolección y encostalamiento.

De igual forma el transporte de la cosecha fue más sencilla ya no fue necesario el empleo de caballos o mulas ni el tener que ir a pie hasta el pueblo, debido a que se introdujeron camionetas hasta la zona de producción.

Para los terrenos del Teuhtli generalmente se siembra en tres etapas: en primer lugar se cultiva en la parte baja, dos semanas después en la parte media y en un lapso semejante en la parte alta. Esto se realiza porque la humedad se conserva en mayor grado en la cima del Teuhtli y los suelos tienen menor porosidad, haciéndose más arenoso

conforme baja hacia las faldas. Dando como consecuencia que las plantas tengan un crecimiento más rápido en las zonas altas del volcán.

Esta vez los efectos fueron diferentes ya que la zona que se cultivo primero fue la que dio inicio a la cosecha, favoreciendo las condiciones climáticas a la planta, en forma especial el alargamiento de las lluvias.

Por lo tanto tuvo que cosecharse en la parte baja a principios de noviembre, en la zona media después de los primeros quince días de noviembre y para diciembre las áreas altas. Recalcando que esta vez no se dio en forma generalizada la cosecha como en otros ciclos.

ORGANIZACION

Para los productores de amaranto en Tulyehualco la agricultura que llevan a cabo ha sido una actividad individual del tamaño de una familia. La explotación se reproduce por ella misma, sobre todo por que no tiene muchas relaciones con los mercados para vender sus productos o para comprar los insumos que requieren. De esta manera se justifica la organización a partir del momento en que la explotación agrícola necesita resolver algunos problemas, como por ejemplo levantar la cosecha entre varios conocidos, conseguir herramientas o intercambiar experiencias. De igual forma para llevar a cabo el comercio y festividad de la feria del amaranto.

Sin embargo, la organización es precaria debido a que los productores tienen la sensación de que pueden resolver solos sus problemas, además de que existe una tradición fuerte para negociar personalmente el precio de venta de sus productos.

Al parecer el factor más importante en cuanto a querer organizarse lo limita el tipo de grano o semilla que contiene la planta del amaranto; a causa de que esta es capaz de conservarse hasta casi 20 años en un lugar seco y sin temor de que se llegue a perder por plaga o pudrición; lo cual hace que el productor saque a la venta su producto cuando más le conviene, es decir, cuando el mercado le es favorable.

Así entonces, el organizarse, les hace sentir que no tiene caso alguno ya que organizados o no, no se pueden suprimir los riesgos climáticos y de precio, a demás de que

ya están acostumbrados a tener la libertad de seleccionar sus productos y las temporadas de siembra y cosecha que prefieran.

Otro factor casi de igual importancia es el individualismo, ya que el productor piensa que si invierte tiempo y/o dinero para una actividad común, va a beneficiar más a otros agricultores que a sí mismo. De igual forma es la misma situación el unirse para obtener un crédito, así que prefieren esperar un programa de gobierno o cualquier otra medida que les facilite el dinero sin tener que comprometerse.

Para el ciclo 1997, los productores de Tulyehualco realizaron tareas en forma colectiva debido a que parte del programa " Plan lago de Xochimilco" permitió que se viera beneficiada la mayoría, tanto a nivel productivo como económico. A demás de que algunas de las propuestas ya se venían vislumbrando de tiempo atrás, como lo es la construcción de caminos. Se pudo apreciar que la participación de la comunidad solo requiere ayuda económica, aunque sea por temporada, ya que este tipo de programas unifica el interés por el campo y por ende la creación de empleos.

La solidaridad que se logro, mantuvo abierto el interés por el cultivo de amaranto, ya que en los últimos ocho años, la producción en los suelos del Teuhtli se vieron disminuidos hasta casi un tercio de su superficie habitual, así como la escasa importancia que se venía dando a la agricultura en el D.F.

Por último cabe señalar que la organización que se generó dentro del ciclo 97, se llevó a cabo de manera madura y sobresaliente, sin que las diferencias que se tienen entre productores minimizaran las tendencias de los colaboradores de las secretarías involucradas. Dejando así la posibilidad abierta para una futura organización permanente, que involucre tanto a productores, comerciantes y pobladores del pueblo de Tulyehualco.

Posibles factores para lograr una organización en Tulyehualco.

1. Los factores necesarios para llevar a cabo una organización entre los productores del pueblo de Tulyehualco dependerán en gran parte al comportamiento del sector público y privado relacionados con la agricultura y a los cambios del ambiente económico y social.

