

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

- SENAMHI -

DIRECCION DE ESTUDIOS AGROMETEOROLOGICOS



- ESTUDIO AGROCLIMATICO -

PRONOSTICO DE INICIO DE LA DEHISCENCIA Y RENDIMIENTO  
DEL ALGODONERO, EN BASE AL REGISTRO CONSECUTIVO DE  
TEMPERATURAS EFECTIVAS DEL AIRE - ZONA DE CAÑETE

Por : Ing°. Carlos Bustíos D.  
Ing°. Gildo Caldas Z.  
Ing°. Segundo Ortega N.

AÑO 1979

LIMA - PERU

## R E S U M E N

El presente trabajo analiza el comportamiento de un modelo - en actual uso en la Unión Soviética - - de pronóstico agrometeorológico a largo plazo para la zona de Cañete - Perú, en el cultivo del algodónero.

Con este fin se han considerado dos zonas -- productoras de algodón que presentan parecidas características agrotécnicas y similares condiciones de aridez, en donde el problema fundamental no es el factor agua, dado que es suministrada mediante el riego, racional y permanentemente, sino, la acción directa del régimen térmico, cuyos efectos son decisivos en el proceso de acumulación de bellotas, y que luego redundarán en la calidad y productividad del algodónero.

Mediante el registro consecutivo de temperaturas efectivas del aire, durante el período vegetativo, particularmente, en la etapa más crítica: El subperíodo floración - dehiscencia; y la información fenológica proporcionada por los agricultores de la zona, se han determinado los rendimientos de varias campañas agrícolas.

Los resultados obtenidos, comparados con los resultados reales, demuestran una gran concordancia, con un índice de correlación entre los valores reales y calculados de 0.866.

No obstante los resultados encontrados, el estudio tiene carácter preliminar, razón por la cual, se debe proyectar un programa mas amplio, que involucre series mas largas y en diversas zonas algodoneras de la Costa Peruana con sembríos de la variedad Tangüis-*Gossypium* barbadense, especie nacional, muy difundida en otras latitudes, especialmente en el Asia Central de la Unión Soviética, región donde el método aquí descrito es aplicado -- con buenos resultados.

PRONOSTICO DE INICIO DE LA DEHISCENCIA Y RENDIMIENTO  
DEL ALGODONERO - ZONA DE CAÑETE

I N D I C E

RESUMEN		<u>Página</u>
I.	INTRODUCCION .....	2
II.	ANTECEDENTES .....	3
III.	OBJETIVOS .....	5
IV.	UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ZONAS ALGODONERAS DE PAJTA-ARAL (URSS) Y CAÑETE (PERU).	5
V.	REQUERIMIENTOS BIOCLIMATICOS DEL ALGODONERO	6
VI.	MATERIALES .....	9
VII.	METODOLOGIA .....	9
	1. Análisis preliminar de los datos .....	10
	2. Obtención de las temperaturas diarias - efectivas .....	11
	3. Pronóstico del inicio de la dehiscencia.	11
	4. Estimación del rendimiento en gramos - (bellotas-planta).....	12
	5. Estimación del rendimiento en qq/Ha. ...	12
VIII.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	12
IX.	CONCLUSIONES .....	16
X.	RECOMENDACIONES .....	16
XI.	BIBLIOGRAFIA .....	18
	RELACION DE CUADROS .....	19
	RELACION DE GRAFICOS .....	21



## I. INTRODUCCION

Toda planificación, para resolver los problemas y perspectivas de explotación agrícola de una zona, ya sea en forma extensiva o intensiva debe tener en cuenta, el potencial agroclimático de la misma, vinculado paralelamente a las fases de crecimiento y desarrollo de los cultivos agrícolas considerados, a fin de analizar las relaciones costo-beneficio del área considerada.

Los métodos agrometeorológicos se basan en general, en relaciones estadísticas de los factores meteorológicos de mayor incidencia sobre el estado, desarrollo y conservación de las plantas y animales.

Asimismo, debemos puntualizar que dentro de las múltiples aplicaciones y servicios que presta la agrometeorología a la agricultura, una muy importante es la que representa los pronósticos a mediano y largo plazo.

En la actualidad, muchos de los pronósticos que se realizan consideran, la reserva de humedad del suelo, los requerimientos térmicos de los períodos vegetativos, la fecha de aparición de las fases de desarrollo de los cultivos, invernación, pronósticos de cosechas, etc.

Como lo demuestran múltiples experiencias, la mayoría de los pronósticos agrometeorológicos tienen una alta confiabilidad, y muchos de ellos pueden ser elaborados por especialistas en agricultura, siendo básico, para ello contar con observaciones meteorológicas y fenológicas en forma continua y permanente.

El presente estudio puede considerarse como una primera aproximación, que nos ha permitido observar y probar el comportamiento de una metodología de pronóstico fenológico en el algodón, empleado en la Unión Soviética (Continente Asiático), en una región peruana, confrontándose los resultados calculados con la información real obtenida.

Para los efectos de su aplicación; se eligió el valle de Cañete, debido a que es la zona algodonera de mayor representatividad de la costa peruana, donde el cultivo se explota con una efectiva y alta tecnología de campo, que permite alcanzar los rendimientos mas altos del país.

La zona algodonera de Pajta-Aral, URSS (Continente Asiático) donde se aplica este método con buenos resultados, presenta características similares a Cañete - tales como: zona árida con riego racional y permanente, - donde los factores determinantes vienen a constituir, la luz y la temperatura del aire y cuya constante térmica -- por el período vegetativo se limita de 4500-5000 °C. de temperaturas activas. En ambas latitudes la variedad Tanguis - *Gossypium barbadense*, es la mas difundida y cotizada por su hebra larga y extralarga de reconocida calidad.

Múltiples observaciones de campo han demostrado que al inicio de la dehiscencia de las primeras bellotas prácticamente termina la formación de las mismas ó se reduce considerablemente; razón por la cual, éste modelo de pronósticos a largo plazo se limita a analizar detenidamente el sub-período floración-dehiscencia por representar una fase importante de su estado, donde las unidades térmicas van a cuantificar el proceso de acumulación de bellotas, que luego redundará en la calidad y magnitud del rendimiento así como también en su nivel de productividad.

## II. ANTECEDENTES

No se tiene conocimiento que en el país se hayan efectuado trabajos o estudios similares, por lo que se considera puede ser el inicio de un programa de investigaciones vinculado a los pronósticos fenológicos y de rendimientos, que permitiría organizar un sistema preventivo y programado de las actividades de campo.

En el caso del presente estudio, consideramos que el mismo sentará las bases de futuros trabajos sobre pronósticos, lo cual ha de permitir conocer con anticipación la estimación del rendimiento en los cultivos de algodón en todos los valles del país, facilitando a los productores información que les permita establecer relaciones comerciales mas ventajosas y oportunas.

El pronóstico del desarrollo reproductivo del algodnero, desde la floración hasta la dehiscencia de las primeras bellotas, representa el sub-período de mayor importancia por cuanto es en éste que se realiza el proceso de acumulación de bellotas que redundará en la magnitud del rendimiento como tambien en su calidad. Las observaciones han demostrado que al inicio de la dehiscencia de las primeras capsulas, practicamente termina la formación de nuevas bellotas.

Para la aplicación del modelo soviético de pronóstico de rendimiento en algodnero, se ha considerado lo siguiente:

1. Cero Vital -  $13^{\circ}\text{C}$  para el sub-período floración - dehiscencia
2. Constante térmica -  $730^{\circ}\text{C}$ . Temperaturas efectivas acumuladas en el sub-período floración - dehiscencia para las variedades semitardías.
3. Peso promedio de cada bellota : 6.6 grs. (#)
4. Formación de bellotas en función de la temperatura del aire (cuadro 3)
5. Información estadística agrofenológica proporcionada por agricultores de la zona algodnora de Cañete y climática por el SENAMHI (cuadros 2 y 4)

(#) Cálculo del peso promedio de cada bellota.- Para calcular el peso de cada bellota, se ha considerado el criterio bioclimático de L. N. Platanovoy quién manifiesta que "existe una estrecha relación entre la suma de temperaturas  $\geq 10.0^{\circ}\text{C}$  y el peso de las cápsulas" la que se expre-

sa mediante la ecuación:

$$P = 0.0018 \sum t - 1.7$$

donde P = Peso de cada bellota en gramos

t = Temperaturas activas desde la siembra hasta la terminación del período vegetativo.

Igualmente considera que cuando la suma de temperaturas activas es  $\approx 4500^{\circ}\text{C}$  durante el mismo lapso, el peso de las bellotas no varía y en promedio es de 6.6 gramos. Teniendo en cuenta que para Cañete la suma de temperaturas activas son superiores a los  $4500^{\circ}\text{C}$ ., llegando incluso a los  $5000^{\circ}\text{C}$ . (2), se ha utilizado directamente el peso promedio indicado, sin necesidad de calcular P.

