

+
83

COMPARACION DE CUATRO VARIEDADES DE PAPA
(Solanum tuberosum L.)

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Marco Antonio Valverde Alvarado.
//

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo especialista en Fitotecnia.

Noviembre de 1969.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	16
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	20
APENDICE.....	22

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pag.
Cuadro 1. Calendario de riegos para cuatro variedades de papa.....	10
Cuadro 2. Número de aplicaciones de insecticida que se efectuaron durante el desarrollo del cultivo.....	11
Cuadro 3. Peso por parcela útil expresada en kilogramos, rendimiento total y promedio de cada variedad.....	13
Cuadro 4. Diferencias entre totales de producción de los tratamientos (en Kg.) y su valor estadístico de significación.....	14
Cuadro 5. Observaciones generales tomadas durante el ciclo vegetativo del cultivo.....	14
Gráfica 1. Temperaturas que se presentaron durante el ciclo vegetativo del cultivo.....	23

INTRODUCCION

La papa constituye uno de los principales cultivos alimenticios de Europa y de América. En nuestro país su importancia es muy relativa, teniendo poca aceptación como fuente alimenticia.

Algunos agricultores han tenido experiencia sobre este cultivo, pero no han alcanzado los resultados o beneficios que esta siembra debe proporcionarles, debido al desconocimiento de las variedades que han sido importadas o bien obtenidas en el país, así como las fechas de siembra y las prácticas de riego y fertilización se han seguido en una forma empírica.

Actualmente este cultivo cubre áreas muy reducidas, por lo que no ha sido posible tener un conocimiento más preciso en sus principales aspectos fundamentales, lo cual ha dado como resultado una disminución del interés por parte de los agricultores.

Además de la importancia que tiene la papa por su valor alimenticio, constituye una fuente de industrialización ya que, mediante diferentes procesos se obtienen almidones, alcoholes y otros derivados.

Este trabajo formará parte de los primeros estudios de la determinación de los principales factores que influyen en la producción con respecto a este cultivo. Iniciándolo con la selección de la variedad o variedades que mejor se adapten a nuestras condiciones ecológicas de la región.

LITERATURA REVISADA

La papa constituye la más importante, la más valiosa y la más extensamente conocida de todas las plantas hortícolas que se cultivan en el mundo, su valor alimenticio la ha colocado a la cabeza de todas las hortalizas siguiendo en importancia al trigo (4).

La papa tuvo su origen en los altiplanos andinos de Sudamérica, donde sigue siendo uno de los principales alimentos de la población indígena de hoy (10). Como prueba de su origen americano, en las regiones montañosas del Perú aún existen antiguas terrazas que los primitivos Incas utilizaban para su cultivo a más de 2000 metros sobre el nivel del mar.

Se considera que fue introducida a Europa por los primeros exploradores Españoles, durante el siglo XVI, según se describe en muchos Herbarios de Europa (11). La papa fue cultivada con propósitos alimenticios en Europa hasta fines del siglo XVII, se cree que probablemente pasó de Europa a Estados Unidos durante la época de la Colonización.

En Europa llegó a ser un factor importantísimo dentro de la dieta alimenticia. Algunas áreas, Irlanda por ejemplo, dependían exclusivamente de este tubérculo para su subsistencia, dato que queda evidenciado por la famosa hambre de los años 1845-1847, como resultado de la pérdida total de este cultivo por el ataque del tizón tardío (Phyto-

phtora infestans) (9).

La papa corresponde al género Solanum, especie tuberosum, es una planta perteneciente a una de las 200 especies clasificadas a la gran familia de las Solanaceas (5).

La papa es una planta anual dicotiledónea, con tallo aéreo que puede presentar hábitos de erectos hasta rastre-ros, pudiendo tener o nó coloraciones rojizas ó violáceas, debido a un pigmento denominado antocianina; las hojas son compuestas con folíolos opuestos que varían en número y tamaño; el color de la flor es característica de la variedad y se puede encontrar desde el blanco puro hasta púrpura y violeta (12).

El tubérculo es un abultamiento que se forma en el ex tremo de una ramificación subterránea del tallo llamado es tolón, se origina generalmente en las puntas del estolón y ocasionalmente a lo largo del mismo (7).

