



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Filosofía y Letras
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

ASPECTOS AGROCLIMATOLÓGICOS DE LA PAPA EN LA MESA CENTRAL

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

P R E S E N T A:

Martina Morales Vidal

MEXICO, D. F.



1983

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA



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.

I N D I C E

Introducción	I
I. Antecedentes históricos	1
1.1 Origen de la papa (<u>Solanum tuberosum</u>)	1
1.2 Descripción botánica	3
1.3 Valor alimenticio	7
1.4 Principales países productores de papa	10
1.5 Principales estados productores de papa en la República Mexicana	14
1.6 Consumo per cápita	15
1.7 Usos de la papa	19
II. Aspectos climatológicos	20
2.1 Requerimientos del cultivo de la papa	20
2.1.1 Suelos	20
2.1.2 Temperatura	21
2.1.3 Precipitación	23
2.1.4 Humedad	24
2.1.5 Heladas	25
2.1.6 Granizo	26
2.1.7 Tormentas eléctricas	27
2.1.8 Vientos	28
2.2 Aspectos climatológicos de la Mesa Central	33
2.2.1 Relieve	33
2.2.2 Datos	33
2.2.3 Climas	33
2.2.4 Temperatura	36
2.2.5 Precipitación	40

III. Principales plagas y enfermedades de la papa y sus métodos	
de control	50
IV. El cultivo de la papa	55
4.1 Barbecho	55
4.2 Rastra	55
4.3 Nivelación	56
4.4 Surcado	56
4.5 Fertilización	56
4.6 Tipos y cantidad de nutrientes	57
4.7 Momento de aplicación de los nutrientes	58
4.8 Epoca de siembra	59
4.9 Siembra	62
4.10 Densidad de siembra	64
4.11 Métodos de siembra	65
4.12 Rotación de cultivos	66
V. Labores de cultivo	69
5.1 Aporque	69
5.2 Control de malezas	69
5.3 Suministro de agua	71
5.4 Variedades	71
VI. La cosecha de la papa	74
6.1 Destrucción de guías	74
6.2 Cosecha	74
6.3 Recolección	75
6.4 Lavado	75
6.5 Enfriamiento en seco	75
6.6 Clasificación de los tubérculos	76
6.7 Curación de la papa	76

6.8 Almacenaje	77
VII. Comercialización	78
7.1 Industrialización de la papa	79
7.2 Producción de semilla	82
7.3 Los precios	83
Conclusiones	
Bibliografía	

CUADROS

1. Valor nutritivo de la papa promedio en 100 gramos de peso neto.	7
2. Composición de la patata.	8
3. Vitaminas de la papa.	8
4. Las sales minerales de la patata.	9
5. Contenido de aminoácidos en la papa.	9
6. Principales países productores de papa en miles de toneladas.	11
7. Producción de papa a nivel regional en miles de toneladas.	13
8. Principales estados productores de papa en México (Ton.) año agrícola 1978.	14
9. Consumo per cápita (kg) de papa	15
10. Valor de la producción y consumo per cápita de la papa en México de 1956 - 1975.	17
11. Rendimiento medio nacional de papa. (1952-1954).	18
12. Rendimiento obtenido con papa de temporal en dos localidades de valles altos. (1952-1955).	18
13. Resumen de la relación clima-papa.	30
14. Plagas más frecuentes de la papa.	51
15. Enfermedades fungosas más frecuentes de la papa.	53
16. Enfermedades bacterianas más frecuentes de la papa.	54
17. Requerimiento total de fertilizantes químicos por hectárea.	58
18. Cantidad de fertilizantes según el tipo de suelo.	58
19. Cultivo de papa.	60
20. Rotación de cultivos.	67
21. Variedades de papa.	73
22. Volumen y precios al menudeo en los diferentes tipos de mercados.	87

23. Márgenes de comercialización en los diferentes tipos de mercados.

88

24. Precios al medio mayoreo en algunas plazas de la República. (Julio de 1980).

89

FIGURAS

Fig. 1. Centros de origen de la patata cultivada (<u>Solanum tuberosum</u>).	2
Fig. 2. Dibujo esquemático de las partes de una planta de papa.	4
Fig. 3. El tubérculo de papa y sus diferentes partes.	6
Fig. 4. Distribución del cultivo de papa en el mundo.	12
Fig. 5. Exportación e importación de papa en México de 1950-1977.	16
Fig. 6. Distribución de estaciones climatológicas.	34
Fig. 7. Clasificación de climas según Köppen.	35
Fig. 8. Distribución de la temperatura máxima promedio anual.	37
Fig. 9. Distribución de la temperatura mínima promedio anual.	38
Fig. 10. Número promedio de días con heladas en el año.	39
Fig. 11. Precipitación media anual en mm.	41
Fig. 12. Número promedio de días con lluvia apreciable.	42
Fig. 13. Número promedio de días con lluvia inapreciable.	43
Fig. 14. Número promedio de días nublados.	45
Fig. 15. Variación de la precipitación media mensual y variación media mensual de días nublados.	46
Fig. 16. Número promedio de días despejados.	47
Fig. 17. Promedio anual de evaporación total en mm (1970-1980)	48
Fig. 18. Número promedio de días con tormenta eléctrica al año.	49
Fig. 19. Evolución del precio de la papa.	84
Fig. 20. Precios medios mensuales al mayoreo y menudeo para la papa.	86

INTRODUCCION

La agroclimatología o climatología agrícola estudia las condiciones climatológicas que tienen importancia para la agricultura. Surgió como disciplina aplicada a fines del siglo XIX, aunque las prácticas y conocimientos meteorológicos se habían originado ya en tiempos remotos.

La agroclimatología es una ciencia geográfica ya que el objetivo de su estudio son las capas atmosféricas en inmediato contacto con la superficie terrestre y está estrechamente relacionada con las ciencias agrícolas.

Los elementos del tiempo que ejercen una influencia sustancial sobre la producción agrícola, reciben el nombre de condiciones agrometeorológicas. Al estudiar estas condiciones son consideradas las exigencias de los cultivos agrícolas, así como las propiedades del suelo.

La climatología y la agricultura son inseparables, por ese motivo el desarrollo de estas ciencias y la aplicación práctica de sus logros en la economía nacional están interrelacionadas.

Este trabajo tiene como objetivos: relacionar algunos de los elementos del clima con las áreas de producción de papa de temporal en la Mesa Central y mencionar aspectos generales, tales como: su origen, descripción botánica, principales plagas, enfermedades y sus métodos de control, las labores del cultivo y la comercialización.

Para el logro de estos objetivos se realizó recopilación bibliográfica, entrevistas y trabajo de campo. Se usaron datos de los archivos del Meteorológico Nacional (SMN) así como de la oficina de cálculo climatológico de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SARH).

CALVINO, M. 1917. Realizó un estudio general sobre el cultivo de la papa, en el cual se mencionan someramente la temperatura y el suelo como

factores importantes para el desarrollo del cultivo. Posteriormente la Secretaría de Agricultura y Fomento en 1942, elaboró una Monografía Comercial de la papa, debido a la gran importancia que tenía para el país; el estudio se basa en datos de interés económico pero no se habla sobre requerimientos agroclimatológicos. Después, DELGADO H. en 1958 hizo una investigación sobre el mejoramiento de la papa, destacando la importancia del hongo Phytophthora infestans conocido como tizón tardío que ocasiona un decremento - considerable en la producción de papa a nivel nacional e internacional. Recientemente LOZOYA S. en 1973 elaboró un estudio preliminar sobre algunas características fisiológicas en variedades de papa (Solanum sp).

La papa es la planta dicotiledónea más importante como fuente de alimentación humana; ocupa el quinto lugar entre los principales cultivos alimenticios del mundo y es superada solamente por cereales como trigo, arroz, maíz y cebada. (CIP 1980).

El área cultivada de papas en el mundo, es alrededor de 22 millones de hectáreas con una producción promedio de 13.3 toneladas por hectárea. (SEP. 1982).

En América del norte la producción de materia seca de la papa por unidad de superficie cultivada sobrepasa a la del trigo, cebada y maíz por factores de 3.04, 2.68 y 1.12 respectivamente. El rendimiento en proteína por unidad de área excede al trigo, arroz y maíz por factores de 2.02, 1.33 y 1.20 respectivamente.

Debido al incremento en el rendimiento por unidad de superficie, la producción de papa ha ido en aumento. Los rendimientos en el norte de Europa y América del norte (1970-1973) varían generalmente de 20 a más de 35 toneladas por hectárea y son ligeramente menores en las regiones más cálidas de Europa. El porcentaje de tierras cultivadas para la producción de papa por país oscila entre menos del 1% en Canadá y Estados Unidos; a 18% o

más en Holanda y Polonia. La URSS, Polonia y China van a la cabeza en área cultivada de papa.

En los Trópicos (entre los 30 grados de latitudes N y S), los rendimientos son inferiores a 13 toneladas por hectárea y con mayor frecuencia están por debajo de las 10 toneladas siendo menor el porcentaje de tierra donde se cultiva con excepción del Perú (13%). Sin embargo, la producción de papa está aumentando, lo que se puede apreciar por el área dedicada al cultivo, los rendimientos por hectárea y la producción total. (CIP 1980).

Actualmente se hacen esfuerzos por lograr que la papa, un producto altamente nutritivo y de rápido crecimiento, esté disponible fácilmente en las regiones donde hay escasez de alimentos. Con mucha frecuencia estas regiones se encuentran en los países en desarrollo a ambos lados del Ecuador. (CIP 1981).

Para Ruanda, pequeño país al este de Africa hasta la misma papa es nueva, pues se convirtió en un cultivo alimenticio básico hace solamente 35 años. (CIP 1981).

México ocupa el octavo lugar dentro de los países de América Latina, respecto al número de hectáreas destinadas al cultivo de papa, y está dentro de los cuatro primeros lugares en rendimiento por hectárea. (CIP 1980).

Las épocas de siembra y cosecha de las diversas regiones de México permiten que se obtenga tubérculo para semilla y para consumo en todos los meses del año. Esto permite encontrar papa fresca en el mercado todo el tiempo, lo que no sucede en Europa, los Estados Unidos, Canadá y en algunos otros países de América Latina. Considerando esta situación, México podría concurrir al mercado exterior después de hacer estudios a nivel internacional, ofreciendo papa fresca en el momento en que se requiera. (SAG. s.a.)

I. ANTECEDENTES HISTORICOS.

1.1 ORIGEN DE LA PAPA.

La papa o patata (Solanum tuberosum) pertenece a la familia SOLANACEAE (solanáceas), es una planta herbácea cuyo origen no se sabe a ciencia cierta, pero la mayor parte de los autores coinciden en que es originaria del Continente Americano.

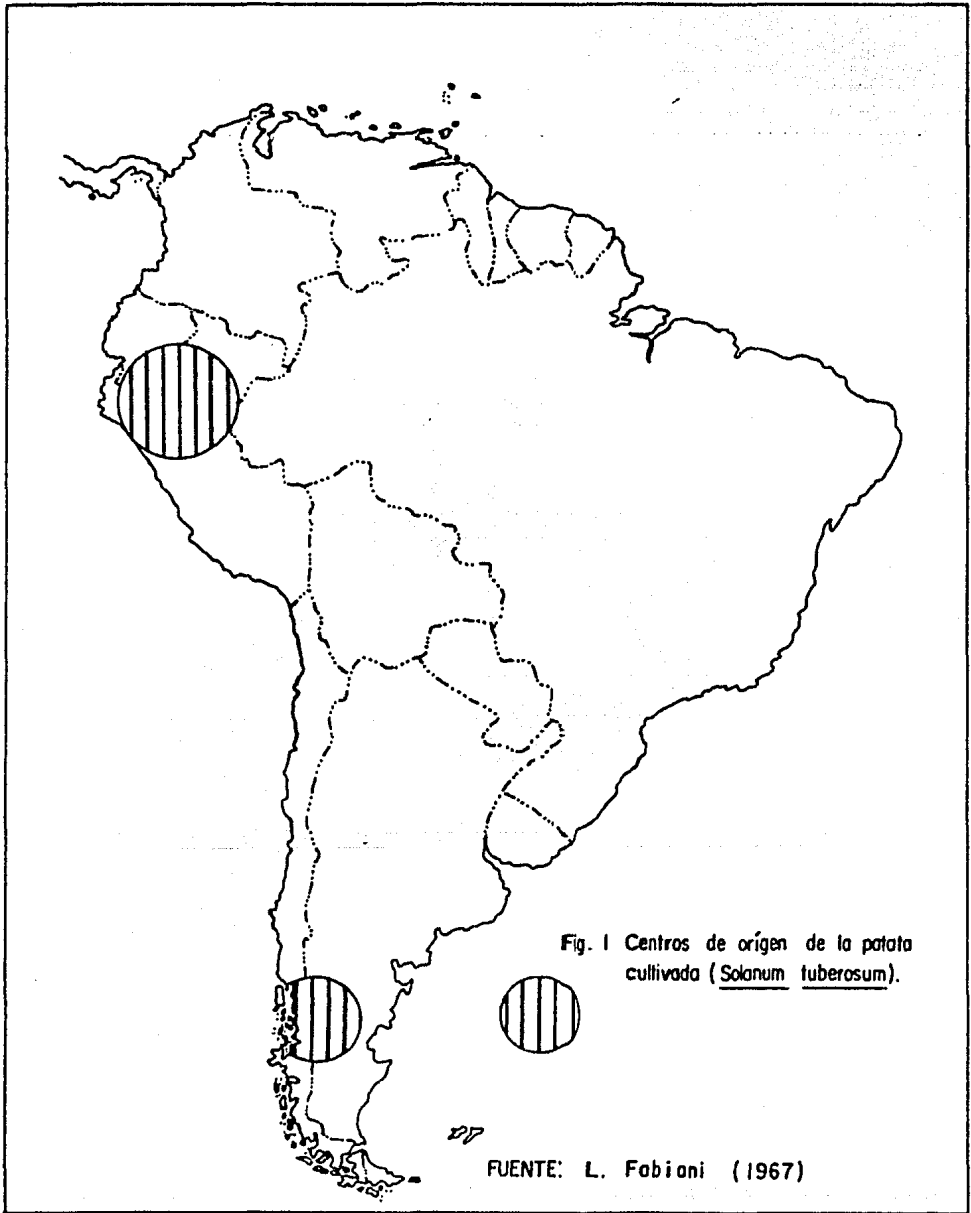
RUIZ ORONoz (1975) dice: Es una planta de regiones frías o montañosas, originaria de América del Sur (Chile y de México), donde se halla todavía en estado silvestre, aunque no se conocen datos sobre el aprovechamiento de esta planta entre los antiguos mexicanos.

VAVILOV Y TSCHDI citados por L.FABIANI (1967) consideran dos centros de origen: uno situado en el Perú Central-Ecuador y otro en el sur de Chile (Fig. 1).

WITTMACK citado por L. FABIANI (1967) cree que el único centro de origen está en los Andes de América Central.

La papa fue cultivada en la región andina, principalmente por los Incas del Perú mucho tiempo antes del descubrimiento de América por los españoles, los cuales tiempo después de la conquista de este país (1524), la introdujeron en España.

Afirma BOWLES, citado por SINTES PROS (1976), en su introducción a la historia de España, que las primeras patatas que se introdujeron de América se cultivaron en Galicia, sin duda cerca de la Coruña, donde debieron aportar los buques que venían del Perú, y como los guerreros que acababan de llegar de América fueron empleados en los ejércitos de Italia parece justificar que las patatas, entonces recientemente introducidas en España, se transportaron por los españoles a dicho país, y en 1588 el profesor Clasius plantó en Viena y Francfort la patata como curiosidad científica,



dice que tanto se había generalizado en Italia el uso del tubérculo, que -
diariamente se comía... y los italianos ignoran que procedía de los españo-
les: desde allí extendióse por Europa, y a Irlanda fue llevada desde Gali-
cia... la sociedad Real desacreditó las aplicaciones económicas de las pata-
tas, atribuyéndole la propiedad de causar la lepra y otras enfermedades, pe-
ro a mediados del siglo XVIII se desecha la idea y se acepta la planta -
por ser su tubérculo comestible.

En un principio la papa se utiliza sólo como forraje debido a los fal-
sos prejuicios, excepto en Irlanda donde fue rápidamente aceptada como cul-
tivo alimenticio a tal punto que llegó prácticamente al monocultivo, siendo
trágico cuando el mildew (tizón tardío) destruyó las cosechas durante los -
años de 1845-46-47, ocasionando hambre, muerte y forzando a la población a
emigrar a los Estados Unidos de Norteamérica.

Desde Inglaterra volvió hacia el Nuevo Mundo. En 1613, fue importada
a las Bermudas, y de allí paso a Virginia, hacia 1621. (FAUCHER, 1975).

Los Mexicanos además del maíz usaban otros vegetales como: frijol, cala-
baza, chilacayote, chayote, papa, camote, etc.

Los conquistadores tratan de imponer costumbres, entre ellas la alimen-
tación.

A Europa pasa una gran cantidad de productos de América tales como: pa-
pa, tomate, cacao, vainilla, maíz. (DAVALOS, 1966).

1.2 DESCRIPCION BOTANICA.

La papa (Solanum tuberosum) voz quechua, es el nombre primitivo de la
patata, actualmente se utiliza en muchos lugares, se le denomina también pa-
pa americana, papa del Perú y erróneamente papa irlandesa. (SINTES, 1976 y
KEHR et al, 1967).

Pertenece a la familia SOLANACEAE (Solanáceas) y ésta es de gran inte-

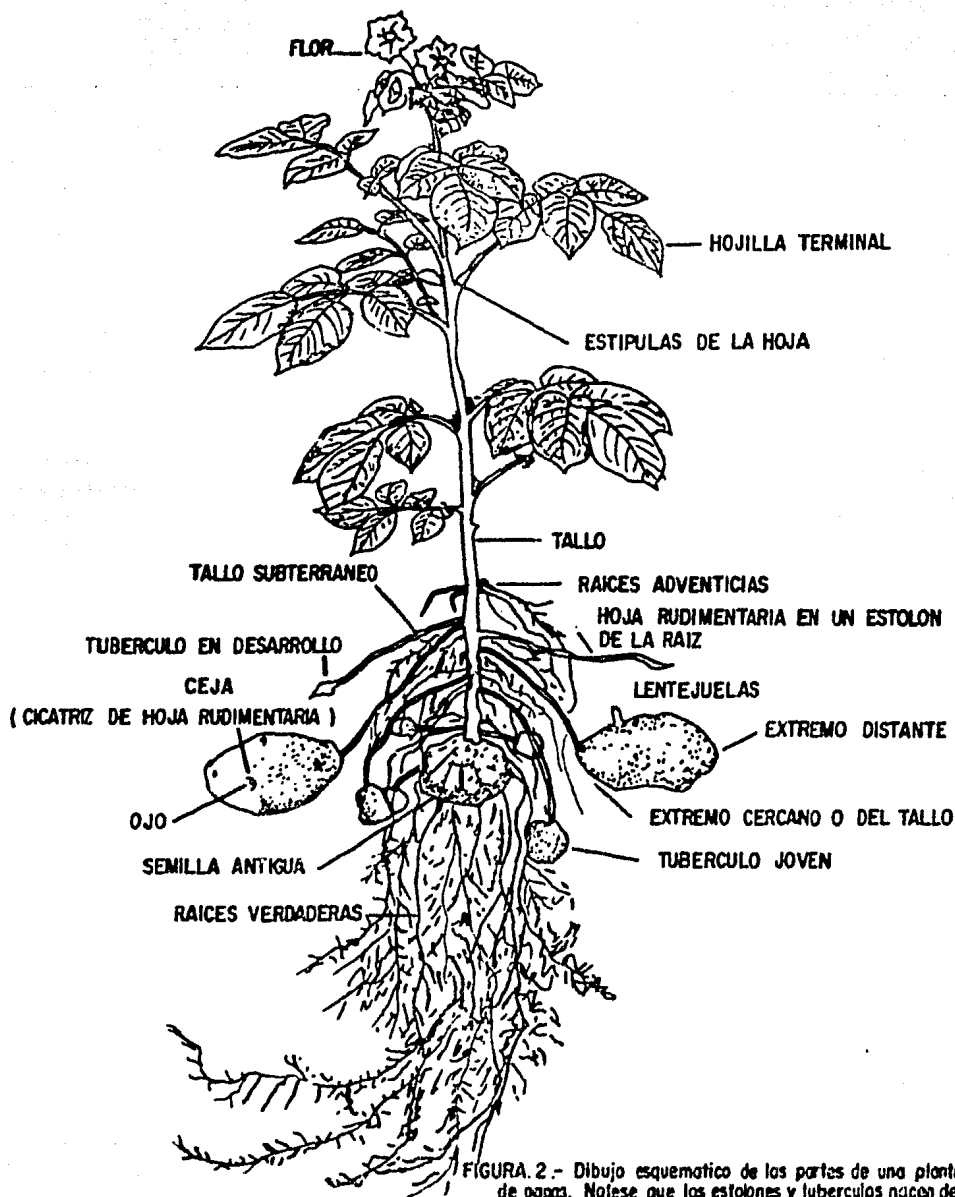


FIGURA 2.- Dibujo esquemático de las partes de una planta de papas. Nótese que los estolones y tubérculos nacen del tejido del tallo mientras que las raíces verdaderas lo hacen de la base de este.

rés económico ya que incluye plantas de cultivo, como: tomate verde, tabaco, jitomate y otros.

La familia cuenta con unos 90 géneros y más de 2 000 especies, distribuidas en zonas templadas y tropicales. (SANCHEZ, 1979).

El tubérculo de la papa es una porción agrandada de una rama subterránea de tallo llamada estolón o rizoma (figura 2). Estos poseen hojas rudimentarias localizadas alternativamente en su superficie en la misma forma que en los tallos aéreos. Los tubérculos se originan en la punta de los estolones y ocasionalmente a lo largo del mismo. Tienen yemas dormidas (ojos) localizadas en la base de la hoja, con cicatrices detectables (cejas). En muchos tubérculos es posible observar lenticelas o poros del tallo.

Los ojos, en los cuales se inicia el crecimiento posterior, se encuentran en forma de espiral sobre todo el tubérculo, se concentran en la parte más lejana del punto de unión del tubérculo (llamado semilla u ojo final) con el tallo subterráneo.

Los ojos de la semilla poseen dominancia apical y normalmente brotan primero.

La capa externa del tubérculo formada por células simples, (epidermis) es normalmente incolora. La antocianina, (pigmento que produce colores rojo y azul) se encuentra en el peridermo (varias capas de células de corcho inmediatamente debajo de la epidermis). La epidermis y el peridermo forman la "piel" o cáscara del tubérculo. (Figura 3). El resto del tubérculo, desde los vasos vasculares hacia el interior, se designa como el área medular y se divide en: médula externa (densa) y médula interna (acuosa y transparente), ambas constituyen la parte carnosa del tubérculo.