### III OBJETIVOS

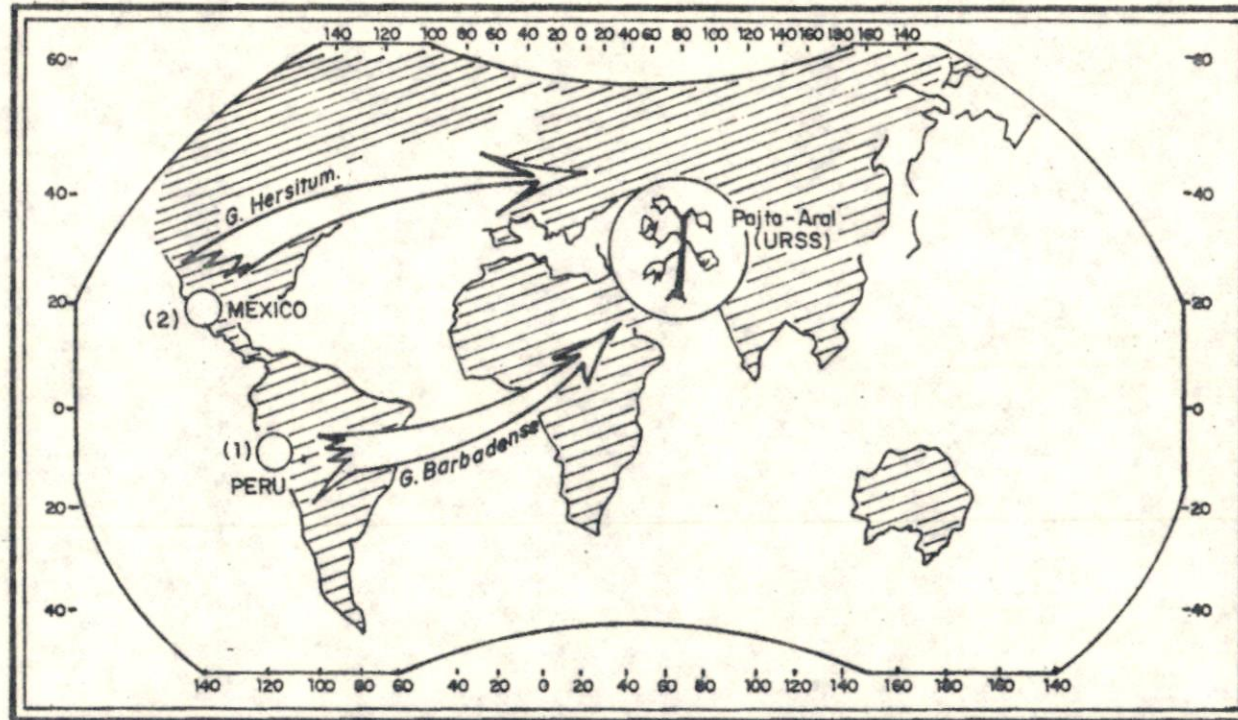
El objetivo principal del estudio es observar el comportamiento de un modelo de pronóstico fenológico y rendimiento del algodouero, utilizado y aplicado por el Servicio de Hidrometeorología de la URSS para la zona algodouera de Patja-Aral en nuestro medio, y comprobar su aplicabilidad.

Asimismo, sentar las bases para intentar efectuar este tipo de estudio en todos los valles algodoueros del país, como un apoyo efectivo a la agricultura nacional.

### IV UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ZONAS ALGODONERAS DE PAJTA-ARAL Y CAÑETE

La traducción de Pajta-Aral al idioma castellano significa "Isla del Algodón". Esta zona está ubicada dentro de las coordenadas geográficas  $40^{\circ}41'$  de latitud norte y  $37^{\circ}39'$  de longitud este en el Continente Asiático.

Dib. Nº 1



INTRODUCCION DEL CULTIVO DEL ALGODONERO  
A PAJTA-ARAL - URSS.

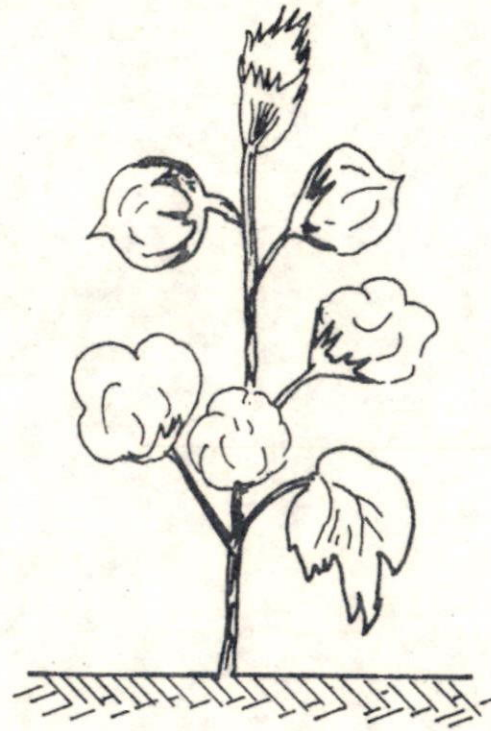
- (1) CENTRO DE ORIGEN - G - HERSITUM (MEXICO).
- (2) CENTRO DE ORIGEN - G - BARBADENSE (PERU).



FASES CRITICAS DEL ALGODONERO



(1) FLORACION



(2) DEHISCENCIA

Desde el punto de vista geográfico-climático, Pajta-Aral posee un clima seco subtropical con variado índice de continentalidad. El relieve es en general plano, con una moderada pendiente media de 0.3, que se orienta - hacia el valle que forma el río Syr-Dary en dirección sur a norte.

El valle de Cañete, en la zona algodонера - considerada tiene como coordenadas 13°07' de latitud sur, 76°12' de longitud W. y altitud de 111 m.s.n.m., pendiente moderada, orientado de Este a Oeste, y que recibe las aguas provenientes del río que lleva el mismo nombre (Dibujo N°. 1)

A nivel mundial, las áreas geográficas de mayor explotación se localizan en 60 países que se distribuyen en zonas tropicales y subtropicales de latitudes medias, en ambos hemisferios, cabe señalar que el centro de origen de dos de las variedades más difundidas a nivel mundial y particularmente de la URSS está representado - por dos países latinoamericanos: México (G. Hirsutum) y Perú (G. barbadense).

## V REQUERIMIENTOS BIOCLIMATICOS DEL ALGODONERO

La variedad "Tangüis" de origen peruano- *Gossypium barbadense* L. es del grupo peruano de algodones de hebra larga + 1" 1/8 (28.57 mm.) a - 1" 3/8 (34.92 mm.) y extra larga + 1" 3/8 (34.92 mm.) y representa algo más - del 60% de la producción nacional.

Las principales características agronómicas son su gran rusticidad, mediano período vegetativo ( $\pm$  7 meses), vigor de la planta, resistencia a la sequía y a - la salinidad.

Es una planta de clima cálido y exige temperaturas mínimas  $> 15^{\circ}\text{C}$ . temperaturas máximas  $< 32^{\circ}\text{C}$  y durante el período vegetativo requiere una temperatura media de 21 a 22°C., con alta insolación. La insolación in

suficiente en las últimas fases de desarrollo puede impedir que las bellotas alcancen su maduración completa.

Las necesidades de agua para el riego es del orden de los 7 a 9,000 m<sup>3</sup>/Ha. y se siembra practicamente todo el año, aunque es normalmente de Abril a Diciembre.

Como quiera que todos los procesos fisiológicos que ocurren en la planta tales como fotosíntesis, respiración, movilización del agua, nutrientes, etc. no están sujetas a la influencia de un sólo elemento (por ej. temperatura) sino a la acción de muchos factores meteorológicos, biológicos y agrotécnicos.

Corresponde a la agrometeorología en base a los cambios periódicos que sufren las plantas durante su crecimiento y desarrollo, vale decir las observaciones fenológicas, tratar de encontrar esta relación entre el clima y los procesos de desarrollo de las mismas.

Las fases mas importantes del algodón son:

Siembra  
Germinación  
Formación primeras hojas verdaderas (1,3,5)  
Formación botones  
Floración  
Dehiscencia de bellotas  
Fin período vegetativo

La siembra, en la zona de estudio se realiza de Setiembre a Noviembre (cuadro 13) y hasta la culminación del período vegetativo transcurren 158 días en promedio (inicio dehiscencia). Esta duración, puede modificarse por fenómenos agrometeorológicos adversos, de los cuales consideramos los siguientes:

Deficiencia de humedad y exceso de calor  
Exceso de humedad y deficiencia de calor  
Deficiencia de humedad y calor

Bajo condiciones óptimas de humedad del suelo (60%-70% de la capacidad de campo) con biotemperaturas  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ . desde la siembra - emergencia se acumulan en -- términos mínimos  $84^{\circ}\text{C}$  de temperaturas efectivas.

Las temperaturas medias del aire de  $23^{\circ}\text{C}$  -  $27^{\circ}\text{C}$ . representan valores óptimos, para todas las variedades cultivadas (V. precoces y tardías) según L.H. Babushkin. en los límites de 23 a  $27^{\circ}\text{C}$ . la velocidad de formación de los botones florales tiene una relación directamente lineal con respecto a la temperatura; no así para el sub-período Emergencia - floración donde los requerimientos térmicos para cada variedad son distintos. Las temperaturas efectivas acumuladas varían de 816 C; 916 y 966 para las variedades precoces, semiprecoces y tardías.

Como ya se indicó anteriormente, el proceso de acumulación de bellotas comienza desde el momento de la floración y concluye ó se reduce considerablemente al inicio de la dehiscencia de bellotas, siendo esta la fase de mayor sensibilidad térmica, tal es, que al aumentar la temperatura de  $22^{\circ}\text{C}$  hasta  $27^{\circ}\text{C}$ . el número de bellotas se multiplica; si la temperatura supera este valor límite, disminuye la formación de las mismas (Ver cuadro N°. 3) - Para el sub-período Floración - dehiscencia, se ha establecido un cero vital de  $13^{\circ}\text{C}$ . con los cuales se ha determinado las constantes de  $660^{\circ}\text{C}$ ,  $730^{\circ}\text{C}$ . y  $830^{\circ}\text{C}$  para las tres variedades.