Los tubérculos presentan las características de los tallos normales, incluyendo las yemas latentes reales (ojos), formada en la base de una hoja rudimentaria, en es te caso con cicatrices foliares perceptibles llamadas ce-jas y lenticelas o poros (1).

Las yemas apicales del tubérculo poseen una dominan-cia apical con respecto a las demás yemas (4).

La semilla no se usa comercialmente pero es un elemen-to importantísimo en los trabajos de mejoramiento genéti-cos (11).

Su gran adaptabilidad a diversas regiones de nuestro país ha despertado un gran interés, estableciéndose centros de investigaciones especializadas en este cultivo, sembrándose en gran escala en altitudes que varían entre 1500 y 2680 metros sobre el nivel del mar, sin embargo puede cultivarse desde el nivel del mar hasta 4000 metros de elevación (4).

La papa ha logrado su mayor desarrollo en regiones donde la temperatura media mensual diurna es de 18°C; a temperaturas mayores de 21°C, el desarrollo de los tubérculos se ve marcadamente reducido; a temperaturas mayores de 29°C no se forman tubérculos o desarrollan mal (7).

Bushnell (1925), fue uno de los primeros en señalar la importancia de la temperatura ya que influye directamente en la respiración (14). La temperatura óptima para la fotosíntesis de la papa es alrededor de 20°C, a temperaturas más elevadas la fotosíntesis aumenta lentamente y la respiración se eleva de acuerdo con la temperatura (2). A altas temperaturas (21°C), niveles altos de nitrógeno y días largos (mayores de 14 horas luz), se favorece el desarrollo vegetativo, elongación del tallo y no hay formación de tubérculos (8). A bajas temperaturas entre 15 a 18°C, días cortos (8 a 10 horas luz) y bajos niveles de nitrógeno se observa una temprana formación de tubérculos (8). A altas temperaturas entre 18 a 21°C, días cortos (8 a 10 horas luz) y bajos niveles de nitrógeno, se observa una iniciación muy lenta de los tubérculos (8). A temperatu-

ras entre 15 a 18°C, días intermedios (de 10 a 12 horas luz) y niveles adecuados de nitrógeno, se incrementan la formación de tubérculos y rendimientos (8).

La intensidad, la calidad y duración de la luz solar afecta el desarrollo vegetativo de la planta, observándose que las plantas expuestas a altas intensidades de luz solar tienen un ciclo de vida más corto (10).

Los altos y bajos porcentos de humedad, altas temperaturas del suelo y los altos niveles de nitrógeno son los factores que influyen en la obtención de tubérculos deformados (13).

Se observó que las temperaturas óptimas del suelo para la formación de los tubérculos fueron de 15.6 a 23.9°C; a temperaturas de 26.7 a 29.4°C los tubérculos se desarrollaron cerca de la superficie del suelo y deformados (17).

Los productores de papa deben utilizar semilla certificada obtenida en regiones donde las temperaturas más bajas durante el crecimiento no solo favorecen la manifestación de síntomas de enfermedades virosas sino también sirve para controlar los insectos que diseminan estas enfermedades (6).

Los tratamientos químicos a los tubérculos, son una práctica común para el control de infecciones contenidas en la piel del tubérculo (6). Los principales compuestos que se usan son los mercuriales, los tratamientos consisten en sumergir los tubérculos en soluciones químicas por períodos de tiempo determinados antes de la siembra (6).

Inmediatamente después de cosechados los tubérculos presentan un período de letargo o de reposo, por lo que no pueden brotar aunque hayan sido colocados en condiciones favorables para la brotación de las yemas, prolongándose esta situación por un lapso de 8 a 10 semanas dependiendo de la variedad (16).

Appleman (1914), mostró que el período de letargo puede ser interrumpido al seccionar los tubérculos (14); mientras que Hoomis menciona que el almacenamiento de tubérculos recién cosechados expuestos a temperaturas de 20 a 30 °C durante 3 a 4 semanas ayuda bastante a romper el letargo de los tubérculos.

Denny (1926), acortó el período de letargo o reposo con el Etil-Clorhidrina y tiocianato de potasio ó sodio mediante la inmersión de los tubérculos por períodos variados de tiempo (14).