La formación inicial de los tubérculos jóvenes generalmente ocurre cuando las plantas tienen de 15 a 20 cm de altura o de 5 a 7 semanas de haber sido plantadas. (KEHR et al, ob.cit.)

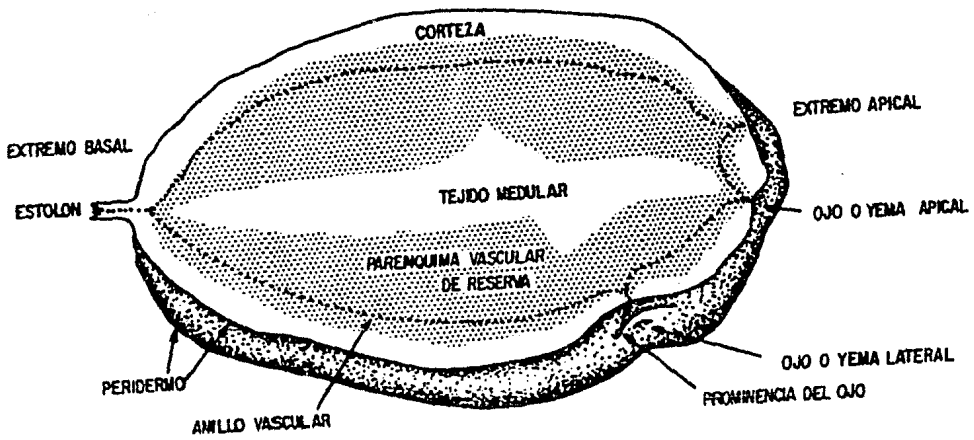


FIG. 3. EL TUBERCULO DE PAPA Y SUS DIFENTES PARTES

Las flores grandes y agrupadas en cimas escorpoideas, tienen un cáliz gamosépalo con cinco dientes agudos, una corola de una sola pieza blanca,-- violácea, azul, etc. (según la variedad), con un tubo corto y el limbo horizontalmente abierto en rueda (RUIZ, 1975 ob. cit).

1.3 VALOR ALIMENTICIO.

La papa como alimento aporta principalmente carbohidratos (cuadros 1 y 2), contiene pequeñas cantidades de vitaminas, sales minerales y proteínas, es un alimento de fácil digestión por su bajo contenido de celulosa en bruto (fibra). (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. VALOR NUTRITIVO DE LA PAPA PROMEDIO EN 100 GRAMOS DE

NUTRIENTES	PESO NETO
Energía (Kcal)	76
Carbohidratos	17.5
Ascórbico (mg)	15
Calcio (mg)	13
Hierro	2.7
Proteínas (g)	1.6
Niacina (mg)	1.1
Porción comestible	0.82
Grasa (g)	0.1
Tiamina	0.07
Rivoflavina (mg)	0.03
Retinol (mcg Eq)	0

Fuente: Valor nutritivo de los alimentos mexicanos.
Instituto Nacional de la Nutrición, México, 1977.

Cuadro 2. COMPOSICION DE LA PATATA.

Los análisis del tubérculo vivo o fresco de esta planta han dado como promedio la siguiente composición centesimal;

COMPONENTES	%
Agua	74.93
Fécula y materias extractivas no nitrogenadas	20.86
Sustancias nitrogenadas	1.99
Materias minerales (cenizas)	1.09
Celulosa en bruto	0.98
Grasa	0.15
TOTAL	100.00

FUENTE: JORGE SINTES PROSS. Ob. Cit.

Se han determinado las siguientes vitaminas en la papa:

Cuadro 3.

Vitaminas	(por cada 100 gramos)
Caroteno (provitamina A)	0.28 a 0.56 mg.
Aneurina (vitamina B ₁)	0.80 a 1.20 mg.
Lactoflavina (vitamina B ₂)	0.40 a 1.0 mg.
Nicotinamida (factor PP)	0.50 a 1.0 mg.
Acido ascórbico (vitamina C)	15.0 30.0 mg.
Adermina (Vitamina B ₆)	25 Unidades
Filoquinona (vitamina K)	Trazas

FUENTE: SINTES PROS. Ob. cit.

Las sales minerales que contiene la papa son principalmente de potasio, azufre y fósforo.

Cuadro 4. LAS SALES MINERALES DE LA PATATA.

Sales minerales	Contenido por cada 100 g (expresado en mg.)
POTASIO	531
AZUFRE	177
FOSFORO	110
CLORO	49
MAGNESIO	46
SODIO	38
CALCIO	22
HIERRO	2

Fuente: SINTES PROS.

Las proteínas de las papas contienen varios aminoácidos esenciales y son particularmente ricas en leucina, lisina, valina y fenilalanina.

Cuadro 5. CONTENIDO DE AMINOACIDOS EN LA PAPA.

Aminoácido	Gramos del aminoácido (por 100g de proteína)
Leucina	6.03
Lisina	4.78
Valina	4.67
Fenilalanina	4.02
Insoleucina	3.77
Treonina	3.76
Metionina	1.30
Triptofano	-

Fuente: Valor nutritivo de los alimentos mexicanos. Instituto Nacional de la Nutrición, México 1977.

Notas:

- a) Los guiones (-) quieren decir que no se tiene el dato o que es muy variable, por lo que hay que calcularlo o buscarlo en otras tablas. No quiere decir que sea cero.
- b) La porción comestible corresponde a las técnicas más usuales y en las situaciones más comunes.
- c) Cuando se menciona un alimento como promedio (papa promedio) quiere decir que los valores representados son un promedio de diferentes variedades.

1.4 PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE PAPA.

Europa recibió con la papa de América uno de los tesoros más valiosos a nivel alimenticio, tal es su importancia que, actualmente es un alimento base para la población europea y de América del norte.

La mitad septentrional de Europa ofrece condiciones favorables para el cultivo; la patata es la que aporta los medios de sacar partido de sus tierras menos fértiles. Los países mediterráneos, demasiado secos, producen poco; Italia con 2 700 000 toneladas no obtiene más que Irlanda o los Países Bajos. Polonia cosecha más de 28 000 000 de toneladas, catorce veces más que Hungría o que Rumania. La proporción de superficies consagradas a la patata es muy grande en Dinamarca, Bélgica, Países Bajos y Checoslovaquia. Alemania que le consagra sus arenas, sus depósitos glaciares y una parte de sus tierras montañosas, se encuentra a la cabeza de todos los países productores (50 millones de toneladas en 1938) si se exceptúa la URSS, que cosecha más de 65 millones de toneladas. Alemania ha llevado este cultivo a un verdadero grado de perfección: selección de simientes y de variedades, abonos apropiados, principalmente fertilizantes potásicos, lucha contra la dorifora. Los rendimientos pueden llegar hasta 500 quintales por hectárea en la patata de tipo industrial (promedio, 152 quintales métricos).¹

En los grandes países productores, la patata es uno de los elementos cotidianos de la agricultura. Apenas si se podría concebir el régimen ali-

(1) Un quintal métrico equivale a 100 kilogramos.

menticio de estos países si se les privara de la patata, la cual también suministra alimento para los animales, sobre todo el ganado porcino. Destilándola se obtiene alcohol, que cada vez se emplea más como carburante. Su fécula es extraída en fabricas especiales y Alemania principalmente cultiva variedades de gran riqueza feculenta.

Las ventajas de este cultivo harían pensar que ocupa un lugar de privilegio en la agricultura americana. Es cierto que en sus regiones de origen ha conservado posiciones importantes; pero, en general su papel en el Nuevo Mundo es modesto. (D. FAUCHER 1975).

Cuadro 6. PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE PAPA EN MILES DE TONELADAS.

PAIS	1961-65	1974	1975	1976
URSS	81 628	81 022	88 703	85 100
Polonia	43 983	48 519	46 429	50 000
China	27 012	38 026	40 040	40 898
Alemania Federal	22 230	14 549	10 853	9 808
Francia	13 297	7 490	7 228	4 673
Estados Unidos	12 356	15 520	14 512	16 033
Alemania Oriental	12 066	13 404	7 673	5 200
Reino Unido	7 349	7 157	4 551	4 789
Checoslovaquia	5 635	4 522	3 565	4 500
España	4 496	5 693	5 338	5 633
Italia	3 850	2 903	2 943	3 043
Japón	3 788	2 949	3 261	3 200
Holanda	3 773	6 095	5 003	4 783
Austria	3 217	1 996	1 579	1 746
India	2 946	4 861	6 225	7 432
Yugoslavia	2 711	3 127	2 394	2 690
Rumania	2 600	4 119	2 716	3 150
Canadá	2 098	2 511	2 754	2 651
Hungría	1 997	1 720	1 630	1 340
Irlanda	1 881	1 111	992	1 178
Bélgica - Lux.	1 769	1 796	1 306	879
Argentina	1 738	2 173	1 349	1 528

Fuente: ANUARIO FAO DE PRODUCCION, 1977.

Como se observa en el cuadro 6, a la Unión Soviética le corresponde el primer lugar en la producción mundial de papa. En 1976 obtuvo un 29.6% del total mundial, le siguió Polonia con un 17.4% y en tercer lugar China con el 14.2%. Mientras que México ocupó el 42^o lugar en producción mundial

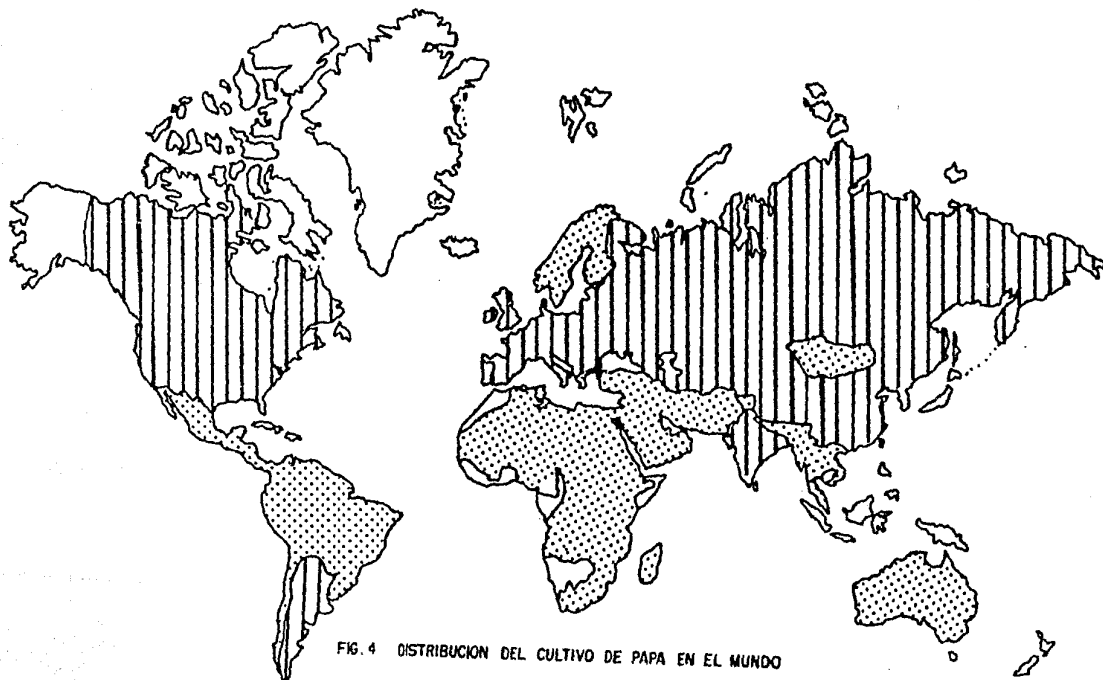


FIG. 4 DISTRIBUCION DEL CULTIVO DE PAPA EN EL MUNDO



PAISES PRODUCTORES DE PAPA



PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE PAPA

con un 0.24% de ésta.

A nivel regional, al continente Eurasiático-Africano le corresponde el 89.6% de la producción mundial, mientras que el continente Americano aporta sólo el 10.0%, pese a que la papa es originaria de éste. (Ver cuadro 7).

Cuadro 7. PRODUCCION DE PAPA A NIVEL REGIONAL EN MILES DE TONELADAS.

REGION	1961-65	1974	1975	1976
Africa	2 060	3 485	3 652	3 965
Norte y Centro América	14 991	18 904	18 180	19 611
Suramérica	7 018	9 445	8 357	9 204
Asia	38 498	52 508	56 952	59 075
Europa	38 678	138 111	110 170	109 649
URSS	81 628	81 022	88 703	85 100
Oceanía	805	860	959	950
TOTAL	283 677	297 334	286 973	287 554

Fuente: ANUARIO FAO DE PRODUCCION. 1977.

En la actualidad, toda Europa consume cantidades enormes, especialmente Europa central y meridional. Incluso Rusia, tan reacia a la "pomme du diable" en tiempo de Pedro el Grande, ha sido conquistada. Los claros forestales del Centro y Noroeste, e incluso Siberia, le consagran hoy día una parte de su esfuerzo asociándola a sus cultivos cerealistas. (2)

La patata tolera, en efecto, climas muy diferentes; se la cultiva en los límites de Laponia y de Alaska y se la vuelve a encontrar en La Florida,

(2) FAUCHER, Daniel. Geografía agraria. 2^a ed. Barcelona 1975. p.106.

en Egipto y en Asia Central (Tadjekie) (3) (ver fig. 4).

1.5 PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE PAPA EN LA REPUBLICA MEXICANA.

La producción total de papa en la República Mexicana fue de 923 230 toneladas para el año agrícola de 1978 (se incluye riego y temporal), de la cual le corresponde al Estado de México el primer lugar con un 15.9% del total de la producción nacional, seguido por Veracruz, cuya producción (correspondiendo únicamente a tierras de temporal) supera a la de todos los demás estados, ocupa un segundo lugar con el 14.4% de la producción nacional, el tercer lugar le pertenece a Puebla con el 14% de la producción. (Ver cuadro 8).

Cuadro 8. PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE PAPA EN MEXICO (Ton.)

AÑO AGRICOLA 1978			
ENTIDAD	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL
México	77 235	69 322	146 557
Veracruz	-	132 790	132 790
Puebla	16 832	112 469	129 328
Sinaloa	95 057	-	95 057
Chihuahua	23 700	50 087	73 787
Guanajuato	51 279	8 131	59 410
Nuevo León	58 876	-	58 876
Baja California N	40 132	-	40 132
Sonora	33 848	-	33 848
Hidalgo	31 139	-	31 139
Michoacán	24 932	5 720	30 652
Tlaxcala	17 551	6 982	24 533
TOTAL	470 581	385 501	856 109

Fuente: ANUARIO ESTADISTICO 1978. SARH-DGEA.

(3) FAUCHER, Daniel. Geografía agraria. 2a. ed. Barcelona 1975. p.205.

Como se observa en el cuadro anterior la producción de las tierras de riego supera a las de temporal. Incluyendo a todos los estados productores de papa, la agricultura con riego cubre un 56% de la producción total, y el resto lo cubre la agricultura de temporal.

1.6 CONSUMO PER CAPITA.

La papa es uno de los principales cultivos alimenticios de muchos países de Europa y América del Sur. En México, sin embargo, su importancia es muy relativa, pues se consume poco, debido tanto a la falta de conocimiento de nuestra gente para considerarla un alimento de mayor importancia como por el alto precio a que generalmente se ofrece en el mercado, lo cual también impide que ocupe un lugar mejor en la dieta del pueblo mexicano. (J. NIEDERHAUSER Y J. CERVANTES 1956). Ver cuadro 9.

Cuadro 9. CONSUMO PER-CAPITA (Kg) DE PAPA

* PERU	170
ALEMANIA	140
ESTADOS UNIDOS	120
HOLANDA	110
MEXICO	10

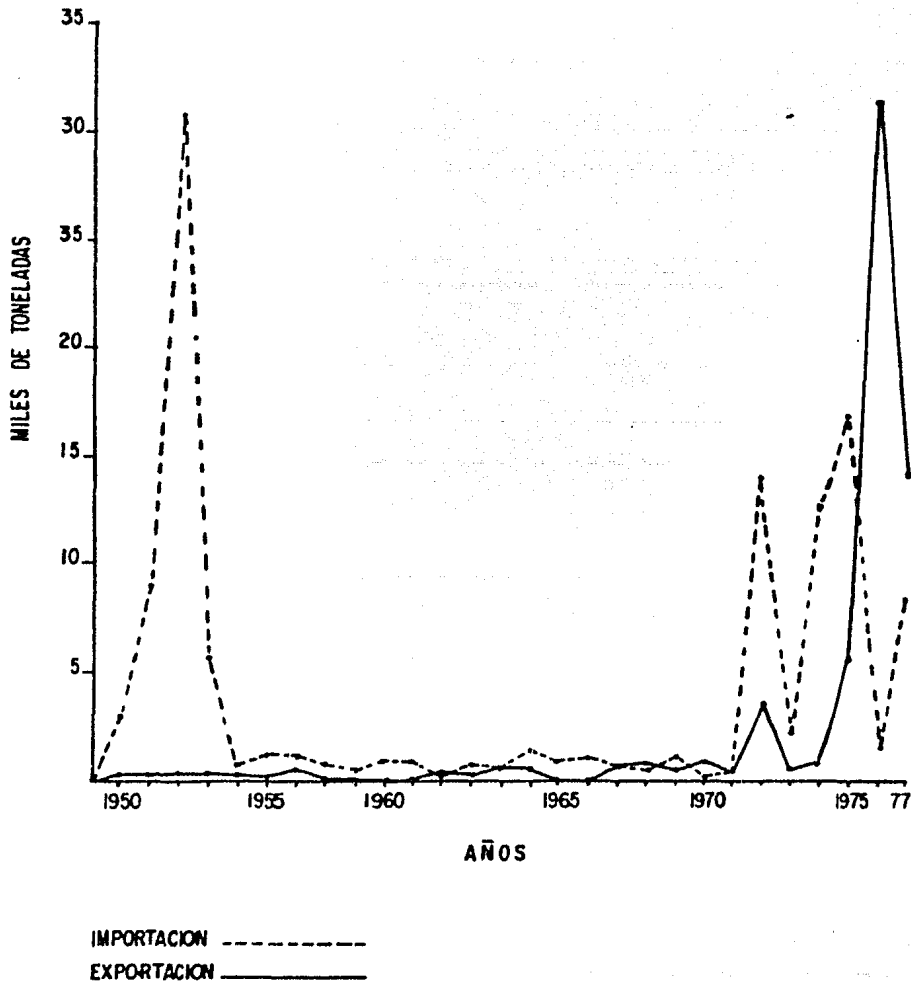
Fuente: AGROSINTESIS Vol. 8 No. 8, 1977.

*AGROSINTESIS Vol. 7 No. 1, 1976.

El consumo per capita de papa en México se ha incrementado gradualmente desde 1957 hasta 1975 (cuadro 10); no obstante éste es mucho menor que en otros países.

La importancia comercial de la papa en México es muy reciente con respecto a la exportación durante más de dos décadas (1950-1974) se mantuvieron cifras insignificantes en el mercado internacional, pero, a partir de 1975 se incrementa el envío de este producto. (Ver Fig. 5).

FIG. 5. IMPORTACION Y EXPORTACION DE PAPA EN MEXICO DE 1950 - 1977



En la importación sucede lo contrario (Fig. 5), en los primeros años de la década de los cincuentas se incrementa la compra de papa, después (1954) disminuye considerablemente la importación,

Cuadro 10. VALOR DE LA PRODUCCION Y CONSUMO PER-CAPITA DE LA PAPA EN MEXICO DE 1956 A 1975

AÑO	VALOR DE LA PRODUCCION (PESOS)	CONSUMO PER-CAPITA (Kg.)
1956	99 692 422	5.832
1957	112 353 637	6.176
1958	136 762 635	7.004
1959	156 234 571	7.511
1960	166 972 041	8.428
1961	207 624 881	8.410
1962	285 327 859	10.191
1963	344 147 514	10.762
1964	360 159 858	10.406
1965	284 297 186	7.789
1966	306 688 453	8.223
1967	331 309 510	9.115
1968	358 344 310	9.230
1969	431 557 230	10.311
1970	495 004 728	10.605
1971	477 606 549	9.687
1972	521 743 625	11.635
1973	722 855 097	12.016
1974	881 801 570	11.004
1975	990 000 000	11.390 +

+ Estimado.

Fuente: INIA. CIAMEC (s.a) 41p

esto quizá se deba a que en dicha década comienza un Programa Cooperativo de Agricultura entre la Secretaría de Agricultura y Ganadería y la Fundación Rockefeller.

Para el año de 1956 se dan a conocer algunos resultados sobre un estudio realizado por el programa de cooperación, cuyo título es: "La papa como cultivo de temporal en los valles altos de México", en el cual se menciona el rendimiento medio nacional, así como los rendimientos obtenidos en los valles altos (ver cuadros 11 y 12). (4)

Cuadro 11 RENDIMIENTO MEDIO NACIONAL DE PAPA

AÑO	Tons./Ha
1952	4.4
1953	4.8
1954	4.6

Cuadro 12 RENDIMIENTOS OBTENIDOS CON PAPA EN TEMPORAL EN DOS LOCALIDADES DE VALLES ALTOS

Año	RENDIMIENTOS (Ton/Ha)	
	CHAPINGO	TOLUCA
1952	2 2	4 3
1953	1 7	3 2
1954	2 8	3 8
1955	2 5	3 4

Fuente: J. S. NIEDERHAUSER Y J. CERVANTES 1956.

De 1971-1977 se mantiene variable la entrada del cultivo al país.

(4) Según la FAO, el promedio de producción en toneladas por Ha. era para 1972/74 de 10.1 a 15 Tons/Ha. = México, Colombia, Ecuador y Argentina.

1.7 USOS DE LA PAPA

La papa es un cultivo importante para la alimentación humana, pero también se utiliza como alimento para el ganado (incluso hay variedades que se cultivan especialmente para forraje), y como producto industrial, ante todo para hacer harina, almidón (S.E.P., 1980), dextrina y glucosa (KULICOV Y RUDNEV, 1980) también se extrae alcohol para bebidas. En México actualmente no se usan bebidas de papa, pero en Guatemala sí es común su uso (el sabor no es agradable según algunos mexicanos).

Tanto para usos industriales como zootécnicos, los tubérculos más indicados son los que poseen un elevado contenido de almidón (fécula) porque el rendimiento de su elaboración es mejor y porque contiene mayor cantidad de principios nutritivos por unidad de peso. (FABIANI 1967).

Grandes cantidades de papas están siendo elaboradas como papas fritas en rebanadas. Los agricultores deben hacer especial hincapié en: 1) el uso de práctica de cultivo que produzcan tubérculos de máximo contenido de sólidos y 2) la selección de variedades óptimas para elaborar papas fritas que estén adaptadas a una determinada zona productora. (KEHR et al ob.cit).

II ASPECTOS AGROCLIMATOLÓGICOS.

2.1 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO DE LA PAPA.