La fase culminante del algodnero representa el inicio de la dehiscencia de bellotas, lo cual se manifiesta con el secamiento de la envoltura de bellotas. La intensidad de este proceso, está en directa relación con la temperatura y humedad relativa del aire. Así por ejemplo: con temperaturas de 16 -  $17^{\circ}\text{C}$  y un déficit de humedad del aire de 25 mb. durante 5 días consecutivos, la dehiscencia o abertura se observa en 3 o 4 bellotas/década; al aumentar esta condición se retarda el proceso de aberturas.

El alto porcentaje de humedad relativa del aire y la precipitación durante la dehiscencia actúan ne-

gativamente en la calidad y rendimiento de la planta. Finalmente para calcular los índices hídricos del algodónero debe tomarse en cuenta el complejo Edafo-bioclimático, dado que los requerimientos hídricos calculados empíricamente de un factor determinado, no representan un material práctico de campo.

## VI MATERIALES

A través del trabajo se han empleado los siguientes materiales:

- 1.- Temperatura del aire: valores diarios por décadas, - serie considerada 1,965-1,978 Estación Meteorológica CO - 616 Cañete (Cuadro N°. 1)
- 2.- Promedio de cada década: serie 1965-1978 Estación CO. 616 Cañete.
- 3.- Información agrícola de campo; fechas de siembra, inicio de floración y dehiscencia; densidad de siembra y rendimiento en qq/Ha., correspondiente a 5 entidades agrícolas que comprenden las siguientes campañas:
 

Campañas 1,977-78: CAP. Cerro Alegre, Cerro Blanco - Unanue, El Chilcal, Lote particular y Estación Experimental Agrícola de Cañete.

Campañas 1,976-77; 1974-75 y 1973-74; Estación Experimental Agrícola de Cañete (Cuadro N°. 4.)

## VII METODOLOGIA

La metodología planteada para este trabajo, se basa en la influencia directa de la temperatura en la formación de bellotas. Si bien, para llegar a su completo desarrollo, este cultivo requiere de 4,500°C. a 5,000°C de temperaturas activas (constante térmica) en todo el período vegetativo, esta suma no es un equivalente determinante para un estudio analítico y específico representati



vo de las fases de desarrollo de la planta, ya que, cada fase o mejor dicho cada subperíodo requiere diferentes - condiciones térmicas para cumplir totalmente el ciclo de vida de la planta.

En Cañete, la variedad Tangüis se siembra regularmente en el mes de Setiembre que corresponde - de una temperatura media de 16 a 19°C. para luego ir incrementándose y llegar a los 24°C en el mes de Marzo, y luego comenzar a descender a partir del mes de Abril.

### Análisis preliminar de la información

En base a los datos proporcionados por la Dirección de Informática y Archivo Nacional del SENAMHI y de los agricultores del valle de Cañete, se ha analizado las temperaturas correspondientes a cada campaña agrícola. Para esta evaluación se ha considerado el ciclo vegetativo del algodónero, que corresponde al período de tiempo comprendido entre los meses de Setiembre y Abril.

Así tenemos, observando las temperaturas medias por décadas (Cuadro N°. 1) que en la campaña agrícola 1973-74 se presenta la temperatura media mas baja de 17.7°C. en la 2da. década de Setiembre y la mas alta de 28.4°C. en la 1ra. década de Febrero, con un promedio de 24.0°C. para toda la campaña.

En la campaña correspondiente a 1974-75, el valor mas bajo 15.6°C. se presenta en la 2da. década de Setiembre y el mas alto de 26.1°C. en la 3ra. década de Febrero con un promedio de 21.2°C.

En la campaña 1976-77 se muestra una mínima 16.2°C. en la 2da. década de Setiembre y una máxima de 24.9°C. en la 2da. década de Enero con un promedio total de 21.9°C.

Finalmente en la campaña 1977-78 el valor mas bajo 16.8 se presenta en la 2a. década de Setiembre y el mas

alto de 24.2°C. en la 1ra. década de Marzo con un promedio de 21.5°C. para toda la campaña.

En las campañas correspondientes a los años 74/75, 76/76 y 77/78 las temperaturas presentan cierta uniformidad, ya que sus promedios oscilan entre 21.2 y 21.9 °C. a diferencia de la correspondiente al año agrícola 73/74 con una temperatura media de 24°C. que se considera un tanto elevada, lo que notamos es reflejo de las temperaturas que se suceden década a década a través de la campaña, con incrementos y valores que se consideran un tanto elevados a partir de la 1ra. década de Febrero hasta Abril - del año 1974.

#### Obtención de las temperaturas diarias efectivas

Estas temperaturas se han obtenido, en base a las temperaturas efectivas acumuladas para el sub-período inicio floración - dehiscencia, valor considerado en la metodología soviética tomando como base a cero vital a los 13°C. el que se descuenta a cada temperatura media diaria.

En el presente caso, las diferencias obtenidas están en función de cada una de las campañas agrícolas consideradas.

#### Pronóstico de la fecha de inicio de la dehiscencia

Sumando diariamente las temperaturas equivalentes, desde la fecha de inicio de la floración (1ra. -- flor), hasta contabilizar la constante térmica límite de 730°C. llegaremos a la fecha definida o equivalente al inicio de la dehiscencia (valor establecido en esta metodología), fecha que probablemente será la de inicio de la dehiscencia.

Estimación del rendimiento en gramos (bellotas/planta)

Paralelamente a las décadas calculadas se procede a determinar el N°. de bellotas formadas teniendo en cuenta que hay una relación directa entre temperatura y bellota. Según el cuadro de referencia N°. 3 a cada temperatura media de una década del subperíodo floración-dehiscencia le corresponde una determinada cantidad de bellotas, la que varía con la temperatura de la década.

Sumando el número de bellotas de cada década, se tendrá el total de bellotas por planta, que multiplicado por el peso promedio de una bellota (6.6 gramos) nos dará el rendimiento en peso por planta.

Estimación del rendimiento en qq/Ha.

Disponiendo de la información correspondiente a densidad de siembra (N°. de semillas/golpe), el número de bellotas por planta o el peso en gramos planta, se calcula el rendimiento en qq/Ha.

$$R = \frac{N \times P}{1,000 \times 46}$$

R = Rendimiento qq/Ha.

N = N°. de plantas por Ha.

1000 = Coeficiente de conversión

46 = Peso en kilos del quintal peruano

VIII RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro N°. 2 se aprecia que en el año la temperatura oscila en Pajta-aral entre -4.0°C para el mes de Enero y 26.5°C en Julio, con una oscilación de 30.5°C.



En Cañete la temperatura mínima se presenta en Julio con 16.0°C. y el valor máximo en Febrero con 24.9°C. y una amplitud de solo 8.9°C.

Si comparamos las temperaturas correspondientes al subperíodo Floración - dehiscencia (gráfico 2), observamos que en Pajta-Aral en los meses de Julio - Agosto que corresponden a este subperíodo la temperatura es relativamente constante y con valores mas altos que las correspondientes al mismo subperíodo Diciembre - Febrero de Cañete.

Esta diferencia de temperatura, que no es muy grande se refleja en parte en la duración del subperíodo, que en Cañete es de 68 días, mayor en 13 días que en Pajta-Aral, ya que es posible que en esta diferencia tenga también influencia la duración del día.

En los cuadros Nos. 5 al 12, se han efectuado los cálculos en base a la metodología anteriormente descrita con los siguientes resultados.

El cuadro N°. 5 que corresponde a la CAP. Cerro Alegre, - de la campaña 77/78, muestra el valor de 729°C. como el mas cercano a la constante térmica de 730°C. y corresponde al día 14 de Marzo como fecha probable de inicio de dehiscencia, con una diferencia por déficit de 4 días (Cuadro N°. 4) de la fecha real.

El rendimiento estimado, en base al peso calculado de bellotas por planta que es 60 gramos, es de 52 qq/Ha. que se diferencia del rendimiento real (Cuadro N°. 14) por deficiencia en 1 qq.

El cuadro N°. 6 de la CAP. Cerro Blanco Unanue y para la campaña agrícola 77/78, nos muestra como fecha de inicio de dehiscencia el 7 de Marzo (Cuadro N°. 13) que defiere por exceso en 3 días de la fecha real, en cuanto a los rendimientos calculados, estos son de 64 qq/Ha. que difiere

ren de los rendimientos reales en 6 qq por defecto, ya -- que estos son de 70 qq/Ha.

El cuadro N°. 7 que corresponde a la CAP. el Chilcal, de la campaña 1977/78, muestra una constante térmica de 724°C y como fecha de inicio de dehiscencia el 2 de Marzo frente al dato real que fué el 24 de Febrero, notándose una diferencia de 6 días por exceso (Cuadro N°. 4). En cuanto a la estimación del rendimiento, este es de 64 qq. que difiere en 13 qq/Ha. por defecto del dato real (Cuadro N°. 14)

En el cuadro N°. 8 se observan los resultados de un lote particular correspondiente a la campaña 1977-78. Se ha -- obtenido como constante térmica 730°C. y la fecha probable de inicio de la dehiscencia el 24 de Abril que frente a la fecha real dá una diferencia de 4 días por defecto -- (Cuadro N°. 4). En este caso el rendimiento estimado es de 50 qq/Ha. que coincide con la información real (Cuadro N°. 14)

El cuadro N°. 9 corresponde a la Estación Experimental Agrícola de Cañete campaña 1977/78 y nos muestra los siguientes resultados: Constante térmica de 728°C, la fecha probable de inicio de dehiscencia el 10 de Marzo, mientras que la fecha real es el 4 de Marzo. En la estimación del rendimiento, la cantidad obtenida es de 51 qq/Ha. que difiere por defecto en 12 qq. de la cantidad real (Cuadro N°. 14)

En el cuadro N°. 10, se muestra los resultados obtenidos en la campaña 1976/77 en la Estación Experimental Agrícola de Cañete. La cantidad de bellotas fué de 9.7 que determinó un rendimiento de 56 qq/Ha. frente al dato real -- de 62 qq. anotándose una diferencia de 6 qq. por defecto. Asi mismo se aprecia que las temperaturas presentan muy -- poca variación oscilando de 23.0 a 24.3°C lo cual posiblemente ha incidido en una formación cuantitativa mas uniforme de bellotas.

