



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Enero 8, 1955.

C. PROFESORES
 ING. ARTURO CUBIEL BALLESTEROS. Director.
 ING. ANTONIO ALVAREZ GONZALEZ. Asesor.
 ING. BONIFACIO ZARAZUA CORDERA. Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"EFICIENCIA DE ABONOS ORGANICOS. Ensayo en el Cultivo del Rosal Rosa sp."

presentado por el PASANTE ANA ISABEL RAMIREZ QUINTANA
 han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
 EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

hlg.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Enero 8, 1985.

559

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
ANA ISABEL RAMIREZ QUINTANA _____ titulada,

"EFICIENCIA DE ABONOS ORGANICOS. Ensayo en el Cultivo del Rosal Rosa
ap."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

ING. ARTURO CURIEL BALLESTEROS

ASESOR.

ASESOR.

ING. ANTONIO ALVAREZ GONZALEZ.

ING. BONIFACIO ZARAZUA CABRERA

hlg.

a la mano amiga

que siempre estuvo conmigo:

gracias

I N D I C E

	Pág
I INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS, HIPOTESIS Y SUPUESTOS	5
A. Objetivos	5
A.1. Objetivos generales	5
A.2. Objetivos específicos	5
B. Hipótesis	5
C. Supuestos	6
III REVISION DE LITERATURA	7
A. Materia orgánica.	7
A.1. Ventajas y desventajas	13
ai. Fertilizantes orgánicos	13
aii. Fertilizantes químicos	14
D.El rosal	18
B.1. Clasificación botánica.	18
B. 2. Descripción	18
B.3. Utilidad	19
C. Giberelinas	21
IV MATERIALES Y METODOS	23
A. Descripción del lugar	23
A.1. Clima	23
A.2. Suelo	23

B. Materiales y métodos	24
C. Plagas y enfermedades	31
V RESULTADOS Y DISCUSIONES	32
VI CONCLUSIONES	42
VII BIBLIOGRAFIA	44
APENDICE.	

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Fuente de abonos orgánicos utilizados	24
2	Temperaturas registradas en el proceso de fermentación.	25
3	Fermentación de los abonos orgánicos	26
4	Tratamientos de los materiales orgánicos aplicados al cultivo del rosal	27
5	Parcelas de fertilización química	28
6	Análisis de varianza para todos los tratamientos	32
7	Resumen del análisis económico repetición I	35
8	Análisis de varianza para los mejores tratamientos (químico y orgánico)	35

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág .
1 Composición de la microflora en los ensayos de descomposición de restos orgánicos.	8
2 Reciclaje de desechos orgánicos en la República Popular de China	16
3 Flor y fruto del rosal	20
4 Distribución de los rosales, según su edad.	26
5 Distribución de los tratamientos en la parcela experimental.	30
6 Rendimiento en botones por ha. Repetición I.	33
7 Rendimiento en botones por ha. Repetición II	34
8 Cantidad de materia orgánica al final del experimento, con relación al volumen aplicado.	37
9 Cantidad de nitrógeno al final del experimento con relación al volumen aplicado.	38

A P E N D I C E

- I Rendimientos por hectares de los tratamientos orgánicos y químicos en 3 meses de observaciones. (número de botones)
- II Porcentaje de materia orgánica en el suelo.
- III Porcentaje de nitrógeno contenido en el suelo.
- IV Número de yemas por planta en cada tratamiento.
- V Número de hojas en desenvolvimiento por planta.
- VI Número de botones en formación, por planta.
- VII Altura de los botones en cm.
- VIII Rendimiento de las parcelas de abonos orgánicos, en orden cronológico por número de botones.
- IX Rendimiento de las parcelas de abonos químicos, en orden cronológico por número de botones.

I INTRODUCCION

El suelo, considerado "placenta de la vida" por ser fuente vital para casi todos los seres que habitamos este extraordinario planeta, significativamente denominado Tierra, constituye todo un mundo, aparentemente pequeño, rebosante de vida. En este universo, casi microscópico, cohabitan fascinantemente colonias de seres inimaginables, pertenecientes a sistemas cada vez más pequeños, de algunos, cuyos antepasados florecieron en tiempos remotos, cuando el hombre era apenas una frágil promesa, un débil suspiro cósmico en la aurora del tiempo terrestre.

Pero... y ahora que estamos aquí, ya no como un proyecto de vida sempiterno, sino como una realidad, ¿qué lugar ocupamos en este grandioso lienzo de la creación? ¿en qué ha de consistir este proyecto de vida de cada ser humano y de la humanidad misma y toda, como especie?.

La respuesta válida, ha de ser aquella que nos sitúe en un universo frágil, pero vital, al cual pertenecemos como una pieza biológica más del maravilloso mosaico de la naturaleza; pero, en última instancia, la única pieza antropológica.

Y es precisamente esta condición antropológica exclusiva nuestra, la que, por serlo, nos advierte y compromete con el conocimiento profundo y el respeto de ciertas reglas; leyes naturales ineludibles, las cuales debemos evitar a toda costa alterar, o intentar siquiera ignorar; sino por el contrario, so-

meternos dócil y racionalmente a ellas si no queremos poner en peligro las complejas relaciones simbióticas y ecológicas de los diferentes sistemas vivientes, y, con ellos nuestra propia supervivencia; en suma, la continuidad de la vida en todas sus manifestaciones, cuya mayor parte depende de esta frágil y delicada capa superficial de la litosfera.

Entre los microorganismos, el mero acto de vivir limita el número de la población. Esta regla es extensiva también a otras especies superiores, incluyendo al hombre. En base a lo anterior ¿quién nos asegura que no llegará a sucedernos lo mismo si no somos previsores, ante los delicados mecanismos de la naturaleza inexorable?. Todos los seres vivos giramos entorno de un círculo bioenergético que extrae juventud de la vejez. El hombre, como cúspide de la vida en el planeta tiene a su alcance los medios físicos y la capacidad intelectual suficientes para poder obtener de la naturaleza y específicamente del suelo, sus beneficios sin alterarlo brutalmente y de manera irreversible, como lamentablemente se ha venido haciendo en muchos lugares, particularmente de nuestro país.

La materia orgánica es un elemento edáfico esencial, que se encuentra íntimamente ligado con la vida y funciones de las plantas superiores e inferiores; su presencia es determinante para la fertilidad del suelo, que funciona como un complejo laboratorio bioquímico que aprovecha cuanto existe en su seno en pro de la fertilidad y del desarrollo de la vida en general.

Por todo esto resulta fundamental y de enorme importancia el aprovechamiento, tanto de residuos vegetales ya existentes en el suelo, como la incorporación de abonos que promuevan la actividad microbiológica como fuente de enriquecimiento de las propiedades del suelo, lo cual dependería de los recursos naturales y actividades que se desarrollan en cada lugar.

El estiércol de cuadra y la paja, entre otras fuentes, son la materia prima más común para la formación de hidratos de carbono y humus, además contienen cantidades apreciables de nutrientes para las plantas.

El agregar pequeñas cantidades de sustancias minerales en el abono orgánico ha resultado benéfico para elevar sus características nutrimentales. Del tratamiento que se le dé a cada material, desde que es producido hasta su aplicación como abono, depende el éxito en la práctica de la fertilización orgánica, donde, si el tratamiento es acertado, nos dan resultados muy semejantes a los obtenidos con otras fuentes de fertilización.

Durante muchos años en México la floricultura ha sido considerada de relativa importancia por diferentes razones como serían, que no alimentan a la población o bien que para su establecimiento se requiere de alta inversión inicial; pero en realidad es un cultivo que bien llevado, puede ser altamente remunerativo, y sería una buena alternativa para la obtención de divisas para nuestro país.

En el presente trabajo se hicieron combinaciones de abonos orgánicos con pequeñas cantidades de sustancias químicas para incrementar su contenido de nutrientes, mismos que fueron probados en el cultivo del rosal, midiendo su efectividad frente a los fertilizantes minerales.

La práctica de este tipo de combinaciones ayudaría a reducir las deficiencias de los abonos orgánicos y de los fertilizantes químicos al mismo tiempo, por lo que se hace necesario popularizar este tipo de fertilización para un mejor aprovechamiento del material a nuestra disposición y podríamos también llegar a producir fertilizantes organominerales con la cantidad de nutrientes específicos para cada cultivo.

II OBJETIVOS HIPOTESIS Y SUPUESTOS

A. Objetivos

A.1. Objetivos generales

- Conocer la eficiencia de algunos abonos orgánicos utilizados.
- Difundir el uso de los abonos orgánicos como fertilizantes con tratamientos que incrementan su efectividad.

A. 2. Objetivos específicos

- Demostrar experimentalmente que se puede modificar el contenido de nutrientes de los abonos orgánicos a través de métodos de manejo y aplicación de sustancias químicas para elevar particularmente el porcentaje de nitrógeno de los mismos y mejorar así la composición del suelo.

B. Hipótesis

- Se puede detener la pérdida del nitrógeno contenido en el estiércol con el uso de pequeñas cantidades de sustancias químicas antagónicas.
- Los abonos orgánicos con tratamientos apropiados resultan ser, en su respuesta, competitivos con los fertilizantes químicos.

C. Supuestos

- La variabilidad del potencial genético dentro de las plantas del rosal, variedad Mr. Lincoln, no es significativa en el aprovechamiento de la fertilización.
- En tres meses se obtiene la respuesta de la fertilización química y se puede medir ya el aprovechamiento (inicial) de los abonos orgánicos.
- Se puede llegar a producir fertilizantes organominerales con las necesidades específicas de cada cultivo.
- La diferencia de edades de los rosales no influye en el aprovechamiento del fertilizante.

III REVISION DE LITERATURA

A) Materia Orgánica

La parte orgánica del suelo es un sistema complejo de diversas sustancias; su dinamismo se determina por la incorporación de restos de origen vegetal y animal, y su transformación, principalmente, bajo la acción de distintos grupos de microorganismos y diversos representantes de la fauna que habita el suelo. Algunas de sus transformaciones también se producen por precipitaciones atmosféricas, por la reacción ácida o básica del suelo, por el viento, cambios de temperatura, etc.; procesos de importancia excepcional en el ciclo total de materias en la naturaleza durante la formación del suelo y su fertilidad, que representan en sí un proceso biogeoquímico.

Su humificación, depende de su composición química y las condiciones del medio suelo que influye en la actividad de los microorganismos.

En la vegetación herbácea se ha registrado que al principio actúan sobre ella bacterias mucilaginosas y mohos; después, se substituyen por bacterias esporógenas que descomponen la celulosa y al final, un abundante desarrollo de actinomicetos (Fig. 1)

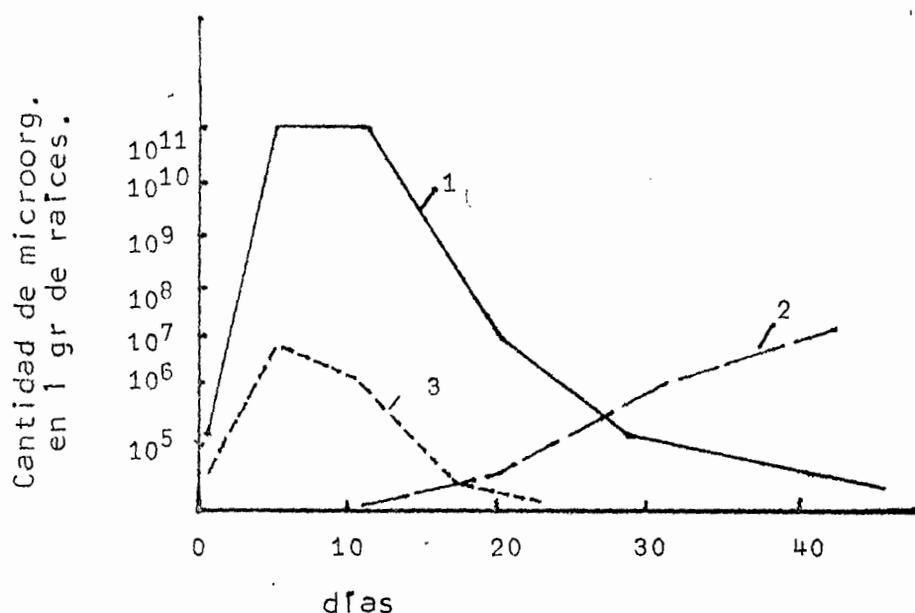


Fig.1 Composición de la microflora en los ensayos de descomposición de restos vegetales (Krosilnikov y Nikitina 1945)
1.- bacterias; 2.- actinomicetos; 3.- mohos

Todas las sustancias orgánicas del suelo se pueden sistematizar en dos grupos fundamentales:

a) Restos orgánicos: Son productos de descomposición o productos de la actividad vital de la población viva (proteínas y aminoácidos, hidratos de carbono simples y compuestos, ácidos orgánicos de distinta naturaleza, ceras, ligninas, resina y otros), o sea compuestos orgánicos de naturaleza individual que vienen a ser el 10-15% de la reserva total de la materia orgánica. Varias investigaciones demuestran que la presencia en los suelos de diversos compuestos orgánicos de naturaleza individual sirven como base para suponer una amplia participación de estas sustancias en los procesos del suelo (erosión, disgregación de minerales, geoquímica de una serie de elementos, formación de

estructura), así como en la nutrición de las plantas y el suministro de materias biológicamente activas. Las que, aunque se encuentren algunas en pequeñas cantidades no por eso son de menor interés, ya que muchas funciones de éstas se manifiestan precisamente a pequeñas dosis.

b) Sustancias húmicas: Es la porción principal de la parte orgánica del suelo, se forma a través de complicadas transforma-ciones de los restos vegetales y animales. Constituye en los suelos minerales hasta el 85-90% de la reserva total de humus. Es un complejo de compuestos orgánicos de color marrón, pardo y amarillo, extraído del suelo.