2.1.1 SUELOS

El rendimiento, la forma y la apariencia de los tubérculos depende en gran parte de la textura y naturaleza física del suelo. (KEHR et al, ob. cit).

El suelo debe proveer de agua, nutrientes y oxígeno a las raíces, además su estructura debe facilitar las labores de preparación de la tierra, del manejo del cultivo y de la cosecha. (S.E.P. 1982).

Dentro de los mejores suelos para producir papa se encuentran los bien drenados, arenosos, que contienen arenisca y suelos arcillosos que contengan materia orgánica y elementos nutritivos suficientes. Suelos orgánicos o de turba son buenos para la producción si poseen buen drenaje.

Si el suelo no tiene un buen drenaje natural, deberá drenarse artificialmente antes de dedicarlo al cultivo de la papa.

Suelos que no tienen las características físicas y químicas, o bien, que se encuentran infectados con organismos que producen enfermedades, deben ser descartados para el cultivo de la papa.

La muerte prematura de los tallos y, en consecuencia bajos rendimientos, ocurren en suelos arenosos profundos que presentan erosión eólica, además se lixivian fácilmente y tienen baja capacidad de retención del agua. (KEHR et al, ob. cit).

La humedad del suelo debe ser permanente y adecuada. La papa requiere humedad y a la vez una buena aireación. (Un suelo muy húmedo hace que la papa se pudra y uno seco detiene el crecimiento).

La acidez del suelo (pH) debe ser entre 5.5 y 7.

La cantidad de sales debe ser baja.

La cantidad de materia orgánica debe ser superior a 2% como mínimo, pa-

ra que el suelo no forme costras.

Los suelos francos son los más adecuados para la producción de papas, porque no se secan tan rápido ni tan lentamente; la granulación natural es bastante buena, lo que facilita la preparación de la cama de semilla y la cosecha. (Estas tierras mantienen una adecuada estructura durante el cultivo). (S. E. P. 1982, ob. cit).

Dentro del área de estudio (Mesa Central), las zonas destinadas al cultivo de papa presentan suelos franco arenosos con un pH de 6.

Es un hecho conocido intuitivamente por los hombres de campo que el resultado de los cultivos depende, en gran parte, del clima de la localidad y que las variaciones observadas de un año a otro son la consecuencia del diferente estado del tiempo durante el desarrollo de las plantas. (DE FINA, 1945).

Así pues, el clima determinará las condiciones en que se desarrollará la agricultura, y adquiere vital importancia cuando dichas condiciones no son óptimas para el crecimiento de los cultivos. (MENDOZA G., 1979).

Dentro de los factores ecológicos, la temperatura es de gran importancia dada la influencia que ejerce sobre los seres vivos, muchas veces decisiva en la distribución de la población.

2. 1. 2 TEMPERATURA.

El crecimiento y desarrollo de las plantas de los cultivos agrícolas es un proceso de asimilación y transformación de la energía solar, y por ese motivo la producción agrícola es posible solamente bajo determinado mínimo de energía solar sobre la superficie terrestre. (KULICOV Y RUDNEV, 1980).

La irradiación solar es la principal fuente de energía luminosa y calorífica para los organismos y la cantidad de insolación depende de la latitud,

estación del año, etc.

La influencia de la temperatura es determinante en el cultivo de la papa, pues cuando se ha experimentado con exposiciones a diferentes cantidades e intensidades de luz en combinación con temperaturas, se ha encontrado que la duración del período diario de iluminación tiene menos efecto sobre el crecimiento vegetativo a bajas temperaturas, mientras que a mayores temperaturas, las diferencias por efecto de día largo o corto son extremas. (LOZOYA S., 1973).

La utilización por las plantas de la energía solar se realiza por la clorofila, la que tiene la propiedad de absorber los rayos luminosos y transformarlos en energía química.

La reacción de las plantas ante la duración de la iluminación durante las 24 horas se denomina fotoperiodismo. Las hojas son los principales órganos que reaccionan al fotoperiodismo, ya que sirven para la realización de la fotosíntesis. (KULICOV Y RUDNEV, 1980 ob cit).

La cantidad de actividad fotosintética está gobernada por: intensidad de la luz, calidad y duración de la misma; temperatura del ambiente y del suelo; cantidad de bióxido de carbono; cantidad de humedad, contenido de clorofila en los tejidos de la planta, especialmente en las hojas y la acumulación de los productos de la reacción fotosintética. La cantidad de fotosíntesis es limitada cuando cualquiera de estos factores o una combinación de las mismas es insuficiente. Por lo tanto, si la temperatura es un factor limitante, aumentando la temperatura del aire, la fotosíntesis se incrementa hasta un punto en el que el bióxido de carbono se torna en limitante, o bien, la clorofila es destruida. Cuando la temperatura del aire aumenta más allá del punto óptimo, la fotosíntesis se reduce, debido a que la planta usa más energía (alimento) en la respiración; bajo estas condiciones una pequeña cantidad de alimento, o nada, es acumulada en los tubérculos. (KEHR et al, 1967).

La papa ha tenido su más grande desarrollo, como fuente alimenticia, en áreas donde el promedio de la temperatura diurna rara vez excede los 21°C y las temperaturas nocturnas son más frías. La evidencia experimental indica que la temperatura ambiental óptima para la formación de los tubérculos es de 15° a 18° C. A temperaturas de 20° a 29° C, el desarrollo de los tubérculos se reduce marcadamente, mientras que a temperaturas de 29° o más muy pocos tubérculos se forman y, aquellos que lo hacen, tienen un desarrollo muy pobre.

Las temperaturas del suelo se encuentran relacionadas con las temperaturas del ambiente, por lo tanto, ambas son de importancia en la acumulación de materia seca en los tubérculos. (KEHR et al, 1967).

Por investigaciones agroclimatológicas se ha determinado que las condiciones óptimas para la germinación de los tubérculos se crean con temperaturas del suelo de 20° a 25° C. Con tal temperatura los brotes aparecen de 20 a 23 días después de la siembra. La temperatura del suelo demasiado baja de 10° a 12° C y demasiado elevada de 30° a 35° C, retardan la aparición de los brotes. (KULICOV Y RUDNEV, 1980 ob. cit).

2. 1. 3 PRECIPITACION.

La precipitación es uno de los factores más aleatorios que existen y su predicción es difícil. Sin embargo, su importancia es definitiva ya que determina en gran medida los rendimientos de los cultivos. (HINOJOSA CUELLAR, G. A., 1979).

Las lluvias oportunas son muy benéficas en la época de siembra, pues propician condiciones adecuadas para unos buenos brotes.

La lluvia desempeña frente al vegetal un papel alimenticio muy importante, disolviendo algunos elementos minerales para que sean absorbidos por

las raíces e incorporarlos a la planta, además proporciona directamente fertilizantes o abonos a las plantas. (MENDOZA GALARZA, J. A., 1979).

La planta de la papa necesita una continua provisión de agua durante la etapa de crecimiento. La cantidad total de agua para el cultivo es de aproximadamente 500 mm. Para poder sembrar, se necesita un tiempo seco a través del cual se prepara la tierra y se efectúa la siembra. Durante la primera etapa de su desarrollo, la planta requiere sólo poca agua; pero después, hasta la cosecha, el consumo de agua es alto. Asimismo, para facilitar la cosecha, el campo debe estar seco.

Cuando existe deficiencia de agua durante la época de crecimiento de la planta el productor debe regar, porque la falta de ella disminuye la producción y malforma el tubérculo. (SEP., 1982).

La irregularidad en la distribución de las lluvias y su variabilidad en el transcurso de los años, ocasiona los desastrosos efectos de las sequías por falta de lluvia o de los encharcamientos e inundaciones por abundancia de agua. (MENDOZA GALARZA, 1979).

Una lluvia fuerte después de un período de sequía, da como resultado que la planta empiece a crecer de nuevo. Esto disminuye la calidad del tubérculo.

Una precipitación pluvial muy elevada y una humedad relativamente alta, provoca el rápido desarrollo de enfermedades. (SEP., 1982).

2. 1. 4 HUMEDAD.

La humedad del aire atmosférico influye directamente sobre la tasa de transpiración de las plantas e indirectamente sobre su temperatura, las condiciones de polinización, la productividad y la calidad del trabajo de las máquinas agrícolas. Además influyen sobre la tasa de evaporación desde la superficie del suelo y por consiguiente, sobre la cantidad de agua del suelo disponible para las plantas.

Los descensos considerables de la humedad del aire con frecuencia conducen a la disminución del rendimiento.

Una baja humedad del aire en el período de floración determina el resecamiento del polen y, por consiguiente, una fecundación incompleta.

Una humedad alta del aire, en determinados períodos de la vida de las plantas, también puede ser dañina. En el período de floración, la humedad elevada obstaculiza la apertura de las anteras y el transporte del polen por el viento y por los insectos, ya que el vuelo de éstos se dificulta.

La humedad del suelo en el período de germinación de los tubérculos no tiene un significado sustancial, porque la germinación se efectúa fundamentalmente a expensas del agua que contienen los tubérculos sembrados.

Las condiciones más favorables para la formación y el crecimiento de los tubérculos, se crean con reserva de agua del suelo de 60 a 80% de la capacidad de campo. La insuficiencia de agua en este período provoca la disminución del crecimiento de los tubérculos, lo que implica la disminución del rendimiento. Con agua del suelo equivalente a 20% de la capacidad de campo, el crecimiento de los tubérculos es mínima prácticamente.

La saturación del suelo hasta un nivel superior a la capacidad de campo, también influye negativamente sobre el rendimiento, ya que a consecuencia de la aireación deficiente, los tubérculos se pudren o se enferman. (KULICOV Y RUDNEV, 1980).

2. 1. 5 HELADAS

Las heladas provocan marchitez violenta de las hojas, las que al descongelarse colapsan, mostrando apariencia húmeda, luego si aún conservan humedad se ennegrecen y cuando se secan toman color castaño.

La temperatura relativamente baja, que no causa la muerte sobre todo de

plantas jóvenes, provoca síntomas que por su similitud pueden ser confundidos con ataques de virus o con daños causados por herbicidas; en contraste, el daño real causado por heladas en hojas y tallos, es fácilmente identificable.

Las heladas que queman a las hojas de las plantas jóvenes (10 a 15 cm de altura) tienen posibilidades de recuperación, pero si es el tallo el que resulta quemado, la planta ya no tiene remedio.

Los efectos de baja temperatura son generalmente más severos en las partes bajas de los campos de cultivo. En zonas de gran altitud y de latitudes extremas, las heladas pueden presentarse en cualquier momento del período vegetativo de la planta.

2. 1. 6 GRANIZO.

Durante la temporada de crecimiento las granizadas pueden dañar severamente las plantas de papa. Una precipitación de granizo, generalmente acompañada de viento y aguaceros, a menudo deshoja las plantas y quiebra sus tallos. Las plantas que el granizo deje maltrechas aún pueden producir una buena cosecha si todavía queda bastante tiempo de la temporada de cultivo y si las condiciones favorecen la recuperación del crecimiento de sarmientos y el desarrollo de tubérculos. Los tallos lesionados por granizo sanan pronto; tallos que han sido batidos al suelo gradualmente se enderezan y desarrollan nuevas ramas y hojas. Las plantas sanas y vigorosas con sistemas radiculares bien desarrollados tienen mucha mejor oportunidad de recuperarse que las débiles o enfermas. Las plantas que han sido destruidas hasta el nivel del suelo tienen pocas probabilidades de recuperarse; generalmente sus rizomas se pudren e imposibilitan el crecimiento ulterior. Las papas dañadas por el granizo adquieren mucha predisposición a la infección por ciertos organismos pa-

tógenos que normalmente no afectan seriamente a los sarmientos de la papa.

Cuando las plantas han sido dañadas, pero no completamente destruidas por el granizo, se aconseja poner la tierra en buena condición física inmediatamente, si es que puede hacerse sin dañar las plantas. Suspéndanse las otras operaciones de cultivo hasta que las plantas se enderecen.

Las plantas que el granizo haya dañado considerablemente, después que los tubérculos estén formados, tienen que desarrollar nuevos tallos antes que los tubérculos puedan seguir creciendo. Si estos estuvieran sólo parcialmente desarrollados al ocurrir el daño, pueden madurar sin crecer más o pueden desarrollar protuberancias, lo que se conoce como renacimiento o rebrote, o podrían emitir retoños o estolones. Un cultivo temprano tiene una mejor oportunidad de recuperarse bien tras de sufrir daños por el granizo, que uno tardío; el cultivo tardío puede no disponer de tiempo suficiente para desarrollarse totalmente antes de que caigan las primeras heladas. Si el daño por granizada ocurriera cerca del período normal de la cosecha, las papas generalmente deberán ser cosechadas antes que de costumbre. (KEHR et al, 1967).

2. 1. 7 TORMENTAS ELECTRICAS.

El daño que causan los Rayos se observa frecuentemente después de una fuerte tormenta eléctrica, y se produce cuando las nubes cargadas de electricidad positiva pasan sobre un campo, induciendo una carga sobre las plantas.

Los relámpagos son una serie sucesiva de descargas eléctricas de alta frecuencia y voltaje, que parecen una simple llamarada.

Los tallos colapsan entre los pocos minutos a pocas horas después de la descarga eléctrica y los ápices de las plantas se marchitan irreversiblemente.

te. Todas las plantas pueden morir, algunas permanecen esencialmente verdes y otras se tornan ligeramente cloróticas, mientras que las plantas vecinas pueden mostrarse normales. Las hojas pueden permanecer verdes y turgentes, aún cuando los tallos se muestren flácidos. En la mayoría de los casos, el daño se extiende entre 5 a 10 cm o más por encima de la superficie del suelo; rara vez avanza del ápice hacia abajo.

Los peciolo de las hojas que están en contacto con el suelo, tienen a menudo consistencia débil. Las porciones subterráneas del tallo y las raíces, escapan frecuentemente a los daños, realizándose el transporte de agua en cantidad suficiente como para mantener la turgencia del ápice de la planta.

Los tubérculos afectados presentan en la epidermis, necrosis de color castaño a negro con algo de agrietamiento. Los daños pueden ser evidentes en los lados opuestos de la superficie del tubérculo; la corteza y la médula de la zona afectada se ablandan pero permanecen de color relativamente normal por un período corto; posteriormente el tubérculo se deteriora completamente, dejando un hueco en forma de túnel.

Los tubérculos pueden parecerse a aquellos afectados por otras enfermedades tales como la gotera provocada por Pythium o la pudrición anular bacteriana.

2.1.8 VIENTO.

El daño provocado por el viento se hace evidente en la cara superior de las hojas. El movimiento del aire hace que unas hojas se friccionen con otras, especialmente con las que se encuentran directamente por encima. El tejido lesionado que abarca áreas de tamaño variado y que en algunos casos pueden extenderse por toda la hoja, presenta un color castaño cuando se seca y tie-

ne apariencia brillante o aceitosa. Después de un fuerte viento, las hojas presentan desgarraduras en los bordes, dándole a la planta un aspecto deplorable. Los vientos muy fríos y prolongados hacen que la cara inferior de las hojas se broncee, adquiriendo a veces un brillo plateado o vidrioso, particularmente en aquellas hojas que han sido volteadas por efecto del viento.

Los daños más severos se presentan en las plantas que se encuentran en los bordes del campo.

Durante la cosecha, los tubérculos guardados (costales) pueden sufrir daños por la acción deshidratante del viento. Los daños pueden pasar inadvertidos inicialmente, pero se hacen evidentes, durante el almacenaje, donde se manifiestan como manchas hundidas debajo de las zonas descascaradas del tubérculo. Las superficies lesionadas pueden cubrirse de una especie de mucílago, como producto de desarrollo bacteriano que causa deterioro en el almacén. El daño es mayor en los tubérculos inmaduros y mucho más severo si se usan sacos de tejidos de malla para el almacenamiento, en lugar de sacos de tejido más apretado. (HOOKER, W. J., 1980).

CUADRO 13.

RESUMEN DE LA RELACION CLIMA-PAPA

PLANTA	DIAS CORTOS	DIAS LARGOS	LUZ DE ALTA INTENSIDAD	LUZ DE BAJA INTENSIDAD	GRANIZO
Elongación del tallo		Incrementa			
Foliolos y hojas	Mayores				
Area foliar (general)		Incrementa			
Distancia entre nudos			es más corta	es más larga	
Tamaño de la hoja				incrementa	
Crecimiento Vegetativo		Máximo			
Floración	Disminuye	Incrementa			
Crecimiento frutos		Rápido			
Crecimiento de Estolones	Cortos y limitados	Largos y con numerosos brazos laterales			
Formación de tubérculos		Incrementa			
Crecimiento tubérculos					Se detiene
Forma del Tubérculo	Suaves, más uniformes, menos pigmentación	Grandes			

CUADRO 13 (continuación)

PLANTA	PRECIPITACION OPTIMA	MAS PRECIPITACION	MENOS AGUA	BAJA HUMEDAD AIRE	ALTA HUMEDAD AIRE	VIENTOS	TORRENTAS
Crecimiento de la planta		Desarrollo de enfermedades y pudrición	Menor producción y malformación del Tubérculo	Disminuye el rendimiento			
Floración				Reecamiento del polen	Obstaculiza apertura de las anteras y el transporte del polen		
Crecimiento tubérculos							
Tallos							Colapsa
Apices							Se marchitan
Tubérculos						Manchas	Necrosis y Agrietamiento
Desarrollo de la Planta (total)	500 mm						
Hojas						Desgarraduras en los bordes	
Tizón tardío	27 mm o más durante 10 días. Favorece infección				91-100% Favorece infección.		

CUADRO 13 (continuación)

PLANTA	TEMPERATURA OPTIMA	MAS TEMPERATURA	TEMPERATURA OPTIMA DEL SUELO	TEMPERATURA DEL SUELO	
				10-12°C	30-35°C
Crecimiento Estolones		De 20-29° C favorecen			
Formación de tubérculos	15 - 18° C	29° C o más casi nula			
Crecimiento Tubérculos		Se reduce marcadamente			
Respiración		Incrementa			
Fotosíntesis	20° C	Incrementa			
Germinación de Tubérculos			20 - 25° C	Retardan	Retardan
Tizón tardío	15-18° C o duran- te 7 días un pro- medio de 25° C o menos. Favorece infección				

2.2 ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS DE LA MESA CENTRAL.

2.2.1 RELIEVE.

La mayor parte del área queda comprendida en alturas que varían entre 1 800 y 3 000 metros sobre el nivel del mar; hacia el sur, el relieve representa unas de las alturas más importantes del país: Popocatepetl (5 452 m), Iztaccihuatl (5 268 m) que forman parte de la Sierra Nevada; el Nevado de Toluca o Xinantécatl (4 558 m) y el volcán de la Malinche (4 461 m); así como algunos valles importantes de la región: Valle de Toluca (México), el valle de Puebla-Tlaxcala.

Los Llanos de Apan (SE de Hidalgo) y los llanos de San Juan y San Andrés, al este de Puebla. (Ver figura 6).

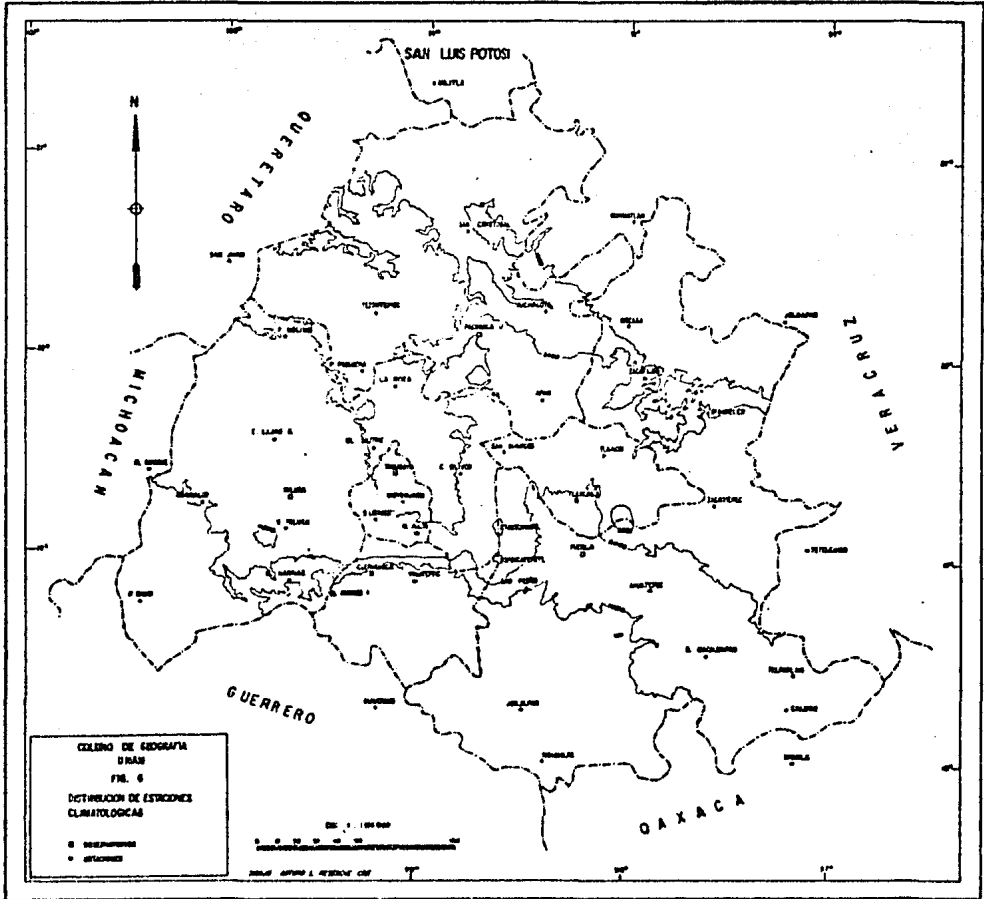
2.2.2 DATOS.

Se usaron datos de los archivos del Servicio Meteorológico Nacional (S M N), así como de la oficina de cálculo climatológico de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S A R H). Se trabajó con los datos disponibles de únicamente 36 estaciones climatológicas y 6 observatorios.

La distribución de las estaciones antes mencionadas se encuentran en la figura 6.

2.2.3 CLIMA

De acuerdo con la clasificación climática de Koeppen en la figura 7, puede observarse que en la región predomina el clima templado con lluvias en verano (Cw), esto quiere decir, que la temperatura media del mes más frío es inferior a 18° C, pero superior a -3°C; la literal w indica lluvias en



verano con invierno seco y el índice b significa que la temperatura media del mes más cálido es menor a 22°C, y el índice a indica que la temperatura del mes más cálido es superior a 22°C.

Se presentan algunas áreas de clima semiárido (BS) hacia el sur de Puebla, al este del volcán de la Malínche, parte sur y oeste del estado de Hidalgo, así como el norte del estado de México. Son climas secos, en los que la evaporación excede a la precipitación, por lo que ésta no es suficiente para alimentar corrientes de agua permanentes. *

El índice K significa que la temperatura media anual es menor o igual a 18° C y la temperatura media del mes más cálido es mayor a 18°C.