La papa se propaga por tubérculos enteros o trozos de éstos, se recomienda que cuando se usen tubérculos enteros deben tener un diámetro de 3.5 a 4.5 cm. y cuando se utilicen trozos deben tener cuando menos de 1 a 3 yemas; tanto los tubérculos enteros como los trozos deben tener un peso promedio de 40 a 60 gramos (6).

Los tubérculos muy pequeños no son deseables para semilla, las plantas desde el principio son muy débiles (6).

El corte de los tubérculos para semilla debe ser en forma de bloques ó cuadrados y de tamaño uniforme para que puedan ser manejados fácilmente en el momento de la siem-

bra (4). Es necesario que la superficie cortada esté bien suberizada antes de efectuar la siembra (3). Las ventajas de usar trozos para semilla adecuadamente suberizada sobre el trozo fresco recién cortado son las siguientes: la semilla suberizada es menos probable que se deshidrate si el suelo está bien seco en el momento de la siembra ó que se pudra si el suelo está demasiado húmedo; con semilla suberizada, se reduce mucho el peligro del calentamiento que con frecuencia se tiene en el caso de la semilla recién cortada. La suberización se puede obtener, exponiendo los trozos de tubérculo para semilla a una temperatura de 15 a 21°C, una humedad relativa de 85 a 90% y abundancia de aire, manteniéndolos bajo estas condiciones por un período de 7 a 10 días (14).

Las variedades difieren grandemente en el tiempo de madurez, apariencia, rendimiento, resistencia a enfermedades e insectos (15).

Una variedad de papa ideal es aquella que presenta las siguientes características: ser resistente a enfermedades, particularmente al tizón tardío, roña y virus; buenos rendimientos; buena formación de tubérculos, de formas ligeramente elongadas y aplanados; cutícula suave con pocas yemas superficiales.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, situado en el kilómetro 21 de la carretera Hermosillo-Bahía Kino, durante el ciclo agrícola 1967-1968.

Los resultados del análisis físico químico del suelo donde se estableció el experimento, en muestra obtenida a una profundidad de 0-30 cm., reportaron que se trataba de un suelo migajón arenoso, con 25% de saturación, se encontró bajo en materia orgánica (0.4%) pH de 7.6 o sea ligeramente alcalino, la conductividad eléctrica de 1.2 mmhos/cm² a 25°C de temperatura, de 7.6 ppm. de nitrógeno nítrico y 32 ppm. de fósforo.

Durante el transcurso del experimento se observaron cuatro variedades de papa procedente del Campo Experimental de Santa Elena, Estado de México, siendo las variedades en estudio Alpha, Greta, Atzimba y 58ES37.

El tipo de diseño experimental que se utilizó fue un cuadro Latino, con cuatro tratamientos considerando cada variedad como un tratamiento.

El área donde se realizó el experimento fue de 1060 metros cuadrados, cada tratamiento se sembró en una parcela de 3 surcos de 10 metros de longitud por 92 cm. de separación entre cada uno, dejando entre parcela y parcela una separación de 2 metros, para facilitar la toma de datos y

la recolección de la cosecha.

Como parcela útil se cosechó el surco central de cada parcela eliminándose un metro de cada extremo, para evitar efectos de orilla.

La siembra se efectuó el 10 de febrero de 1967, a mano y en seco, con tubérculos seccionados de un peso aproximado de 40 a 60 gramos y una densidad aproximada de 800 Kg. por hectárea.

La fertilización se hizo a mano y al mismo tiempo que la siembra, utilizando nitrato de amonio (NH_4NO_3) al 33.5% de N. a razón de 200 Kg. de N. por hectárea y 90 Kg. de fósforo por hectárea, usando como fuente la fórmula (18-46-00).

Al momento de seccionar los tubérculos, se observó que las variedades Alpha y Atzimba no presentaban brotes, por lo que con el propósito de acelerar el desarrollo de las yemas, se sometieron a un tratamiento de 1 ppm. de ácido giberélico por un período de 4 minutos.

Después del corte de los tubérculos, este material se sometió a temperaturas aproximadas de 21 grados centígrados, por un lapso de 72 horas con el objeto de acelerar la suberización de los cortes.