La naturaleza química de los ácidos húmicos es muy particular, es esencialmente distinta a la de cualquier sustancia vegetal. Son de compleja estructura y con componentes característicos en su formación: componentes de estructura aromática en las moléculas de los ácidos húmicos como los fenoles, quinonas y ácidos orgánicos. También se encuentra nitrógeno que es parte constitucional de las moléculas de los ácidos húmicos, cuyo contenido es de 3.5 a 5.0%.

Los ácidos húmicos están representados por pequeñísimas partículas esféricas con un diámetro de 80 a 100 Å cuyas varias investigaciones, han demostrado convincentemente su estructura amorfa. La forma de las moléculas de la materia orgánica juega un papel importante en la formación de la estructura del suelo. En este proceso, tiene un valor considerable el hecho de que -

las moléculas de los ácidos húmicos no son compactas, sino que poseen una estructura blanda "esponjosa" con multitud de poros internos. Esto determina significativamente la capacidad de retención del agua y las propiedades de sorción de los ácidos húmicos.

La alta mineralización de la materia orgánica del es - tiércol, indica que en el suelo se eleva el contenido de humus en cantidad correspondiente a $1/3 - 1/4$ de la totalidad del es - tiércol aportado. Además, se modifica algo la composición del humus; aumenta el contenido de ácidos húmicos y disminuye el de los fulvoácidos.

Debemos señalar que las hiervas leguminosas vivaces y anuales, el es - tiércol, y los abonos de turba, no sólo son fuen - te de elementos nutritivos para las plantas, sino también de an - hidrido carbónico que emplea en el proceso de fotosíntesis y contiene diversas sustancias bióticas.

Las prácticas encaminadas a intensificar la descomposición de la parte orgánica del suelo por medio de incorporación de materiales orgánicos fácilmente accesibles a los microorga - nismos (en forma de abono verde, es - tiércol), tiene importancia práctica en primer lugar en aquellos suelos ricos en formas de materia orgánica poco móviles.

Es excepcionalmente importante e interesante la capaci - dad del grupo de las sustancias húmicas de actuar sobre los pro - cesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas. Se ha demos -

tratado que:

- los ácidos húmicos regulan el estado óxido-reductor del medio en el que se desarrollan las plantas. Cuando el oxígeno es insuficiente, los humatos facilitan la respiración de la planta debido a la presencia de las oxiquinonas que aceptan el hidrógeno en la oxidación de sustancias en los tejidos vegetales;
- los ácidos húmicos, entrando en la planta en las fases tempranas de su desarrollo, son una fuente adicional de polifenoles que sirven de catalizadores de la respiración;
- influyen en la formación de raíces en las plantas, a bajas concentraciones. En experimentos realizados con humatos sódicos comparado con agua, se obtuvo un incremento en la longitud de las raíces de 68 a 200 mm en trigo de primavera y de 90 a 152 mm en arroz, mientras que la longitud de los tallos se incrementó de 139 a 192 mm y de 140 a 171 mm respectivamente;
- distintas sustancias húmicas influyen en la estructura anatómica de la planta y, en particular, acelera la diferenciación del punto de crecimiento.
- influye en la estructura física química del protoplasma de las plantas pues intensifica la exosmosis de los azúcares de las

escamas de cebolla y simultáneamente incrementa la entrada en la planta del nitrógeno, fósforo y potasio del medio nutritivo;

- elevan la actividad de los fermentos sintetizantes (aldolasa y sacarasa) lo que conduce a la acumulación de carbohidratos solubles en la planta, lo cual se relaciona con la elevación de la presión osmótica en la planta, que contribuye a una mayor resistencia al marchitamiento en los períodos de sequedad en el aire.

En resumen, dosis bajas de dichas sustancias contribuyen a la elevación de la intensidad de respiración, metabolismo y crecimiento del organismo vegetal; cuya consecuencia de esto es el consumo más enérgico de elementos nutritivos del suelo y fertilizante. (14)

Morales et al (1973), en un trabajo realizado con trigo en un suelo calcáreo observó que había mayor amacollamiento como resultado de las aplicaciones de estiércol comparado con las aplicaciones de nitrógeno sólo, pero combinados ambos, el amacollamiento fué aún mayor, así como la longitud de la espiga y número de espiguillas por espiga; la mayor producción de grano se obtuvo cuando se aplicó estiércol y nitrógeno simultáneamente a dosis de 30 ton/ha y 20-40 kg/ha respectivamente. (20)

Romo et al (1980) en un trabajo realizado en zanahoria con materiales orgánicos diversos -estiércol de vacuno, porcino, ovino, gallinaza y compost- además azufre y la misma dosis de fertili-

zación para todos los tratamientos, obtuvieron como resultados que: 9 ton/ha de gallinaza + 4.5 ton/ha de azufre + 80-40-80 fue el mejor tratamiento en un 91% con respecto al testigo.

Bernal (1973), citado por la SARH (1984), en un estudio comparativo en la aplicación de estiércol de establo + P, N, K, Mg, Mn, y B en 2.5 ha; frente al compost sólo, en 1.4 has, en el cultivo de la vid. Obtuvo, en el primer año, una producción de 10 ton/ha de uva frente a 16, respectivamente. Y en el segundo año, la producción fue de 14 ton/ha frente a 21 ton/ha de uva cada una. (24)

A.1. Ventajas y desventajas

Analizando las características de los fertilizantes orgánicos y químicos encontramos entre otras que:

a.i) Fertilizantes orgánicos:

- reabastecen los suelos,
- mantienen el suelo friable,
- promueve la vida del suelo,
- Produce alimentos con sus nutrientes apropiados y su sabor original,
- incrementa la producción de las cosechas acumulativamente,
- ofrecen seguridad en cuanto a su manejo,
- mantiene el balance natural del suelo,
- protege a las plantas de enfermedades,
- beneficia el desarrollo del suelo por el reciclado de los residuos,
- son generalmente neutros y no corrosivos,
- son baratos y de fácil manejo.

a.ii) Fertilizantes químicos:

- contaminan los lagos, ríos y corrientes,
- han causado numerosos casos de envenenamiento por nitratos,
- incrementa la tasa de mortalidad infantil en los bebés del -
sexo femenino,
- contiene el mismo tipo de carcinógenos que la nicotina,
- deterioran la friabilidad,
- destruyen la vida benéfica del suelo, incluso las lombrices -
de tierra,
- altera el contenido de vitaminas y proteínas de alguno culti-
vos,
- hace algunos productos más susceptibles a enfermedades,
- evita que algunas plantas absorban ciertos minerales necesari-
os.

A.2. Fertilizantes organominerales

FAO (1977). China fabrica fertilizantes organominerales en don-
de usa en general, superfosfatos y amonios, con materias orgáni-
cas. Los beneficios del uso equilibrado de abonos orgánicos y
fertilizantes minerales están ampliamente demostrados, los cua-
les tienen las siguientes ventajas:

- proporciona todos los nutrientes en cantidades equilibradas y
mejora el porcentaje de utilización de los añadidos a los fer-
tilizantes según las necesidades de los cultivos,
- impide la pérdida de nutrientes debido a la gran capacidad -
que tiene la materia orgánica de intercambiar iones;
- suministra nutrientes fácil y constantemente durante todo el

- período del crecimiento de los cultivos;
- ayuda a mantener constante la materia orgánica del suelo, - asegurando de este modo que se conserve en buenas condiciones físicas y de fertilidad;
 - tiene un sensible efecto residual en los cultivos sucesivos y ayuda a mantener la productividad,

Un complejo organomineral de este tipo ayudaría a reducir las deficiencias de abonos orgánicos y la de los fertilizantes minerales al mismo tiempo. (5)

Para la producción de abonos orgánicos enriquecidos hay varios métodos. La relación y la extensión de la liberación de nitrógeno de los abonos orgánicos es adecuada para el crecimiento normal de las plantas cuando su proporción de C:N es menor a 10:1 o cuando el nitrógeno es mayor del 2.5%. En la práctica la relación de C:N en los desechos orgánicos podría reducirse añadiendo las cantidades necesarias de nitrógeno en forma mineral. Por lo que una pequeña cantidad de abono que contenga 0.5% de nitrógeno con una relación de C:N de 20:1 puede ser tratada con sulfato de amonio para con ello añadir un 20% más de nitrógeno. Con esto se asegura una relación de 8:1.

El reciclaje que se hace de los desechos orgánicos en la República Popular de China abarca aspectos de alimentación, acuicultura, basuras, estiércoles, aguas negras y la producción de biogas, abonos, compostos, etc.; volviendo todo al suelo, como cabeza del reciclaje. Fig. 2 .

B. El rosalB.1. Clasificación botánica del rosal

Reino	Vegetal
División	Embryophyta siphonogama
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotyledoneae
Subclase	Archichlamydeae
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Genero	Rosa
Especie	Chinensis

B.2. Descripción botánica

El rosal, llamado en lengua otomí nushadún, es de flores dobles de 1 a 2 metros de alto, raíz fusiforme con numerosas raíces secundarias, tallo cilíndrico, leñoso o semileñoso; con aguijones o protuberancias aguzadas, hojas compuestas de 3, 5 o 7 folíolos ovales, acuminados, penninervios y de borde serrado; son imparipinadas y con estípulas en la base, por su disposición en el tallo son alternas. Las flores están aisladas o agrupadas en corimbos. El cáliz es gamocépalo formado por 5 sépalos foliáceos que en su base se sueldan con el eje floral, formando un cuerpo hueco en forma de cántaro o copa llamado receptáculo o tálamo. Pétalos de 1.5 a 1.8 cm de largo y libres entre sí, estambres numerosos, libres, insertos en el borde del

Debruck y B. (1933) mencionan que en una aportación de 100 gr de paja por recipiente con 3 grs de nitrógeno en forma de nitrato, quedó fijado un 15.5% de nitrógeno después de la investigación. Waksman (1931) y otros, citados por Debruck, asientan que, con regularidades microbiológicas en la descomposición de la paja, concluyeron que su amplia relación C:N lleva a la fijación del nitrógeno, por lo que hay que compensar la deficiencia del abonado de paja mediante una aportación de nitrógeno llamada "abonado nitrogenado de compensación" variando la cantidad de nitrógeno entre 0.7 y 1 kg/100 kg de paja; ya que acelera la descomposición, es por tanto, una ayuda imprescindible. La paja que un año después no se descompone entra al ciclo de materia orgánica del suelo y en su mayor parte se descompone con posterioridad y una pequeña parte se transforma en humus. Esto se acentúa si cada año se aporta más paja. (14)