2.2.4 TEMPERATURA.

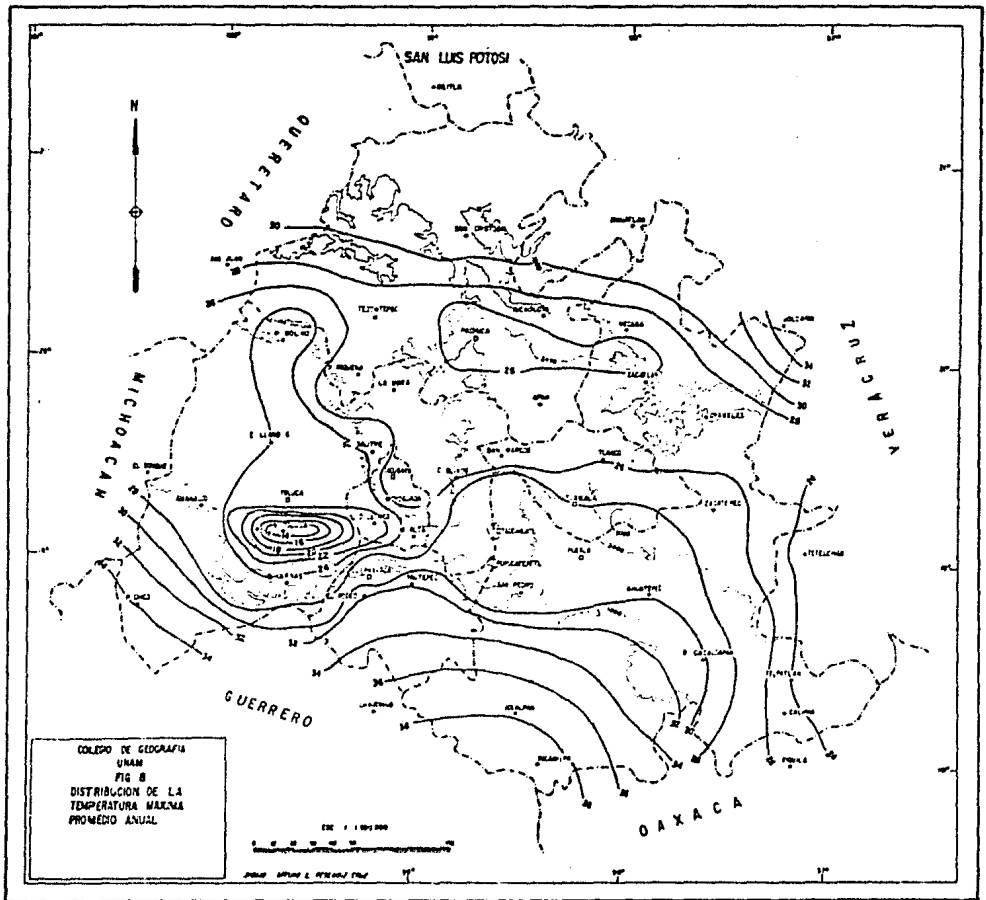
En la figura 8 se muestra la distribución anual de las temperaturas máximas promedio en el área de estudio. Se observa que en la parte sur se presentan las máximas temperaturas que son de 38°C, éstas empiezan a descender hacia el centro hasta llegar a 26°C. En la parte norte la temperatura asciende gradualmente llegando a 32°C y hacia el noreste aumenta a 34°C.

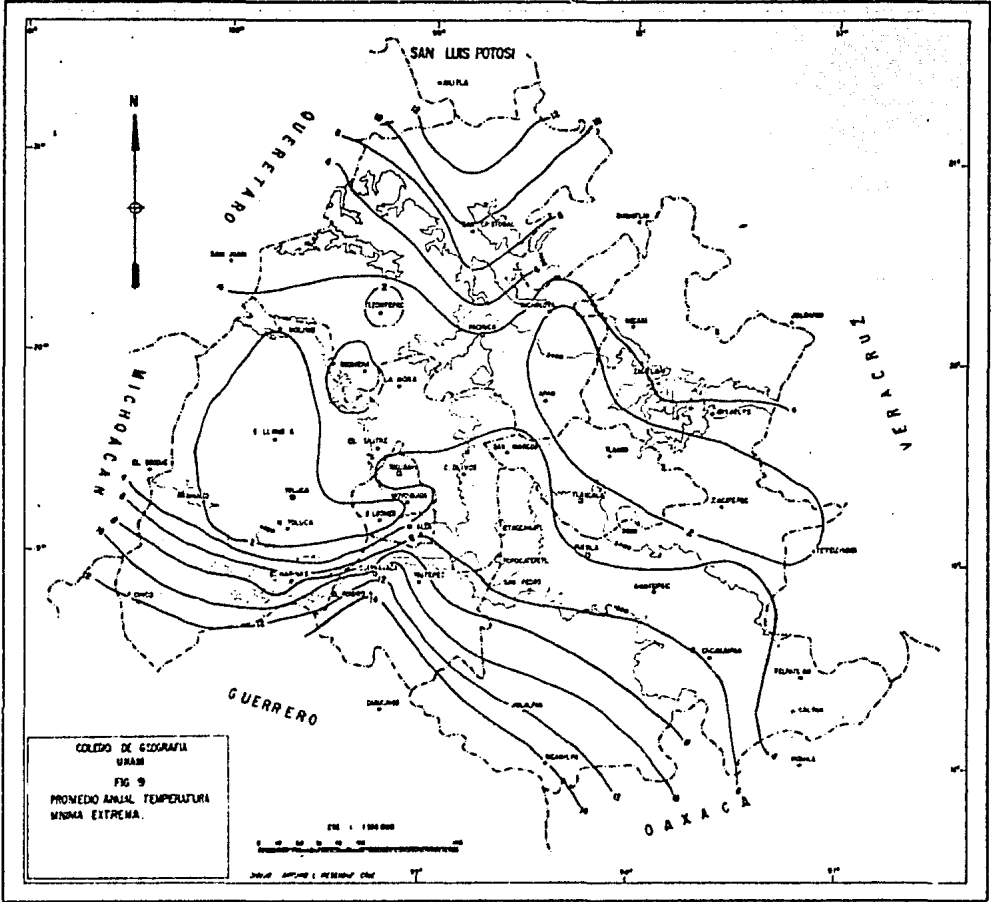
Temperatura mínima. La distribución anual de las temperaturas mínimas promedios aparecen en la figura 9. Las temperaturas descienden de la parte norte (12°C) hacia el centro cuyas temperaturas son de 2°C; hacia el sur comienzan a incrementarse los valores hasta los 14°C.

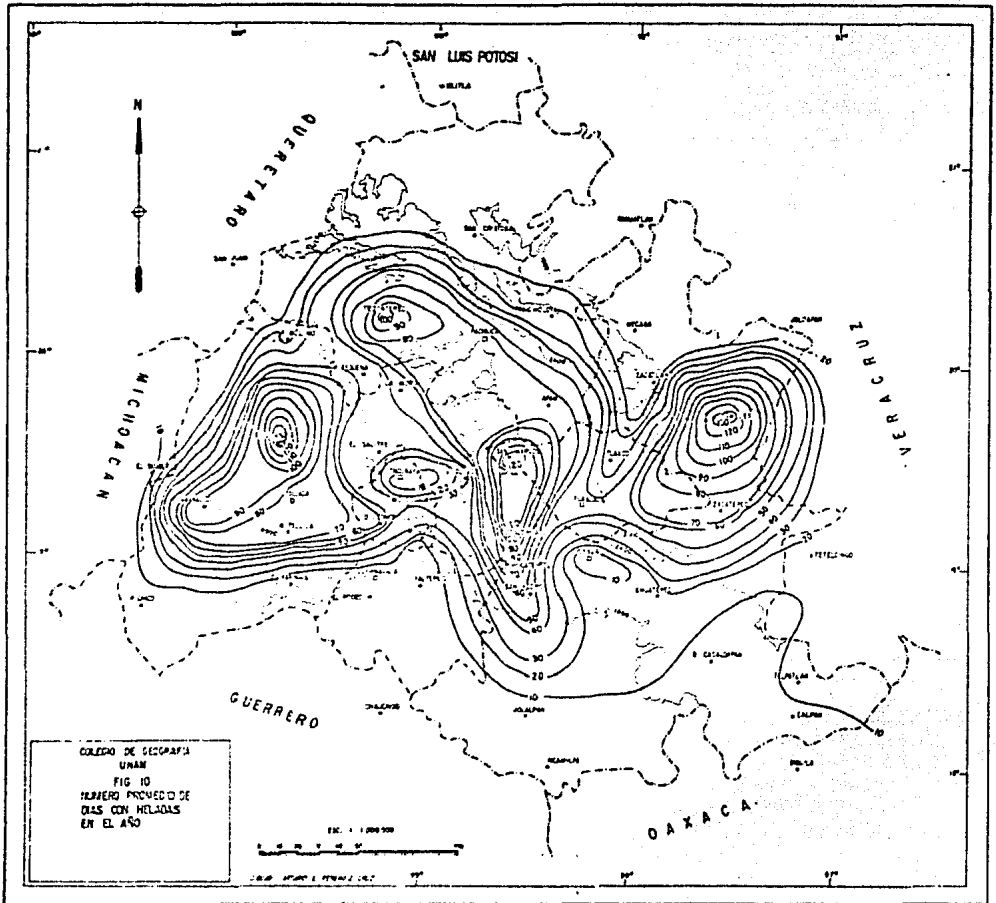
Los valores mínimos de temperatura se localizan en las zonas más elevadas como el Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Nevado de Toluca, en éste se presenta una temperatura mínima de -3°C.

Las heladas se presentan con más frecuencia en las partes altas de la Mesa Central, aunque también el número de éstas es elevado en las zonas ári-

* GARCIA DE M. E. Apuntes de climatología, México, 1980.







das, debido a que por la ausencia de nubes la fuerte insolación eleva las temperaturas durante el día mientras que por la noche la sequedad del aire permite una intensa pérdida de calor por radiación, abatiéndose considerablemente las temperaturas. (6). Ver figura 10.

2. 2. 5 PRECIPITACION.

En la figura 11 se muestra la distribución de la lluvia media anual - (cada 200 mm) en la Mesa Central. En la parte norte y noreste la precipitación tiene una variación que va de los 400 mm a los 2 000 mm; hacia la porción occidental la variación anual es menos marcada, pues varía de los 600 a los 1 200 mm; y hacia el este se incrementa la lluvia anual y fluctúa entre los 600 y los 1 400 mm.

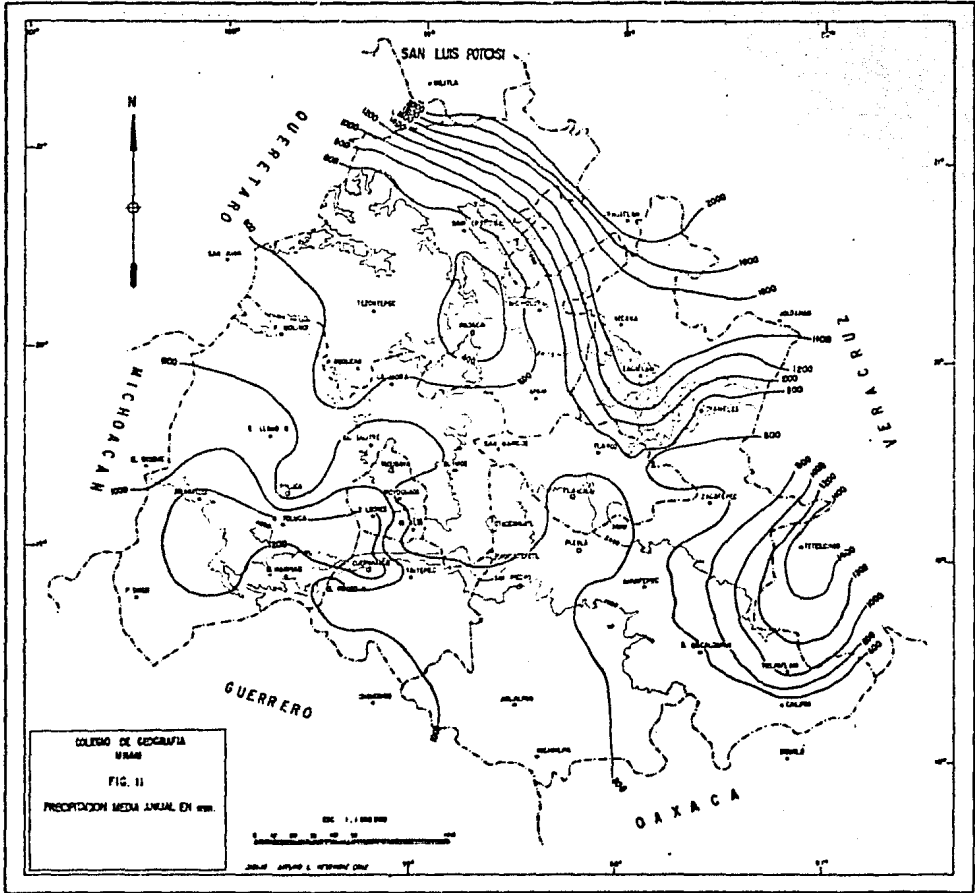
Las regiones donde se presenta un déficit de lluvias corresponden a la mayor parte del estado de Hidalgo, en el interior se dan valores de sólo 400 mm, excepto en las zonas altas, pues aquí la precipitación es abundante.

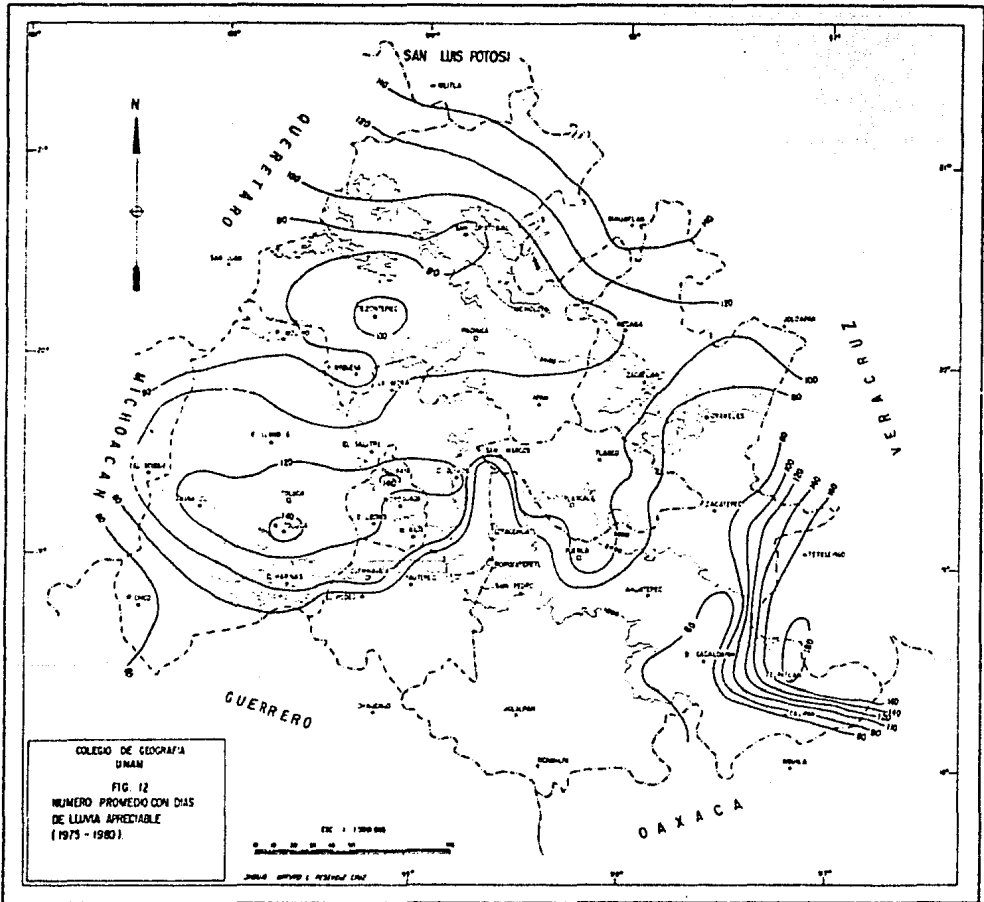
Otra región con escasa precipitación son los estados de Puebla (centro) y Tlaxcala (excepto la parte sur).

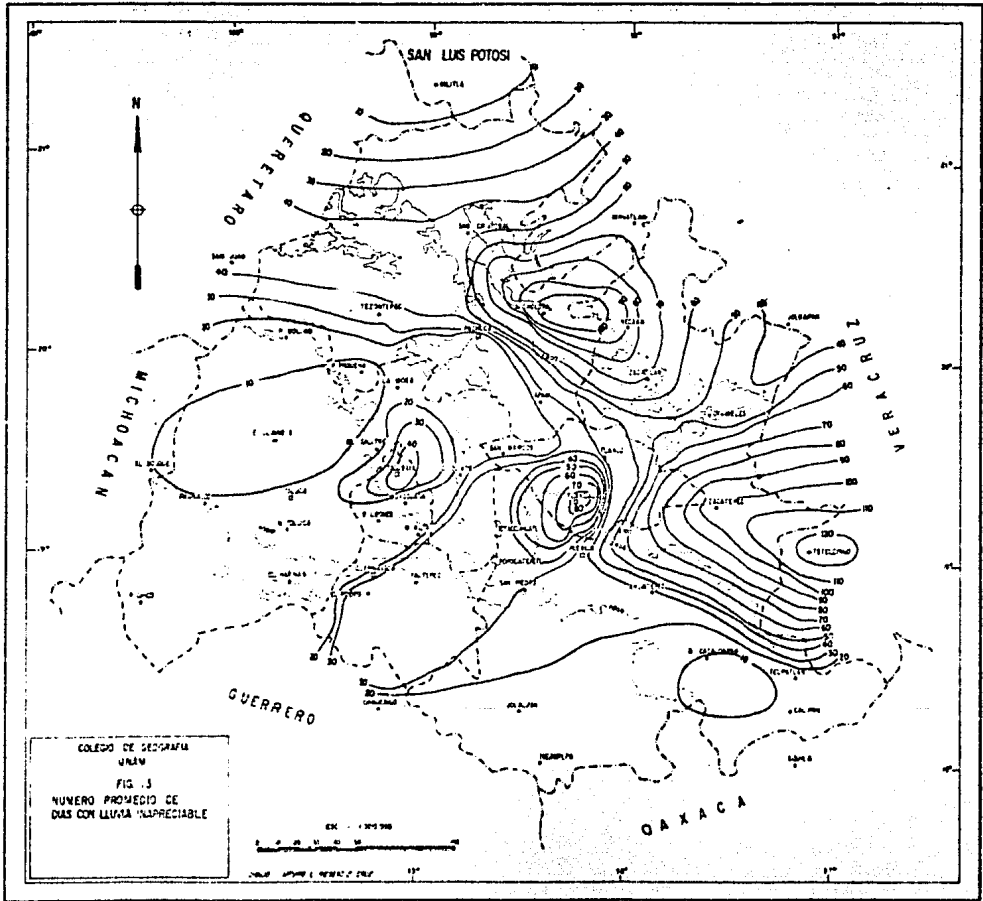
La distribución del número promedio de días con lluvia apreciable se observa en la figura 12. El valor de días se incrementa en la parte sureste de Puebla y en la parte norte de Hidalgo, llegando a ser de 160 días en el primer caso y de 140 días en el segundo.

Hay días en que si bien hay precipitación la cantidad es tan pequeña - que sólo deja rastros en el pluviómetro. (JAUREGUI O., E. 1968). En la figura 13 se muestra la distribución de estos días en el área de estudio. El menor número de días con lluvia inapreciable se localiza en la parte norte de Hi-

(6) JAUREGUI O., E., Mesoclima de la Región Puebla-Tlaxcala. UNAM, 1968.







dalgo, el Estado de México, Distrito Federal y Morelos, así como el sur de Puebla. En la porción oriental se incrementan estos valores.

La figura 14 muestra el número promedio de días nublados. Se tiene una variación de 60 a 300 días nublados al año en el área de estudio, las zonas elevadas son las que presentan el mayor incremento.

Este elemento acuoso es importante en el cultivo de la papa debido a que dichos días se consideran propicios para el desarrollo de algunas enfermedades del cultivo. (Tizón tardío).

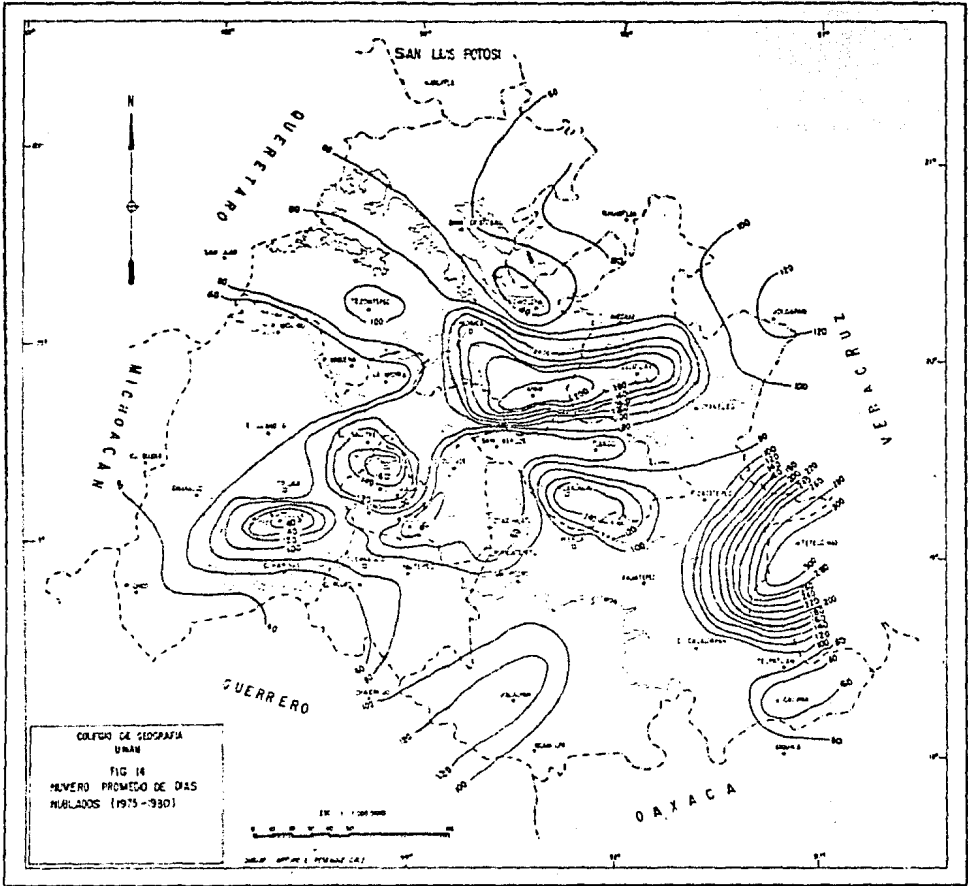
En la figura 15 se muestra la relación que existe entre los días nublados y la precipitación en algunas estaciones. Se observa que tanto la nubosidad como la precipitación se incrementan durante el verano.