2. Como primer componente, se observa que las fiestas anuales del amaranto tienen una gran importancia en la comunidad, ya que además de difundir y comercializar sus productos, promueven la función de solidaridad y convivencia, lo cual es propicio para el desarrollo de cualquier organización.
3. Por lo general los productores tienen conciencia de la necesidad de una organización para poder ayudarse a resolver sus problemas, es así que en este segundo elemento el productor tiene dos elecciones: conseguir una solución individual o asociarse con otros productores para encontrar una respuesta de tipo colectiva.
4. Muchas veces unirse aumenta el poder de negociación y realizar proyectos ambiciosos, a causa de que los costos de producción y comercialización son repartidos entre varios.
5. Otra dificultad entre los productores, es el elevado precio de los insumos, por lo que es recomendable tomar ventaja al comprarlos en mayores cantidades, para ello es necesario unir sus economías con la finalidad de disminuir los costos de producción.
6. El adquirir crédito representa otro problema por lo cual los productores deben organizarse, debido a que cuando se requiere de maquinaria, insumos o mano de obra, los gastos por lo general rebasan las posibilidades económicas de los agricultores. Así mismo los préstamos sólo se efectúan sobre la compra de algunos insumos, dependiendo de lo que garantice la cosecha en condiciones favorables.
7. Por ello es prioritario que se tome conciencia de la ventaja de organizarse para adquirir capital de alguna institución de gobierno sin tener que pagar altos intereses de usureros y evitar fugas de dinero o el endeudar la cosecha por anticipado a mitad de precio.
8. Frecuentemente se puede apreciar que los productores están conscientes de que no laboran sus tierras adecuadamente, ya que no dan los rendimientos que se esperaban por que cada vez producen menos. La falta de asesoría está muy presente entre los agricultores y muchos se dan cuenta que la única forma de sacar beneficio de está es a través de la organización. Esto a consecuencia de que el problema no es la carencia de asesores, si no el autofinanciamiento para cubrir los gastos de estos. De esta forma al organizarse entre varios cubrirían la inversión y se servirían de menos personal especializado ya que en vez de capacitarse individualmente lo pueden hacer en conjunto.

9. El mayor problema para el cual los productores desean encontrar una solución, es el de comercializar sus productos. Sabemos que el intermediarismo corrompe el sistema de comercialización, por que el valor creado de la producción tiende a beneficiar más a los comerciantes disminuyendo las ganancias de los productores, algunas veces hasta generarles pérdidas. Ello sin tomar en cuenta que los intermediarios perjudican enormemente al campo, al no reinvertir la ganancia en los sembradíos.
10. Entre los mismos productores existe una competencia de poder vender el total de su cosecha aun cuando sea a precio más bajo de lo usual, y por otro lado un sólo productor no podrá tener la capacidad para enfrentar el intermediario a causa de que encontraría infinidad de obstáculos para lograr vender su producto a buen precio.
11. No obstante al organizarse los productores, podrían presionar en el mercado ya que ellos decidirían a quien vender sus productos a que tiempo y bajo que condiciones. Para ello es necesario que dentro de la organización se emplee una persona que tenga experiencia en el mercado, es decir, que conozca los intereses de los productores y que tenga la capacidad de negociar a buen precio. En este aspecto los productores de amaranto no tendrían mucho problema, ya que la duración del grano bien almacenado (hasta 20 años) les permite retener la venta hasta asegurar la rentabilidad de su inversión.
12. Se observó que muchos productores de amaranto están, conscientes de que la falta de organización siempre les perjudica y que está les podría acarrear grandes beneficios. Sin embargo, aún cuando el comportamiento de ciertos productores cambia poco a poco y les permite considerar nuevas soluciones a sus problemas, les hace falta definir como planear una organización que les permita crear proyectos en beneficio de ellos mismos. Siendo únicamente quizás la falta de una metodología que los impulse a formar su propia organización, creando ante todo un fondo común necesario para todo proyecto.

COMERCIALIZACIÓN.

A diferencia de otros productos, la comercialización del amaranto se distingue por

que su semilla tiene la capacidad de durar varios ciclos agrícolas (hasta 20 años) sin necesidad de gastos extras en su conservación y almacenamiento.

Siendo así que la venta de la semilla se da en mayor proporción en un 50% durante las ferias organizadas del "Amaranto y el Olivo", la cual se lleva a cabo a un mes de la cosecha de la semilla, ya que es el periodo que se requiere para su secado (dependiendo de las condiciones que necesita su recolección).

Redundando a la festividad, generalmente se realiza a principios del mes de febrero durante 15 días consecutivos, dentro de la cual se muestra la gran variedad de productos elaborados de la semilla de amaranto, encontrando desde la tradicional palanqueta de alegría hasta harinas, pasta y comidas típicas. La celebración lleva como objetivo principal dar a conocer el amaranto y sus propiedades nutricionales, con el fin de dar un mayor impulso a la demanda del producto y por ende lograr incrementar su rentabilidad.

Durante y una vez pasada la feria (un mes aproximadamente), el precio de la semilla tiende a incrementarse hasta un 200% dentro de la localidad, a causa de que los alimentos hechos de amaranto llegan a ser una modalidad entre los habitantes de la región en un periodo corto, para más tarde disminuir el precio paulatinamente hasta obtener un precio de mercado de \$10.00Kg.