García A. (1983), menciona que con la incorporación de rastrojo de maíz, habiendo adicionado un "compensador de nitrógeno que supliera la deficiencia de la gramínea para que los microorganismos del suelo pudieran actuar, observó que: se obtuvo marcado efecto positivo en los rendimientos de maíz con la aplicación de 80 kg/ha de nitrógeno compensador con el rastrojo y se incrementó la población microbiana. (11)

tubo del cáliz y a veces encorvados hacia el centro de la flor. El ovario es ínfero y está formado de numerosos carpelos libres en el interior del tálamo. Cada carpelo contiene un sólo óvulo y al madurar se transforma en un frutito seco (cariópside), duro, que madura dentro del receptáculo carpelar y se ensancha y toma un color rojo de aspecto carnososo. Las semillas carecen de endospermo. (Fig.3)

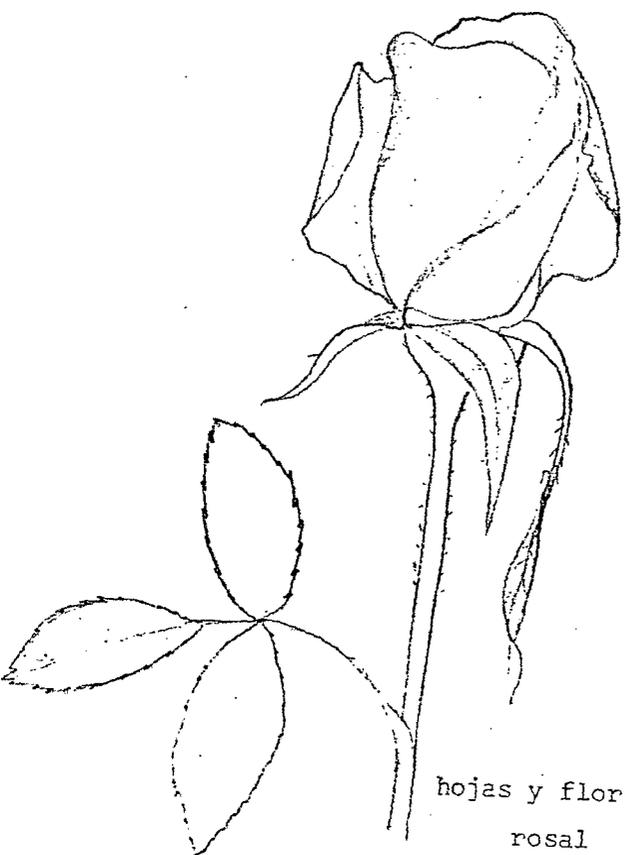
B.3. Utilidad

Es una planta ornamental de brillante colorido en sus pétalos que son numerosos por la transformación de los estambres en piezas petaloideas y por su particular perfume.

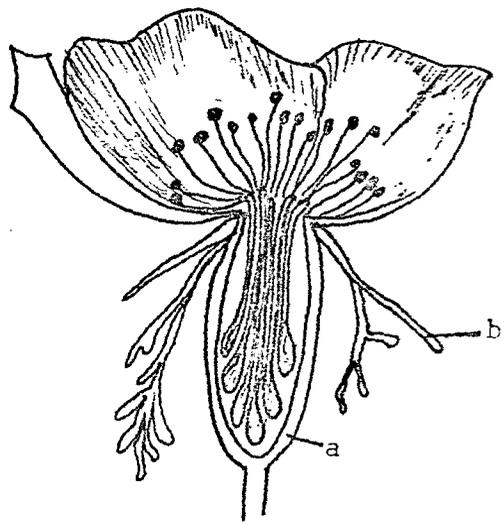
Desde tiempos inmemoriales se conocen sus propiedades curativas. En Rusia, en el siglo XVI, se enviaban destacamentos especiales a las estepas para el acopio de sus frutos con los que se preparaban tisanas que devolvían las fuerzas a los enfermos y heridos.

Los farmacólogos descubrieron que es un verdadero depósito de sustancias de valor y utilidad de importancia. La pulpa de sus frutos contiene ácido ascórbico (a veces hasta unos 19-20%), vitaminas B₂, K, P y carotina; los pétalos y semillas, aceite; las raíces y hojas, taninos.

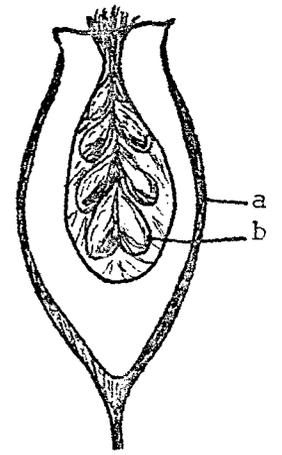
Los especialistas consideran que tiene propiedades colagogas (estimulante del flujo de la bilis hacia el intestino), antiinflamatorias, diuréticas, fortificante y antiescleróticas y que mejora el metabolismo.



hojas y flor del
rosal



flor en corte longitudinal
con su receptáculo floral a)
y el cáliz b)



receptáculo fructífero
y los frutos b).
(Shmell)

Figura N.º 3. FLOR Y FRUTO DEL ROSAL.

Con los frutos secos se hacen polvos, jarabes, extractos y tisanas, que se preparan con sus frutos con su piel en infusiones. Las cáscaras secas y pulverizadas de los frutos se utilizan como condimento y con los frutos frescos y los pétalos se prepara una mermelada. Con el fruto fresco se puede hacer también una pasta dulce. Con las semillas tostadas y pulverizadas se puede preparar una bebida saludable y de buen sabor. Con las hojas nuevas de las plantas se hace un té vitamínico, se les agregan a las ensaladas, guarniciones y entremeses.

B.3. Abonado del rosal

Los abonos químicos favorecen sensiblemente la vegetación del rosal y varía según la naturaleza del terreno, pero los mejores resultados se obtienen con aportaciones de estiércol con preferencia de vaca a razón de 500 gr/m². Es muy fácil de aclimatarlo, pues tiene pocas exigencias en cuanto a esto.

Suscafresca (1975) menciona que el fósforo procedente de el estiércol es cuatro veces más asimilable que el aportado con el superfosfato y fosfato químicos, asimismo el potasio. El rosal es una de las especies ornamentales cultivadas con más necesidades de estiércol y otros fertilizantes químicos por el gran consumo que hace de ellos, debido a la abundancia de floraciones.

C. Giberelinas.

Weaver (1976), sobre los efectos biológicos de las giberelinas, dice que el efecto más sorprendente de las asperciones con estas

sustancias, es la estimulación del crecimiento. Los tallos de las plantas asperjadas se vuelven generalmente mucho más largos que lo normal, en éstos, se produce un incremento pronunciado de la división celular en el meristemo subapical. Con frecuencia se asocia la palidez temporal de las hojas de muchas plantas tratadas con el incremento de la superficie de las mismas pero el color vuelve en 10 días después, aproximadamente. (29)

IV. MATERIALES Y METODOS

A. Descripción del lugar

El lugar donde se estableció el presente experimento se localiza en el km 20 de la carretera Guadalajara-Morelia, granja San Bernardo, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco; latitud $20^{\circ}23'$ y longitud $103^{\circ}30'$ del meridiano de Greenwich, a una altitud de 1,500 m.s.n.m.

A1. Clima

Según la clasificación de W. Köppen: es un clima templado con temperatura media del mes más caliente de abril a junio entre 18 y 20°C , y del mes más frío, enero, superior a 0°C ; altura media anual de lluvias de 842 mm con lluvias en verano: (Cw).*

A.2. Suelo

Las condiciones del suelo fueron valoradas en Enero de 1984, con lo que obtuvimos los siguientes resultados:

<u>Textura</u>	<u>Valores</u>	<u>Unidades</u>
arena	78	%
arcilla	4.36	%
limo	17.64	%

Clasificación textural: Franco arenoso

materia orgánica	1.3 - 3.38	%
C I C	13.77	me/100 gr
Nitrógeno total	0.37a 0.83	%
pH	5 - 6	

Clase de suelo.- Según la clasificación de tierras - por su capacidad de uso según su aptitud, éste es un suelo de primera clase, con muy pocas limitaciones para su uso y - cuando existen éstas, son fáciles de corregir.

B. Materiales y métodos

El material utilizado fué abonos orgánicos de fácil obtención en la zona del Valle de Zapopan que se muestran en la tabla N° 1 .

Tabla N.º 1: FUENTES DE ABONOS ORGANICOS UTILIZADOS.

Fuente	Porcentaje de nitrógeno
Estiércol de bovino	2.837
Paja de maíz molida	0.08
Gallinaza	8.55

Para el manejo de estos abonos se empleó:

Nitrato de amonio	33% N
Superfosfato simple	19.5% P
Cloruro de potasio	60% K

Los cuales se combinaron para inducir la fermentación, observando la temperatura que no subiera a niveles críticos según la tabla N.º 2.

Tabla N.º2 TEMPERATURAS REGISTRADAS EN EL PROCESO DE FERMENTACION

Material	Toma de observacion No.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Est. de bovino	18	18	20	17	21	21	19	20	19	19
Est.Bov. + SPS	18	18	18	16	21	20	19	20	18	18
Est.Bov + Paja de maiz	25	25	25	24	33	31	29	26	24	23
Paja de maiz + Nit.Am.	20	21	20	21	24	22	21	23	20	19
Gallinaza + SPS	25	22	19	28	22	22	20	20	20	20
Gallinaza	27	22	19	18	23	22	20	23	20	22
Est.Bov. + Cl K	17	18	18	17	20	20	19	20	19	19
Gallinaza + Cl K	45	27	20	19	22	21	21	23	20	19

Y al cabo de 3 meses se analizaron; con lo que se obtuvo un cambio de contenido de nitrógeno y un contenido de materia orgánica finales como se observa en la tabla N.º 3 .

De los materiales tratados, en la aplicación experimental sólo se utilizó los tratamientos N.º 2, 4 y 5. Fueron seleccionados en relación al contenido de nitrógeno final. En el tratamiento N.º 2 disminuyó menos que el 1 y 3, debido a la adición de SPS; el 4, por su incremento de nitrógeno, debido, naturalmente, a la adición del nitrato; y el 5 porque disminuyó menos que los otros tratamientos de gallinaza.

Tabla N° 3 . FERMENTACION DE LOS ABONOS ORGANICOS.

Trat.	Material + Agregado	% de N inicial	% de N* inicial	% de M.O. final.
1	Estiercol de bovino 10 kg.	2.84	2.37	31.22
2	Est. de bov. 10 kg + SPS 300 gr.	2.84	2.67	58.3
3	Est. de Bov. 4.5 kg + Paja 3.5 kg.	2.92	1.56	53.99
4	Paja de maíz 1 kg + Nitrato 13:2 gr.	0.08	0.9412	58.94
5	Gallinaza 10 kg + SPS 300 gr	8.55	4.88	22.94
6	Gallinaza	8.55	2.59	26.5
7	Est. de Bov. 10 kg + Cl k 150 gr.	2.84	3.784	32.6
8	Gallinaza 10 kg + Cl K 150 gr.	8.55	5.436	20.36

* 3 meses más tarde.

El cultivo del rosal fue la planta indicadora en este experimento, variedad Lincon (de color rojo), con una densidad promedio de 3,333 plantas/Ha. La edad de los rosales fluctúa entre 3, 4 y 5 años, dispuestos según la Fig. 4 .

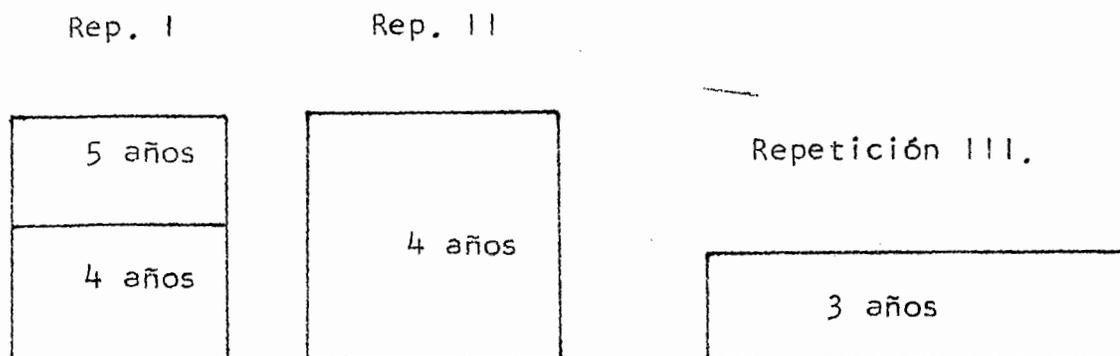


Fig. 4 . DISTRIBUCION DE LOS ROSALES SEGUN SU EDAD.