Antes de la siembra, las porciones de los tubérculos fueron tratados con Captan (N-triclorometilmercapto-4-cicloexano-1,2-dicarboximida) a una concentración de 0.5 Kg. en 100 litros de agua, también se trató el suelo antes de depositar la semilla con la fórmula 10-10-2, (PCNB-Captan-Dieldrin) (Pentacloronitrobenceno-Captan-Hexacloro epoxi

octahidro dimetanonaftaleno), en una dosis de 10 Kg. por hectárea.

Después de sembrado y fertilizado se dió el riego de siembra más 12 riegos de auxilio durante la época de desarrollo, como se puede observar en el Cuadro 1. Los riegos de auxilio fueron livianos para evitar pudriciones de raíces, deformaciones y pudriciones de tubérculos por exceso de humedad.

Cuadro 1. Calendario de riegos para cuatro variedades de papa.

Número de riegos	Fechas en que se hicieron los riegos
1	11 de Febrero
2	21 de Febrero
3	3 de Marzo
4	14 de Marzo
5	29 de Marzo
6	10 de Abril
7	21 de Abril
8	29 de Abril
9	6 de Mayo
10	13 de Mayo
11	20 de Mayo
12	27 de Mayo
13	5 de Junio

La lámina de agua fue aproximadamente 1 metro, no presentándose precipitación durante el ciclo del cultivo.

Durante el transcurso del experimento se hicieron cuatro deshierbes generales, los cuales fueron hechos a mano.

Respecto a plagas y enfermedades, se presentó una infestación ligera de chicharritas (Homóptera=cicadellidae). El principal problema lo constituyó el pulgón (Homoptera=Aphididae), ya que se presentó una infestación fuerte y difícil de controlar destruyendo completamente las flores, teniéndose que hacer cuatro aplicaciones de insecticida, como se puede observar en el Cuadro 2. Además se observó una incidencia leve de tizón temprano (Alternaria solani).

Cuadro 2. Número de aplicaciones que se hicieron durante el desarrollo del cultivo de la papa.

Plagas y enfermedades	Insecticida	
Pulgón	Malathión-DDT	4 de Abril
Pulgón y Chicharrita	Folidol-DDT	13 de Abril
Pulgón	Folidol-DDT	26 de Abril
Pulgón y Tizón temprano	Malathión-Endrín-Manzate	5 de Mayo

Los datos agronómicos que se tomaron durante el desarrollo del cultivo fueron: días a la nacencia, días a la floración, días a la madurez, altura de la planta y rendimientos.

Dos días antes de la cosecha se cortó el follaje y se aplicó un riego muy ligero, con el propósito de humedecer

la superficie y facilitar la recolección de los tubérculos, ésta se hizo a mano, se empezó el día 12 y se terminó el día 13 de junio de 1967.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se pueden observar en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Peso por parcela útil, expresada en kilogramos, rendimiento total y promedio de cada variedad.

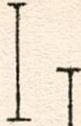
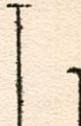
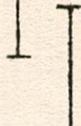
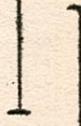
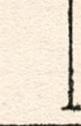
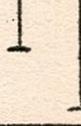
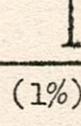
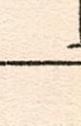
Variedad	I	II	III	IV	Total	Media
Atzimba A	15.000	15.000	12.000	17.000	59.500	14.875
Alpha B	21.200	16.000	16.000	20.000	73.000	18.250
58ES37 C	8.000	16.000	10.000	12.000	46.000	11.500
Greta D	10.000	14.000	13.000	17.000	54.000	13.500
					232.500	58.125

De los datos considerados en el experimento, únicamente se analizaron estadísticamente los correspondientes a rendimientos, obtenidos de los diferentes tratamientos.

Al efectuar el análisis de varianza resultó significativo para el factor tratamiento; no encontrándose diferencias significativas para el factor columnas e hileras, considerándose homogéneo el suelo a un nivel de significación de 5%.

Como el factor tratamientos resultó significativo en el análisis de varianza, se procedió a efectuar una prueba de significación para variedades.