Usualmente mientras el precio se incrementa el productor busca obtener la mayor ganancia posible por su cosecha y cuando tiende a disminuir casi siempre la almacenan para el siguiente ciclo por lo que para los próximos meses de abril a diciembre la compra y venta de la semilla será proveniente de los Estados de Morelos y Tlaxcala.

Para el ciclo 97-98 en donde se obtuvo apoyo gubernamental, se vio favorecida la producción y se logró bajar el costo del producto por lo que según los productores podrían influir en el mercado regional ya que el precio de su semilla se mantendría por debajo de las otras zonas productoras (Morelos y Tlaxcala) siempre y cuando acordaran fijar un precio.

Sin embargo en este ciclo los factores de la comercialización retomaron otro camino, de modo que la semilla continuó con su precio de un mes antes de la feria \$32.00 y aun después de ésta, a causa de dos elementos, el primero se llevó a cabo un control de vendedores dentro de la feria para evitar especulaciones o alzas indebidas en el precio de

la semilla, productos y subproductos. El segundo y de mayor impacto es el bajo precio que logran mantener los productores de Morelos, ya que aun con el costo del transporte mantienen a \$7.00 el Kg de la semilla, es decir, casi una tercera parte menor que los productores de Tulyehualco.

Como se mencionó, los productores de Tulyehualco optaron por almacenar su semilla hasta que las condiciones del mercado les permitiera obtener un precio conveniente, de esta forma los productores aprovechando el bajo precio del grano procedente de Morelos, elaboran en la localidad productos y subproductos con este tipo de semilla (A.cruentus), pero como se indico en capítulos anteriores que la calidad nutricional e industrial de esta semilla resulta inferior a la de Tulyehualco.

Finalmente se encuentran productores con el propósito de aumentar y mejorar la producción mediante la renta y compra de terrenos y maquinaria aptos para el cultivo, esto con el propósito de lograr eficiencia y optimización dentro de la comercialización.

ANALISIS DE COSTOS DE PRODUCCION

Debido a que casi todas las partes del proceso productivo del amaranto, se realizan con instrumentos de trabajo tradicionales como: arado tirado por tracción animal, pala, azadón, aspersora de mochila para fumigar y animales para cosechar, además de requerirse una gran cantidad de mano de obra.

Para tal caso, la mano de obra que se utiliza, es familiar y contratada, con 44 y 37 jornales /ha, respectivamente, es decir, se utiliza 81 jornal en total. En el deshierbe, escarda y aporque se emplearon 22 jornales/ha. , debido a que estas labores culturales se hicieron al mismo tiempo con azadón, pala y/o manualmente, de donde se ve que no es recomendable la siembra directa. Otra actividad, que utiliza gran cantidad de mano de obra es la cosecha, en ésta se emplearon 229 jornales/ha; esto fue debido a que la cosecha se hace, cuando todavía está el temporal, entonces el productor espera a que las panojas estén secas, es decir, la madures fisiológica y la hídrica por la lluvia, por lo tanto, se pretende cosechar lo más rápido posible, mientras el temporal se los permita, o ir

esperando día a día hasta terminar.

Por tal razón, todo esto, hace que el costo de producción sea alto, (\$ 5,300.00/ha), obteniéndose así, un beneficio bruto de \$14,000.00. (El rendimiento del amaranto fue de \$1,000 Kg./ha. y su precio de venta medio de \$14.00 Kg) y un beneficio neto de \$8,700.00/ha. A partir de lo cual, se obtiene una relación beneficio-costo (B/C) de 2.64, es decir, que por cada peso invertido se tendrán 1.64 pesos de ganancia.

Según estimaciones que se realizaron, el cultivo de amaranto, beneficia a 130 familias aproximadamente. Las que no llegan a vender su semilla, de manera benéfica elaboran el dulce de alegría en los tiempos difíciles de su economía familiar, según ellos en tiempo de secas o en ferias regionales.

Por tanto podemos considerar que la relación beneficio-costo es aceptable debido a que las ventajas económicas resultan atractivas para llevar a cabo algún proyecto de industrialización del amaranto.

Los beneficios que esto podría generar serían de gran magnitud, si se toma en cuenta que se producirá un alimento verdaderamente nutricional y se dará un mayor impulso a la agricultura rural.