La fecha real de inicio de dehiscencia (Cuadro N°. 4) difiere en 4 días de la calculada por exceso.

En el cuadro N°. 11 se tiene los resultados de la Estación Experimental Agrícola de Cañete, campaña 1974-75. - Muestra que la constante térmica para el subperíodo floración - dehiscencia es de  $731^{\circ}\text{C}$ .

En esta campaña la Estación Experimental obtuvo 9.2 bellotas/planta lo que dió un rendimiento de 53 qq/Ha. valor que difiere del real en 5 qq. por defecto - (Cuadro N°. 14)

En cuanto al inicio de la dehiscencia la fecha real presenta una diferencia de 3 días por defecto de la estimada (Cuadro N°. 4)

En el cuadro N°. 12 se presentan los resultados de la Estación Experimental Agrícola de Cañete, correspondientes a la campaña 1973-74. Se aprecia que la constante térmica es de  $724^{\circ}\text{C}$ . y como fecha probable de inicio de dehiscencia el 15 de Febrero siendo la fecha real el 10 de Febrero. Calculado el rendimiento se ha obtenido 48 qq/Ha. que difiere por defecto en 9 qq. del dato real.

En el hemisferio donde se aplica el método, la duración del día solar es aproximadamente de 14.1 hrs. y el subperíodo floración - dehiscencia tiene una duración media de 55 días (*E. Gossypium barbadense*) lo que nos da un total de 780 horas. (Gráfico 2) En Cañete este subperíodo solo alcanza a las 680 horas, teniendo en cuenta - que la duración del día es de 10 horas y el subperíodo es de 68 días.

La diferencia a favor de Pajta-Aral es de 100 horas (780-680) que corresponde aproximadamente a una década (10 días).

Si examinamos el potencial térmico, promedio de las temperaturas 1965-78, para la CAP. Cerro Alegre - (Cuadro N°. 15) y tomamos como constante de buen ajuste - los  $830^{\circ}\text{C}$ . que corresponden a la fecha 16 de Marzo 78, el número de bellotas es de 11.2 que representan 74 gramos/planta.

Al expresar en qq/Ha. mediante la fórmula conocida nos arroja un potencial de 64 qq/Ha. que contrastado con los rendimientos reales promedio de la zona 61 qq/Ha. es bastante coincidente y por lo tanto altamente significativo.

## IX CONCLUSIONES

1. El método expuesto da posibilidades de ser aplicado - en nuestro medio, dado que los resultados obtenidos - para un valle son aceptables, si tenemos en cuenta, - que en lo concerniente a la estimación del rendimiento el promedio de los valores pronosticados están alrededor del 90% en relación de los valores reales.
2. El coeficiente de correlación (Gráfico 5) entre los - valores reales y observados es significativo  $r=0.8663$  lo cual demuestra una estrecha relación entre los rendimientos por campañas agrícolas y los calculados (Cuadro N°. 14 y Gráfico 5).
3. Con respecto a las fechas del inicio de la dehiscencia los valores calculados con relación a los de campo tienen una diferencia de 2 - 6 días ya sea por defecto ó por exceso (Cuadro N°. 14).
4. La diversificación de las fechas de siembra en las diferentes campañas, no permiten una evaluación detallada del potencial térmico, con relación de los rendimientos, motivo por el cual, el estudio se limitó a examinar las fechas más confiables.

## X RECOMENDACIONES

Si bien es cierto que en el estudio realizado se han obtenido valores significativos, es conveniente tener en cuenta:

1. La información básica fenológica debe ser mas representativa y completa. Para el análisis e interpretación de los datos de campo se han tenido dificultades, por tal razón consideramos oportuno, proponer, discutir y elaborar formatos e instructivos de observaciones vinculadas específicamente al cultivo del algodón.
2. Instalar una densa red de observaciones fenológicas a fin de contar con un banco de datos de las zonas algodoneras del Perú.
3. De manera especial, convendría designar una cuenca piloto, pudiendo ser esta "Cañete"; a fin de experimentar en el sitio los ajustes pertinentes del método, - así por ejemplo la información referencial (Cuadro N° 3) "Formación de bellotas en función de la temperatura del aire por décadas" y el peso promedio de bellotas por planta (cero vital 13°C.)
4. Estudiar y experimentar desde el punto de vista agroclimático las fechas mas convenientes de siembra a fin de sugerir una reglamentación mas concreta de las mismas.
5. Disponer de los pronósticos del tiempo por décadas y mensuales de las zonas algodoneras del país.
6. Incrementar otros modelos de pronósticos fenológicos, de humedad del suelo, heladas y sequías.

XI.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Manual práctico de Agrometeorología, República de -  
Uzbekistan, trabajo N°. 19 URSS 1,973.
- 2.- Apuntes sobre el cultivo del algodón en el Perú,  
Ing°. Teodoro Boza Barducci - Lima Perú
- 3.- Fitotecnia, P.I. Podgorny Página 277 - 303 Moscú -  
URSS. 1963.
- 4.- Manual del Agrónomo, Página 154 - 168 Editorial "Ko  
las" Moscú, 1972.
- 5.- Praktikum Po Agrometeorology, M. D. Paulova Leningra  
do. 1974.
- 6.- Métodos para elaboración de proyectos de tesis - Fi  
totecnia - Moscú, 1970.

----- o -----

CUADROS

- Nº. 1 Temperatura Media del aire por décadas de la estación meteorológica de Cañete CO. 616, correspondiente a la Serie 1965-1978.
- Nº. 2 Marcha de la temperatura del aire (media mensual) en las zonas aldoneras de Pajta-Aral y Cañete.
- Nº. 3 Número de bellotas por planta en dependencia a la temperatura media del aire por década.
- Nº. 4 Información fenológica del algodón en la zona de Cañete.
- Nº. 5 Temperaturas efectivas acumuladas desde inicio de floración a inicio de dehiscencia y estimación del rendimiento/planta, campaña agrícola 1977-78, CAP. Cerro Alegre.
- Nº. 6 Temperaturas efectivas acumuladas desde inicio de floración a inicio de dehiscencia y estimación del rendimiento/planta, campaña agrícola 1977-78, CAP. Cerro Blanco Unanue.
- Nº. 7 Temperaturas efectivas acumuladas desde inicio de floración a inicio de dehiscencia y estimación del rendimiento/planta, campaña agrícola 1977-78, CAP. El Chilcal.
- Nº. 8 Temperaturas efectivas acumuladas desde inicio de floración a inicio de dehiscencia y estimación del rendimiento/planta, campaña agrícola 1977-78, Lote Particular de Cañete.
- Nº. 9 Temperaturas efectivas acumuladas desde inicio de floración a inicio de dehiscencia y estimación del rendimiento/planta, campaña agrícola 1977-78, Estación Experimental Agrícola de Cañete.

- Nº. 10 Temperaturas efectivas acumuladas desde inicio de floración a inicio de dehiscencia y estimación del rendimiento/planta, campaña agrícola 1976-77, Estación Experimental Agrícola de Cañete.
- Nº. 11 Temperaturas efectivas acumuladas desde inicio de floración a inicio de dehiscencia y estimación del rendimiento/planta, campaña agrícola 1974-75, Estación Experimental Agrícola de Cañete.
- Nº. 12 Temperaturas efectivas acumuladas desde inicio de floración a inicio de dehiscencia y estimación del rendimiento/planta, campaña agrícola 1973-74, Estación Experimental Agrícola de Cañete.
- Nº. 13 Ciclo vegetativo en días: siembra-floración-dehiscencia de la zona aldonera de Cañete (en base a fecha calculada de inicio de dehiscencia).
- Nº. 14 Rendimiento comparativo del aldonero con los datos de campo y los pronosticados.
- Nº. 15 Cálculo del potencial térmico y rendimiento del al donero en base a las temperaturas efectivas en - subperíodo inicio de floración - inicio de dehiscencia.



MARCHA DE LA TEMPERATURA DEL AIRE (MEDIA MENSUAL) EN LAS ZONAS ALGODONERAS DE  
PAJTA ARAL Y CAÑETE

CUADRO N° 2

ESTACION	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	PROMEDIO
PAJTA ARAL	-4.0	-1.1	7.1	13.9	20.2	24.8	26.5	24.7	19.0	12.4	5.2	0.3	12.4
CAÑETE	24.0	24.9	24.8	22.8	20.2	17.5	16.0	15.9	16.3	17.7	19.4	21.7	20.1



INFORMACION FENOLOGICA DEL ALGODON EN LA ZONA DE CAÑETE

CUADRO N°. 4

	ENTIDAD AGRICOLA	FECHA SIEMBRA	FECHA INICIO FLORACION	FECHA INICIO DEHISCENCIA	RENDI MIENTO qq/Ha	DENSIDAD DE SIEMBRA	CAMPAÑA AGRICOLA
1	CAP. CERRO ALEGRE	02-10-77	03-01-78	18-03-78	53	1 x 0.50 x 2	1977-1978
2	CAP. CERRO BLANCO UNANUE	27-09-77	26-12-77	04-03-78	70	1 x 0.40 x 2	1977-1978
3	CAP. EL CHILCAL	20-09-77	21-12-77	24-02-78	77	1 x 0.40 x 2	1977-1978
4	LOTE PARTICULAR	10-11-77	10-02-78	28-04-78	50	1 x 0.50 x 2	1977-1978
5	EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	05-10-77	30-12-77	04-03-78	63	1 x 0.50 x 2	1977-1978
6	EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	30-10-76	28-01-77	01-04-77	62	1 x 0.50 x 2	1976-1977
7	EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	26-09-74	24-12-74	06-03-75	58	1 x 0.50 x 2	1974-1975
8	EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	23-09-73	22-12-73	10-02-74	57	1 x 0.50 x 2	1973-1974

TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS DESDE INICIO FLORACION A INICIO DE DEHISCENCIA

Y ESTIMACION DEL RENDIMIENTO/PLANTA

ESTACION METEOROLOGICA : CO N°. 616 CAÑETE LONG. 76°12' LAT. 13°07' ALT. 111 m.