Cuadro 4. Diferencias entre totales de producción de los tratamientos (en Kg.) y su valor estadístico de significación.

Variedad	Totales	0.05	0.01
Alpha B	73		
Atzimba A	59.5		
Greta D	54		
58ES37 C	46		
DMS	15.17 (5%)	22.98 (1%)	

Al observar el Cuadro 4, se nota que hay diferencia altamente significativa entre los tratamientos, tanto al 5%, como al 1% de significación.

Las variedades Alpha y Atzimba fueron estadísticamente iguales, sucediendo lo mismo con las variedades Atzimba, Greta y 58ES37, utilizando un nivel de 95% de confianza.

Las observaciones generales que fueron tomadas durante el transcurso del cultivo, se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Observaciones generales tomadas durante el ciclo vegetativo.

Variedades	Días a la nacencia	Días a la floración	Altura en cm.	color de la flor
Atzimba	20	53	70	blanco
Greta	20	68	57	púrpura
58ES37	31	73	77	púrpura
Alpha	27	75	68	púrpura

Todas las variedades presentaron un promedio de maduración de 120 días, el color de los tubérculos en la mayoría de las variedades fue de color blanco con excepción de la variedad 58ES37, que presentó un color rosado.

Las variedades Greta y Atzimba, presentaron mayor susceptibilidad al ataque del pulgón y tizón temprano, también presentaron un acame muy marcado. Se observaron tubérculos deformes en las variedades Greta y 58ES37.

DISCUSION

Una vez realizado el análisis estadístico y las observaciones generales de las cuatro variedades de papa, se observó que la variedad que presentó mayor rendimiento y mejor adaptabilidad a nuestras condiciones ecológicas fue la variedad Alpha; aún cuando las temperaturas medias que se presentaron durante el ciclo vegetativo fueron muy variables, como se puede observar en la Gráfica 1. La temperatura media osciló entre 13 a 31°C, considerándose el óptimo para el cultivo de la papa una temperatura media de 15 a 18°C y que las temperaturas que se presenten durante el ciclo vegetativo, no sean muy variables para la obtención de buenos rendimientos.

Probablemente las otras variedades produjeron menos que la variedad Alpha debido a la fecha de siembra, factor muy importante en la producción.

Es probable que las temperaturas que se presentaron durante el desarrollo vegetativo (que fueron muy variables), combinadas con la frecuencia de riego hayan sido las causas de la incidencia de tizón temprano (Alternaria solani).

Este trabajo es necesario que se repita considerando el factor fechas de siembra, para poder establecer con exactitud cuales son éstas y las variedades que mejor se adaptan a nuestra región.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El cultivo de la papa en nuestra región agrícola, se ha venido llevando con más o menos éxito, sin que a la fecha exista un criterio agronómico básico. Las variedades sembradas han sido importadas o bien obtenidas en el país, las fechas de siembra, prácticas de fertilización y riegos se han seguido en una forma empírica.

El presente trabajo se hizo con el fin de buscar la variedad o variedades que mejor se adapten a las condiciones ecológicas de la región agrícola de la Costa de Hermosillo.

El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo agrícola 1967-1968. Se probaron cuatro variedades de papa procedente del campo Experimental de Santa Elena, Estado de México.

Los resultados del análisis físico-químico del suelo donde se estableció el experimento, mostraron que se trataba de un suelo migajón arenoso, con 25% de saturación, se encontró bajo en materia orgánica (0.4%), pH de 7.6 o sea ligeramente alcalino, la conductividad eléctrica de 1.2 mmhos/cm² a 25°C de temperatura, 7.6 ppm. de nitrógeno nítrico y 32 ppm. de fósforo.

El diseño experimental empleado fue un cuadro Latino, con cuatro tratamientos, que correspondieron a las variedades Alpha, Greta, Atzimba y 58ES37. El área que ocupó el

experimento fue de 1060 metros cuadrados.

Cada variedad se sembró en una parcela formada por 3 surcos de 10 metros de longitud cada uno, y una separación de 92 cm. entre cada uno. Para obtener la parcela útil, se dejó el surco central y se eliminó un metro de las cabeceras.