COSTOS DE PRODUCCION EN LA SIEMBRA DE AMARANTO PARA 1 HECTAREA

ACTIVIDADES	COSTOS
<u>PREPARACION DE ALMACIGO</u>	
1. Almacigo de 20X1 mts. (traspalar lodo, corte de cuadros y ensemillado)1 día con 4 peones.	400.00
2. Semilla utilizada para sembrar una ha. (1 Kg)	30.00
<u>PREPARACION DEL TERRENO</u>	
3. Barbecho con yunta, 2 días	300.00
4. Emparejado y surcado con yunta, 2 días	150.00
<u>PREPARACION DE LA PLANTA</u>	
5. Arranque para trasplante (acomanas) 1 día con 3 peones	150.00
6. Enguacalar y acarreo de las plantas para trasplante, 1 día con 2 peones y transporte.	250.00
<u>TRASPLANTE</u>	
7. 1 día con 8 peones	400.00
<u>FERTILIZACION</u>	
8. 6 Bultos de 50 Kg a \$120.00 por bulto, 1 día con 4 peones	920.00
<u>LABORES DE CULTIVO</u>	
9. Deshierre y aclaro, 1 día con 6 peones	300.00
10. Escarda, 1 día con 6 peones	300.00
11. Aporqué, 2 días con 5 peones por día	500.00
<u>COSECHA</u>	
12. Corte, 1 día con 8 peones	400.00
13. Trilla, 2 días con 5 peones por día	1050.00
<u>TRANSPORTE DE LA COSECHA</u>	
	150.00
TOTAL	\$ 5 300.00

Los costos se obtuvieron en la investigación de campo.

CONCLUSION DE LA PRESENTACION DE DATOS Y ANALISIS DE LA INFORMACION

En el pueblo de Tulyehualco aun cuando se concentra el mayor número de productores de semilla de amaranto, es difícil cuantificar información socioeconómica de superficie, población, producción, etc. debido a que este no ha sido considerado dentro de los rubros estadísticos de los principales organismos encargados en recopilar información.

Basándonos en lo mencionado podemos decir que los datos y la información obtenida son en su mayoría empírica con respecto a la práctica de campo.

Primeramente en Tulyehualco se produce amaranto en forma tradicional, es decir, es una forma de vida que se ha mantenido durante siglos hasta nuestros días, para el ciclo que culmino (97-98) se elevó la producción un 100%, a causa de que se despertó el interés de los productores por seguir sembrando sus terrenos, gracias al Programa "Plan Iago de Xochimilco", ya que antes casi un 50% de la superficie del Teuhtli que se utiliza para sembrar se encontraban en el abandono o con miras a urbanizarse. El apoyo que brindó este programa se dio por parte de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) y de la delegación Xochimilco, esta ayuda se vio reflejada en insumos, salarios y mano de obra.

Así mismo se les aportó maquinaria y personal con el fin de construir caminos hacia los terrenos de cultivo, con lo cual los productores vieron disminuidos los costos de su producción. Otro factor que contribuyó a elevar la producción fue la precipitación de lluvias tempranas.

El haber acrecentado la producción tuvo como consecuencia mantener un precio bajo en el grano ya que se mantuvo antes, durante y después de la feria "Alegría y el Olivo", con lo cual se trató de obtener un mayor acceso a los productos y subproductos para la población en general.

Por primera vez el comercio que se llevó durante la feria fue controlado y organizado con el fin de evitar abusos que disminuyera el interés del público por este producto. Aunque cabe aclarar que en defensa del mercado los productores de Morelos bajaron sus precios, basados en una mayor productividad en el Estado.

Lo anterior nos muestra que para establecer un control en el mercado no basta elevar los estándares de producción, ni tampoco mantener un precio bajo, sino que

además se debe desarrollar un programa que disminuya los costos de producción, incremente la calidad del producto y establezca el consumo constante de los productos elaborados.

Mediante las juntas locales que el programa les obligó a establecer, se constató el por que no existe organización entre los productores, ya que hay desacuerdos en la forma de elaborar, producir, comercializar y proyectar el desarrollo del cultivo, a demás de que existe un marcado individualismo por parte de los productores.

RENDIMIENTO POR HECTAREA OBTENIDO DEL AMARANTO EN TULYEHUALCO, POR REGIMEN DE PEQUEÑA PROPIEDAD. 1996.

SUPERFICIE SEMBRADA POR PRODUCTOR	RENDIMIENTO OBTENIDO Kg			
	HECTAREAS	600-800	801-1,000	1,001-1,200
0.5	7	---	---	---
0.6-1	---	4	6	2
MAS DE 1	---	1	2	4

TABLA 1

FUENTE: Datos proporcionados por productores de Tulyehualco Deleg. Xochimilco, 1997

**RENDIMIENTO POR HECTAREA OBTENIDO DEL AMARANTO EN
TULYEHUALCO, POR REGIMEN EJIDAL 1996.**

SUPERFICIE SEMBRADA POR PRODUCTOR	RENDIMIENTO OBTENIDO Kg./Ha			
	600-800	801-1,000	1,001-1,200	MAS DE 1,200
HECTAREAS				
0.5	5	---	---	---
0.6-1	---	---	4	3
MAS DE 1	---	---	---	2

TABLA 2

FUENTE: Datos proporcionados por productores de Tulyehualco Deleg. Xochimilco, 1997

Los rendimientos obtenidos de la planta de amaranto lo podemos apreciar en la **tabla 1 y la tabla 2**, las cuales están divididas en régimen de pequeña propiedad y ejidal.

Se observa que para ambas tablas la superficie es de media hectárea o más de una hectárea, sin que rebase la hectárea y media; los rendimientos van desde 600 Kg hasta más de 1200 Kg. obtenidos.