ENTIDAD AGRICOLA : CAP. CERRO ALEGRE VARIEDAD: "TANGUIS" CAMPAÑA : 1977-1978

FECHA SIEMBRA : 02-10-77 FECHA INICIO FLORACION : 03-01-78 FECHA INICIO DEHISCENCIA: 14-03-78

CUADRO N°. 5

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL	BELLOTAS PESO EN GRAMOS
DECADA																	
TEMPERATURA MEDIA DIARIA (°C) 1978				23.2	22.7	23.0	24.0	23.1	23.8	24.2	23.4						
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS (°C)				71	168	278	388	489	575	687	729						
N°. DE BELLOTAS/ DECADA				0.84	1.1	1.2	1.4	1.2	1.4	1.4	0.52					9.1	60

TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS DESDE INICIO FLORACION A INICIO DE DEHISCENCIA

Y ESTIMACION DEL RENDIMIENTO/PLANTA

ESTACION METEOROLOGICA : CO N°. 616 CAÑETE

LONG. 76°12'

LAT. 13°07'

ALT. 111 m.

ENTIDAD AGRICOLA : CAP. CERRO BLANCO UNANUE

VARIEDAD: "TANGUIS"

CAMPAÑA : 1977-1978

FECHA SIEMBRA : 27-09-77

FECHA INICIO FLORACION : 26-12-77

FECHA INICIO DEHISCENCIA : 07-03-78

CUADRO N°. 6

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL BELLOTAS	PESO EN GRAMOS
DECADA																	
TEMPERATURA MEDIA DIARIA (°C) 1977-78			22.6	23.2	22.7	23.0	24.0	23.1	23.8	24.2							
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS (°C)			48	150	247	357	467	568	654	732							
N°. de BELLOTAS/ DECADA			0.55	1.2	1.1	1.2	1.4	1.2	1.4	0.98						9.0	59

TEMPERATURA MEDIA DEL AIRE POR DECADAS

CUADRO N.º 1

ESTACION METEOROLOGICA : CO N.º. 616

CAÑETE

LONGITUD: 76º12'

LATITUD: 13º07'

ALTITUD: 111 m.s.n.m.

	ENERO			FEBREPO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SETIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1965	22.5	23.4	23.0	22.9	22.9	23.4	24.3	24.0	23.5	23.2	23.2	22.2	21.8	19.8	20.3	20.4	19.5	18.8	17.9	17.9	18.1	18.4	18.8	17.6	16.4	16.8	17.5	18.1	18.4	18.1	19.3	19.2	19.6	21.5	22.6	23.2
1966	23.7	24.4	23.9	24.2	24.0	24.5	24.7	24.2	23.3	23.1	22.1	21.2	21.0	19.4	17.8	17.4	16.7	16.8	16.3	16.6	16.2	15.7	15.9	15.6	16.1	16.7	17.0	18.2	18.5	18.1	18.8	18.8	20.0	21.0	21.5	21.6
1967	22.3	22.7	21.8	24.2	24.1	24.0	23.9	23.8	23.6	22.3	23.3	23.3	21.1	19.7	17.3	16.9	16.0	15.5	15.4	15.8	14.8	15.7	15.8	14.6	15.7	15.8	15.9	16.6	16.9	17.7	17.3	17.5	18.5	18.9	19.8	20.9
1968	21.9	22.5	23.2	22.9	23.8	23.3	22.6	23.0	22.1	21.2	21.0	18.8	18.0	18.8	15.7	15.6	15.6	15.3	15.0	15.5	16.1	16.0	15.6	15.7	16.2	16.6	17.1	17.6	18.2	17.5	17.9	18.8	19.3	21.2	21.9	22.0
1969	21.7	24.0	24.3	24.4	23.9	24.8	24.6	24.3	23.2	22.4	22.3	22.4	21.4	21.5	20.3	19.8	18.4	17.6	16.9	16.0	17.4	15.7	16.9	17.2	17.6	17.7	17.3	18.8	20.0	19.2	20.0	19.8	21.0	21.3	22.3	22.7
1970	23.3	23.8	24.5	24.9	24.9	24.0	25.3	26.9	23.3	22.3	20.7	20.8	19.5	18.7	16.4	14.9	13.8	13.9	13.4	12.0	12.7	12.7	14.8	15.5	16.0	15.8	16.5	17.1	17.3	17.5	18.2	18.8	20.2	20.3	20.2	21.3
1971	22.1	22.4	23.4	24.5	24.4	23.6	23.7	22.9	22.1	21.8	20.1	18.9	17.7	16.1	16.1	16.4	15.4	14.9	14.6	15.3	14.7	15.7	14.7	14.6	15.4	15.8	16.6	17.1	17.7	18.6	19.9	20.9	21.8	22.1	22.9	24.3
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	25.9	26.9	27.7	28.9	28.8	27.6	27.3	27.5	28.2	27.4	27.0	26.8	26.9	25.6	24.3	23.4	22.0	16.8	16.5	16.0	16.8	16.5	16.9	17.9	16.6	17.7	18.0	18.6	19.9	19.6	20.6	20.4	21.3	22.2	23.1	23.9
1974	24.1	26.3	26.9	28.4	27.9	28.0	28.2	28.2	26.7	25.2	26.1	25.7	25.1	24.1	19.9	19.3	19.4	19.3	19.2	17.2	16.0	14.6	18.2	16.5	16.6	15.6	15.8	16.0	15.9	16.9	18.0	17.6	18.1	20.1	19.9	21.2
1975	21.4	21.9	24.6	25.1	24.6	26.1	26.0	25.9	23.6	23.5	22.3	21.8	19.2	18.0	18.4	17.6	17.6	14.5	13.7	14.1	14.8	15.1	15.0	13.2	12.5	13.6	13.6	13.7	16.9	17.1	-	-	-	-	-	
1976	24.5	25.0	26.0	26.4	25.5	26.2	25.9	28.0	27.6	26.8	26.6	24.5	24.9	24.5	24.6	23.9	21.0	18.6	18.3	18.8	18.0	-	-	-	17.2	16.2	16.7	16.6	18.3	18.5	18.4	19.9	20.3	21.5	23.2	23.3
1977	24.1	24.9	24.0	24.2	24.3	24.3	24.0	24.3	23.9	23.0	22.4	21.6	19.9	20.0	18.9	17.4	16.7	18.1	17.6	16.6	17.5	17.2	16.0	16.3	17.3	16.8	17.5	17.2	17.2	18.6	20.1	20.6	21.0	21.6	21.4	22.6
1978	23.2	22.7	23.0	24.0	23.1	23.8	24.2	23.4	23.2	22.1	22.2	20.9	20.3	19.5	18.5	17.4	17.3	16.2	15.8	16.0	16.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\bar{x}$	23.0	23.9	24.3	25.0	24.8	25.0	25.0	25.3	24.2	23.4	23.0	22.2	21.3	20.4	19.1	18.5	17.6	16.6	16.2	16.0	15.9	15.8	16.2	15.9	16.1	16.2	16.6	17.1	17.9	18.1	19.0	19.3	20.1	21.1	21.7	22.4

(-) NO HAY INFORMACION DE LA DECADA



TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS DESDE INICIO FLORACION A INICIO DE DEHISCENCIA  
Y ESTIMACION DEL RENDIMIENTO/PLANTA

ESTACION METEOROLOGICA : CO N°. 616 CAÑETE                      LONG. 76°12'                      LAT. 13°07'                      ALT. 111 m.  
 ENTIDAD AGRICOLA : CAP. EL CHILCAL                      VARIEDAD : "TANGUIS"                      CAMPAÑA : 1977-1978  
 FECHA DE SIEMBRA : 20-09-77                      FECHA INICIO FLORACION : 21-12-77                      FECHA INICIO DEHISCENCIA : 02-03-78

CUADRO N°. 7

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL BELLOTAS	PESO EN GRAMOS
TEMPERATURA MEDIA DIARIA (°C) 1977-78			22.6	23.2	22.7	23.0	24.0	23.1	23.8	24.2							
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS (°C)			96	198	295	405	515	616	702	724							
N°. de BELLOTAS/ DECADA			1.1	1.2	1.1	1.2	1.4	1.2	1.4	0.28						8.9	59

TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS DESDE INICIO FLORACION A INICIO DE DEHISCENCIA

Y ESTIMACION DEL RENDIMIENTO/PLANTA

ESTACION METEOROLOGICA : CO 616 CAÑETE

LONG. 76°12'

LAT. 13°07'

ALT. 111 m.