El número de días despejados al año es mayor en la parte norte de los llanos de Apan. (Ver figura 16), así como la parte sur del estado de Morelos y el centro de Puebla.

La evaporación es alta en La Mesa Central (desde 600 mm hasta 1 600mm), excepto en las zonas elevadas. (Ver figura 17).

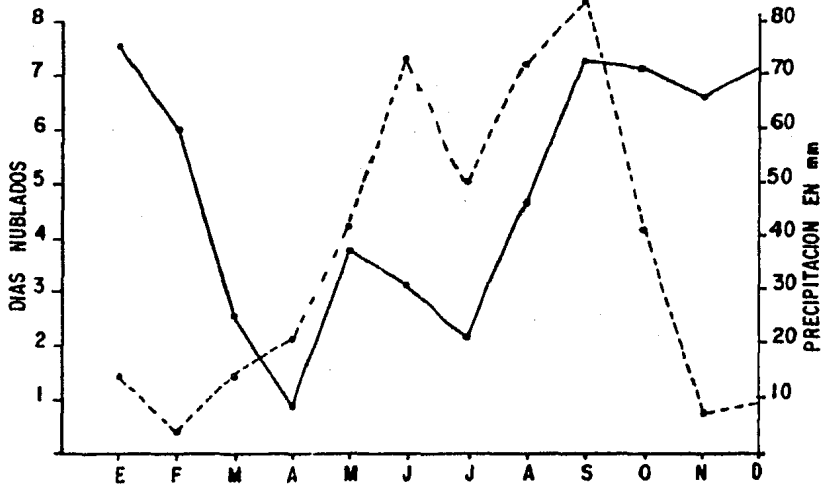
La frecuencia de días con tormentas eléctricas es mayor en las zonas elevadas; la mayor parte del área de estudio se encuentra dentro de 5 - 25 días al año con tormentas eléctricas. Ver figura 18.

Los parámetros antes mencionados no se pueden utilizar para la zonificación de áreas óptimas del cultivo, debido a que las épocas de siembra no son uniformes y en algunos casos los registros climatológicos no tienen la confiabilidad deseable.



DIAS NUBLADOS

SAN CRISTOBAL, HGO



— DIAS NUBLADOS
 - - - - - PRECIPITACION

APAM, HGO

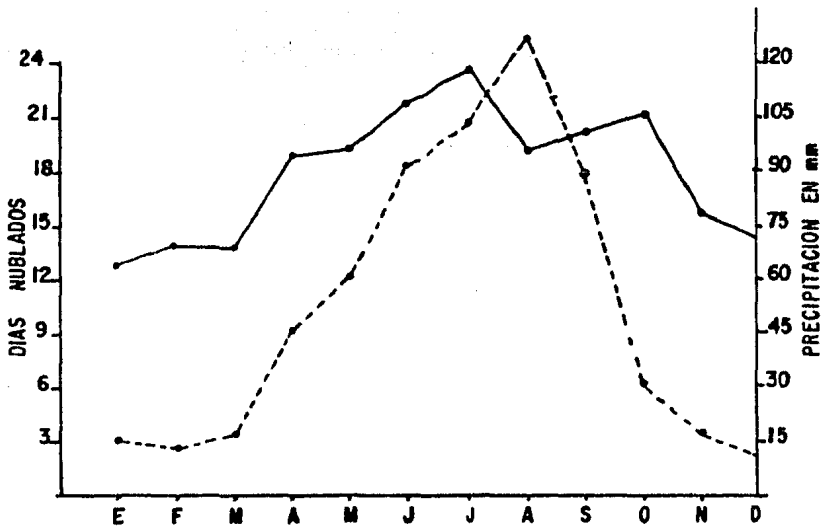


FIG. 15. VARIACION MEDIA MENSUAL DE DIAS NUBLADOS Y PRECIPITACION

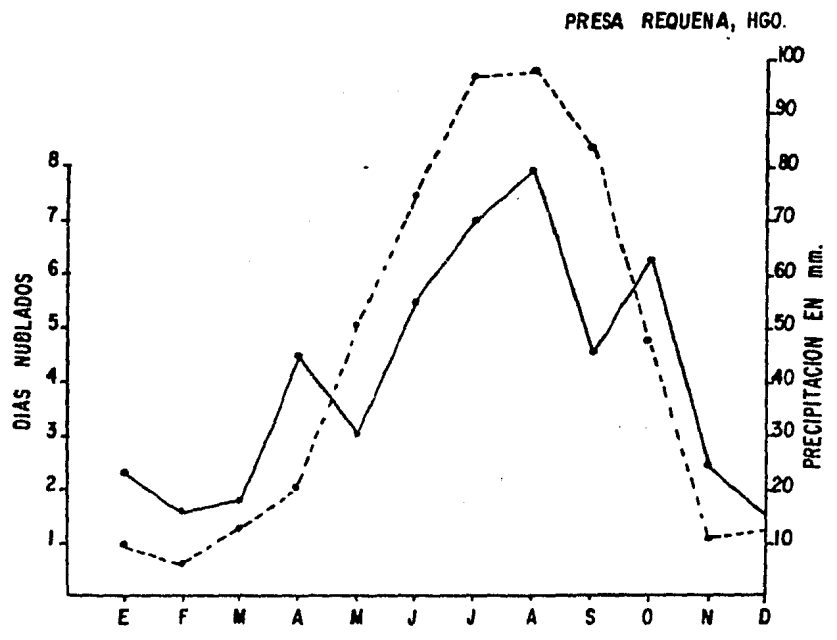
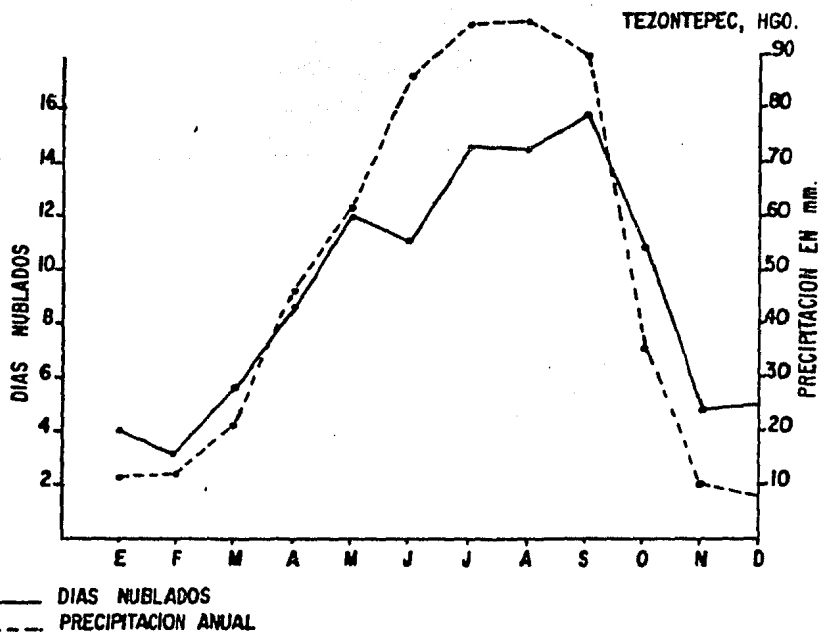
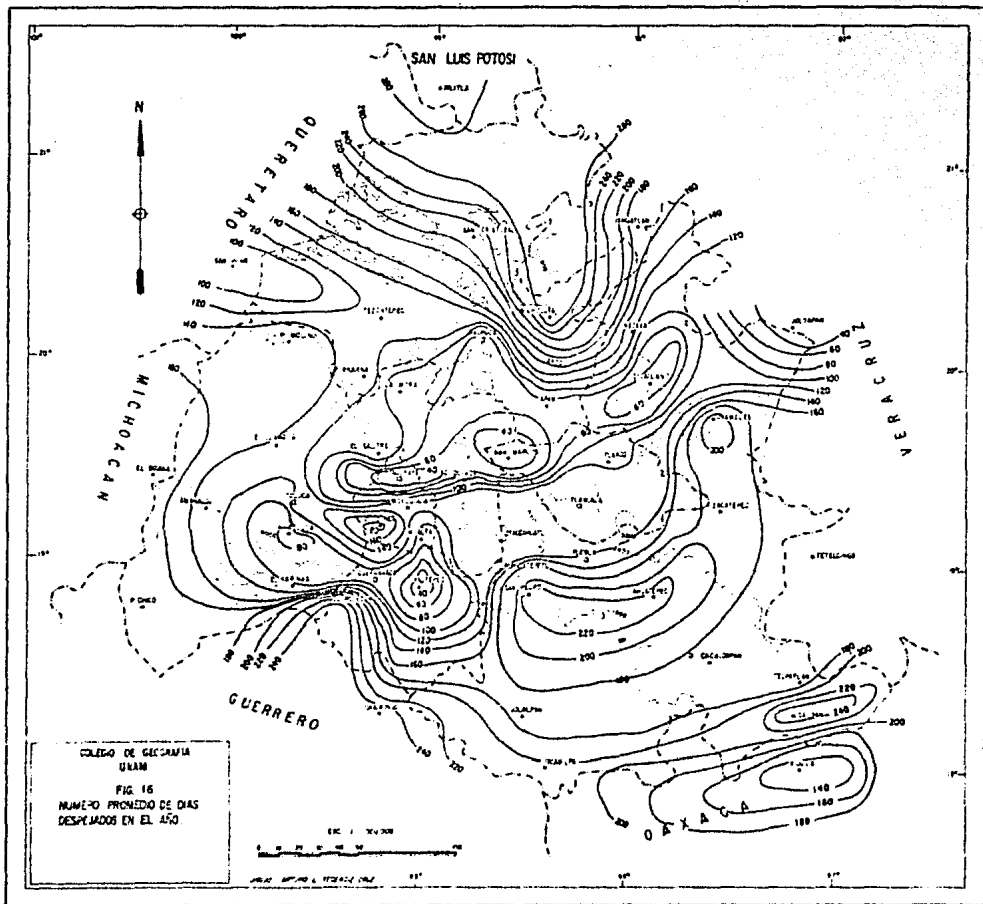
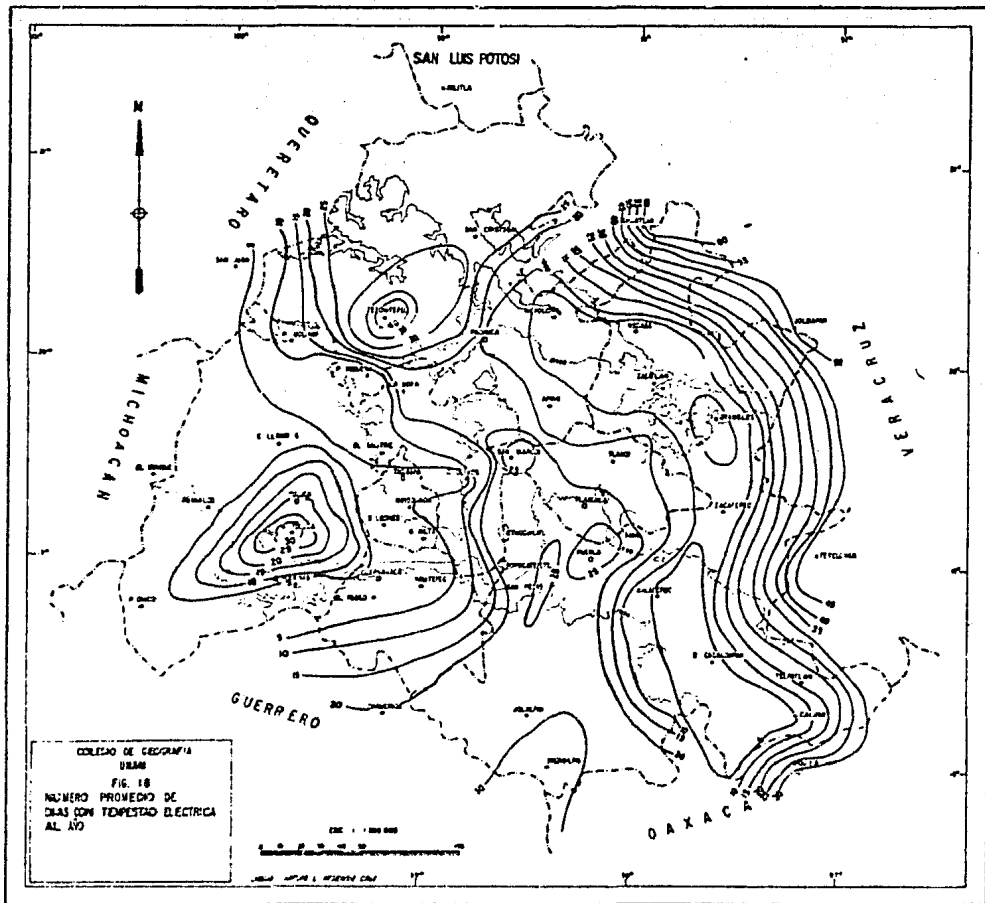


FIG. 15. CONTINUA





III PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA PAPA Y SUS METODOS DE CONTROL.

En base a estudios experimentales que se hicieron en Francia y Holanda, es posible afirmar que las enfermedades de la papa son: infecciosas, contagiosas, hereditarias e incurables, (no se pueden curar directamente porque una planta enferma no dura mucho, sólo se puede prevenir con la selección).

Son hereditarias porque los tubérculos producto de plantas enfermas siempre generan nuevas plantas enfermas.

Son contagiosas porque las plantas infestadas transmiten la enfermedad a las plantas sanas (vecinas), así que cada año aumenta el número de plantas enfermas (7).

La enfermedad de una planta puede ser considerada como una interacción entre el hospedante (papa) y un patógeno (bacteria, hongo, virus, microplasma o nemátodo), el cual afecta en forma adversa la productividad y utilización del cultivo. (HOOKER, W.J., 1980).

Existen muchos animales que dañan la papa. Algunas plagas animales se pueden controlar antes o en el momento de la siembra, mediante un debido control sanitario. Por ejemplo: los nemátodos, pulgones y gusanos subterráneos se eliminan en el momento de la siembra.

Durante el crecimiento de la papa es conveniente poner atención a las señales de plagas animales, tales como huevos, excrementos, nidos y daños en las plantas. Se debe inspeccionar el cultivo por lo menos una vez por semana. (S.E.P. 1982 ob. cit).

A continuación se muestran las plagas y enfermedades más frecuentes de la papa, así como sus métodos de control. (Ver cuadros 14, 15, 16).

(7) MENCACCI, Mario. Le malattie della degenerazione delle patate. Roma, tipografia Cuggiani, 1925.

NOMBRE	DAÑOS	HABITOS DE DIAPAUSA	CARACTERISTICAS	METODOS DE CONTROL	FUENTE
Dorifera o Escarabajo	Se come las hojas	Enterrado en el suelo durante el invierno. (20-25 cms de profundidad).	_____	- Malatión - Paratión metílico - Aldicarb - Buen arado del suelo	Bayer de México.
Polilla o Palomilla	Como hojas. Perfora tallos y tubérculos. (Tanto en el campo como en el almacén).	Enterrada en el suelo durante el invierno.	Son de color café grisáceo con manchas más oscuras en las alas superiores, 6 a 8 mm de longitud.	- Gusatión met 250 - Tamaron 600	Bayer de México.
Catarinita	Comen hojas y Yemas terminales	Enterradas en el suelo durante el invierno	Aparecen en primavera. Se encuentran en la zona papera Nortecentral y en el estado de Puebla.	- Arseniato cálcico al 0.4% (líquido) - Folidol 2% (polvo) - Tamaron 1 litro/ha.	Bayer de México y S.E.P., 1980
Gallina ciega	Raíces y Tubérculos. Muerte de la planta.	Enterrados en el suelo durante el invierno.	Alcanzan hasta 5 cm de longitud. Son larvas de coleópteros.	- Volaton al 2.5%	Bayer de México.
Gusano de alambre	Perfora las papas y son portadores de enfermedades.	_____	Delgados y duros, de 2 a 3 cm de largo.	- Volaton al 2.5% mezclado con el fertilizante	Bayer de México.
Picudos	Perforan las hojas y los tubérculos	Las larvas viven en el suelo.	_____	- Malatión - Carbaryl - Mevinfos	_____
Pulgá saltón	Perfora las hojas	_____	Escarabajo pequeño. 2mm de largo, color negro.	- Carbaryl - Malatión o - Paratión	Bayer de México.
Psilido	Carcomen las hojas, produciendo amarillamiento y rizado de las hojas.	_____	Ninfas pequeñas de color verde amarillo.	- Oxidemetón metílico - Malatión o - Paratión	Bayer de México.

CUADRO 14 (continuación)

PLAGAS MAS FRECUENTES DE LA PAPA

NOMBRE	DAÑOS	HABITOS DE DIAPAUSA	CARACTERISTICAS	METODOS DE CONTROL	FUENTE
Mosquita blanca, Freilecillo, Trips y Cigarrieta.	Tallos, ramas y hojas.	—	—	- Tamaron 660 E - Folidol (paratión metílico) - Se combaten cuando han dañado un 5-10% de todas las plantas	S. E. P., 1980.
Pulgón (<i>Mysus persicae</i>)	Daña toda la planta.	—	Transmite el virus del enrollamiento, enfermedad muy difundida en México.	- Pirimor 50% - Tamaron 50% - Temik	Agro-Síntesis Vol.VIII, No.8 1977.

NOTA: En el área de estudio, las plagas más frecuentes son: La palomilla, gallina ciega, el gusano de alambre y el pulgón.

Al momento de la siembra se aplican: PCNB (fungicida)
Furadan (insecticida)
Tecto-60 (bactericida)

Su aplicación es de acuerdo al número de hectáreas.

CUADRO 15.

ENFERMEDADES FUNGOSAS MAS FRECUENTES DE LA PAPA

NOMBRE	DAÑOS	AGENTE VECTOR	CARACTERISTICAS	METODOS DE CONTROL	FUENTE
Tizón Tardío (<u>Phytophthora</u> <u>infestans</u>)	Mata a la planta	El viento. El hongo se conserva en el suelo.	El proceso de reproducción es muy rápido en condiciones favorables	- Uso de variedades resistentes - Zineb - Maneb - Captán - Captafol - Clorotalonil	ROHM and Haas Company
Tizón Temprano (<u>Alternaria</u> <u>solani</u>)	Hojas, Tallos y raramente ataca a los tubérculos.	El viento. El hongo se conserva en el suelo.	Se presenta en climas fríos con períodos secos.	- Maneb - Zinc - Difilatan 50	ROHM and Haas Company
Costra Negra. (<u>Rhizoctonia</u> <u>saiani</u>)	Tubérculos y Tallos	Hongos que viven en el suelo y se propagan por la semilla	Es frecuente en suelos fértiles, ácidos y neutros (pH 7).	- Evitar la siembra en condiciones frías. - Uso de semilla certificada - Rotación de cultivos. - PCNB 75%	ROHM and Haas Company y S.E.P. 1982
Podredumbre seca y marchitez. (<u>Fusarium</u> sp)	Tubérculos	Hongos que viven en el suelo.	Predomina en zonas cálidas y húmedas. Ataca en campo, almacenamiento y en los mercados.	- Buen manejo y tratamiento de la semilla. Uso de buenos fungicidas.	ROHM and Haas Company

NOMBRE	DAÑOS	CARACTERISTICAS	METODOS DE CONTROL	FUENTE
Pierna negra o Pudrición basal del tallo. (<u>Erwinia atroseptica</u>)	Hojas, tallos y tubérculos.	Se incrementa con el tiempo de calor y humedad y continúa durante el almacenamiento.	- Uso de semilla certificada. - Uso de variedades resistentes.	García Alvarez. 1975
Marchitez bacteriana. (<u>Pseudomonas solanacearum</u>)	Muerte de la planta.	Se incrementa el marchitamiento de la planta durante las horas calurosas del día.	- Uso de variedades resistentes. - Rotación de cultivos. - Alteración brusca del pH con cal o azufre antes de la siembra. - Agrimicyn - 100	García Alvarez. 1975

NOTA: En la zona de estudio las enfermedades más frecuentes y dañinas son el Tizón tardío y el Tizón temprano. Para combatirlo se usa Manzate D-8 (fungicida en polvo) y/o Maneb (suspensión), 4 litros/hectárea (en promedio).

IV CULTIVO DE LA PAPA.

Hacer bien las labores previas a la siembra tienen muchos beneficios: dar a la tierra el aire necesario para que la papa se desarrolle sin problemas. Hace que las plagas queden expuestas a los rayos del sol y esto las elimina.

No se pueden dar recomendaciones específicas sobre la preparación del terreno, pues esto depende de la textura del suelo y de los cultivos anteriores. Entiéndase que deben ser terrenos donde no se haya cultivado papa los dos años anteriores. (CRISTIENSEN, J. 1966).

Se requiere de una adecuada preparación de la tierra para asegurar una buena producción y para facilitar la cosecha mecánica.

Las principales operaciones para la preparación del terreno son:

4.1 BARBECHO.

El productor de papas debe planificar la forma de siembra y la profundidad del barbecho, se determina con base en los factores climatológicos y considerando el tipo de suelo.

En climas templados, se barbechan los suelos arcillosos en otoño y los arenosos en invierno.

La profundidad del barbecho se hace normalmente a unos 30 cm, para obtener una buena aireación y una retención adecuada de agua.

Para facilitar la labranza secundaria es importante barbechar cuando la tierra está seca, nivelada y no debe tener residuos o malezas.

4.2 RASTRA O LABRANZA SECUNDARIA.

El objetivo de ésta es preparar una cama de tierra para semilla con el menor número de pasadas posibles.

La tierra se trabaja a una profundidad de 15 a 20 cm. Es importante que la cama no sea demasiado fina y que no queden muchos terrones grandes que más tarde puedan dificultar la cosecha mecánica. (S.E.P., 1982).

4.3 NIVELACION.

La nivelación del terreno es de suma importancia para el mejor aprovechamiento del agua, ya sea de riego o de lluvia; una correcta nivelación facilita el nacimiento y desarrollo uniforme de las plantas. Para nivelar se utiliza maquinaria apropiada y se hace en tal forma que la pendiente que se le dé al terreno permita que la lámina de agua sea de un mismo grosor y se eviten estancamientos que propicien enfermedades causadas por el exceso de agua.

4.4 SURCADO.

El surcado debe hacerse a una profundidad de 15 a 20 cm y siguiendo el contorno del terreno. (MERINO Y DELGADO, 1967).