De esta manera en la tabla 1 constatamos que el régimen de pequeña propiedad cuenta con el 62% del total de los productores; de este porcentaje un promedio del 28% con rendimientos de 600 Kg. a 800 Kg. en media hectárea, un 39% de los mismos oscilaron de 800 Kg. a 1,200 Kg. y como excepciones un 7% consiguió rebasar los 1,200 Kg. en una parcela mayor a 600 áreas sin superar una hectárea.

Finalmente en este régimen, el 4% de los productores que utilizaron más de una hectárea, lograron casi una tonelada. Así mismo el 8% de estos consiguieron una tonelada y el 14% restante de los productores obtuvieron los 1,200Kg.

Por otra parte la tabla 2 corresponde al régimen ejidal, el cual esta conformado por el 38% del total de los productores. El 36% de los productores de este tipo de régimen lograron de 600Kg. hasta 800Kg. en media hectárea, en más de media hectárea hasta una hectárea, el 28% obtuvo de 1 000 a 1,200Kg. y en mayor medida un 20% consiguieron rendimientos mayores de 1,200Kg. y por último con más de una hectárea, el 16% restante levanto en cosecha más de 1,200Kg.

TECNOLOGIA UTILIZADA PARA LA PRODUCCION DE AMARANTO EN TULYEHUALCO 1996

ESTENSION DE LA SUPERFICIE	NIVEL TECNOLOGICO		INSUMOS				CULTIVOS ASOCIADOS			
	HECTAREAS	TRADICIONAL	SEMI-MECANIZADO	PLAGUICIDAS	FERTILIZANTES	SEMILLA CRIOLLA	CALABAZA	HABA	FRUJOI	MAIZ
				QUIMICO	BIOLOGICO					
0-0.5	12	---	1	11	3	12	2	---	10	10
0.6-1	14	2	2	17	5	17	7	6	15	15
MAS DE 1	10	2	4	11	4	11	2	6	8	10

TABLA No. 3

La tabla 3 nos muestra que el nivel tecnológico en el sistema de producción se sigue manteniendo dentro del parámetro tradicional casi en su mayoría, ya que el 90% de los productores de amaranto continúan con actividades agrícolas utilizadas durante siglos.

En su totalidad la utilización de semilla criolla es abastecida por los propios productores ya que les han mantenido un rendimiento estable, a demás de que el uso de otras semillas (Amaranthus hybridus y Amaranthus cruentus) no han sido aptos para el tipo de suelo y clima que predomina en la región, la frecuencia con que aparecen las plagas es casi nula, por lo que se puede decir que no es un problema que afecte a los productores en el gasto de plaguicidas.

Por otra parte el 98% de los productores hacen uso de fertilizantes químicos, los cuales son utilizados de manera empírica, ya que no hay asistencia técnica que los capacite para este fin, sin embargo logran nutrir al cultivo sin contaminar el suelo. Así mismo el 30% de los productores se apoyan con fertilizante biológico al trabajarlo conjuntamente con los agroquímicos, cabe resaltar que los abonos naturales son cada vez más caros y escasos en la región.

El amaranto tiende a desgastar el suelo al ser utilizado por más de dos ciclos, es por ello que se hace la rotación de cultivo que favorezcan a los componentes de la tierra cultivable, teniendo entre los más comunes al maíz y frijol (85%), el haba con un 30% y en menor proporción la calabaza (27%)

CARACTERISTICAS DE LA COMERCIALIZACION DE AMARANTO, PRODUCTOS ELABORADOS CON AMARANTO Y ZONAS DE COMPETENCIA EN TULYEHUALCO 1996, POR PRODUCTOR

EXTENSION POR PRODUCTOR	TIPO DE COMERCIALIZACION DEL GRANO			CANALES DE COMERCIALIZACION			PRODUCTOS ELABORADOS A BASE DE AMARANTO			ZONA DE COMPETENCIA		
	HECTAREAS	AUTO-CONSUMO	LOCAL	REGIONAL	DIRECTO	I.I. *	I.I. **	ALIMENTOS	DULCES	HARINA	MOR.	PUE.
0-0.5	11	3	---	2	1	---	9	6	---	12	1	10
0.6-1	5	16	---	8	2	8	1	17	4	17	8	14
MAS DE 1	4	10	1	3	2	7	2	11	6	11	4	9

* I.I. Intermediario Indirecto

** I.I. Intermediario Industrial

TABLA No. 4

Como se puede apreciar en la **tabla 4**, El tipo de comercialización del amaranto que llevan a cabo los productores de la región es de tipo local en un 79% y en una mínima cantidad (2.5%) a nivel regional. Cabe resaltar que el 50% de los productores no comercializan el grano, ya que abastece su autoconsumo.

La mayoría de las veces los excedentes de amaranto se canalizan a las industrias o al consumidor sin contrato alguno, ya sea por comodidad, por evitar pérdida de tiempo en papeleo o porque se mantiene una estrecha relación de clientela segura. El 48% se involucra con el canal de la industria y un 33% atienden al consumidor en forma directa, dejando un 13% solo para los intermediarios mayoristas.