ENTIDAD AGRICOLA : LOTE PARTICULAR

VARIEDAD : "TANGUIS"

CAMPAÑA : 1977-1978

FECHA SIEMBRA : 10-11-77

FECHA INICIO FLORACION : 10-02-78

FECHA INICIO DEHISCENCIA : 24-04-78

CUADRO N°. 8

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL BELLOTAS	PESO EN GRAMOS
DECADA																	
TEMPERATURA MEDIA DIARIA (°C) 1978							23.1	23.8	24.2	23.4	23.2	22.1	22.2	20.9			
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS (°C)							101	187	299	403	515	606	692	730			
N°. DE BELLOTAS/ DECADA							1.2	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.32	8.8	58	



TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS DESDE INICIO FLORACION A INICIO DE DEHISCENCIA  
Y ESTIMACION DEL RENDIMIENTO/PLANTA

ESTACION METEOROLOGICA : CO N°. 616 CAÑETE                      LONG. 76°12'                      LAT. 13°07'                      ALT. 111 m.  
 ENTIDAD AGRICOLA : ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA CAÑETE      VARIEDAD: "TANGUIS"                      CAMPAÑA : 1977-1978  
 FECHA SIEMBRA : 05-10-77                      FECHA INICIO FLORACION : 30-12-77                      FECHA INICIO DEHISCENCIA : 10-03-78

CUADRO N°. 9

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL BELLOTAS	PESO EN GRAMOS
TEMPERATURA MEDIA DIARIA (°C) 1977-78			22.6	23.2	22.7	23.0	24.0	23.1	23.8	24.2							
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS (°C)			10	112	209	319	429	530	616	728							
N°. DE BELLOTAS/ DECADA			0.1	1.2	1.1	1.2	1.4	1.2	1.4	1.4						9.0	59

TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS DESDE INICIO FLORACION A INICIO DE DEHISCENCIA  
Y ESTIMACION DEL RENDIMIENTO/PLANTA

ESTACION METEOROLOGICA : CO N°. 616 CAÑETE                      LONG. 76°12'                      LAT. 13°07'                      ALT. 111 m.  
 ENTIDAD AGRICOLA : ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA CAÑETE      VARIEDAD : "TANGUIS"      CAMPAÑA : 1976-1977  
 FECHA SIEMBRA : 30-10-76      FECHA INICIO FLORACION : 28-01-77      FECHA INICIO DEHISCENCIA : 05-04-77

CUADRO N°. 10

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL BELLOTAS	PESO EN GRAMOS
TEMPERATURA MEDIA DIARIA (°C) 1977							24.0	24.2	24.3	24.3	24.0	24.3	23.9	23.0			
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS (°C)							33	143	253	343	453	563	683	733			
N°. DE BELLOTAS/ DECADA							0.42	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	0.60		9.7	64

TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS DESDE INICIO FLORACION A INICIO DE DEHISCENCIA

Y ESTIMACION DEL RENDIMIENTO/PLANTA

ESTACION METEOROLOGICA : CO. N°. 616 CAÑETE

LONG. 76°12'

LAT. 13°07'

ALT. 111 m.

ENTIDAD AGRICOLA : ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA CAÑETE

VARIEDAD : "TANGUIS"

CAMPAÑA : 1974-1975

FECHA SIEMBRA : 26-09-74

FECHA INICIO FLORACION : 24-12-74

FECHA INICIO DEHISCENCIA : 03-03-75

CUADRO N°. 11

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL BELLOTAS	PESO EN GRAMOS
DECADA																	
TEMPERATURA MEDIA DIARIA (°C) 1974-75			21.2	21.4	21.9	24.6	25.1	24.6	26.1	26.0							
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS (°C)			57	141	230	358	479	595	692	731							
N°. DE BELLOTAS/ DECADA			0.5	0.8	1.0	1.5	1.6	1.5	1.8	0.54						9.2	61

TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS DESDE INICIO FLORACION A INICIO DE DEHISCENCIA

Y ESTIMACION DEL RENDIMIENTO/PLANTA

ESTACION METEOROLOGICA : CO N°. 616 CAÑETE                      LONG. 76°12'                      LAT. 13°07'                      ALT. 111 m.

ENTIDAD AGRICOLA : ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA CAÑETE      VARIEDAD : "TANGUIS"                      CAMPAÑA : 1973-1974

FECHA SIEMBRA : 23-09-73                      FECHA INICIO FLORACION : 22-12-73                      FECHA INICIO DEHISCENCIA : 15-02-74

CUADRO N°. 12

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL BELLOTAS	PESO EN GRAMOS
TEMPERATURA MEDIA DIARIA (°C) 1973-74			23.9	24.1	26.3	26.9	28.4	27.9									
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS (°C)			98	209	342	495	649	724									
N°. DE BELLOTAS/ DECADA			1.1	1.4	1.8	1.8	1.5	0.8								8.4	55

CICLO VEGETATIVO EN DIAS : SIEMBRA - FLORACION - DEHISCENCIA

EN BASE A FECHA CALCULADA DE INICIO DEHISCENCIA

CUADRO N°. 13

ENTIDAD AGRICOLA	FECHA SIEMBRA	FECHA INICIO FLORACION	FECHA CALCULADA INICIO DEHISCENCIA	D I A S			CAMPAÑA AGRICOLA
				SIEMBRA-I. FLORACION	I.FLOR. I.DEHIS.	SIEMBRA I.DEHIS.	
1 CAP. CERRO ALEGRE	02-10-77	03-01-78	14-03-78	93	70	163	1977-1978
2 CAP. CERRO BLANCO UNANUE	27-09-77	26-12-77	07-03-78	90	71	161	1977-1978
3 CAP. EL CHILCAL	20-09-77	21-12-77	02-03-78	92	71	163	1977-1978
4 LOTE PARTICULAR	10-11-77	10-02-78	24-04-78	92	73	165	1977-1978
5 EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	05-10-77	30-12-77	10-03-78	86	70	156	1977-1978
6 EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	30-10-76	28-01-77	04-04-77	90	66	156	1976-1977
7 EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	26-09-74	14-12-74	03-03-75	89	69	158	1974-1975
8 EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	23-09-73	22-12-73	15-02-74	90	55	145	1973-1974
				90	68	158	

RENDIMIENTO COMPARATIVO DEL ALGODONERO CON DATOS DE CAMPO Y PRONOSTICADOS

(en qq/Ha.)

CUADRO N°. 14

	ENTIDAD AGRICOLA	CAMPAÑA	FECHA SIEMBRA	RENDIMIENTO EN qq/Ha.		DIFE- RENCIA
				REAL	PRONOS.	
1	CAP. CERRO ALEGRE	1977-1978	02-10-77	53	52	- 1
2	CAP. CERRO BLANCO UNANUE	1977-1978	27-09-77	70	64	- 6
3	CAP. EL CHIICAL	1977-1978	20-09-77	77	64	-13
4	LOTE PARTICULAR	1977-1978	10-11-77	50	50	0
5	EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	1977-1978	05-10-77	63	51	-12
6	EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	1976-1977	30-10-76	62	56	- 6
7	EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	1974-1975	26-09-74	58	53	- 5
8	EST. EXP. AGRICOLA CAÑETE	1973-1974	23-09-73	57	48	- 9
PROMEDIO				61	55	

CALCULO DEL POTENCIAL TERMICO Y RENDIMIENTO DEL ALGODONERO

EN BASE A LAS TEMPERATURAS EFECTIVAS EN SUBPERIODO

INICIO DE FLORACION A INICIO DEHISCENCIA

ESTACION METEOROLOGICA : CO N°. 616 CAÑETE

LONG. 76°21'

LAT. 13°07'

ALT. 111 m.

ENTIDAD AGRICOLA : CAP. CERRO ALEGRE

VARIEDAD : "TANGUIS"

RECORD : 1965 - 1978

FECHA SIEMBRA : 02-10-77

FLORACION : 03-01-78

DEHISCENCIA : 06-03-78

CUADRO N°. 15

M E S	DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			RENDIMIENTO/ PLANTA	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	TOTAL BELLOTAS	PESO EN GRAMOS
DECADA																	
TEMPERATURA MEDIA °C				23.0	23.9	24.3	25.0	24.8	25.0	25.0	25.3						
TEMPERATURAS EFECTIVAS ACUMULADAS °C				70	179	303	423	541	637	757	831						
N°. DE BELLOTAS/ PLANTA				0.84	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.02					11.2	74
RENDIMIENTO POTENCIAL qq/Ha.																64	

GRAFICOS

- Nº. 1 Rendimientos reales y calculados sin ajustar (qq/Ha.) para la zona aldonera de Cañete.
- Nº. 2 Temperatura del aire media mensual de Pajta-Aral y Cañete en relación al ciclo vegetativo del aldonero.
- Nº. 3 Influencia de la temperatura del aire con relación al número de bellotas.
- Nº. 4 Marcha de la temperatura del aire (media mensual) en las zonas aldoneras de Pajta-Aral y Cañete.
- Nº. 5 Relación entre los datos observados y pronosticados de producción de algodón.