Se aplicaron otros tres tratamientos adicionales como se muestra en la tabla N.º 4 .

Tabla N.º 4 TRATAMIENTOS DE LOS MATERIALES ORGANICOS APLICADOS AL CULTIVO DEL ROSAL.

Trat.	Material + agregado	otros.
1	Est. de Bov. fresco 30 ton/ha + SPS 3%.	
2	Est. de Bov. seco 20 ton/ha + Nitrato de Am. 0.65 ton/ha.	
3	Gallinaza 3.3 ton/ya + SPS 3%	
4	Gallinaza 3.3 ton/ha.	
5	Compost jardinería 16 ton/ha.	
6	Paja de maíz molida 16 ton/ha + Nitrato de Am. 0.7 ton /ha + Giberelinas + microelementos.	
Ga.	Giberelinas + microelementos.	

Cada material fue llevado a 150 kg de nitrógeno por ha de acuerdo a su contenido de este elemento, que es el requerimiento del rosal /Ha según sus necesidades:

	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Zn	Mo
ppm	300	240	450	390	90	10	2	1	0.05	0.05

Con la finalidad de observar los resultados, en forma simultánea, se hizo una comparación con fertilizantes de carácter químico a diferentes dosis.

Los tratamientos en la fertilización química fueron 12 diferentes según el diseño Plan Puebla I para 2 factores con 8 tratamientos adicionales, enlistados en la tabla N.º 5.

Tabla N.º 5 . PARCELAS DE FERTILIZACION QUIMICA.

Parcela	N	P	K	Ca	Mg
1	150	120	300	240	60
2	150	180	300	240	60
3	225	120	300	240	60
4	225	180	300	240	60
5	75	120	300	240	60
6	300	180	300	240	60
7	150	60	300	240	60
8	225	240	300	240	60
9	225	180	400	240	60
10	225	180	300	300	60
11	225	180	300	240	60 + Microelementos
12	300	240	300	240	60 + Microelementos + Giberelinas.

De acuerdo a los nutrientes mencionados, aplicamos

Sulfato de amonio	$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$	20.5% N
Superfosfato de calcio simple	$\text{Ca H}_4(\text{PO}_4)_2$	19.5% P_2O_5
Cloruro de potasio	Cl K	62% K_2O
Cloruro de Calcio	$\text{Ca Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	25% CaO
Sulfato de Magnesio	$\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	16% MgO

Para la aplicación de microelementos utilizamos:

Sulfato de Fe.	$\text{Fe SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	20% Fe
Bórax	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	2% B
Sulfato de Zinc	$\text{Zn SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	

Los cuales fueron aplicados cada 15 días en las parcelas correspondientes. Asimismo en una parcela adyacente se probó un producto de elementos menores combinados, de casa co-

mercial Cosmocel.

Para la aplicación de las giberelinas utilizamos ácido giberélico a 60.6 ppm en aspersión única al momento de la implantación del experimento. Para la adhesión de las aspersiones se utilizó poliglicoles. Todos estos asperjados al área foliar en periodos de 15 días.

Todos los tratamientos se aplicaron el día 23 de mayo de 1984 y concluyeron las observaciones el 30 de agosto - del mismo año.

Fueron distribuidos en un diseño experimental de bloques al azar debido a la extensión del área de estudio y diferencia en el tipo de suelo, con 3 repeticiones; las parcelas de abonos orgánicos fueron de 48 m² y las de fertilizantes químicos de 10.5 m², llevados posteriormente los resultados a rendimientos por hectárea; todos éstos distribuidos según la figura N.º 5 , y el Cuadro N.º(1)*.

Cada 26 días se hizo un muestreo de suelos en las - parcelas de abonos orgánicos utilizando una barrena a profundad de 20 cm, muestras que se analizaron su contenido de - nitrógeno y de materia orgánica.

Se hicieron observaciones de desenvolvimiento de hojas, germinación de yemas y formación de botones cada 20 - días en las plantas marcadas en cada parcela que fueron de - 3 a 4 en las parcelas chicas y de 10 a 14 en las parcelas - grandes, durante 3 meses -duración del experimento.

*(1) en el apéndice.

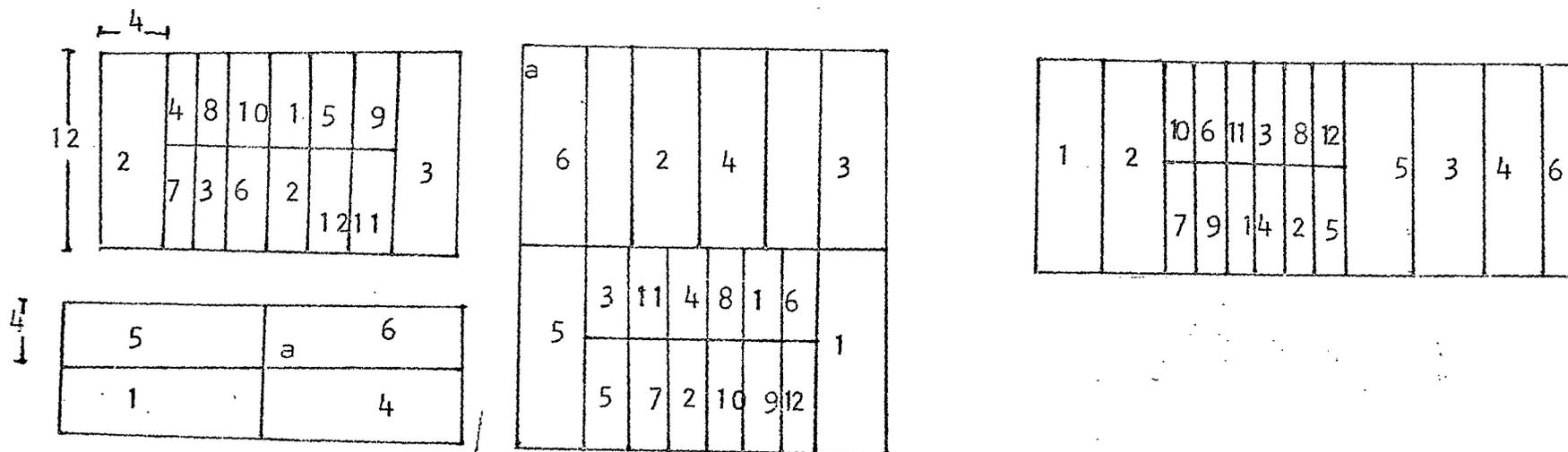


Figura 5 . DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN LA PARCELA EXPERIMENTAL.

C. Plagas y enfermedades

Durante el período de observaciones, el cultivo fué - afectado por el pulgón del rosal Macrosiphum rosae (L)., que chupa la savia de las partes más tiernas del rosal y en las flores; para esto se utilizó como insecticida el Metasystos. Además en la época de lluvias, el mayate: Macroductylus subs pinosus (F.), conocido como frailecillo del rosal; además - las hormigas, que como plaga, si no se presta atención unme- diata, en un periodo corto de tiempo puede dejar una superfi- cie considerable completamente sin hojas, lo que evitaría la fotosíntesis y por consecuencia la pérdida del rosal.

En cuanto a hierbas indeseables, éstas constituyen un verdadero problema en el cultivo del rosal. Cada 30 días las calles se rociaron con el herbicida faena y al pie de - la planta, se limpia en forma manual; con esto se logra man- tener las malas hierbas entre los niveles de invasión débil e invasión media.

También fué afectado por la cenicilla polvorienta, - que se desarrolla en la superficie de las hojas, es un hongo que produce manchas blanquecinas, llamado Sphaerotheca humi- mili C. Burr.; y ocasiona deformaciones del fruto, enrollamien- to hacia abajo de las hojas como debilitadas. Para esto se - aplicó daconil 2787 y azufre.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos por hectárea de todas las parcelas se presentan en el cuadro N.º 1 y se representa por las gráficas de las figuras 6 y 7, en donde de los tratamientos orgánicos de la repetición I, el empleo de gallinaza + SPS, nos dá un rendimiento de botones/ha de 290 mil y de los fertilizantes minerales, los tratamientos 10 y 12, donde los factores determinantes fueron un aumento en aplicación del Ca y el N; con 340 mil y 300 mil botones por ha, respectivamente.

En la repetición II el tratamiento N.º 4 -gallinaza-, con un rendimiento por ha de 260 mil botones en los orgánicos y, en los químicos, los tratamientos donde el aumento en K -N.º 9- y en nitrógeno -N.º 3-, fueron los determinantes, con 310 mil y 290 mil botones por ha (Fig. N.º 7).

El análisis de varianza para todos los tratamientos, nos muestra que no hubo diferencia significativa entre tratamientos químicos y orgánicos, sólo entre repeticiones (tabla N.º 6), por lo que se pasó directamente al análisis económico (tabla N.º 7)

Tabla N.º 6 Análisis de varianza para todos los tratamientos.

Fuentes de var. GL.	SC	CM	FC	Ft		
				0.05	0.01	
Tratamientos	20	$7.08776509 \times 10^{10}$	3.54388255×10^9	1.58	1.84	2.37
Bloques	2	$7.68070144 \times 10^{10}$	$3.87035042 \times 10^{10}$	17.13	3.23	5.18
Error	40	8.96688947×10^0				
Total	62	2.3735356×10^{11}				