Por lo general al hablar del amaranto es común asociar el dulce de alegría, sin embargo podemos constatar que aún cuando el 85% de los productores transforman su producto en dulce, una cantidad considerable tiende a procesar el producto en alimentos (39%) y harinas (25%) tanto en forma artesanal como industrial.

El cultivo de amaranto que se produce en Tulyehualco es capaz de abastecer a la región, tanto en su autoconsumo como en su venta en pequeños locales y en forma ambulante dentro y alrededor de la localidad. Sin embargo esto no basta para mantener su propio canal de comercialización hacia la central de abasto y al mercado de la merced, ya que existen tres zonas principalmente (Morelos, Puebla y Tlaxcala) con mayor impulso productivo, que compiten directamente con la región. Morelos es el principal competidor en un 100% debido a la cercanía que tiene con el Distrito Federal ya que su forma de producir es mecanizada, por lo cual reduce costos y da mejor precio. Por otro lado Tlaxcala con un 82.5 % de nivel competitivo afecta a los productores por la buena calidad del grano. Y por último la región de Puebla con un 32% de competitividad debido a que es el estado que mayor producción mantiene en el país.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

1
ACTITUD SOCIAL HACIA EL AMARANTO EN TULYEHUALCO 1996, POR PRODUCTOR

EXTENSION POR PRODUCTOR	ACTIVIDADES SECUNDARIAS				APOYO SOCIOECONOMICO		MEDIOS DE DIFUSION			
	CAMPO	OBRERO	COMERCIO	SERVICIOS PUBLICOS	ESCUELAS PROF.	SRIAS. DE GOBIERNO	FERIA	PEQUEÑO COMERCIO	T.V. Y RADIO	PERIODICO Y REVISTAS
0-0.5	5	---	1	6	---	12	8	4	3	1
0.6-1	5	1	6	5	---	16	16	12	---	6
MAS DE 1	2	2	5	2	---	11	10	6	4	2

TABLA No. 5

Las actividades económicas de la región se marcan en cuatro grupos: agropecuarios, obreros, servicios públicos y comercio. Como se muestra en la **tabla 5**, estos sectores generan fuentes de empleo, sobresaliendo los servicios públicos (gubernamentales, bancarios, etc.) el comercio (venta de amaranto, insumos agropecuarios, entre otros), la agricultura y ganadería y en menor medida los obreros.

Estas actividades son un proceso dirigido a los individuos para el mejoramiento de su situación económica.

En las encuestas realizadas, percatamos que en 1997, fue el primer año que el gobierno apoyó de manera económica y técnica a los productores de amaranto en la región de estudio por medio de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) y de la Delegación Xochimilco con el Programa "Empleo emergente al campo 1997" debido a que no estaban sujetos a ningún tipo de crédito ni contaban con una estructura organizativa que reglamentara su funcionamiento.

Por otro lado el principal medio de difusión de amaranto es la tradicional feria de la Alegría y el Olivo que año con año se lleva a cabo, dando como consecuencia auge al pequeño comercio, ya que por medio de este, la gente que asiste a la feria regresa a comprar derivados de amaranto; harinas, panqués, dulces, etc.) a demás de influir en una dieta nutritiva

El más bajo índice de difusión, es la información masiva (periódicos, t.v. y radio) son excesivamente caros, por lo tanto no esta al alcance de los productores proporcionar este medio de difusión.

ACTITUD SOCIAL HACIA EL AMARANTO EN TULYEHUALCO 1996, POR PRODUCTOR

CONSIDERA QUE EL CULTIVO ES RENTABLE		NUMERO DE AÑOS CULTIVANDO AMARANTO				PARTICIPACION DE LAS GANANCIAS OBTENIDAS EN EL CULTIVO DE AMARANTO EN LA ECONOMIA FAMILIAR			
SI	NO	1-15	16-30	31-45	MAS DE 46	25%	50%	75%	100%
37	3	13	18	7	2	13	3	12	12

TABLA No. 6

Los resultados que muestra la **tabla 6** establece que más del 90 % de los productores consideran al amaranto como un cultivo con suficiente rentabilidad para seguir manteniendo su explotación.

Aún a largo plazo el amaranto se ha mantenido en los terrenos del Teuhtli como se puede reflejar en los últimos años que han venido cultivando los productores, casi un 59% de ellos tienen entre 16 y 30 años dedicados al cultivo del amaranto, Se observa que el 60% de los que producen amaranto mantienen más del 80% de la participación de las ganancias en la economía familiar.