Entre los surcos debe quedar una distancia de 70 a 90 cm y entre las plantas debe haber una distancia de 30 a 40 cm.

Si la tierra es arenosa y ligera el surcado debe tener una profundidad de 6 a 8 cm.

4.5 FERTILIZACION.

Las papas requieren altos niveles de fertilidad del suelo para una bue-

na producción.

Es difícil hacer recomendaciones específicas de fertilización en las diversas regiones productoras, pues depende de las cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio disponibles en el suelo. (PRODUCCION DE SEMILLA CERTIFICADA DE PAPA. s.a).

Los nutrientes antes mencionados reciben el nombre de primarios, porque son los elementos esenciales que proporcionan las condiciones óptimas para un mejor desarrollo del cultivo.

La papa necesita nitrógeno durante todo su ciclo de vida, especialmente en la fase vegetativa. Con altos niveles de éste, la planta formará más follaje, sacrificando la tuberización.

La papa necesita fósforo para estimular su crecimiento y la formación rápida de las raíces.

Requiere potasio, especialmente por la alta producción de almidón. Este elemento proporciona a la planta gran vigor y ayuda al desarrollo de los tubérculos.

4.6 TIPOS Y CANTIDAD DE NUTRIENTES.

Los nutrientes se pueden aplicar en forma de fertilizantes orgánicos, como el estiércol, abono verde y residuos de las cosechas; o fertilizantes químicos simples o compuestos.

La papa requiere fertilizantes orgánicos, especialmente estiércol, el contenido aproximado de nutrientes es de 5% nitrógeno, 2% anhídrido fosfórico y de 5% de óxido de potasio, además de calcio, magnesio, cobre, hierro y cinc.

El estiércol puede mejorar la estructura del suelo, dando lugar a una mayor capacidad para retener el agua y disminuir la erosión. Se necesitan de

15 a 30 toneladas de estiércol podrido por hectárea.

Si el estiércol no está disponible, los requerimientos totales de fertilizantes químicos por hectárea son:

CUADRO 17. REQUERIMIENTO TOTAL DE FERTILIZANTES QUIMICOS. (POR HA.)

Nitrógeno	60 a 140 kg/ha.
Acido fosfórico	40 a 70 kg/ha.
Potasio	80 a 180 kg/ha

Se añade una dosis menor de potasio a los suelos menos deslavados y calcáreos. (S.E.P., 1980).

La fórmula y cantidad de fertilizantes por aplicar varía según el suelo: así, en los diversos experimentos que se han llevado a cabo con diferentes fórmulas, han dado buenos resultados las siguientes:

CUADRO 18. CANTIDAD DE FERTILIZANTES SEGUN EL TIPO DE SUELO

SUELOS	ELEMENTOS (KG. POR ha)		
	N	P	K
Para terrenos normales	120	100	80
Para terrenos pobres en nitrógeno y fósforo	150	120	80
Para terrenos pobres	180	150	100

Fuente: CHISTIANSSEN, J. 1966.

Sin embargo lo más recomendable es aplicar las cantidades adecuadas a las características de la variedad, del clima, del suelo y de las condiciones económicas del agricultor.

4.7 MOMENTO DE APLICACION DE LOS NUTRIENTES.

Se consideran tres momentos para aplicar los nutrientes:

- AL BARBECHAR: En suelos francos y arcillosos, los fertilizantes orgánicos deben ser aplicados y enterrados inmediatamente por medio del barbecho superficial antes de la labranza primaria.

- AL SEMBRAR: Los fertilizantes químicos se pueden aplicar al voleo o incorporarlos mediante la labranza secundaria.

También se pueden aplicar al sembrar las papas, colocándolos en el surco.

Al momento de la siembra se recomienda aplicar los fertilizantes de potasio y fósforo, y el 40% de los fertilizantes nitrogenados.

- A LA COBERTURA: Cuando el follaje de la papa empieza a cerrarse entre hileras, se suministra el resto del nitrógeno. También se pueden suministrar nutrientes complementarios después de la siembra y al momento de la cobertura, en solución con el agua de la regadera. (S.E.P., 1982 ob. cit.)

En el área de estudio se aplican los nutrientes al momento de la siembra (también se aplican fungicidas y bactericidas), tanto orgánicos como químicos, se aplican directamente 800 Kg de supertriple (18-46-0)* y 400 Kg de urea (nitrógeno puro) y 200 Kg de potasa por hectárea.

4.8 EPOCA DE SIEMBRA.

Las fechas de siembra dependen de las variedades y la ecología de cada región. (Ver cuadro 19).

La fecha de siembra en las sierras se determinará de acuerdo con la posibilidad de heladas (bajas bruscas de temperatura) y con el inicio de las lluvias.

* Estos valores están dados en por ciento de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, respectivamente.

CULTIVO DE PAPA

CUADRO 19.

CICLO AGRICOLA DE PRIMAVERA-VERANO 1970

ESTADO	REGION	VARIETADES	CICLO VEGETATIVO	SEMILLA KG/HA	EPOCA DE SIEMBRA	EPOCA DE COSECHA	ASNN
HIDALGO	Huasca	Alpha Prevalent	Tardíos	2500-3000	1° Mar.-30 May.	1° Jul.-30 Oct.	2500
		Amigo Saturna	Intermedios	2500-3000	1° Mar.-30 May.	1° Jul.-30 Oct.	
		Binije Patronen	Precoces	2500-3000	1° Mar.-30 May.	1° Jul.-30 Oct.	
MEXICO	Valle de Toluca	Atzimba	Tardíos	2500-3000	10 May.-10 Jun.	1° Sep.-30 Oct.	2600
		Rosita	" "	" "	" "	" "	
		Tollocan	" "	" "	" "	" "	
		Alpha Prevalent	" "	" "	" "	" "	
		Amigo Patronen	Precoz	2500-3000	10 May.-10 Jun.	1° Sep.-30 Sep.	
	Valles Altos de México	Alpha	Tardíos	2500-3000	1° May.-10 Jun.	1° Sep.-30 Oct.	2200
		Tollocan	Intermedios	2500-3000	1° May.-10 Jun.	1° Sep.-30 Oct.	
		Atzimba	" "	" "	" "	" "	
		Rosita Greta	" "	" "	" "	" "	
PUEBLA		Atzimba	Tardíos	2500-3000	1° May.-15 Jun.	1° Sep.-30 Oct.	2000
		Greta	" "	" "	" "	" "	
		Alpha	" "	" "	" "	" "	
		Rosita	" "	" "	" "	" "	
					Riego		
TLAXCALA	Huamantla	Alpha Prevalent	Tardíos	2500-3000	1° May.-30 Jun.	1° Sep.-30 Oct.	2500
		Furore Patronen	Precoces	2500-3000	1° May.-30 Jun.	1° Sep.-30 Oct.	
		Amigo					

CULTIVO DE PAPA

CUADRO 19 (continuación)

CICLO AGRICOLA DE OTOÑO-INVIERNO 1979-80

ESTADO	REGION	VARIETADES	CICLO VEGETATIVO	SEMILLA KG/HA	EPOCA DE SIEMBRA	EPOCA DE COSECHA	ASNN
HIDALGO	Metztitlán	Rosita	Tardío	1750-2000	1° Sep.-15 Oct.	15 Ene.-28 Feb.	3000
		Alpha	Intermedio	1750-2000	1° Sep.-15 Oct.	15 Ene.-28 Feb.	
		Furore	Precoz	1750-2000	1° Sep.-15 Oct.	15 Dic.-28 Feb.	
HIDALGO MEXICO, PUEBLA TLAXCALA Y VERACRUZ	Sierras y Valles Altos	López A. Puebla Leona	Tardíos	1750-2000	15 Dic.-15 Mar. " "	15 Jun.-15 Sep. " "	
		Atzimba	Tardíos	1750-2000	15 Dic.-15 Mar.	15 Jun.-15 Sep.	
		Rosita			" "	" "	
		Rejita Yema			" "	" "	

Fuente: Dirección General de Agricultura, SARH, ciclo agrícola 1979-80

Nota: No se mencionan todos los estados productores.

Generalmente el mayor peligro de las heladas en la sierra está entre los meses de diciembre a enero.

En las sierras de México se recomiendan las siembras tempranas de enero a marzo, pues es una buena práctica para evitar o reducir al máximo el ataque de tizón tardío o chahuixtle, el cual se presenta con mayor intensidad en el mes de julio, al establecerse las lluvias. (MERINO Y DELGADO. s.a.)

En los experimentos llevados a cabo en el Valle de Toluca, se ha demostrado que es necesario variar algo la fecha de siembra de acuerdo con las lluvias. Por lo general, si no se dispone de riego, ésta puede efectuarse a partir del primero de mayo hasta el día 10 ó 20 del mismo mes, pero no después. Lo anterior se debe a que en los cultivos sembrados en esta época las plantas estarán bien desarrolladas para el mes de julio, que es cuando las lluvias son más abundantes, de esta manera la enfermedad conocida como tizón tardío puede ser más fácilmente controlada si se siembran variedades susceptibles; cuando se emplean variedades resistentes, éstas podrán resistir mejor el ataque de dicha enfermedad.

Si se cuenta con riego, las siembras se podrán efectuar del 15 de abril en adelante. En las siembras efectuadas antes de esta fecha se corre el riesgo de heladas y de ataques de la enfermedad virosa llamada "punta morada", la cual ocurre con más frecuencia en siembras tempranas. (DELGADO Y RUBIO. s.a. Ob.cit.)

4.9 SIEMBRA.

Para la siembra de la papa, se usan los tubérculos como simiente (semilla). Es importante que el productor utilice semillas certificadas, pues poseen garantías en cuanto a calidad, pureza de variedades, sanidad y vigor, además de que aseguran un alto rendimiento.

Las características descadas en la calidad de las semillas son:

- Variedad apropiada y genéticamente buena.
- Tamaño uniforme, con un peso entre 40 y 50 gramos cada una.
- Tubérculos enteros, sin daños, para evitar enfermedades.
- Libre de plagas y enfermedades.
- Material no muy seco ni arrugado.

Para obtener uniformidad y estar seguro de las especificaciones, se recomienda usar siempre semillas certificadas.

Las semillas se consiguen antes de empezar con la preparación del terreno, y se almacenan en un lugar fresco y bien aireado.

En muchos casos se procede al corte de los tubérculos, los peligros inherentes al corte son, entre otros, la propagación de enfermedades y el deterioro del trozo de semilla. Pero el corte también ofrece algunas ventajas como son el ahorro de semillas y la reducción o interrupción de la latencia.

Cuando se aplica el corte de semilla, el método empleado y las condiciones bajo las cuales se realiza deben ser tales que permitan la formación rápida de una capa corchosa de protección sobre las superficies cortadas. Para esto se requiere alta humedad, suficiente suministro de oxígeno y temperaturas de aproximadamente 15°C.

El momento de corte depende en parte de las condiciones del suelo durante la siembra. Si es posible plantar en condiciones favorables (suelo húmedo y temperaturas entre 10 y 18°C), el corte puede realizarse inmediatamente antes de la siembra. En estas condiciones, las superficies cortadas sanarán rápidamente en el suelo.

Para hacer el corte se debe utilizar un cuchillo bien afilado, con el fin de dañar el menor número posible de células. Para evitar la propagación de enfermedades a través del cuchillo, éste deberá ser desinfectado regularmente, por ejemplo sumergiéndolo en una solución de formalina o exponiéndolo

por unos segundos a la llama de un quemador de gas o de alcohol. (Instituto HOLANDES DE CONSULTA SOBRE LA PAPA., s.a.)

4.10 DENSIDAD DE LA SIEMBRA.

La cantidad de semilla que se utiliza por unidad de superficie varía según sea la variedad y el tamaño de los tubérculos. Se recomienda sembrar tubérculos de 28, 35 y 45 milímetros de diámetro y entre 50 y 60 gramos de peso aproximadamente. Debe darse una distancia entre surcos de 90 centímetros y entre plantas de 15 a 25 cm, de tal manera que en una hectárea se siembren alrededor de 50 000 tubérculos que equivalen de 2 500 a 3 000 kilogramos por hectárea. (PRODUCTORA DE SEMILLA CERTIFICADA DE PAPA., s.a)

La distancia entre las hileras varía de 50 a 90 cm, dependiendo del tipo de suelo y del clima. La estandarización de la maquinaria establece distancias de 50, 67, 75 y de 90 cm, entre hileras.

Un ancho de 50 a 67 cm se usa cuando se requiere que las plantas cubran más rápido la tierra entre las hileras, para disminuir así la competencia de malas hierbas. También se emplean distancias de 50 y 67 cm entre hileras, en el caso de la producción de semillas para acomodar el gran número de plantas por hectárea. (S.E.P., 1982).

En los cultivos destinados a la producción de semilla se recomienda la distancia de 15 a 20 cm entre plantas, lo cual da por resultado un mayor porcentaje de papa de tamaño mediano.

En siembras comerciales lo más común es usar de 30 a 35 cm de distancia entre plantas, con lo cual se obtiene una mayor cantidad de tubérculos grandes.

En la zona de estudio (papa comercial) el surco tiene una profundidad de 45 cm (se considera el normal), y entre surco y surco la distancia es de 90

cm, y existe una distancia de 20 a 30 cm entre cada planta si el cultivo es con riego, y de 30 a 40 cm si el cultivo es de temporal.

4.11 METODOS DE SIEMBRA.

La siembra puede hacerse a mano o con máquina sembradora. En ambos casos la distancia entre surcos y la profundidad a que se colocan los tubérculos debe ser la misma. (Productora de Semillas).

Cuando la siembra se efectúa a mano debe ponerse la cantidad adecuada de fertilizantes en el fondo del surco, cubriéndose éste ligeramente con una capa de suelo y colocando luego la semilla, de este modo la semilla no queda en contacto con el fertilizante y se evita posibles daños que éste pudiera ocasionar. Luego se procede a tapar, lo cual puede llevarse a cabo de acuerdo con las posibilidades con que cuente el agricultor, ya sea con azadón, arado de doble vertedera o bien con arado de dos discos colocados en ángulo.

Cuando la operación se hace con máquina sembradora, ésta debe graduarse de manera que distribuya la cantidad apropiada de fertilizante. Este tipo de sembradora tiene la ventaja de que en una operación abre el surco, aplica el fertilizante en dos fajas abajo y a los lados del surco, deposita la semilla y finalmente la tapa. (DELGADO Y RUBIO., s.a).

Para asegurar una siembra de papas más adecuada, es necesario emplear en ella algunos de los siguientes instrumentos:

1. Equipo surcador
2. Abridor de huecos
3. Máquina sembradora

En el primer método, se abren surcos con el surcador, luego se colocan manualmente las semillas de papas en el surco; con el mismo equipo se cie-

rran los surcos, formando un camellón por encima. Este sistema asegura una distancia uniforme entre hileras, pero la uniformidad de las distancias entre papas depende de la capacidad de las personas que las colocan en el surco.

Especialmente en el caso de la producción de semillas de papas, se debe sembrar a distancias uniformes. Sólo con un abridor de huecos se puede lograr la adecuada uniformidad de distancias.

Las máquinas sembradoras de papa son de tipo semiautomático o automático. Con estas máquinas se efectúan las tres operaciones -hacer surcos, sembrar y tapar- en una sola pasada.

En el caso de las máquinas semiautomáticas, los tubérculos se alimentan a mano. Las máquinas automáticas no necesitan operadores para alimentarlas.

Al usar surcadoras, abridores de huecos, o máquinas sembradoras, se obtiene una profundidad de siembra más regular. (SEP., 1982).

4.12 ROTACION DE CULTIVOS.

Muchos de los problemas que hoy afrontan los productores de papa en América Latina se deben a falta de una rotación adecuada. Las enfermedades bacteriales y los nemátodos, requieren esta práctica. En algunos casos es necesario rotar con cultivos especiales que no sean atacados por el patógeno o parásito que se quiere controlar. (ROHM and HASS Company.,s.a).

El cultivo deberá entrar en una rotación bien planeada para mantener la fertilidad y textura del suelo, controlar las malezas, aumentar la materia orgánica y reducir pérdidas debido al ataque de insectos y enfermedades, con lo anterior, es posible obtener los mayores rendimientos por hectáreas. (KEHR et al 1967).

La rotación para el cultivo de papas se basa en los siguientes principios:

1) Se necesita como mínimo tres tipos diferentes de cultivos sucesivos para que la enfermedad de la papa sea reducida hasta un nivel aceptable.

2) Se necesita cultivar, aunque sea una vez, una planta que no sea de la familia de las Solanáceas, para evitar el aumento de plagas y enfermedades específicas de esta familia.

3) Se necesita cultivar, antes y después de la papa, otro cultivo que no interfiera con la época de cultivo de ésta. (SEP., 1982).

No se puede dar una información detallada acerca de los cultivos que entren en rotación con la papa, dado que las combinaciones varían de lugar en lugar. Los productos de papa deben desarrollar la rotación que sea mejor, bajo sus condiciones. (KEHR et al, ob. cit).

Existe una gran variedad de sistemas de rotación con otros cultivos y la papa. (Ver cuadro 20).

Cuadro 20.

ROTACION DE CULTIVOS

PAPA	SOYA	REMOLACHA	TRIGO	PAPA
PAPA	SOYA	TOMATE	REMOLACHA	PAPA
PAPA	MELON	ALFALFA	SORGO	PAPA

Fuente: S.E.P., 1982

En Italia y Francia se hace la siguiente rotación:

Primer año: papa; segundo año: trigo, al cual se asocia en primavera trébol pratense; tercer año: queda el trébol; cuarto año: trigo.

En lugar de trigo se puede sembrar Cebada o Avena, estas dos gramíneas se dan bien después de la papa.

En el área de estudio se realiza la rotación de cultivos, alternando

maíz, cebada y avena, esta última se considera como una de las mejores absorbentes de plagas y se siembra después de la cosecha de papa. Se siembra dos años la papa y al tercero se siembra maíz, la avena es del ciclo otoño-invierno.

V. LABORES DEL CULTIVO.

Las labores del cultivo consisten en diversas operaciones, que el productor puede aplicar de acuerdo con las necesidades, y son:

5.1 APORQUE.

El aporque se hace para formar camellones o caballotes, mediante implementos manuales o con maquinaria, como surcadores o discos alomadores. La operación consiste en amontonar la tierra arriba del tubérculo.

El objetivo más importante que tiene esta labor es el control de la humedad en la zona de raíces y tubérculos.

Cuando la mayoría de las plantas han emergido a la superficie, con una altura aproximada de 10 cm, debe hacerse el primer aporque.

5.2 CONTROL DE MALEZAS.

Se han ensayado dos sistemas diferentes para el combate de malas hierbas en los cultivos de papa. Uno de ellos se efectúa simplemente pasando un tablón sobre los surcos, de 8 a 10 días después de sembrar antes de que los brotes de las plantas hayan salido a la superficie. De esta manera se eliminan solamente las malas hierbas que han crecido en la parte superior del surco. A este sistema se le conoce como mecánico.

El combate de malas hierbas por medios químicos ha dado buenos resultados cuando se aplica el producto comercial llamado "Dinitro Premerge", después de la siembra, pero antes de que los brotes de las plantas (papa) hayan salido a la superficie. Este producto se aplica en una banda de 30 cm, a lo largo del surco, este herbicida se puede mezclar con agua en las siguientes

proporciones: dos litros de Dinitro en unos 250 litros de agua, o en la cantidad de agua necesaria para completar el tratamiento de una hectárea de terreno.

La aplicación de este producto debe hacerse con precaución. (DELGADO Y RUBIO., s.a).

La mayoría de herbicidas que se utilizan para el cultivo de papa, son de tipo preemergente y selectivo; es decir, son herbicidas residuales, tales como:

- Dacthal, DCPA, DAC 893, en forma granulada o disueltos en agua a razón de 4 a 10 kg de materia activa por hectárea.
- ETPC, Eptan, disuelto en agua a razón de 2 a 4 kg de materia activa por hectárea.
- Treflan, Trifluralin, que se mezclan e incorporan en la tierra durante la aradura o el rastreo, a razón de 0.5 a 10 kg de materia activa por hectárea.
- Vegadez, CDEC, en forma granulada o disueltos en agua a razón de 2 a 6 kg de materia activa por hectárea.

Los herbicidas requieren de 200 a 500 litros de agua por hectárea para regarse bien. Los herbicidas que se aplican directamente en el suelo, necesitan más agua, en comparación con los herbicidas que se mezclan con la tierra. La tierra debe estar húmeda cuando se aplican estos herbicidas.

El uso de herbicidas residuales, antes de las operaciones de aporque, no darán un buen resultado. El cultivar o remover la tierra después de aplicar el herbicida, no permitirá el efecto residual del producto. También el aporque altera su nivel de penetración, por lo tanto, el control de las malezas (malas hierbas) por herbicidas sólo se puede efectuar cuando no es necesario trabajar más la tierra.

5.3 SUMINISTRO DE AGUA.

Durante el ciclo de cultivo, la papa exige abundante agua, especialmente durante la floración y la formación de los tubérculos. La papa puede aguantar una sequía transitoria, pero ésta no debe ocurrir durante la formación de los tubérculos, porque resultaría significativa en el rendimiento. (SEP.,1982).

Al cultivo de la papa deben aplicarse riegos ligeros para mantener la humedad uniforme y evitar la presencia de tubérculos agrietados y deformes. Mediante riegos ligeros también se evitará el exceso de agua que compacta el suelo ocasionando que las plantas se asfixien o se pudran las raíces.

Los riegos varían de acuerdo a los tipos de suelo, disponibilidad de agua, lluvias, etc.

Generalmente se deben dar de 5 a 7 riegos con intervalos de 10 a 12 días, dependiendo de la humedad del terreno.

Debe procurarse que las plantas no sufran por falta de agua, sobre todo cuando se inicia la tuberización que es la época en que más la necesitan. (Productora de semilla certificada de papa.,s.a).

5.4 VARIEDADES.

Hay muchas variedades de papa, que se distinguen por su color, forma, tamaño y por el tiempo que tardan en crecer. Algunas de estas variedades se agrupan según el uso que tienen: alimenticias, forrajeras y uso industrial.

Las variedades alimenticias que más se conocen en México son: la Alpha, Furore, Atzimba, Rosita, Amarilla de Puebla, Leona, López, Patrones, Prevalen. Las más recomendables son: alpha, furore y la lópez, porque tienen gran calidad, buen rendimiento y tardan poco en crecer.

Las variedades forrajeras más conocidas son: La Canadá, Majestic y la

Imperator.

Las variedades de uso industrial más conocidas son: la Elefante blanco, Harinosa roja y la Atenas; se usan en la fabricación de alcohol, almidón y harina. (S.E.P. 1980 ob. cit).

Las variedades pueden dividirse en tres grupos: primeras tempranas, segundas tempranas (crecen rápidamente) y tardías o de cosecha normal.