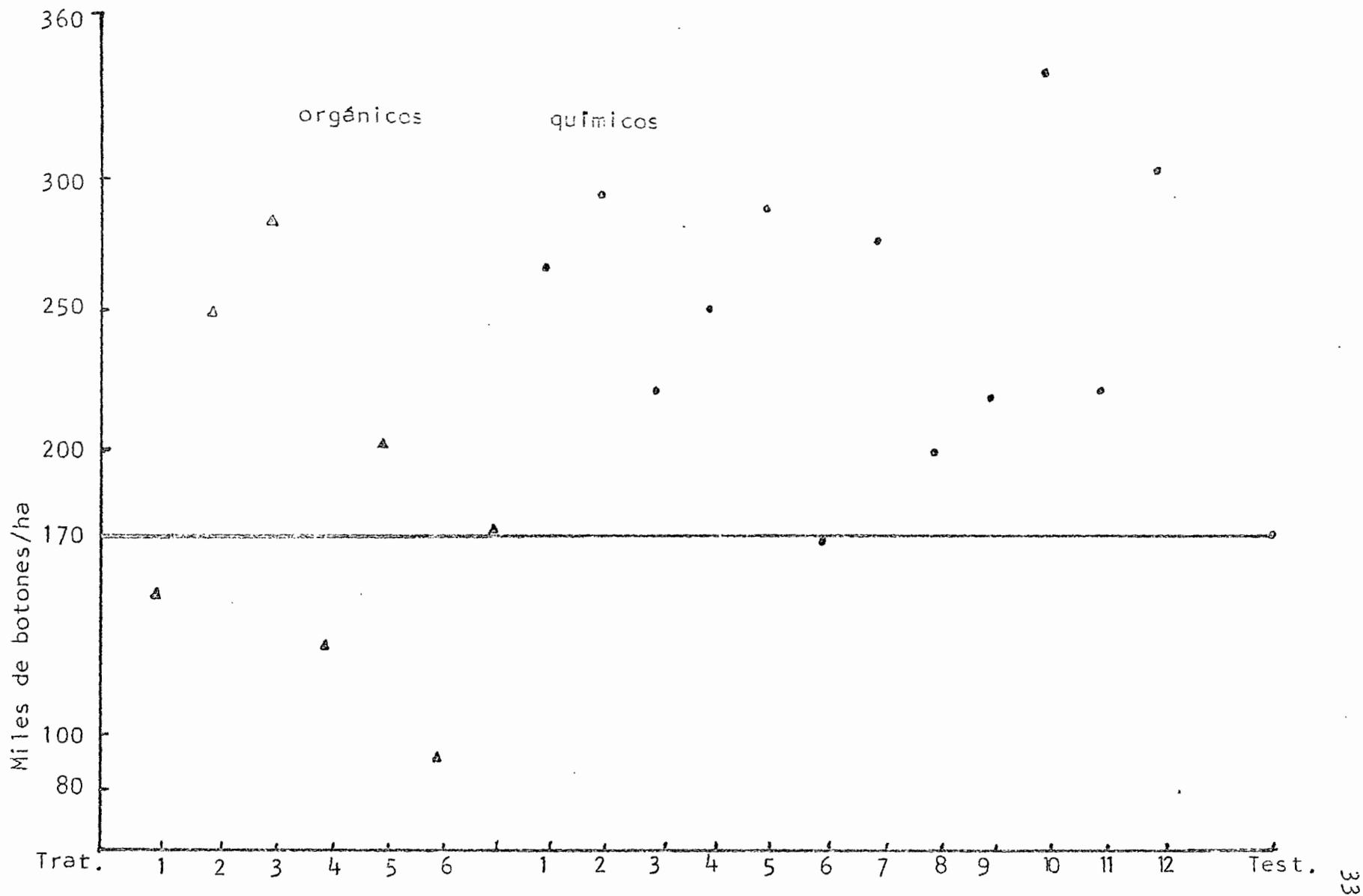


Figura 6 . Rendimiento en botones/ha. REPETICION 1

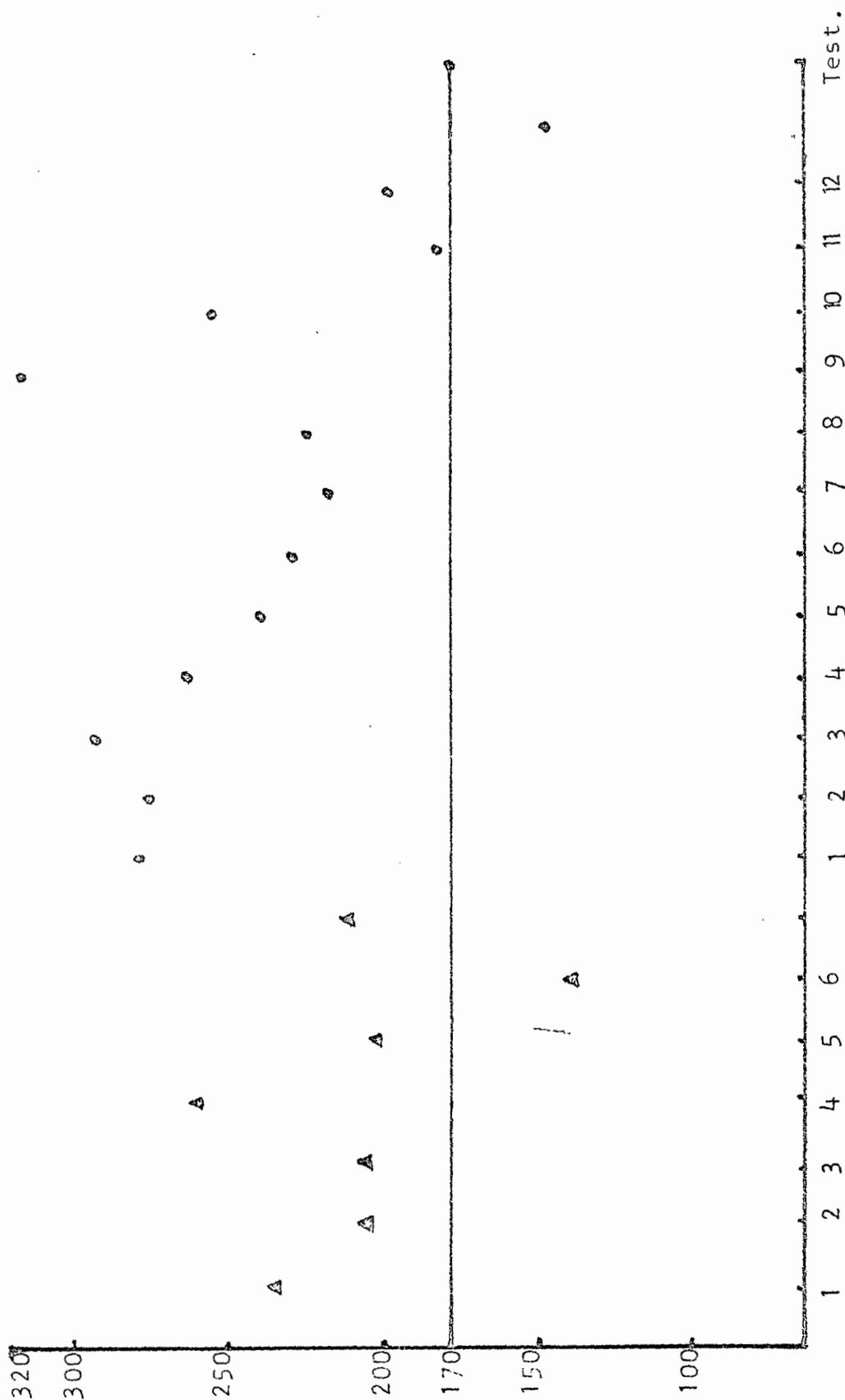


Figura 7 . RENDIMIENTO EN BOTONES/HA. REPETICION II.

Tabla N.º 7 . RESUMEN DEL ANALISIS ECONOMICO, REPETICION I.

Tratamiento	Botones rend/ha	\$Costo variable	Beneficio neto \$	Tasa Marg.de retorno al Cap.
225-180-300-300-60	311,111	56,586	1'810,080	3,794.6
Gallinaza + SPS	278,125	33,142	1'635,608	416
150-120-300-240-60	263,194	49,204	1'529,960	65.97

Entre los tratamientos de abonos orgánicos, el de 3 ton/ha de gallinaza + 3% de SPS, mostró ser redituable en el análisis económico superado sólo por 1 de los tratamientos químicos en su beneficio neto y tasa de retorno al capital.

La diferencia entre los resultados de los mejores tratamientos, el químico y el orgánico, no resultó ser significativa (tabla N.º 8), por lo que se considera, a nivel estadístico, que son iguales.

Tabla N.º 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS MEJORES TRATAMIENTOS (químicos y orgánicos).

Fuentes de var.	GL	SC	CM	FC	0.05	0.01
Tratamientos	1	4.42350×10^9	4.42350×10^9	8.3	18.5	98.49
Bloques	2	6.589852×10^9	3.2945926×10^9	6.20	19.0	99.00
Error	2	1 062 124 610	531 062 305			
Total	5	12 075 476 610				

La determinación de materia orgánica se hizo con el método de Walkley y Black (via húmeda) y el de nitrógeno por el método de determinación de nitrógeno total, por el método Kjeldahl-Gunning. De los que se obtuvieron los resultados de las tablas N.º II y III, respectivamente, cuyas gráficas están representadas en las figuras 8 y 9, donde se observa que en el tratamiento 1, con una aplicación de 30 ton/ha de estiércol de bovino se obtiene un porcentaje de materia orgánica de 3.0 y con la aplicación del tratamiento 3 y 4, donde se aplican sólo 3 ton/ha de gallinaza se obtiene un porcentaje de materia orgánica igual en el suelo.

Semejante comportamiento se observa en cuanto al contenido en porcentaje de nitrógeno, excepto en el tratamiento 2, donde hay un notable incremento a 1.7%, comparado con los demás, que en promedio es de 0.8.

Durante los primeros 20 días promedio después de la aplicación de los tratamientos se observó, sobre todo en los tratamientos de fertilización química, que las hojas de los rosales se amarillaron, probablemente esto es debido al incremento en la aplicación de Ca -de 240 a 300 kg/ha.

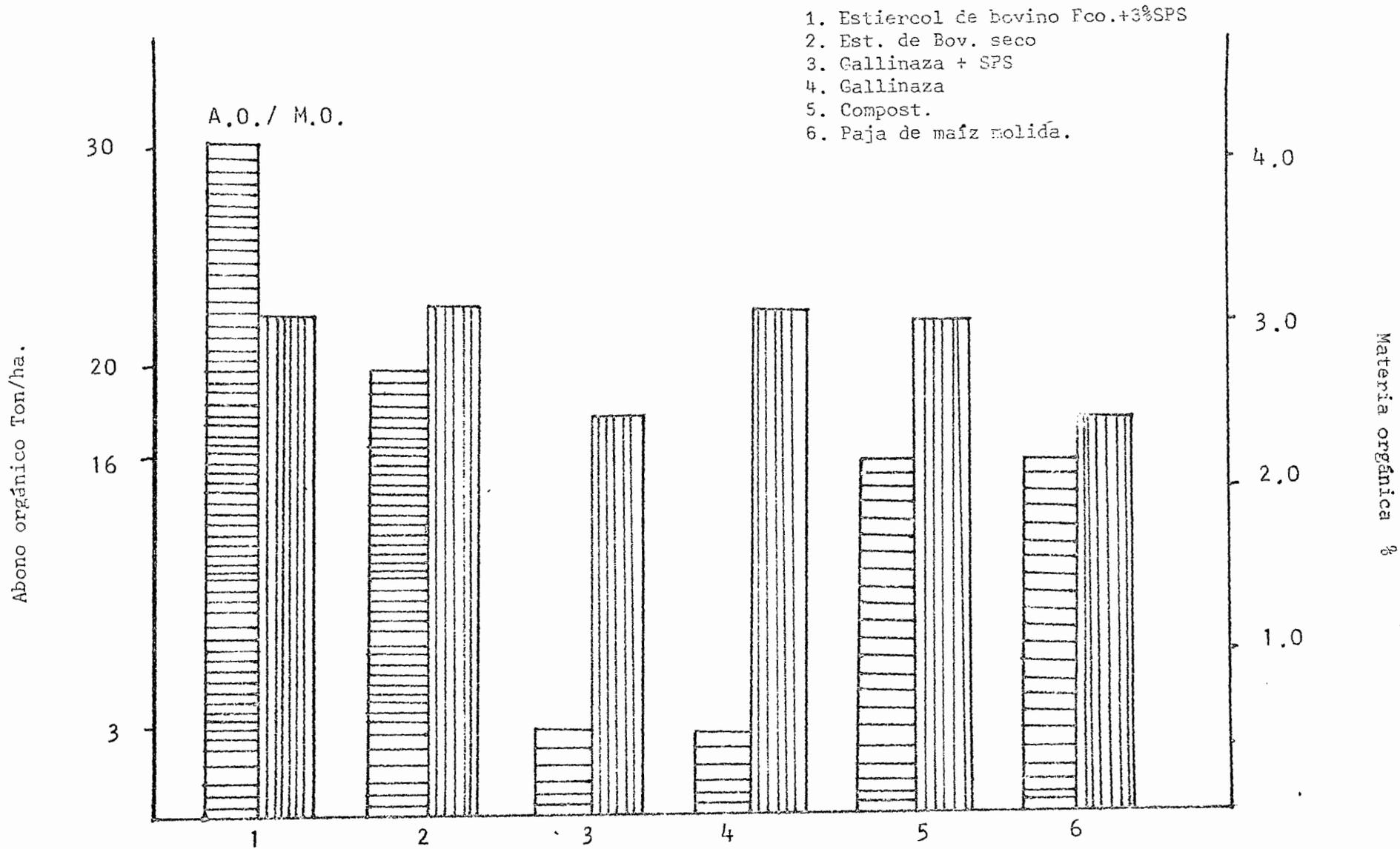


Figura N.º 8. Cantidad de materia orgánica al final del experimento, con relación al volumen aplicado.