----- o -----



**RENDIMIENTOS REALES Y CALCULADOS SIN AJUSTAR (qq/Ha.) PARA LA ZONA ALGODONERA DE CAÑETE**

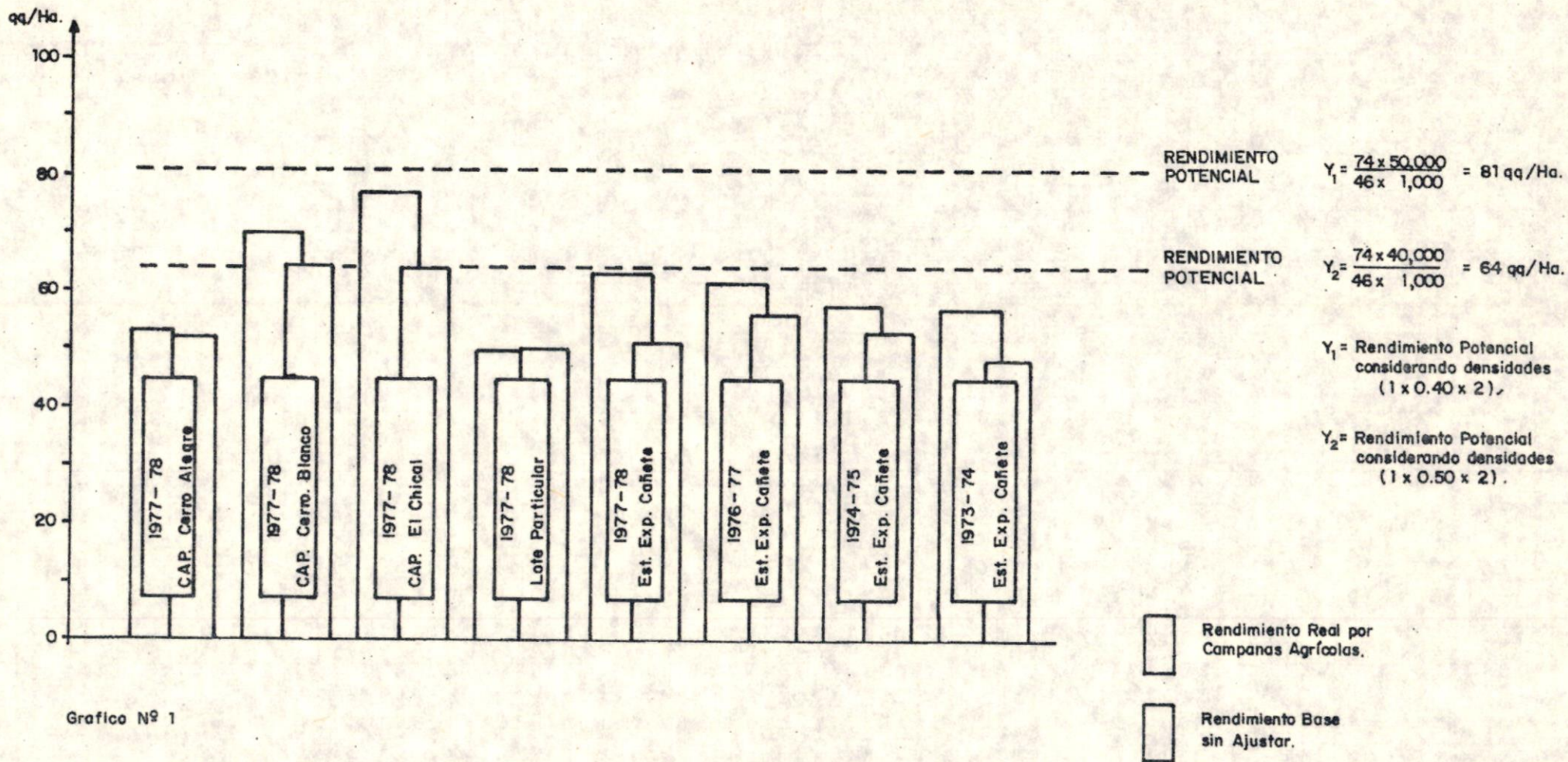
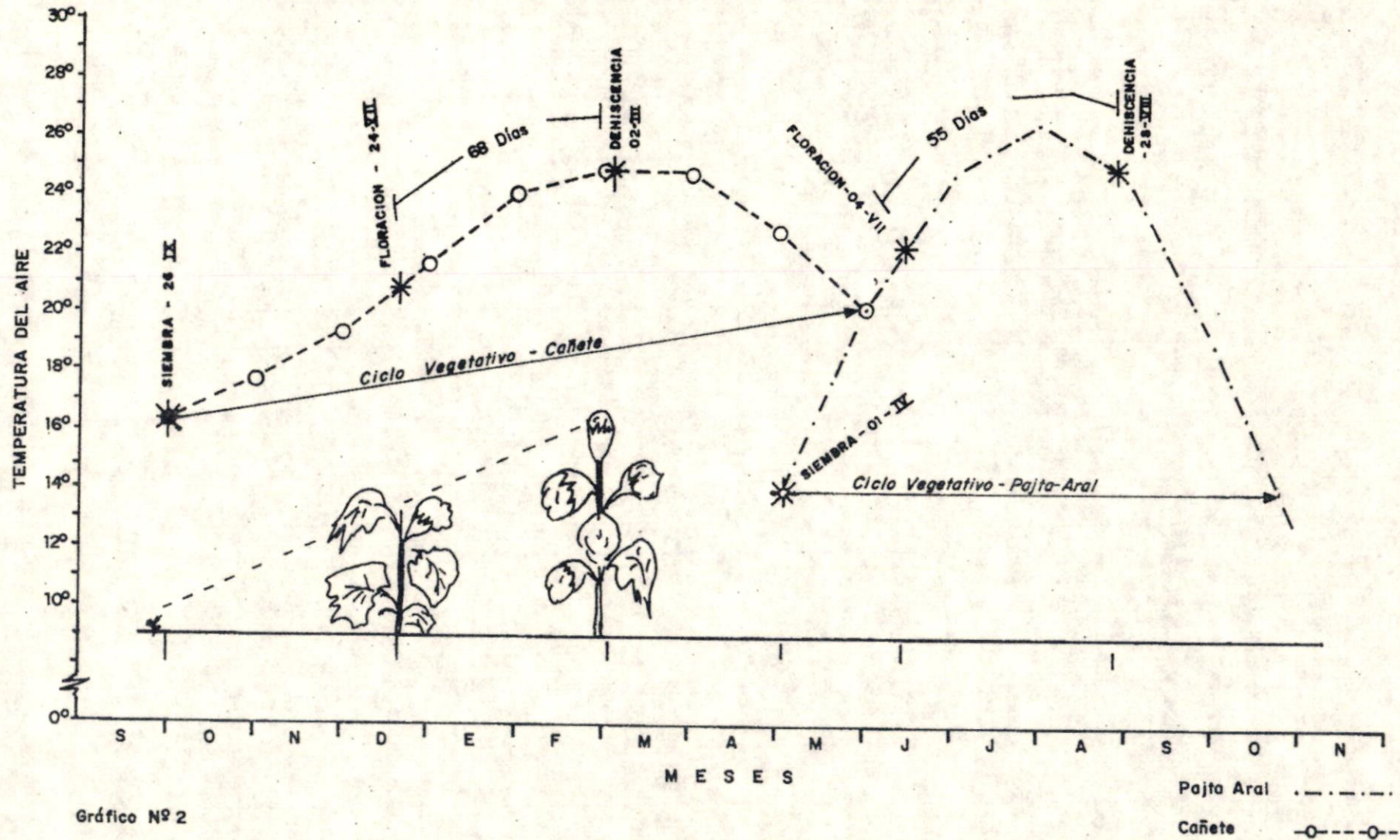


Grafico Nº 1

VARIACION DE LA TEMPERATURA DEL AIRE EN RELACION CON EL CICLO VEGETATIVO  
DEL ALGODONERO EN LAS ZONAS REPRESENTATIVAS: PAJTA-ARAL (URSS) y CAÑETE (PERU)



### INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AIRE

Formación de Bellota por planta en función de la  
Temperatura del Aire por décadas.

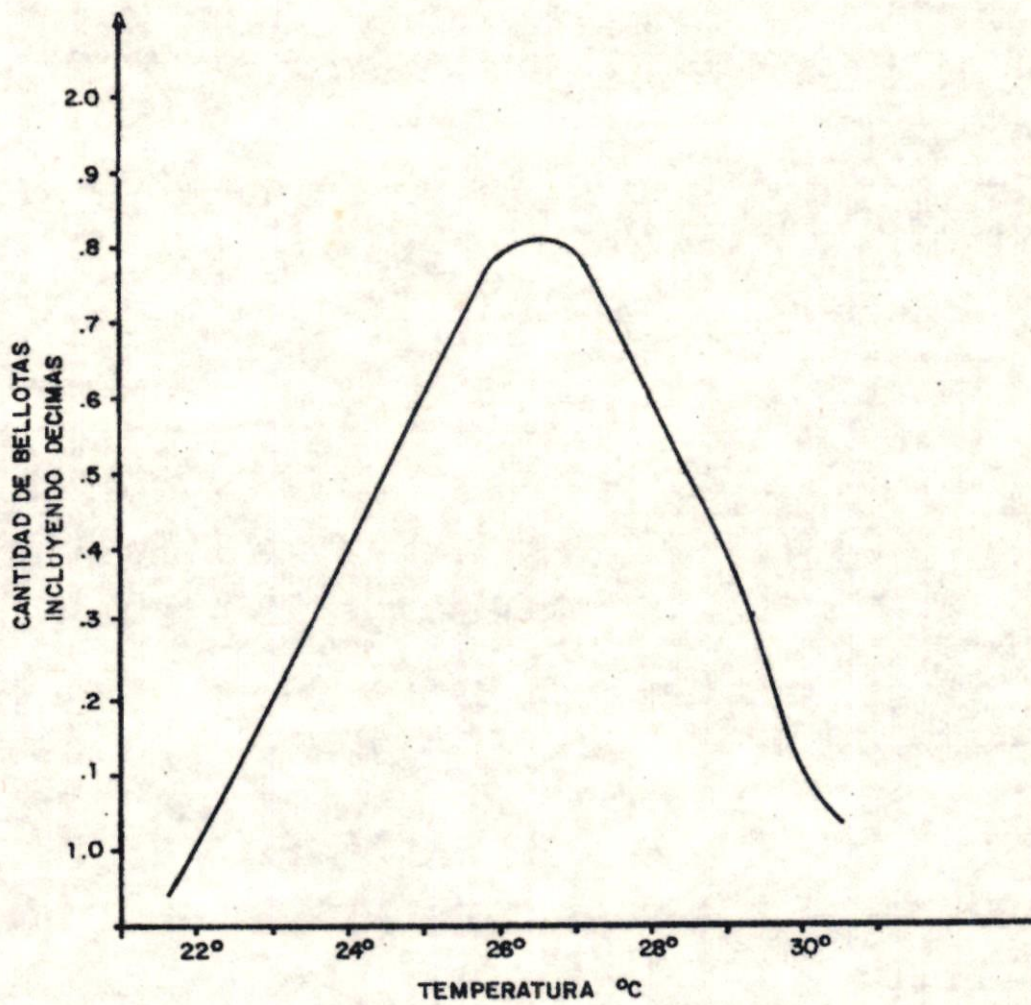


Gráfico Nº 3

MARCHA MENSUAL DE LA TEMPERATURA DEL AIRE EN LAS ZONAS  
ALGODONERAS DE PAJTA - ARAL Y CAÑETE.