La siembra se hizo en seco y encima del surco utilizándose una densidad de semilla de 800 Kg. por hectárea, se fertilizó al momento de la siembra, con una dosis de 200 Kg. de nitrógeno por hectárea y 90 Kg. de fósforo por hectárea, ambas labores se hicieron en forma manual.

Las variedades Alpha y Atzimba se sometieron a un tratamiento de 1 ppm. de ácido giberélico con el objeto de estimular las yemas. Las piezas de semilla se sometieron a una temperatura de 21°C, durante 72 horas con el propósito de acelerar la suberización de los cortes.

Antes de la siembra se trataron las piezas de semilla con Captan para la prevención de enfermedades fungosas. Se aplicó PCNB-Captan-Dieldrin al suelo para la prevención de ataques de insectos y enfermedades.

Con los rendimientos de los tubérculos, se procedió hacer el análisis de varianza, encontrándose diferencias significativas para el factor tratamientos.

De los resultados obtenidos estadísticamente se infiere que: la variedad Alpha rinde la mejor producción.

1).- De acuerdo con la costumbre local la siembra se llevó a cabo un mes después de la fecha, que empíricamente

se ha venido siguiendo.

2).- Durante la segunda mitad del ciclo vegetativo de la planta, el cultivo estuvo sometido a temperaturas superiores a la media mensual (15 a 18°C), que es la óptima para este cultivo, dando como resultado que un gran porcentaje de tubérculos no desarrollaran lo normal.

3).- Puede suponerse que una fuerte infestación de pulgón para cuyo combate fue necesario llevar a cabo cuatro aplicaciones de insecticida, dañó en tal forma el follaje que redujo los rendimientos.

4).- Para llegar a tener un criterio más preciso de estas variedades, es de sugerirse la repetición de este trabajo en las condiciones más favorables.