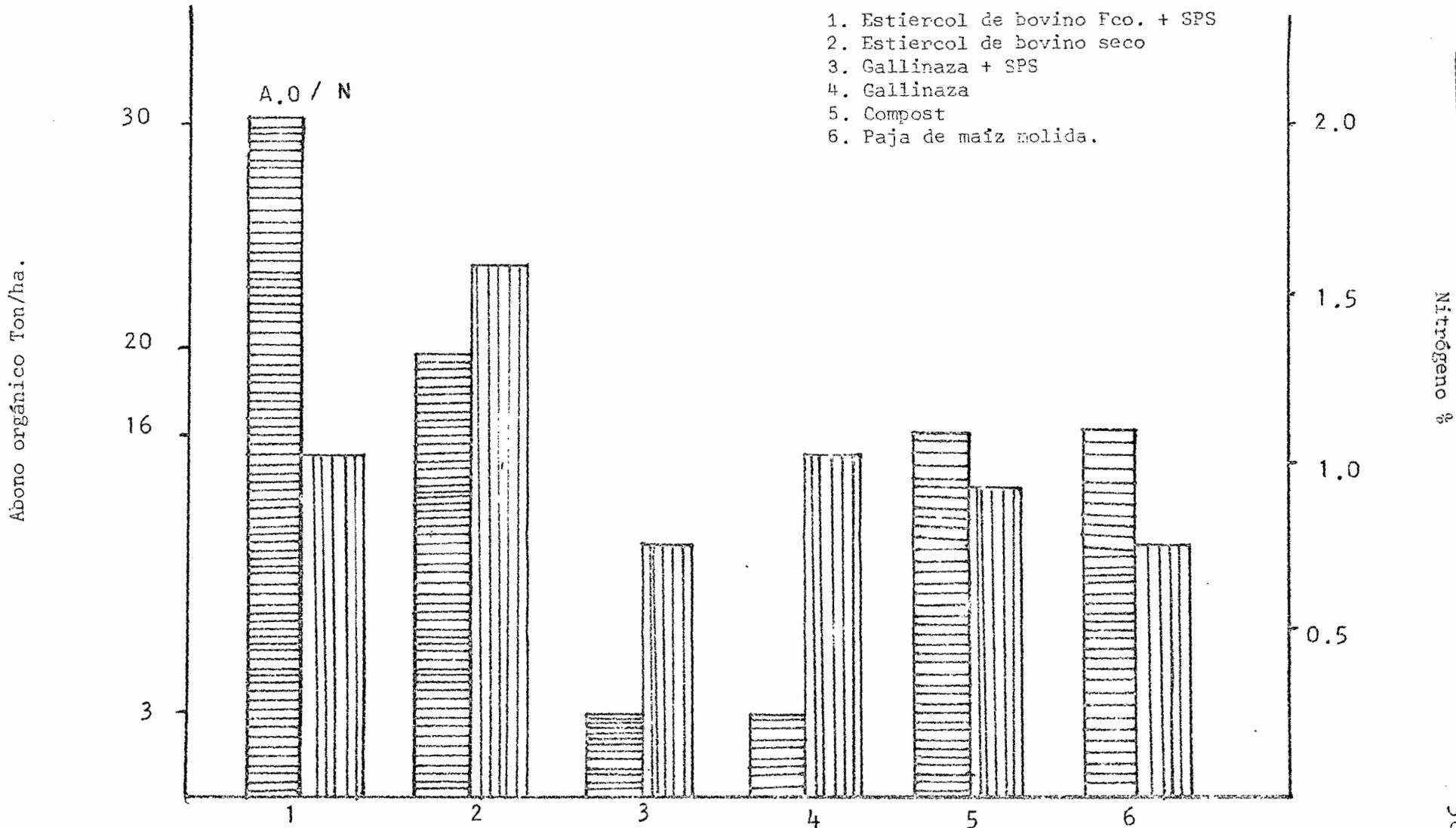


Figura N.º 9. Cantidad de nitrógeno al final del experimento con relación al volumen aplicado.

Las observaciones que se hicieron a las plantas en cuanto a brotación de yemas, desenvolvimiento de hojas, formación de botones y su altura; los resultados se muestran gráficamente en las figuras IV a la VII.

La formación de yemas en la repetición I, en su promedio, se vió bastante favorecida en el tratamiento 6a -que es - donde se hizo la asperción de ácido giberélico-; le sigue el tratamiento de gallinaza, y después los tratamientos de la fertilización química número 2, el 6 y luego el 9, donde podemos observar que el fósforo se mantiene constante a 180 kg/ha, y, en el último, el 9, un incremento en la aplicación de potasio a 400 kg/ha.

En la repetición II, el tratamiento de fertilización química número 9, estuvo también entre los de superiores resultados; y en la repetición III el tratamiento de giberelinas, -seguido del número 6 de los químicos, fueron de los superiores.

En el desenvolvimiento de hojas, en la repetición I, - el tratamiento de las giberelinas mostró ser el de más alto desarrollo, seguido de el número 2 de los químicos. En la Repetición II, el tratamiento de gallinaza y el número 1 y 6 de los químicos, fueron los mayores, y en la repetición III, el tratamiento de estiércol de bovino y el número 2 y el 10 de los químicos, donde el fósforo se mantiene constante.

El número de formación de botones en la repetición I, los mayores resultados fueron con el tratamiento número 6 de los químicos, luego, con el estiércol de bovino. En la repeti-

ción II, el mejor fué el número 10 de los químicos, donde se incrementó el calcio a 300 kg/ha, y en la repetición III, el tratamiento de las giberelinas fue el más elevado, seguido de los números 3 y el 8 de los químicos, donde el nitrógeno es de 225 kg/ha en ambos.

En la altura de los botones, que es un factor muy importante para elevar la calidad de las rosas; en la repetición I los tratamientos de estiércol de bovino, gallinaza y el número 9 de los químicos, tuvieron los tallos más largos.

En la repetición II el número 1 de los químicos, el de gallinaza y estiércol de bovino fueron los más largos. Y en la repetición III, los tratamientos número 4, 12 y 9 de los químicos fueron los más largos; el 12 probablemente debido al efecto de los microelementos.

El rendimiento de las parcelas de abonos orgánicos se graficó cronológicamente en la figura VIII, en botones por parcela, donde se nota el efecto que tiene el clima sobre los botones del rosal. Entre los días 14-21 de junio; 12-19 de julio y 16 de Agosto, hubo constantes nublados y lluvias. Pero alrededor de los días 5 y 26 de julio, donde hubo mayor insolación fueron los días de mayor producción.

Así mismo en la gráfica número IX que muestra el de los fertilizantes químicos.

El potencial hidrógeno, que inicialmente se encontró en valores de 4.5, 5.75 y 6 ; finalmente se encontró, en las parcelas de los abonos orgánicos, valores de 6, 6.7 y 7.0 como promedios.

La capacidad de Intercambio catiónico, en la parcela de estiércol de bovino seco, que fué donde se aplicó mayor volumen de abono, se notó un incremento de 9.07 me/100g de suelo a 13.6. Así mismo en la parcela de gallinaza + SPS, se incrementó a 12.36 me/100 g.

VI CONCLUSIONES

- El contenido de nitrógeno de los abonos orgánicos tratados con pequeñas cantidades de sustancias químicas antagonistas llegó a tener respuesta positiva.
- El tratamiento de 3 toneladas de gallinaza por ha + 3% de SPS, entre los abonos orgánicos, fué el más aprovechable para el cultivo del rosal, siendo ampliamente competitivo con el tratamiento 225-180-300-300-60 para N, P, K, Ca y Mg, respectivamente.
- Con la aplicación de gallinaza se ahorra el manejo de grandes volúmenes de abono para agregar al suelo cantidades aceptables de nitrógeno y materia orgánica, comparativamente con los otros abonos que se utilizaron.
- La aplicación de ácido giberélico favorece la brotación de yemas, el desenvolvimiento de hojas y la formación de botones; no obstante, se considera necesario investigar más a fondo sobre este tema.
- El fósforo a nivel de 180 kg/ha parece ser una constante favorable en todo el desarrollo del rosal.
- El aprovechamiento de la fertilización aplicada en este experimento, muestra una marcada diferencia en cuanto a las edades; siendo menos aprovechable a la edad de 3 años y una mejor respuesta a la edad de 4 a 5 años.

- Tanto el potencial hidrógeno como la capacidad de intercambio catiónico, en cuanto a condiciones del suelo, se ven favorecidos con la aplicación de los abonos orgánicos.

VII BIBLIOGRAFIA

1. Bayer, L.D. Física de Suelos. UTEHA. México. 1973.
2. Cochran, W.G. y Cox, G.M. Diseños Experimentales. Trillas México. 1965.
3. Devlin, R.M. Fisiología Vegetal. Omega. España. 1980.
4. Debruck, J. Boguslawsky, V.E. La Paja y la Fertilidad de los Suelos. CECSA. México 1983.
5. FAO; China: Reciclaje de Desechos Orgánicos en la Agricultura. Informe del Viaje de Estudios. Director de Publicaciones ONU para la Agr. y Alim. Boletín de Suelos de la FAO. Italia. 1970.
6. Farb, P. 1965. La Vida del Suelo. Hobbs Sudamericana. Trad. del inglés por Enrique Molina de Vedia. Argentina.
7. Fernandez del P. J. M. 1968. Recop. por Sierra Gil de la C. F. Seis Temas Sobre Ingeniería Rural. Rev. Fiestone Agr. Rub. de Capacitación Agraria. 1971.
8. Fogg, G. T. El Crecimiento de las Plantas. Eudeba. 2a.Ed. Argentina 1973.
9. Francois P. Mis Rosas. Trad. del francés por Noel Clarasó Coloc. mis amigas las flores. Ed. Gustavo Gilli, S. A. España, s.f.
10. García Alvarez, M. Patología Vegetal Práctica. 1977. Limusa, México. 3ra. reimpresión p.35.
11. García Arellano, E. Aplicación de Materiales Nitrogenados para la Descomposición de Residuos de Maíz en el Municipio de Zapopan, Jalisco. Tesis Profesional. Facultad de Agricultura. U. de G. 1983.
12. Irvine, D.E.G. Knights, B. Pollution and the Use of Chemicals in Agriculture. London Butterworths. England 1974.
13. Juscafresca, B. Cultivo del Rosal. Ed. Aedos. España 1975.
14. Konanova, . 1983. La Materia Orgánica en el Suelo. Oikos. España.

15. Little, T. M. Hills, F. J. Métodos Estadísticos para la -
Investigación en la Agricultura. Trillas, México.
1978.
16. Mainardi, F. El Huerto Macrobiótico. Vecchi, España 1977
17. Metcalf, C. L. Flint, W. P. 1966. Insectos Destructivos e
Insectos Útiles; sus costumbres y su control.
México CECSA. p. 876.
18. Martínez Maximino. Catálogo de Nombres Vulgares y Cientí-
ficos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Econó-
mica. México. 1979.
19. México. Colegio de Postgraduados. 1981. Manual de Conser-
vación del Suelo y del Agua. 2a. Ed. Instructivo.
Dir. Gral. de Conservación del Suelo y Agua. SARH
Chapingo, México. p. 52.
20. Morales Ramos, D. y Leal Díaz, J. Dr. 1973. Influencia -
del estiércol de bovino y de la fertilización ni-
trogenada en el rendimiento del trigo cultivado en
un suelo calcáreo. Escuela de Agr. y Gan. Inst. -
Tec. y de Est. Sup. de Mont. III Congreso Nacional
SMCS Tomo I.
21. Ortega T. E. Química de Suelos, UACH. México. 1978.
22. Ortiz Villanueva, B. Edafología UACH. México. 1980.
23. Rojas Garcidueñas. Principios de Fisiología Vegetal. UNAM
México. 1959.
24. Romo S. D. La Respuesta en el Empleo de Cinco Materiales -
Orgánicos y Azufre en el Cultivo de Zanahoria (*Dau-
cus carota L.*). CONAFRUT. XIII Congreso SMCS. 1980.
25. Siwar Z. 1975. Guide to the Commercial Hydroponics. 3a. Ed
Jerusalem. Israel Universities Press.
26. SEP. Suelos y Fertilización. Manuales para Educación Agro-
pecuaria. Trillas. México. 1982.
27. Sputnik, Selecciones de la Prensa Soviética. De la Revista
Selskaya Molodios H. Nov. 1984. No. 11 p 143.
28. Tisdale, S. L. Nelson, W.L. Fertilidad de los suelos y Fer-
tilizantes. UTEHA. México. 1982.
29. Weaver, R. J. Reguladores del Crecimiento de las Plantas
en la Agricultura. Trillas, Mexico. 1976.
30. Zarazúa C., B. Prácticas de Química Agrícola. Escuela de -
Agricultura. U. de G. México. 1978.