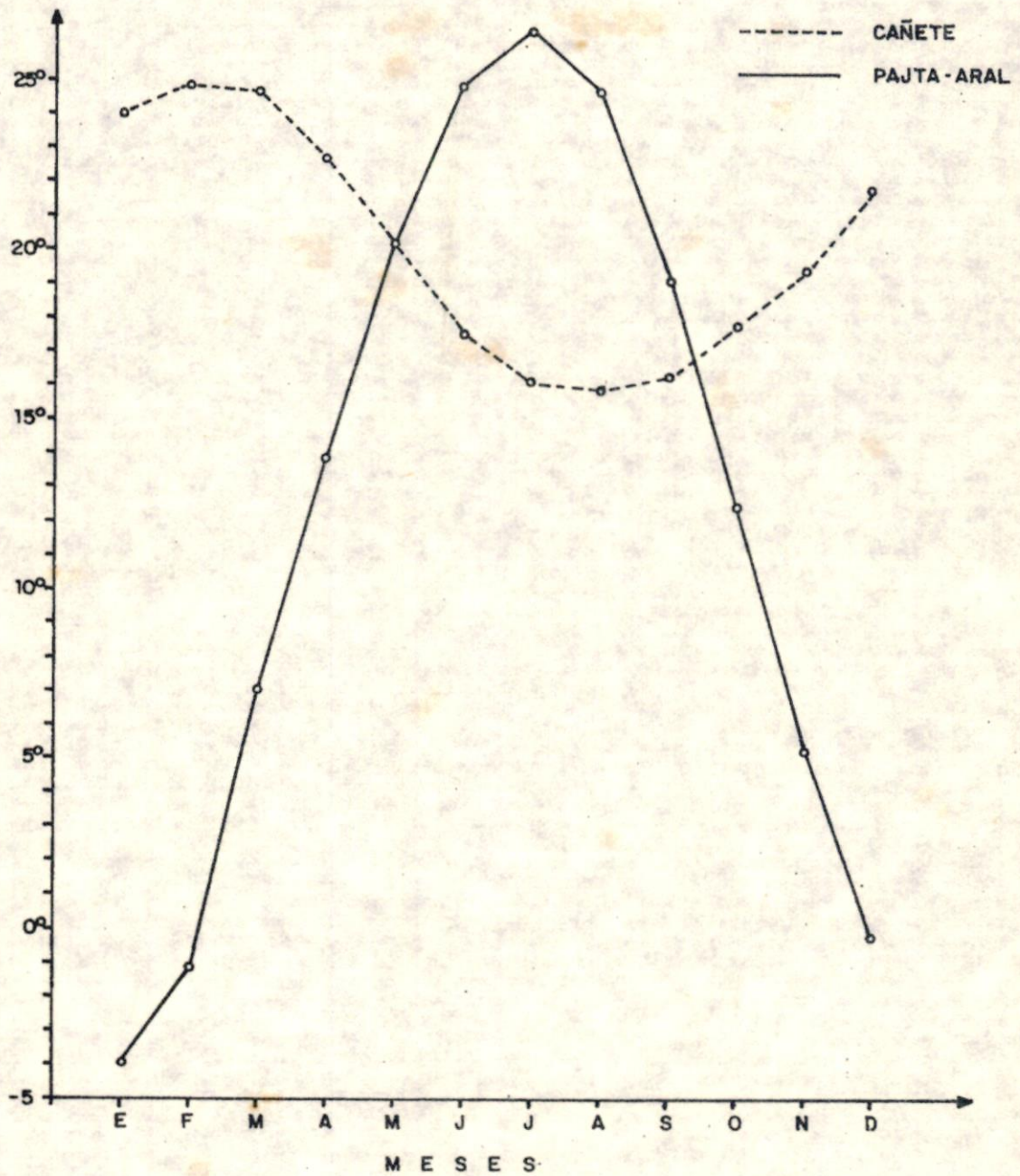


Gráfico Nº 4

RELACION ENTRE LOS DATOS OBSERVADOS Y PRONOSTICADOS DE PRODUCCION DE ALGODON

$Y_{83} =$	$183341 + 0.60108 (83) =$	$50.1913$	qq/Ha.
$Y_{70} =$	$183341 + 0.60108 (70) =$	$60.4097$	"
$Y_{77} =$	$183341 + 0.60108 (77) =$	$60.6172$	"
$Y_{50} =$	$183341 + 0.60108 (50) =$	$48.3881$	"
$Y_{63} =$	$183341 + 0.60108 (63) =$	$56.2021$	"
$Y_{62} =$	$183341 + 0.60108 (62) =$	$55.6010$	"
$Y_{58} =$	$183341 + 0.60108 (58) =$	$53.1967$	"
$Y_{57} =$	$183341 + 0.60108 (57) =$	$52.5956$	"

RELACION DE RENDIMIENTOS REALES PRONOSTICADOS (qq/Ha.).

$$Y = 18.3341 + 0.60108 X$$

$$= 0.8663 \pm 0.2039$$

$$b_{yx} = 0.60108 \pm 0.3464$$

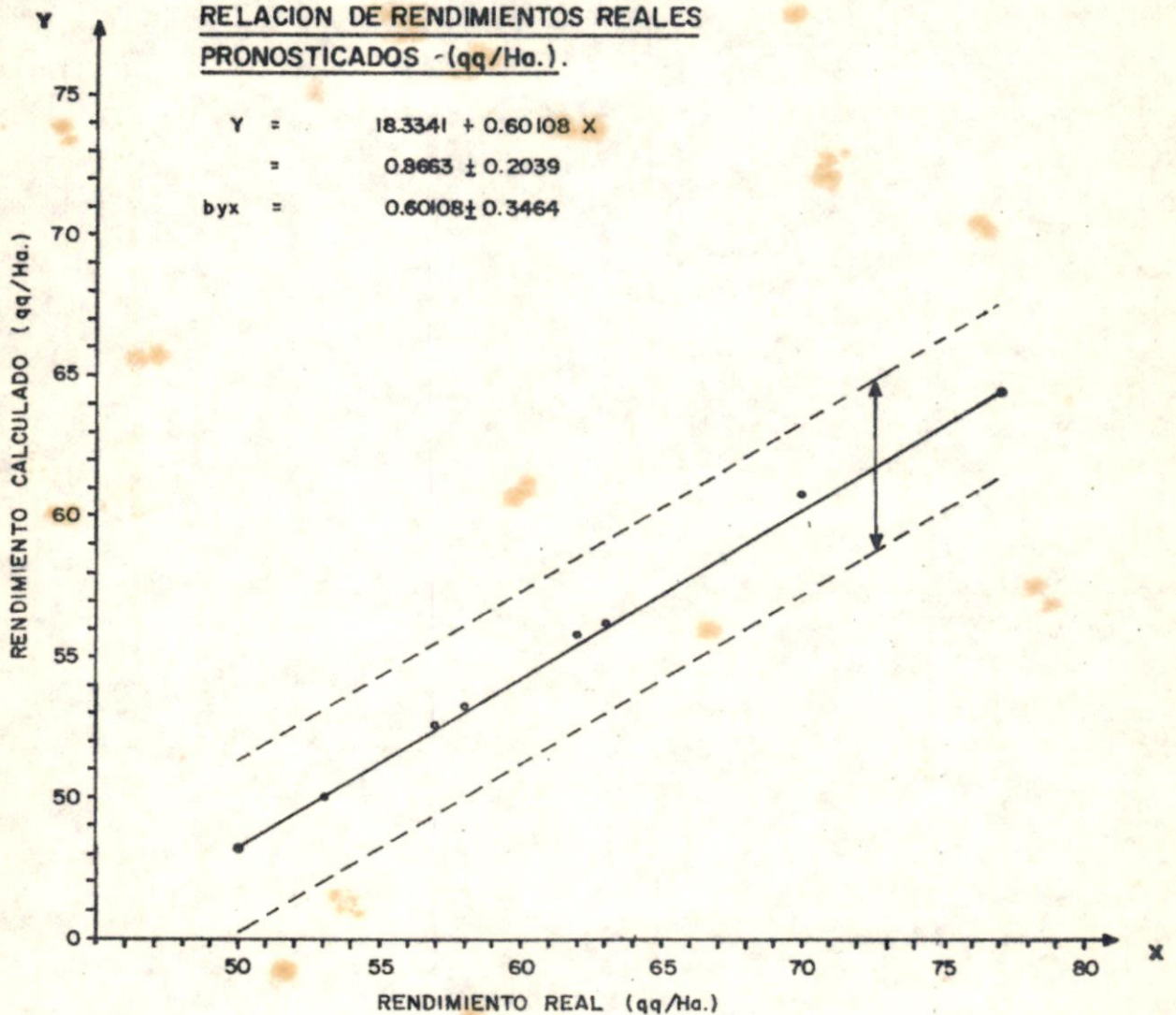


Gráfico Nº 5