En la selección de la variedad se toma en cuenta: la productividad, resistencia a enfermedades, poder de conservación después de la cosecha, facilidad para la cosecha mecánica y la buena formación del tubérculo. (S.E.P., 1982 ob. cit).

Aunque en México se cultivan actualmente 14 variedades de papa, las más importantes son: Alpha, López, Amarilla de Puebla, White Rose y la Criolla del Nevado. Estas variedades cubren un 95% de la superficie total cultivada.

La variedad Alpha (origen Holandés) ocupa el 98% del área destinada a la producción de semilla certificada.

Las variedades Atzimba, Greta y Rosita son mejoradas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).

Las variedades criollas como Amarilla de Puebla, Criolla del Nevado, Leona y López son originarias de diversas zonas del país.

(PRODUCCION DE SEMILLA CERTIFICADA DE PAPA. s.a.)

A continuación (cuadro 21) se muestran algunas variedades de papa que se utilizan en México, así como algunas características.

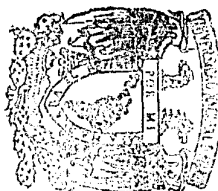
CUADRO 21

VARIEDADES DE PAPA

VARIEDAD	CICLO	FORMA DEL TUBERCULO	OJOS O YEMAS	COLOR DE LA PIEL	COLOR DE LA PULPA	RESISTENTE A:	FUENTE
Alpha	Tardía (120 días aprox.)	Redonda-oval	Superficiales	Café	Crema o amarillo claro	-----	(1)
Anita	Tardía (135 días aprox.)	Redondos	Profundos	Hojiza-clara	Crema	Tizón tardío	(1)
Conchita	Semi-tardía (110 días aprox.)	Oblongos	Superficiales	Café	Crema-claro	Tizón tardío	(1)
Elenita	Temprana (90 días aprox.)	Ovalados	Poco superficiales	Café	Crema	Tizón tardío	(1)
Florita	Semi-tardía (100-110 días aprox.)	Redondos	Superficiales	Café	Crema-claro	Tizón tardío	(1)
Greta	Semi-tardía (100-110 días aprox.)	Oval-redondos	Semi-profundos	Café	Amarillo claro	Tizón tardío	(1)
Amarilla de Puebla	Tardía (90-210 días aprox.)	Redondos	Profundos	Rosa-Rojo	Amarillo claro	-----	(2)
López	Tardía	Redondos	Profundos	Roja	Amarillo claro	-----	(2)
Leona	Tardía	Redondos	Semi-profundos	Crema-Rosa	Amarillo	-----	(2)

Fuente: (1) Delgado y Rubio. ob.cit.
 (2) Delgado y Merino, ob.cit.,1967.

INSTITUTO DE HISTORIA Y LINGÜÍSTICA
 COLEGIO DE GEOGRAFÍA



VI LA COSECHA

6.1 DESTRUCCION DE GUIAS.

Se hace necesario destruir las guías para poder cosechar las papas. Esto puede hacerse por medios químicos o mecánicos o por una combinación de ambos.

Las máquinas tales como los golpeadores con mayales de hule o cadenas, son extensamente usadas y hacen un buen trabajo, pero nada más cubren dos hileras a la vez y son relativamente caras. (KEHR et al., 1967, ob. cit).

Se puede utilizar la aplicación de defoliantes o desecantes como: ácido sulfúrico, arseniato de sodio, DNC, Dinoseb y Diquat. Estos productos se aplican disueltos en 400 a 1 000 litros de agua por hectárea. (S.E.P., 1982 ob. cit.)

6.2 COSECHA

La cosecha se puede iniciar cuando el follaje está seco, lo cual ocurrirá de acuerdo con la época de siembra. (MERINO Y DELGADO 1967, ob.cit). Ver cuadro 19.

Se identifican dos tipos de cosecha: la temprana y la de papas maduras.

En el caso de la primera o sea de la producción de semilla de papa se efectúa una recolección temprana para evitar que las infecciones fungosas pasen desde las hojas hacia los tubérculos. (S.E.P. 1982).

La cosecha de papas maduras es cuando los tubérculos se desprenden fácilmente de los estolones, la vegetación de muchas variedades pierde gradualmente el color verde, se vuelve amarilla y después se marchita.

Es conveniente dejar madurar las papas, se tendrá mayor producción en peso y un producto más rico en principios útiles (sustancia seca). (FABIANI,

1967 ob. cit.)

6.3 RECOLECCION

Las operaciones de recolección pueden efectuarse con instrumentos de mano y con arados especiales arrancadores de tubérculos, o bien con máquinas de recolección más complejas.

La recolección más cuidadosa y más perfecta se realiza, indudablemente, con los diferentes instrumentos de mano, aunque, es costoso por la mano de obra que se emplea, aunque de esta manera se lesiona menos a los tubérculos. (Idem.)

6.4 LAVADO

El lavado de papas antes de embarcarlas se practica mucho en la mayor parte de las zonas patateras. El lavado mejora el aspecto de los tubérculos y facilita la clasificación.

Actualmente los chorros aspersos de agua han reemplazado al tanque de remojar (antiguo método) y este cambio ha reducido mucho el contagio de la pudrición. No obstante, todavía ocurren algunos casos de pudrición ya que el lavado no quita todas las partículas de tierra infestada con organismos de pudrición.

6.5 ENFRIAMIENTO EN SECO

El enfriamiento deshidratante es un tratamiento que reduce la humedad del aire, ha resultado bastante efectivo para impedir que las papas lavadas se pudran en el transporte.

Las secadoras comerciales de aire caliente para papas, se usan para secar grandes cantidades de papas después del lavado. (KEHR et al, 1967 ob. cit).

6.6 CLASIFICACION DE LOS TUBERCULOS

La clasificación y la selección de los tubérculos puede hacerse en el mismo terreno donde se lleva a cabo la cosecha. (DELGADO Y RUBIO, ob.cit). Esta selección tiene por objeto separar los tubérculos pequeños, los lesionados, los picados y los deformes, del resto de la partida, (este residuo no mercantil será de gran valor para alimentar al ganado).

Los tubérculos dañados por podredumbre no se recogen, o bien se ponen completamente aparte para recuperar lo aprovechable, lo más pronto posible.

Si no se cuenta con máquina especial para seleccionar los tubérculos, éstos se pueden separar a mano en tres tamaños diferentes: grandes, medianos y chicos.

Es preferible llevar el producto al almacén donde estas operaciones (clasificación y selección) se hacen con mayor facilidad.

6.7 CURACION DE LA PAPA

Para evitar daños en la cáscara y para conservar la papa en buen estado, se debe curar antes de cosecharla, o por lo menos antes de almacenarla.

La curación hace que la papa forme una cáscara más resistente contra golpes, plagas, enfermedades y secamiento.

En el caso de la cosecha temprana, se dejan las papas por algunas semanas en el suelo, después de haber eliminado el follaje.

Después de la cosecha, se logra una curación efectiva en un ambiente

con temperaturas de 12 a 15°C, y una humedad aproximada de 85%, con una ventilación adecuada durante unas dos semanas. (S. E. P. 1928 ob.cit.)

6.8 ALMACENAJE

La conservación correcta y racional tiene una gran importancia económica, pues representa un signo de evolución en el cultivo de la papa.

En cuanto a la papa de consumo, mediante una buena conservación se tiene de evitar pérdidas por causas patológicas, a reducir al mínimo las de orden fisiológico (pérdida de peso), y a mantener el más alto nivel de comestibilidad del tubérculo.

Para la papa de siembra, además de reducir al mínimo las mermas, se trata de garantizar el mantenimiento de una perfecta eficiencia fisiológica, y en primer lugar asegurar el vigor vegetativo de la partida.

Cuando se piensa que la mitad, y en ciertos casos las dos terceras partes, de la vida de la papa de siembra, se desenvuelven en estado de conservación, entonces se comprende muy bien la importancia que adquiere la adecuada conservación de la simiente.

La papa destinada a la alimentación y la papa de siembra no tienen exigencias sustancialmente diferentes en cuanto a la conservación.

La papa exige un lugar de almacenamiento seco, fresco y preferentemente ventilado. (INSTITUTO HOLANDES DE CONSULTA SOBRE LA PAPA).

Los almacenes modernos se construyen al nivel del suelo. (FABIANI, 1967 ob.cit). Los tubérculos se conservan, generalmente en cajas de madera, apilables, con una capacidad de 20 a 50 kg. (S.E.P. ob.cit).

Todos los sistemas de conservación pueden ser óptimos, o por lo menos satisfactorios, cuando se saben evitar por completo las pérdidas patológicas (deterioros) mediante una escrupulosa selección antes de la conservación. (FABIANI, ob.cit).

VII COMERCIALIZACION.

Existen dos modos de producción diferentes que tienen distintos costos de producción, pero que comercializan en el mismo mercado.

Los precios para adquirir la mercancía en forma de productos agrícolas son determinados en base a los costos de producción de la agricultura capitalista que cultiva grandes superficies, tienen maquinaria propia, emplea mano de obra ajena y se aprovecha de las ganancias extras que resultan por producir en gran escala, rentar maquinaria y explotar fuerza de trabajo ajena.

El campesino por su lado, al carecer de capital monetario y tecnológico produce de manera desventajosa en comparación con el agricultor capitalista porque sustituye con fuerza propia de trabajo casi por completo al capital - tecnológico faltante. (OSWALD, U. 1979).

El mercado interno de México se caracteriza actualmente por la lucha entre el capital comercial privado y el capital estatal.

Por un lado se pide la liberación de precios; por otro se solicita establecer precios tope que deberían proteger el nivel de consumo de las mayorías.

La comercialización de la papa en el mercado interno es el punto de partida. Se escogió este producto porque sus ciclos productivo y comercial no están en manos del capital transnacional, aunque su influencia está presente en la producción de semillas y en los insumos químicos. Además se trata de un producto de consumo amplio, que tiene compradores en todas las capas sociales de México.

Los actores no sólo son los individuos independientes (productores y comerciantes) sino también las organizaciones de productores y comerciantes - privados, los apoyos estatales y, últimamente las empresas transnacionales.

Existen diferentes grados de monopolio, pero que la tendencia general es hacia el control absoluto del producto de que se trate. La monopolización es-

tá directamente ligada a la extensión del mercado y sólo adquiere su cabal importancia cuando se relaciona, por un lado con la concentración y centralización del capital y, por otro, con el control de la distribución del producto, su comercialización y su consumo. Esto significa que la inversión, los créditos, la propaganda, las interacciones de distribuidores, comerciantes y consumidores, así como las cantidades que se producen y venden, están directamente relacionadas con el organismo monopolista.

Un mecanismo específico para el eficiente control del mercado es el -- precio. El monopolio no sólo determina el precio al productor sino también al consumidor. Esto da por resultado un alza de los precios en el primer caso (cuando el comerciante interviene directamente en el ciclo productivo) y una resistencia a bajarlos en el segundo. (REV. COMERCIO EXTERIOR, 1978).

El precio alto de la papa no se origina en el costo de producción, sino en el principio de la escasez.

El control de la cantidad producida es sólo parcialmente posible debido a que la mayor parte de la producción nacional es de temporal (estados de Veracruz, Tlaxcala y Puebla) y la mayor parte sale al mercado durante el mismo período debido a la coincidencia de las respectivas temporadas de lluvia. Así la mayor parte de la papa se produce de julio a noviembre, si no hay siniestros atmosféricos, y la mayor escasez se presenta en marzo y abril.

7.1 INDUSTRIALIZACION.

La industrialización de la papa es una posibilidad que inquieta a los dirigentes del estado de México, entre otros. El gobierno estatal de esta entidad está planeando actualmente una industria procesadora de papas. El proyecto se encuentra todavía a nivel casi rudimentario, pero si se lleva a la práctica, el estado se puede convertir en competidor primordial para el

mercado monopolístico al garantizar al campesino una compra constante, independientemente de la demanda y a buen precio, puesto que los productos elaborados se venden a precios elevados. Como el estado de México por sí solo es incapaz de abastecer la industria papera durante todo el año, tendría que hacer -forzosamente- contratos con otros estados o unidades de producción de papa. Si se propicia la industrialización a través del estado, se establecería una lucha por el acaparamiento de la producción entre el gobierno y el mercado de La Merced, o sea, entre el sector oficial y la iniciativa privada.

En toda La Merced se comercializa anualmente entre 500 mil y 600 mil toneladas de papa nacional, o sea un 90% de la producción, de las cuales se consumen alrededor de medio millón de toneladas en toda la República. El resto se utiliza para la industrialización, la explotación o, simplemente, se pudre. Significa que anualmente entran alrededor de 70 mil camiones, o diariamente entre 150 y 250 camiones (según la época), para la venta, y el mismo número para la compra al mayoreo. De esta producción una cuarta parte se comercializa en el andén que se encuentra al costado oriente de la nave mayor, el resto en la vieja parte de La Merced, especialmente en la calle de Misioneros. (U. OSWALD, Mercado y Dependencias, 1979).

Año con año existen pérdidas de papa por diferentes causas: por deterioro a causa del uso de herramientas en su recolección, daños en almacenaje, transportación, daños originados por insectos, hongos o bacterias, o por el desarrollo natural de sus yemas y por saturación o sobresaturación del mercado, así como pequeñez y deformidad. (VALERA ADAM, J.I., 1955).

Las pérdidas mencionadas anteriormente se consideran como desperdicio de la papa, y esto puede ser aprovechado en la industria papera.

Las características y ventajas del producto son:

- Se obtiene puré de papa con propiedades similares al elaborado a par

tir de papa fresca en menos de un minuto.

- Se obtiene un producto alimenticio que puede ser consumido en cualquier época del año al mismo precio.

- Se eliminarían las pérdidas que tiene el producto perecedero al no ser consumido totalmente.

- Alcanzaría nuevos mercados que por lo distante no se hacen contratos de compra, por no estar seguros si la papa llegase en buen estado.

- Aproximadamente el 6% de la producción nacional se industrializa en México, de los cuales el 95% es para obtención de papas fritas.

Productos que se obtienen de la industrialización:

- Almidón (fécula), se usa como espesante en la industria alimenticia y en la industria textil, y en la industria del papel (acabados de algunos tipos de papel).

- Glucosa, como endulzador en galletas y dulces.

- Alcohol, en la aplicación de bebidas embriagantes y de uso industrial.

- Vinagres, como aderezador (ROSALES I., S. 1979).

- Papa frita refrigerada.

- Puré de papa refrigerado.

- Gránulos deshidratados.

- Copos de papa deshidratada.

- Papas enteras enlatadas.

Como gran parte de la población carece de instalaciones de refrigeración, parece que lo más lógico sería concentrar los primeros esfuerzos en: 1) papas enteras enlatadas, y 2) productos deshidratados. (PERRY L.A., 1960).

De acuerdo con los estudios exploratorios de la distribución del consumo nacional aparente de papa fresca en México, se concluyó que los principales rubros de consumo para 1980 serían: 10% como semilla, 6% para industria*,

* Papas fritas alrededor del 95% que se industrializa.

81% papa fresca y un 3% de misceláneos en el que se incluyen pérdidas y papa utilizada como forraje.

Así mismo, se consideró que la papa fresca se consumiría como tal en la siguiente forma: un 15% como puré de papa, 80% como papas fritas y 5% de misceláneos que incluirían papas al horno, ensaladas, sopas, etc. (ROSALES I., S. 1979).

7.2 PRODUCCION DE SEMILLA.

Otro punto pendiente es la relación entre el capital privado nacional y el transnacional. Se realiza por medio de una fundación filantrópica y se presenta indirectamente en el proceso productivo. Empero controla un punto crucial: la producción de la semilla.

En 1948 la Fundación Rockefeller se introdujo en el mercado de semillas de papa y sustituyó tanto al organismo gubernamental responsable como a algunos productores privados. Trajo técnicos, tecnología y semillas extranjeras y experimentó en varias semillas la resistencia a las plagas, sobre todo al tizón. Su campo de actividad era el Bajío. La Rockefeller desarrolló las especies Alpha, Bro y Alpina -todas, papas de exportación o papas blancas- y desplazó en la investigación y en la producción a los mexicanos, a pesar de que éstos ya habían logrado producir semillas que cumplían con los requisitos estipulados en Estados Unidos para la exportación.

Las presiones de los intermediarios estadounidenses (brokers), que compra exclusivamente papa blanca, dieron como resultado que en sólo dos años (a partir de 1950) las semillas desarrolladas por la Rockefeller sustituyeran a las mexicanas. A partir de 1962 se formó, además de la que ya existía en el Bajío y que ha quedado bajo el control directo o indirecto de la Rockefeller, la Asociación de productores de Semillas, integrada por pequeños pro

pietarios del estado de México. Estas asociaciones trabajan con crédito oficial y privado (transnacional) y venden la semilla sólo sobre pedido y mediante contratos firmados con anterioridad al ciclo productivo. Cultivan únicamente las semillas Alpha, Bro y Alpina, en terrenos especialmente escogidos y constantemente controlados por la SARH para impedir posibles enfermedades.

En los años sesenta las dependencias oficiales reiniciaron los estudios sobre papa criolla, pero de nuevo apareció la interferencia de la Rockefeller, pues fue con su colaboración como se experimentó este tipo de semilla en los estados de Puebla, Tlaxcala y Veracruz, antiguas zonas productoras. A partir de los setenta se difundió la semilla López (papa amarilla) en toda la República. Esta variedad se destina al mercado interno y pocos excedentes se venden en América Central y del Sur.

En resumen, la Rockefeller sustituyó al organismo mexicano que produce semilla, cambió su tipo y la tecnología y alteró el sistema de producción y comercialización. Por medio de organismos oficiales ejerce control, mantiene la producción de semilla en forma monopólica, determina los requerimientos en función de necesidades externas, influye en los precios de producción y reorienta la producción de papa para consumo interno.

La influencia extranjera no sólo es directa, sobre el rendimiento, los precios y los requerimientos para producción, sino también determina los gustos del consumidor. (Rev. ob cit, 1978).

7.3 LOS PRECIOS.

La fig. 19 muestra el cambio de los precios rurales de la papa amarilla (criolla) y blanca (de exportación), de calidad mediana durante los últimos 20 años. Aunque el precio de la papa blanca es más bajo que el de la amari-

FIG. 19. EVOLUCION DEL PRECIO DE LA PAPA.

FUENTE: REV. COMERCIO EXTERIOR, NOVIEMBRE 1978.

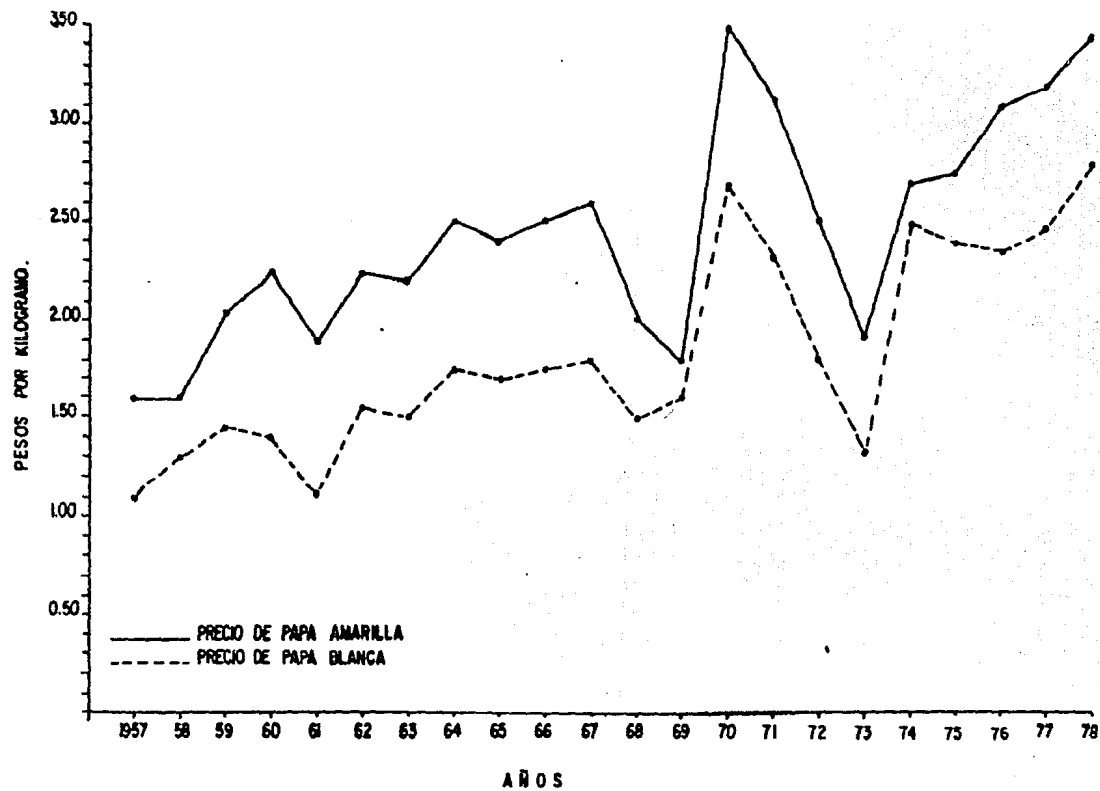
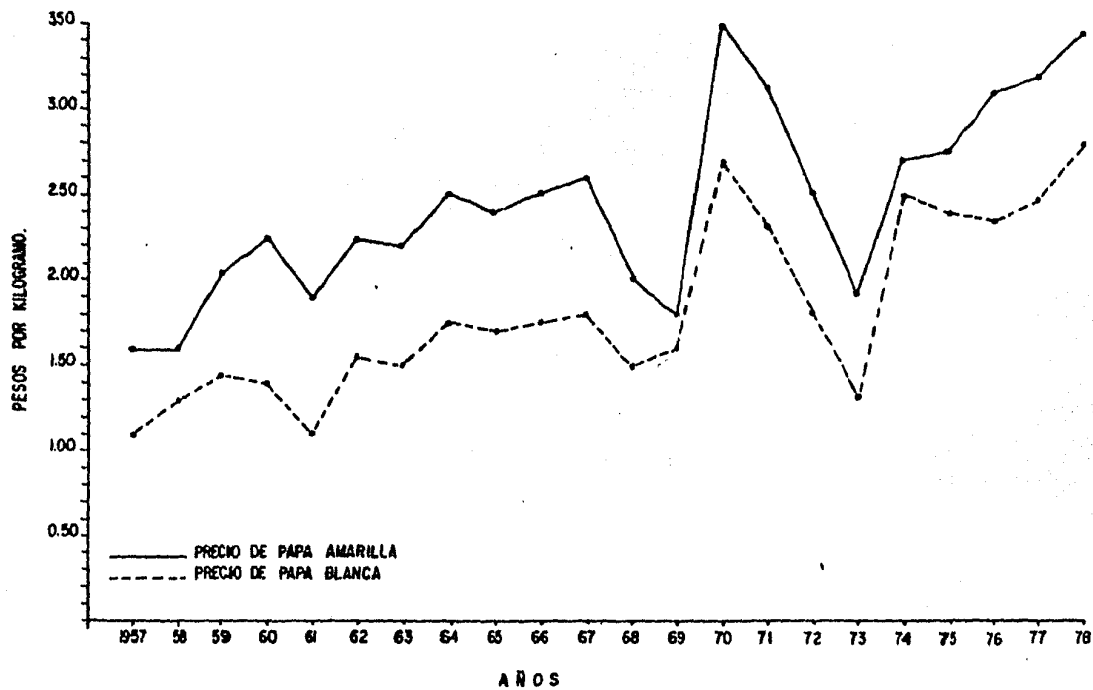


FIG. 19: EVOLUCION DEL PRECIO DE LA PAPA.