Cuadro N.º 1 RENDIMIENTOS POR HECTAREA DE LOS TRATAMIENTOS ORGANICOS (+) Y QUIMICOS (*) EN 3 MESES DE OBSERVACIONES, (NUMERO DE BOTONES)

Tipo de abono	N.º de Trat.	Rend/ha Rep. I	Rend/ha Rep. II	Rend/ha Rep. III
+	1	153,125	230,625	121,354
+	2	246,458	194,166	101,823
+	3	278,125	203,125	79,427
+	4	133,750	252,500	54,166
+	5	198,333	191,875	128,125
+	6	162,202	191,964	39,843
+	6a	152,083	229,166	170,000
*	1	233,333	248,611	261,458
*	2	263,194	251,389	153,125
*	3	201,389	259,722	119,791
*	4	220,833	242,361	232,291
*	5	254,166	210,417	92,708
*	6	161,111	208,333	153,125
*	7	254,861	194,444	251,041
*	8	190,277	199,305	139,583
*	9	197,916	290,972	157,291
*	10	311,111	234,722	108,333
*	11	208,333	160,416	131,250
*	12	283,333	179,166	89,583.
	Cosmocel	132,031		
	Testigo	249,583.		

Tabla N.º II . PORCENTAJE DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO.

Trat	Muest. 1º	2º	3º	4º	5º
I 1	1.38	2.55	3.76	3.45	3.0
2	2.86	1.72	3.10	4.89	3.17
3	1.86	1.03	1.72	4.69	2.41
4	2.69	1.24	1.51	3.79	3.10
5	1.24	1.72	1.20	5.03	2.96
6	- -	2.27	1.45	5.07	2.62
II 1	3.38	2.48	3.52	5.52	3.45
2	2.86	3.03	4.21	6.62	4.62
3	- -	2.07	1.86	3.105	2.41
4	- -	2.21	2.34	3.51	2.27
5	2.07	2.10	2.27	3.62	2.78
6	- -	2.41	1.52	3.97	.48
III 1	2.16	1.03	2.76	2.62	2.27
3	3.24	2.14	2.62	3.28	2.62
4	- -	1.52	2.07	3.66	2.21
5	1.89	2.41	0.69	3.34	2.55

Tabla N° IV Porcentaje de nitrógeno contenido en el suelo

Tratam.	Muestreo	1°	2°	3°	4°	5°
I	1	- -	0.374	0.6	0.11	0.98
	2	0.374	0.65	0.87	0.30	1.62
	3	0.573	0.33	0.35	0.19	0.74
	4	0.71	0.62	0.28	0.18	0.95
	5	0.56	0.65	0.29	0.21	0.89
	6	- -	0.18	0.28	0.17	0.75
II	1	0.83	0.425	0.64	0.32	0.98
	2	0.79	0.61	0.64	0.42	1.51
	3	- -	0.37	0.30	0.16	0.81
	4	- -	0.81	0.38	0.15	0.66
	5	0.46	0.20	0.40	0.17	0.69
	6	- -	0.182	0.36	0.16	0.68
III	1	0.56	0.13	0.45	0.15	0.68
	3	0.71	0.27	0.37	0.17	0.70
	4	- -	0.27	0.35	0.16	0.73
	5	0.58	0.14	0.135	0.18	0.79



Figura N.º IV . NUMERO DE YEMAS POR PLANTA EN CADA TRATAMIENTO.

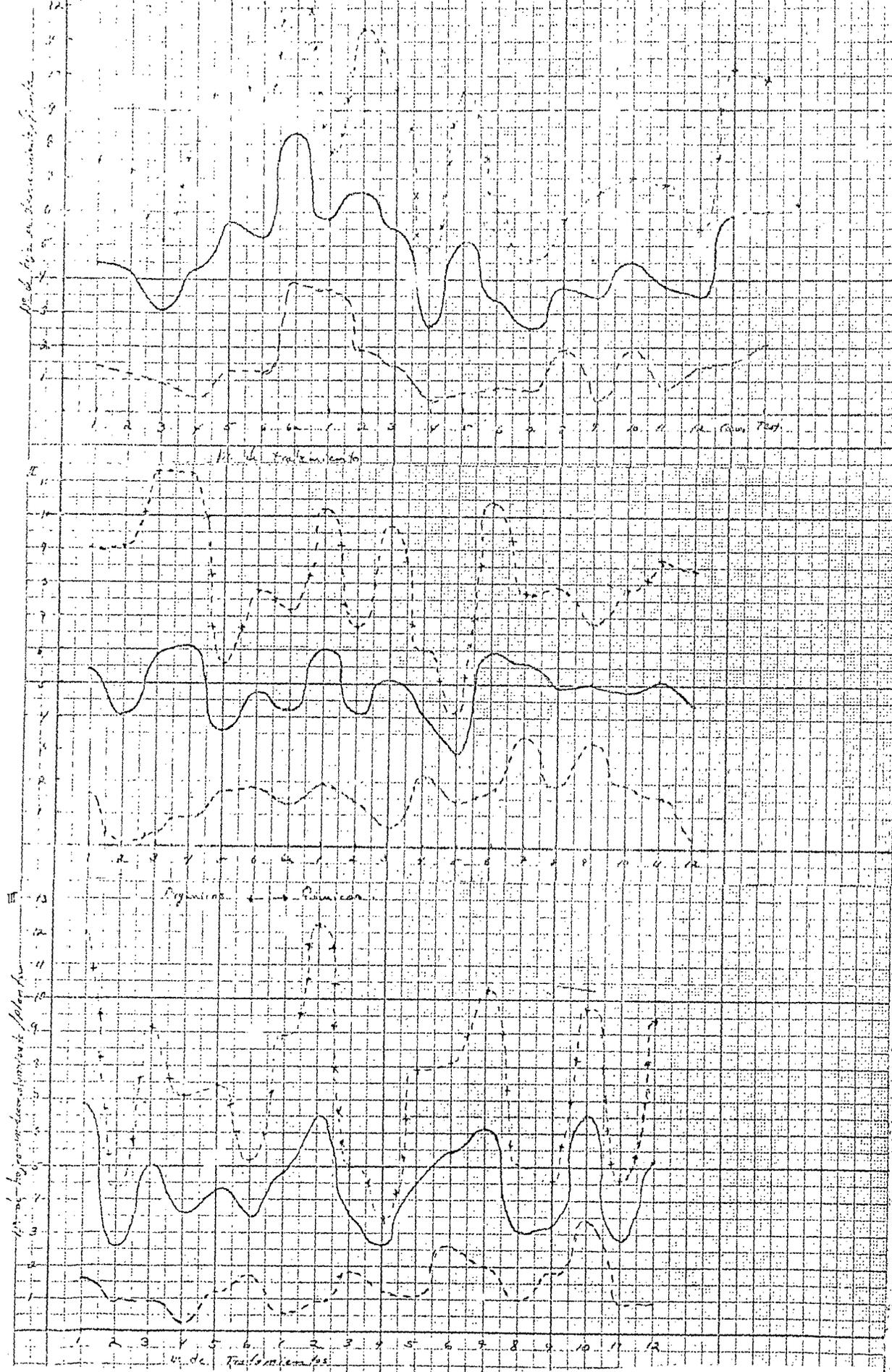


Figura N.º V. NUMERO DE HOJAS EN DESARROLLO POR PLANTA.

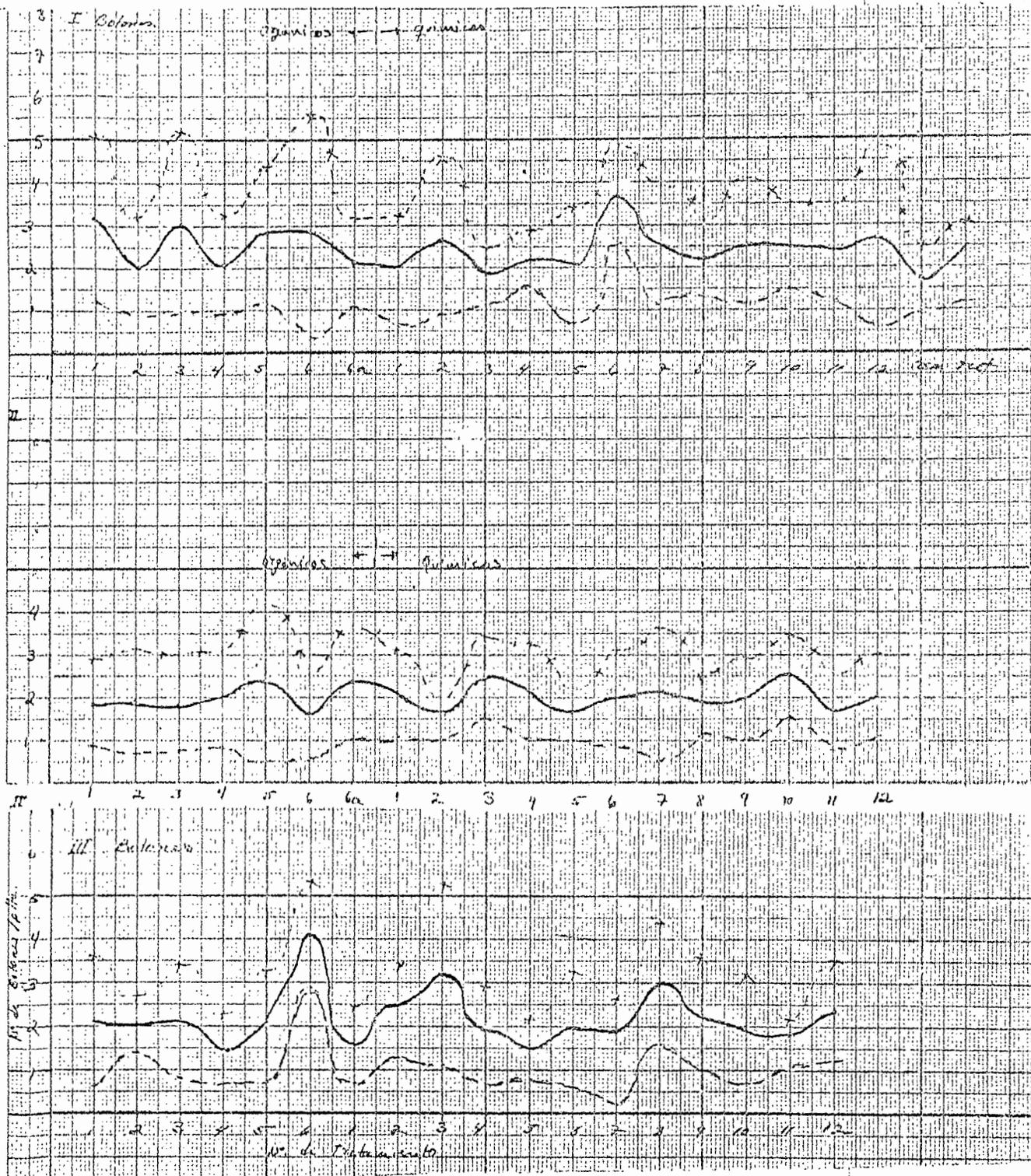


Figura N.º VI . NUMERO DE BOTONES EN FORMACION, POR PLANTA.