PROPUESTAS

a) Actualmente el cultivo de amaranto tiene diferentes fases de transformación, desde la elaboración de dulces hasta la obtención de harinas. Aunque para tal propósito sólo se cuenta en la zona de estudio con el establecimiento llamado olivarera, que se encarga de más del 20 % de la producción de amaranto en la localidad. Por ello proponemos a mediano plazo la creación de dos agroindustrias sostenidas por los productores y/o asociados con alguna empresa que se interese en el producto (Bimbo, Minsa, Mafer, Kelloggs, entre otras) las cuales se encargarían de difundir los productos por medios publicitarios, normalmente la presentación comercial de estas marcas, se harían en bolsas resistentes a la humedad, distinguiéndose especificaciones como; contenido, peso, instrucciones de uso, precio de venta, marca registrada, etc. Esto acarrearía una doble ganancia ya que por un lado las empresas tendrían un abastecimiento de materia prima seguro, económico y permanente, y por otro lado los productores lograrían un mercado seguro y tendrían la posibilidad de extender el área de producción. Otra de las instituciones que lograrían incrementar favorablemente la comercialización, podría ser LICONSA (Leche industrializada conasupo), que pone a la venta diversos productos básicos para el sector consumidor en expendios de leche distribuidos a nivel nacional.

Igualmente se tendría que llevar a cabo una investigación a mediano plazo más profunda en cuanto a la obtención de productos realizados de amaranto como podrían ser aceites, concentrados, productos farmacéuticos, saborizantes, etc.

Entre los productos de mayor comercialización que tendrían las empresas sería la palanqueta, panqués, hojuelas de amaranto, tortillas, harinas y pastas. Además se lograrían beneficios adicionales como la creación de empleos, la normalización y el arraigo de los productores, mejorar la alimentación de los consumidores y aumentar el interés tecnológico y empresarial hacia el cultivo de amaranto.

b) Para lograr la asociación con las empresas o el tener que sostener una agroindustria en la localidad se tendría que llevar a cabo una unión entre productores a corto plazo, es

decir, lograr materializar los intereses individuales en uno solo, mediante el planteamiento de una organización con miras a mediano o largo plazo.

Para lograr la agroindustrialización del producto se propone que la organización tenga como base que los productores cubran los siguientes requisitos:

1. Posesión de una determinada extensión de tierra (1 ha. Mínimo) rentada o propia para el cultivo de amaranto que de preferencia estén las parcelas juntas unas de las otras, a fin de tener la opción para emplear maquinaria tanto en las labores del terreno como en la cosecha.
2. Que cuenten con capital base para asegurar imprevistos y así asegurar la materia prima requerida.
3. Los productores deben estar sujetos a un volumen de producción propuesto por ellos mismos (1.5 ton/ha.) y con normas de calidad establecidas.
4. Que contribuyan con tierra de trabajo (familiar o contratada) para las labores que llegue a requerir el cultivo, los caminos, almacenamiento y comercialización en un determinado momento.
5. Participación y cooperación en los aspectos sociales, económicos, culturales y tecnológicos para mantener la unión organizativa en un proceso gradual y progresivo.

Cabe mencionar que el número de productores que participarían en la organización a corto plazo tendrá que ser un mínimo de treinta personas y un máximo de cincuenta productores, con la finalidad de conseguir aportación de capital suficiente así como la cantidad de superficie de cultivo necesaria que cubra los rendimientos con el propósito de poder contar con dos uniones dentro de la localidad. Y buscar el apoyo de instituciones gubernamentales que ayuden a establecer las organizaciones y el desarrollo de estos. Se prevé la formación de dos organizaciones con el fin de mantener un mejor control y satisfacción de los productores, siendo además necesario en un principio, ya que se recomienda a corto plazo comenzar con Sociedades de Producción Rural (SPR), debido a que además de aportar los medios productivos y de trabajo, tienden a desarrollar directamente el proceso de producción. Más adelante a mediano plazo se procurará unir las dos cédulas organizativas en una Sociedad de Solidaridad Social (SSS) a fin de que se extiendan proyectos de industrialización y de comercio regional.

c) Macroclimáticamente se puede afirmar que el amaranto es una planta con grandes perspectivas de éxito aún en regiones áridas. Posiblemente la zona más relevante para este cultivo, es la que abarca parte del D.F., donde se localizan importantes sitios productores como Tulyehualco, Milpa Alta y San Gregorio, mismos que son considerados por Early (1987) como primordiales en la producción de grano de alegría, llegándose a obtener más de 800 Kg por hectárea en condiciones de temporal.

La siembra del amaranto que se localiza en Tulyehualco sigue conservando en gran parte la técnica ancestral de las chinampas. El paso inicial consiste en la preparación del almácigo, para lo cual proponemos a corto plazo la utilización de semilleros de poliuretano, ya que con ello se lograría un crecimiento más rápido de la plántula y las raíces protegidas por las separaciones del cepellón, darían a la planta al momento del trasplante una mayor certidumbre de desarrollo. Cabe mencionar que en la actualidad los almácigos son elaborados al ras de la tierra y por consiguiente al separar las plantulas (acomanas) las raíces sufren rupturas que perjudican a la planta en su crecimiento hasta por 15 días.