BIBLIOGRAFIA

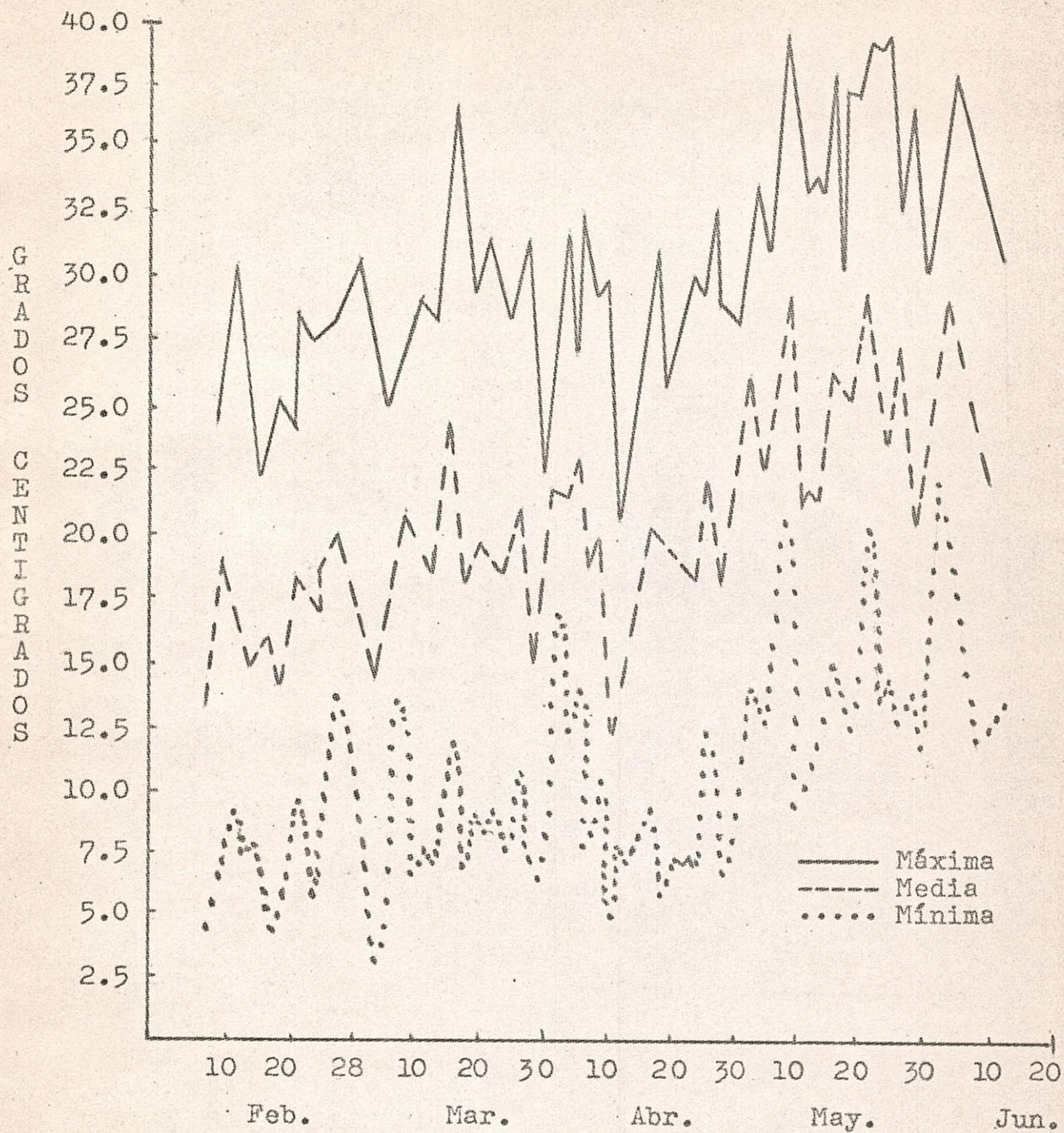
- 1) Agricultura de las Américas. Producción comercial de la papa. Agricultura de las Américas. Kansas. 15(2):30, 32. 1966.
- 2) Agricultura de las Américas. Producción comercial de la papa. Agricultura de las Américas. Kansas. 15(5):36, 38. 1966.
- 3) Agricultura de las Américas. Producción comercial de la papa. Agricultura de las Américas. Kansas. 16(9):16, 17. 1967.
- 4) Cásseres, E. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Lima, Perú. p. 71, 78, 83. 1956.
- 5) Durán, A. Apuntes de horticultura especial. Escuela de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. p. 38. 1963.
- 6) Dystra, T. P. and W. J. Reid. Potato growing in the south farmer. United States Department of Agriculture. Bull. 2098. 1956.
- 7) Edmond, J. B. et al. Principios de horticultura. Trad. Federico Garza Flores. C.E.C.S.A. México. p. 472, 475. 1967.
- 8) Lizárraga, G. J. Apuntes de horticultura. Escuela de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. 1968.
- 9) Large, E. C. The advance of the fungi. Denver Pub. New York. p. 34. 1962.
- 10) Lyons, J. M. Vegetable crops. (Apuntes de clases). Universidad de California. Riverside. 1966.
- 11) McGillivray, J. H. Vegetables production. McGraw-Hill Books, Co. Inc. New York. p. 232, 234. 1961.
- 12) Ratera, L. E. El cultivo de la papa. Enciclopedia Agropecuaria. Argentina, Buenos Aires. p. 22, 23. 1945.
- 13) Ruf, R. H. Shape defects of Russet Burbank potato tubers as influenced by soil moisture, temperature and fertility level. Proc. Amer. Soc.

Hort. Sci. 85:441, 445. 1964.

- 14) Thompson, H. C. and W. C. Kelly. Vegetable crops. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York. p. 376, 384, 386, 391. 1957.
- 15) Ware, W. G. and McCollum. Raising vegetables. The Interstate Printer and Publisher Inc. Danville, Illinois. p. 311, 317. 1959.
- 16) Work. P. and J. Carew. Vegetables production and marketing. John Wiley & Sons, Inc. New York. p. 288, 290. 1955.
- 17) Yamaguchi, M. H. A., Timm and R. Spurr. Effects of soil temperature on growth and nutrition of potato plants in tuberization, composition and periderm structure of tubers. Proc. Amer. Hort. Sci. 84:442-443. 1964.

A P E N D I C E

RIS. T. 273



Gráfica 1. Temperaturas que se presentaron durante el ciclo vegetativo del cultivo.