FUENTE: REV. COMERCIO EXTERIOR, NOVIEMBRE 1970.



lla, ambas curvas muestran más o menos la misma tendencia.

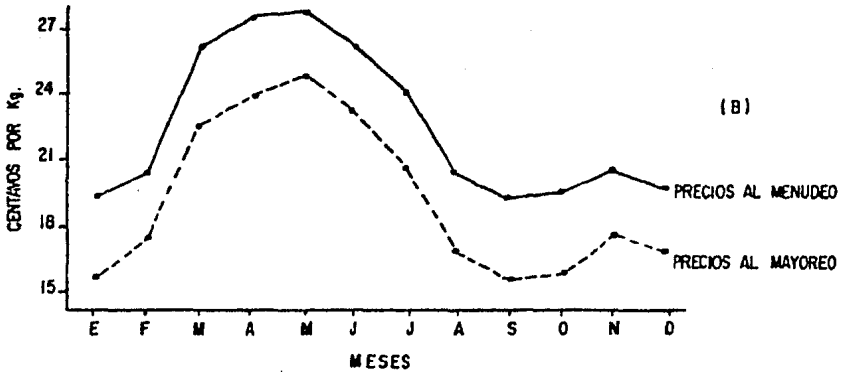
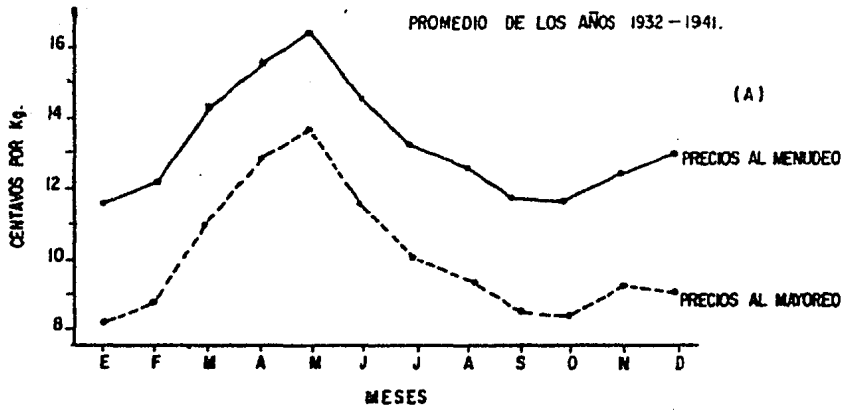
También los detalles de las curvas ofrecen una evolución interesante, con dos grandes depresiones del precio: una en 1968-1969 y otra en 1973. Sus repercusiones socioeconómicas fueron fuertes para el pequeño productor, llevándolo al borde de la quiebra y endeudándolo gravemente. Al indagar - las causas se ve que fueron de índole sociopolítico. Ambas caídas coinciden con la formación o reestructuración de la organización de productores y comerciantes. La primera depresión coincide con la organización formal de las uniones de comerciantes de productos perecederos, que se opuso aparentemente a los intereses de los productores.

Ambas depresiones tuvieron efectos directos sobre la producción. En -- 1973, por ejemplo, sólo se produjo la mitad de la papa que se cosechó un -- año después. En 1968-1969 casi no se levantaron cosechas, con excepción de los estados de Puebla, Tlaxcala y Veracruz, debido a que el precio rural (20 a 30 centavos por kilo) no cubriría el costo de la cosecha, sin tomar en -- cuenta los otros gastos ya efectuados y propios del cultivo. (ob.cit.1978).

Las figuras 20 son comparativas de precios medios mensuales al mayoreo y menudeo, tanto para la papa blanca como para la semilla, en la Ciudad de México y durante el decenio 1932-1941. (MONOGRAFIA COMERCIAL, 1942).

En ambas gráficas se observan tendencias generales, en los meses de -- abril-mayo, el costo del producto se incrementa debido a que son los meses en que el producto escasea, y decrece el precio para los meses de septiembre-octubre, porque es cuando se levanta la cosecha.

FIG. 20. PRECIOS AL MAYOREO Y MENUDEO POR KILOGRAMO DE PAPA (A) BLANCA Y (B) AMARILLA EN LA CD. DE MEXICO. PROMEDIO DE LOS AÑOS 1932-1941.



El precio de la papa amarilla es superior al de la papa blanca, pues la primera es de consumo nacional.

CUADRO 22

A continuación se presenta el volumen y precios al menudeo en los diferentes tipos de mercado: Mercado Público con Edificio, Mercado sobre Ruedas y Tianguis, así como los precios medios ponderados para el Distrito Federal y Area Metropolitana, del mes de diciembre de 1980.

PRODUCTO	MERCADO PUBLICO CON EDIFICIO		MERCADO SOBRE RUEDAS		TIANGUIS		PRECIO PONDERADO	
	Vol. Kg.	Precio \$/Kg	Vol. Kg.	Precio \$/Kg	Vol. Kg.	Precio \$/Kg	Vol. Kg.	Precio \$/Kg
Amarilla	17 880	10.23	8 504 841	7.33	229 200	9.93	8 751 921	7.40
Blanca	4 649	10.00	1 089 200	7.77	50 800	10.29	1 124 649	7.89

Fuente: SARH-DGEA, Febrero 4, 1981.

En el cuadro 22 se observa que la mayor producción de papa que entra al mercado es la amarilla (o criolla) puesto que es la que más se consume y el precio es un poco más elevado que el de la papa blanca (es de exportación). En el mercado sobre ruedas es donde se da el mayor volumen de papa, tanto blanca como amarilla y quizás por eso el precio al público es el más bajo.

CUADRO 23

MARGENES DE COMERCIALIZACION EN DIFERENTES TIPOS DE MERCADO.

Diciembre de 1980. \$/Kg.

PRODUCTO	PUBLICO CON EDIFICIO		PRECIOS SOBRE RUEDAS		TIANGUIS		TIENDAS DE AUTOSERVICIO	
	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA	COMPRA	VENTA*
PAPA								
AMARILLA	7.55	10.23	6.41	7.33	7.31	9.93	-	13.19

* Promedio aritmético.

- Información no disponible.

MARGENES DE COMERCIALIZACION

PRODUCTO	PUBLICO CON EDIFICIO	SOBRE RUEDAS	TIANGUIS
PAPA	%	%	%
AMARILLA	35.50	14.35	38.84

Fuente: SARH-DGEA. Febrero 4, 1981.

En el cuadro 23 se observa que en las tiendas de autoservicio es donde más cara se vende la papa, seguido por el mercado público con edificio, cuya diferencia es de \$ 2.96; el tercer lugar lo ocupa el Tianguis, y la diferencia de precios con respecto al primero es de \$ 3.26 y con respecto al segundo, es de \$ 0.30; en el Mercado sobre Ruedas es donde la mercancía es más barata y la diferencia con el de autoservicio es de \$ 5.86

Con respecto al margen de comercialización, existe gran diferencia entre el mercado sobre ruedas, el tianguis y el mercado público con edificio, el más bajo corresponde al mercado sobre ruedas, en los otros dos la diferencia es muy poca y con respecto a las tiendas de autoservicio no hay datos disponibles.

CUADRO 24

PRECIOS AL MEDIO MAYOREO EN ALGUNAS PLAZAS DE LA REPUBLICA. (Julio, 1980)

LUGAR	PRODUCTO	
	PAPA AMARILLA	PAPA BLANCA
Aguascalientes	-	6.00
Apatzingán	-	6.60
Colima	5.80	-
Delicias	-	8.00
Distrito Federal	6.17	5.23
Guadalajara	5.40	5.40
Mérida	9.60	9.60
Monterrey	5.94	6.76
Morelia	-	5.80
Puebla	-	3.13
Tepic	8.95	8.95
Toluca	6.20	5.00
Torreón	7.28	7.28

(-) Información no disponible.

Nota: Se refiere a pesos por kilogramo.

Fuente: SARH-DGEA. Octubre, 1980.

En teoría, la comercialización de la papa se puede dirigir por varios canales: Compradores directos, intermediarios, directamente a las industrias

o mercados de las poblaciones cercanas, y a CONASUPO.

De estos canales los más seguros para el campesino son los compradores directos y los intermediarios, ya que pagan al contado el producto. Con respecto a CONASUPO (Compañía Nacional de Subsistencias Populares) pagaba el kilo de papa a \$ 6.50 (hasta el 30 de abril de 1982) más el apoyo que consiste en el acarreo y la maniobra (carga, descarga y el préstamo de costales) pero tiene el inconveniente de que tarda mucho tiempo para pagarles, debido a esto los campesinos prefieren vender a los particulares. (Datos proporcionados por campesinos del Estado de Tlaxcala).

CONASUPO en la actualidad. La institución funciona como un organismo público descentralizado, el objetivo principal de sus actividades reguladoras, de abasto, industriales, comerciales y de servicios es el de eliminar la intermediación innecesaria y contribuir a la autosuficiencia en la producción alimentaria. Las acciones que para ello realiza se pueden dividir en tres grandes áreas:

- 1) La regulación global de los mercados de subsistencias populares;
- 2) La comercialización urbana, y
- 3) La comercialización rural.

Habiendo revisado los programas que actualmente lleva a cabo la CONASUPO es posible apreciar que hoy está más capacitada para influir de manera significativa en la transformación de las relaciones de intercambio. Las repercusiones reales de sus acciones dependen de la forma como opere concretamente, de los recursos que efectivamente canalice al campo y de las presiones que acepte de las diferentes clases sociales.

No se puede olvidar que la institución está inscrita en un sector público que no representa los intereses de los campesinos más que en ciertos casos, como cuando la resolución de los problemas resulte vital para la existencia de la sociedad nacional y cuando los campesinos presionan para la

satisfacción de sus intereses ya sean directamente o a través de representantes reales.

Inmersa en una sociedad de clases, no se puede esperar que actúe a favor de quienes no detentan el poder económico y político ni que se salve de las presiones de los más poderosos; influye en su comportamiento la correlación de fuerzas existentes en el país.

El personal que integra la institución, por lo menos en la mayor parte, no está comprometido con los intereses de los campesinos. Sus intereses son de tipo muy personal, por lo que es muy difícil que cumplan adecuadamente sus funciones si no existe una organización campesina capaz de hacerlas cumplir. (ROSALES GONZALEZ, M., 1979).

CONCLUSIONES

El presente trabajo trata de relacionar algunos elementos del clima con las áreas de producción de papa de temporal, así como aspectos generales del mismo.

- El consumo de papa en México es bajo debido a que se considera como un producto de baja calidad alimenticia, así como el precio poco accesible a gran parte de la población.

- Los suelos no son considerados como un factor limitante para el cultivo de la papa, pues aplicando ciertas técnicas pueden servir para el buen desarrollo de éste.

- La papa tiene diferentes usos; es una fuente importante para la alimentación humana, sirve para forraje y, al industrializarse se obtienen alcohóles, harina, dextrina, glucosa, etc., que a su vez sirven para la elaboración de otros productos.

- La temperatura en la zona de estudio no es un limitante para el desarrollo de la planta.

- La precipitación media anual en mm en la Mesa Central es adecuada, excepto en la parte norte y algunas porciones de los estados de Puebla y Tlaxcala.

La distribución de la precipitación es variable e irregular, lo cual ocasiona un déficit considerable en la producción de tubérculos.

- El tizón tardío es la enfermedad más frecuente del cultivo, tanto a nivel nacional como mundial, ocasiona grandes pérdidas en la producción.

La presencia de enfermedades está íntimamente relacionada con algunos elementos climáticos como: temperatura, precipitación, nubosidad; y también influyen los climas fríos con períodos secos.

- El rendimiento por hectárea se puede incrementar utilizando: semilla

certificada, un buen trabajo de la preparación de la tierra, así como de las labores del cultivo, y suministrando las cantidades adecuadas de agua.

- La distribución del producto está bajo el control de ciertos grupos minoritarios, lo cual ocasiona un grave problema porque se ven afectados los intereses de una gran mayoría (pequeños productores y consumidores).

Lo expuesto en este trabajo muestra solamente algunos aspectos teóricos (México), puesto que no existen estudios fenológicos del cultivo en el país.

Se sugiere realizar estudios fenológicos no sólo de la papa sino de los diferentes cultivos básicos en la alimentación del pueblo de México, así como una distribución adecuada de éstos, de acuerdo a sus requerimientos climáticos y una buena red de canales de comercialización.

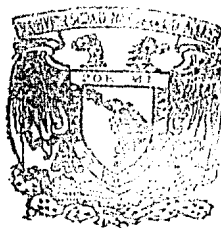
BIBLIOGRAFIA

1. Anuario Fao de producción. 1977. Roma, Vol. 30, Núm. 7.
2. "Aumenta el interés por la papa en Ruanda". 1981. Lima-Perú. 5p. (Circular CIP. Vol. IX, No. 1)
3. CALVINO, Mario. 1917. Cultivo de la papa. ed.rev. México, Secretaría de Agricultura y Fomento, 84pp
4. "Concentrada variedad de climas para investigación en papa". 1980. Lima,-Perú. 4p. (Circular CIP. Vol. VIII, No.9)
5. "Conviene sembrar papa libre de patógenos". 1980. México. (Agro-Síntesis. Vol. 11, No. 3)
6. CUBA, Dirección General de Cultivos Varios. 1978. Instructivo técnico para el cultivo de la papa. La Habana, Centro de información y documentación agropecuaria.
7. CULER J.,C. y WILSON A.,R. 1971. Producción comercial de patatas y su almacenamiento. (Tr. Guillermo Aparicio Sánchez) Zaragoza, Acribia. 291pp
8. CHISTIENSEN, Jorge. 1966. Cultivo de la papa. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 11pp (Boletín Técnico No. 51)
9. DAVALOS HURTADO, E. 1966. Alimentos básicos e inventiva culinaria del mexicano. S.E.P., 62 pp. Serie: Peculiaridades mexicanas (Cuadernos de lectura popular No. 57)
10. DE FINA L.,A. 1945. Los elementos climáticos y los cultivos. Buenos Aires, Suramericana. 258 pp.
11. DELGADO H.,S. 1958. "Mejoramiento de la papa". Primer simposio de investigación agrícola en México. SAG. México, 155-166 pp
12. DELGADO S. y RUBIO VALLE, R. (s.a) Recomendaciones para el cultivo de la papa en el Valle de Toluca. México, INIA., 11pp
13. "En el rancho Romero, 25 años de convertir papa en dinero". 1976. México. (Agro-Síntesis, Vol VII, No. 1) 9-26pp
14. "Enfermedades comunes en muchos cultivos". 1977. Tierra: revista mensual de agricultura y ganadería. México. (Vol. XXXIII, No. 11)
15. "Enfoque provisional del control de la marchitez bacteriana". 1980. Lima-Perú. 4p (Circular CIP. Vol. VIII, No. 12)
16. FABIANI, Lorenzo. 1967. La patata. (Tr. Luis Sanfeliu Doménech) Barcelona, AEDOS, 147pp.
17. FAUCHER, Daniel. 1975. Geografía agraria. (Tr. Rafael Martínez) 2ª ed., Barcelona, Omega. 354 pp.

18. GARCIA ALVAREZ, M. 1975. Patología vegetal práctica. México Limusa, 145 pp.
19. GARCIA DE MIRANDA, E. 1980. Apuntes de climatología. 3ª ed. México. 153 pp.
20. HAWES J.M. 1945. The Story of the potato. Discovery. 8p.
21. HINOJOSA CUELLAR, G.A. Fenología. 1979. México. Universidad Autónoma de Chapingo, 61pp (Boletín técnico No. 3).
22. HOLANDA, Instituto Holandés de Consulta sobre la Papa. "Cómo cuidar la papa de semilla antes y durante la siembra". (s.a)
23. HOLANDA, Instituto Holandés de Consulta sobre la papa. "Cómo se trata su semilla de papa". (s.a) La Haya (Holanda) 11p.
24. HOOKER W.,J. 1980. Compendio de enfermedades de la papa. (Tr. Teresa Ames de Icochea) Lima-Perú. 166 pp.
25. JAUREGUI O., Ernesto. Mesoclima de la región Puebla-Tlaxcala. 1968. México. Imprenta Universitaria. 29pp.
26. KEHR, August E. et al. 1967. Producción comercial de la papa. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. (Manual Agrícola No.267). 61pp.
27. KULICOV A.,V. y RUDNEV G.V. Agrometeorología Tropical. 1980. (Tr. Ramón Onno Detelevich). La Habana, Científico-Técnica 255pp.
28. "La papa bajo condiciones cálidas". 1981. Lima-Perú. 4p (Circular CIP. Vol. IX, No. 2).
29. "La papa protagoniza un cambio en los hábitos alimentarios en Ruanda". Lima-Perú. 5p (circular CIP. Vol. VIII, No. 11).
30. "La nueva variedad molinera llega al agricultor". 1979. Lima-Perú. (Circular CIP. Vol. VII, No. 10).
31. "La producción de semilla de la papa en México". (s.p.i) INIA.
32. "Las papas de Sinaloa". 1978. México. (Agro-Síntesis. Vol. IX, No. 10).
33. LOZOYA SALDAÑA, H. Estudio preliminar sobre algunas características fisiológicas en variedades de papa (Solanum sp). 1973. México. 115pp (Tesis de maestro en ciencias UACH).
34. MENDOZA GALARZA, J.A. 1979. Prácticas para evitar algunos efectos de fenómenos meteorológicos nocivos a la agricultura. México, UACH, 40pp (Boletín técnico No. 5).
35. "Mercado de la papa". 1979. México.(Agro-Síntesis, Vol. X, No. 5).
36. MERINO IRIGOYEN, R. y DELGADO SANCHEZ, S. 1967. El cultivo de la papa en las sierras de México. México, INIA, 11pp.

37. MEXICO, Dirección General de Agricultura. 1933. Instrucciones sobre la desinfección de la semilla de papa. 2p.
38. MEXICO, Secretaría de Agricultura y Fomento. Memoria de la primera convención nacional de cultivadores de papa. México SAF. 295pp.
39. MEXICO, Secretaría de Agricultura y Fomento. La papa: Monografía comercial. México, SAF 23pp.
40. MEXICO, S A R H. Varietades autorizadas de los principales cultivos con las indicaciones para las épocas de siembra y cosecha. Ciclo agrícola Primavera-Verano 1979.
41. MEXICO, Secretaría de agricultura y recursos hidráulicos. 1979. La investigación agrícola en México. INIA 21p (folleto informativo No.6).
42. MEXICO, SARH. Varietades autorizadas de los principales cultivos con las indicaciones para las épocas de siembra y cosecha. Ciclo agrícola 1979-1980.
43. MEXICO, Secretaría de Programación y Presupuesto. 1980. Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1977-1978. México, Talleres gráficos de la nación.
44. MEXICO, S A R H. 1980. Resumen de la presentación de la investigación agrícola para el estado de Tlaxcala. México INIA/CIANEC, 40pp.
45. MEXICO, S A R H. Información económica nacional. 1980. México (Boletín interno Vol. VII, No. 42).
46. MEXICO, S A R H. Información económica nacional. 1980. México (Boletín interno Vol. VII, No.43).
47. MEXICO, S E P. Manuales para educación agropecuaria. Papas. 1982. México, Trillas 54 pp (Área producción vegetal).
48. MEXICO, S E P. El cultivo de la papa. 1980, México, 32 pp (Cómo hacer mejor Vol. VIII, No.76).
49. MEXICO, S A R H. Información económica nacional. 1981. México. (Boletín interno Vol VII, No. 8).
50. MEXICO, S A R H. Información económica nacional. 1981. México. (Boletín interno, Vol. VIII, No. 5).
51. MICHAJLIKOV, V. y JUAREZ A., G. 1964. Vernalización de papas. Buenos Aires, INIA. Instituto de suelos y agrotecnia. 10pp.
52. "Monopolización del mercado papero". 1980. México. (Agro-Síntesis, Vol. XI, No. 3).
53. NARVAEZ LOPEZ, F. y TURRENT F.,A. 1979. "Determinación de las dosis económicamente óptimas de nitrógeno, fósforo y potasio para el cultivo de la papa Solanum tuberosum L." México. (Revista Chapingo, Nueva época, No. 18), 27-33pp.

54. NIEDERHAUSER, John S., and CERVANTES, J. 1956. La papa como cultivo de temporal en los valles altos de México. México, 41pp (Folleto de divulgación NO. 20).
55. "Nueva agroindustria papera". 1977. México. (Revista agro-síntesis, Vol. VIII, No. 8) 19-25pp.
56. OSWALD SPRING, Ursula. "La monopolización del mercado interno en México". 1978. El caso de la papa. México. (Revista del Comercio Exterior, Vol. 28, No. 11).
57. OSWALD S., Ursula. 1979. Mercado y dependencia. México, Nueva imagen, 409pp.
58. "Producción de semilla de papa en Kenia". 1979. Lima-Perú 5p. (Circular CIP. Vol. VII, No. 11).
59. RODEWALD, Wolfgang y WITTE, Heinz. 1972. Principios técnicos: Lucha antiparasitaria y contra las enfermedades de las plantas. (Tr. E. Rohwedder C. Rincón) 3ª ed. RDA. Leipzig, 156 pp.
60. ROHM and HASS COMPANY. (s.a) La papa: Control de sus enfermedades y plagas en América Latina. Florida Agricultural Business, Team Latin American Regions. 40pp.
61. ROSALES GONZALEZ, Margarita. 1979. Los intermediarios agrícolas y la economía campesina. México, SEP/INAH, 139 pp. (Antropología social colección científica No. 80).
62. SHANDS, W. A. y LANDIS B., J. 1964. Insectos de la patata: Su biología y medidas de control biológicas y de cultivo. México. Centro Regional de Ayuda Técnica. 73pp (Manual agrícola No. 264).
63. SINTES PROS, Jorge. 1976. Virtudes curativas de la patata. Barcelona, Sintés, 101 pp.
64. "Sugerencias a productores de frijol y papa". 1977. México, (Revista agro-síntesis, Vol. VIII, No. 1).
65. "Una papa para climas cálidos y húmedos". 1980. Lima-Perú. 5p (Circular CIP. Vol. VIII, No. 7).



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
 COLEGIO DE GEOGRAFÍA