Para evitar el estrés que sufre la planta en la etapa del trasplante se recomienda que el terreno haya sido regado con anterioridad varias veces y al ser transplantadas las plantas también se les riega ligeramente.

Por otro lado el costo de mano de obra que se da en las prácticas culturales se puede disminuir considerablemente siempre y cuando el productor le de los cuidados necesarios al sembradío con regularidad (una vez por semana) y no dejarlas en el abandono hasta que el cultivo requiera otra labor. Con ello se evitarían gastos por quitar la maleza, por enderezar las plantas, por fertilizarlas, etc.

Finalmente el proceso de la cosecha ya no requiere un gran número de mano de obra, ya que con la construcción de los caminos es posible la introducción de una cosechadora, la cual es la que usualmente sirve para cosechar la avena (según datos de un productor de Tulyehualco), misma que sería rentada por la organización o por un número determinado de productores para agilizar y reducir costos (40%) en la cosecha.

d) La gran mayoría de los agricultores utilizan parte de la cosecha para elaborar dulces y pan, se venden en ferias y en días festivos; otra parte de la cosecha es vendida a

personas que acaparan gran parte de la producción, siendo estos quienes fijan los precios en la semilla. Cuando un productor no quiere vender su cosecha a estas personas le es muy difícil venderlas, ya sea por que no encuentran mercado o por que no cuentan con los medios de transporte para llevar su semilla a otros lugares.

Es por ello que se propone crear dos canales de comercialización que se harán de forma indirecta, recalcando que la comercialización se va a dar una vez transformado el producto para elevar significativamente las ganancias obtenidas en su comercialización.

Un canal se llevará a mediano plazo a la comercialización externa mediante la adquisición de un mercado europeo o en su defecto con Japón apoyándose en los mecanismos que tienen las organizaciones vinculadas con operaciones de exportación e importación BANCOMEX.

De esta forma la otra parte alternativa a mediano plazo tendrá como soporte principal, no sólo influir en el precio del mercado, sino lograr establecer el control de la venta y compra de la semilla proveniente de otros estados. Esto ha de ser posible siempre y cuando además de que exista la organización se tenga la voluntad entre los productores de sostener sus proyectos por el tiempo que sea necesario. Así este canal no sólo competirá con el mercado que prevalece actualmente, también buscará vías de expansión a través de negocios ya establecidos, como lo son: panaderías, tiendas naturistas, mercados y tiendas de autoservicio.

BIBLIOGRAFIA

1. ALEJANDRE, ITURBIDE, GABRIEL Y GÓMEZ, L.F.. Cultivo del amaranto en México. Chapingo, México. 1986
2. Anuario Estadístico de Morelos, Puebla, Tlaxcala y D.F. 1995, 1996, 1997
3. Boletín informativo; Instituto Nacional de Ecología. 1990
4. Cultivos anuales de México, VII Censo Agropecuario INEGI, 1991
5. DELGADO GARCÉS, Ma. Angélica, IBARRA, Luz Ma.. Amaranto nueva alternativa agroindustrial, Tesis Facultad de Contaduría, UNAM, 1987
6. Documentos. 1983. Historia de Tulyehualco. Coordinación de Comunicación Social. Delegación Xochimilco, México; D.F.
7. Feria de la alegría, 1997. Informe del 26 avo. Aniversario de la feria de la alegría en Tulyehualco. Documentos. Xochimilco, México; D.F.
8. GIRAULT, Antoine. La organización de productores Minifundistas en la Producción de Hortalizas en el estado de Puebla. Reporte de investigación. CIESTAAM Chapingo, 1994.
9. Instituto Nacional de Nutrición. 1986. El Amaranto, Documentos. Cuaderno de Nutrición, Vol.9, Tomo 1; I.N.N., Salvador Zubirán.
10. MENDIOLA SANTANA, Andrés. Plan de acción urbana "Santiago Tulyehualco" Tesis Facultad de Arquitectura, UNAM, 1991

11. PIMENTEL CRUZ, Alfonso. 1986. El Cultivo de la Alegría en San Miguel del Milagro, Tlaxcala. Tesis Profesional. Chapingo, México
12. RAMOS LÓPEZ Ma. Del Carmen, 1992. Perspectivas de industrialización del amaranto. Tesis Profesional Facultad de Economía. UNAM.
13. Resultados Definitivos, por AGEB Urbana. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990 D.F. INEGI
14. REYNA TRUJILLO, Teresa. 1988. Investigaciones recientes sobre el amaranto. Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F.
15. S.A.G.A.R. 1988. Proyecto de Factibilidad para el establecimiento de una planta procesadora de amaranto en Tulyehualco, D.F. Recopilación de información y Análisis. Xochimilco, México; D.F.
16. TRINIDAD SANTOS, Antonio; GÓMEZ L., Federico. 1990. El amaranto, su cultivo y aprovechamiento. Colegio de Posgraduados, Chapingo; México.
17. VOLKEN HALLEN. 1989. Agricultura de Subsistencia y Desarrollo Rural. Edit. Trillas. UAM Iztapalapa.