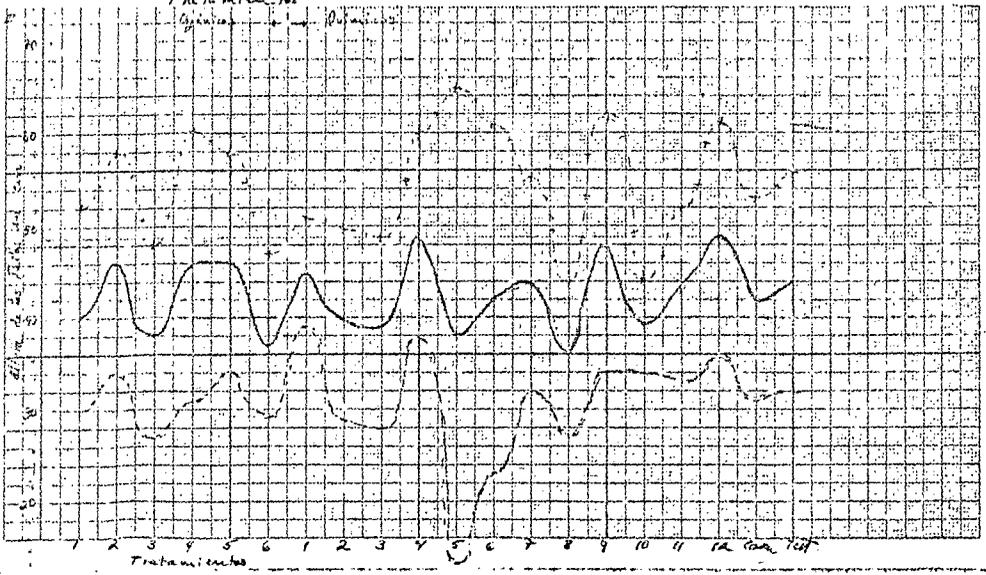
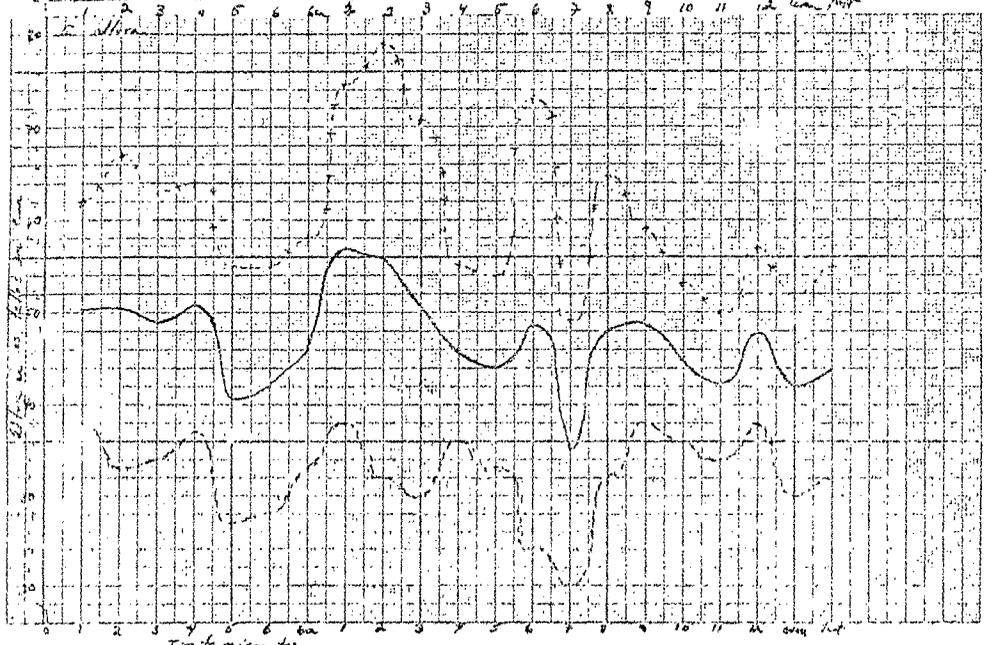
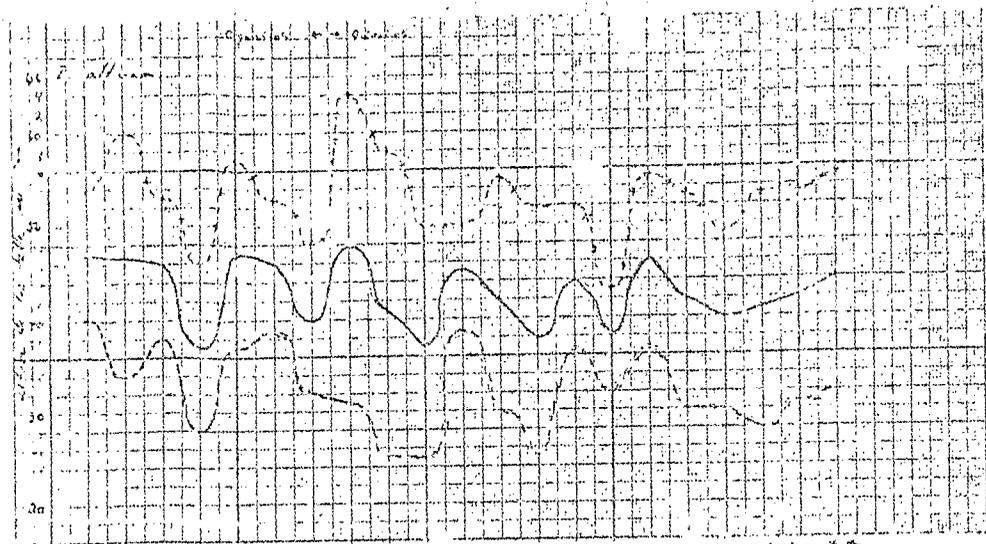
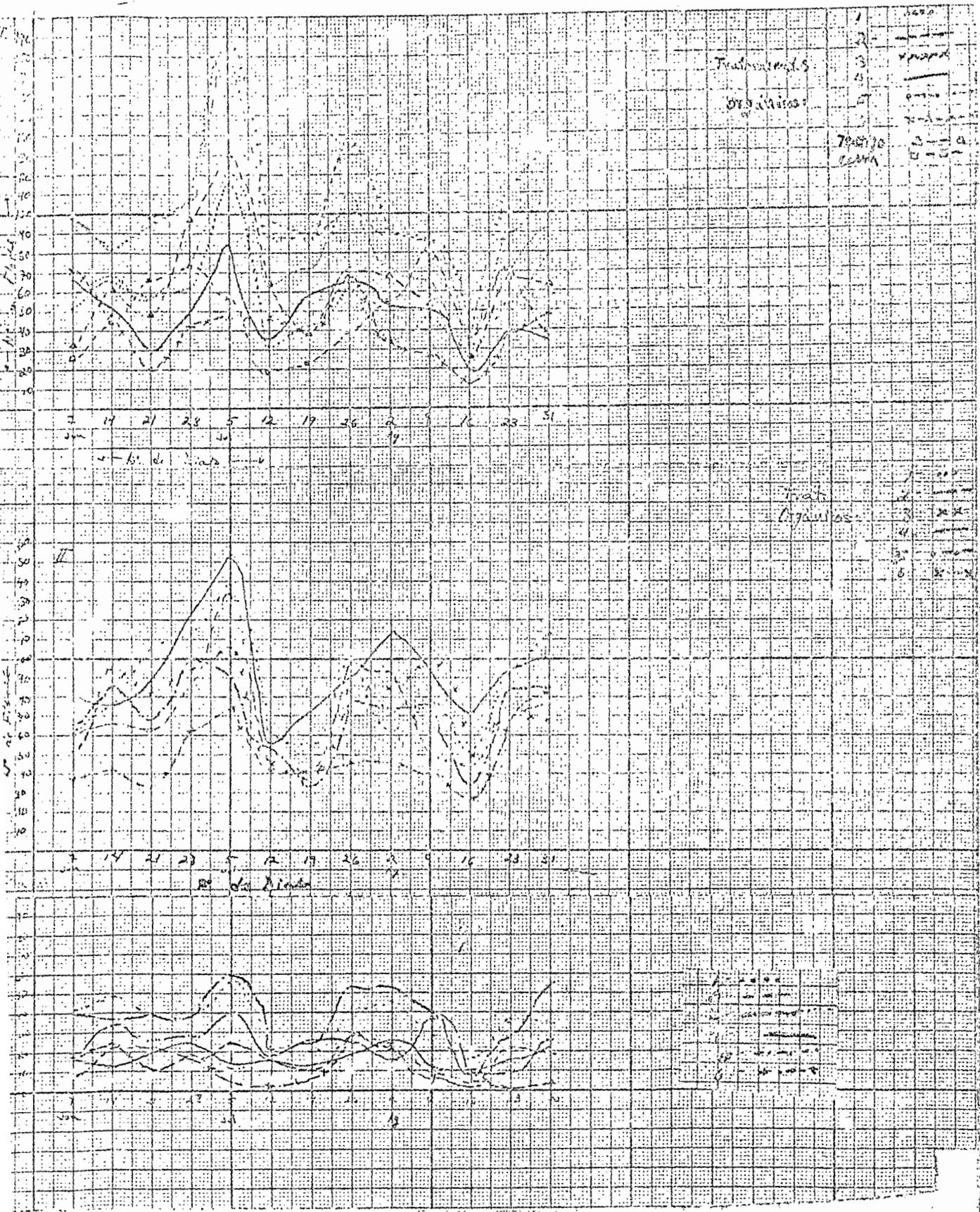


Figura N.º VII , ALTURA DE LOS BOTONES EN CM.



14
 Figura N.º VIII. RENDIMIENTO DE LAS PARCELAS DE ABONOS ORGANICOS, EN ORDEN CRONOLOGICO POR NUMERO DE BOTONES.

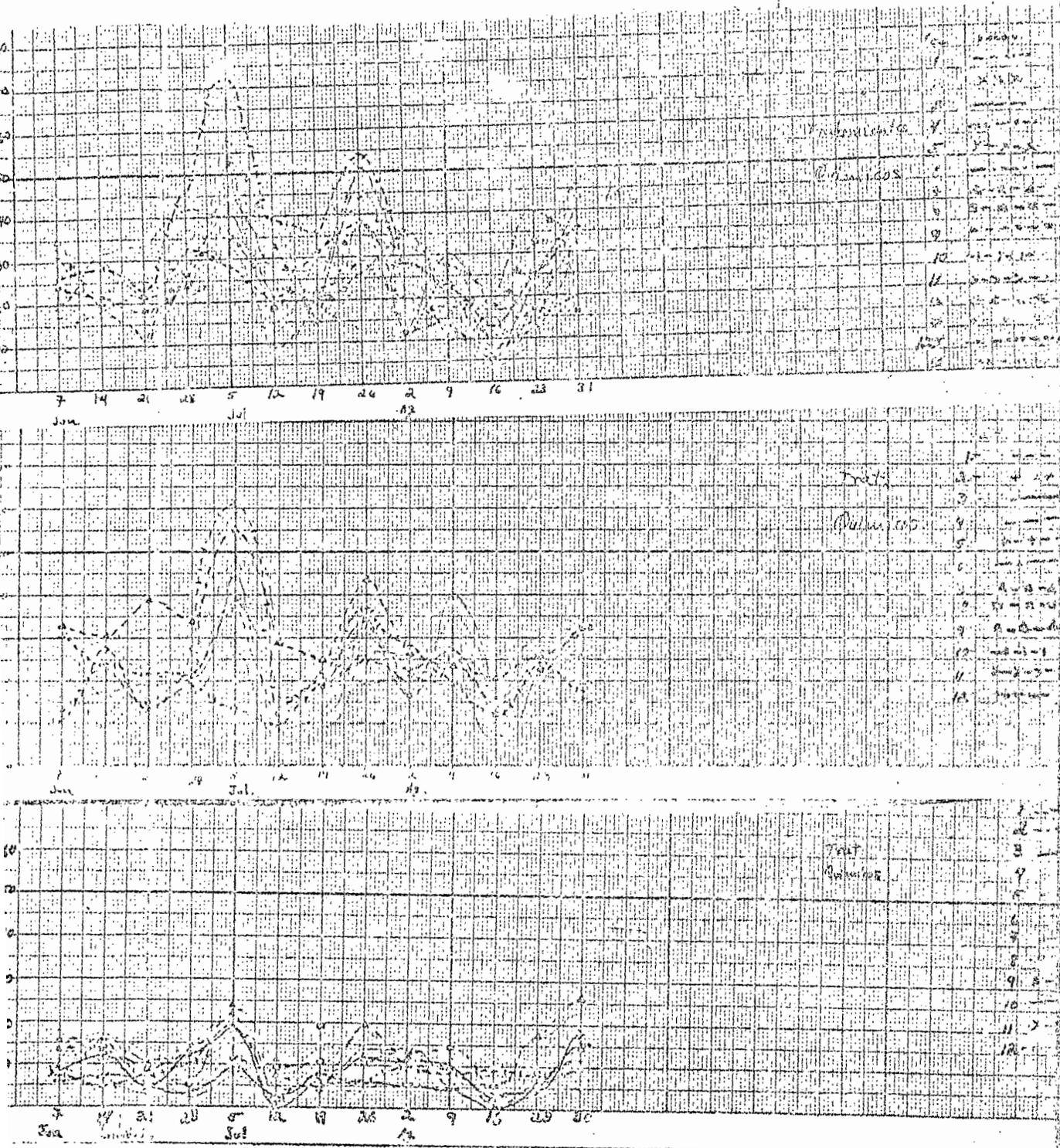


Figura N.º IX . RENDIMIENTO DE LAS PARCELAS DE ABONOS QUIMICOS, EN ORDEN CRONOLOGICO POR NUMERO DE BOTONES.