

0146

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



ACONDICIONAMIENTO DEL ESTIERCOL  
AVIAR PARA AUMENTAR SU EFICIENCIA  
COMO FERTILIZANTE

TESTIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA EL PASANTE

HECTOR LOZOYA SALDAGA

1970

17

S655

16

C.1



1080061645

T  
5655  
L6

040631  
FA220  
1970



tesis

**A MIS PADRES**

**Sr. Clemente Lozoya Vázquez**

**Sra. Concepción Saldaña de Lozoya.**

**A MIS HERMANOS**

**Silvia Soffa**

**Marco Antonio**

**José Aguilero**

**Al Ing. Federico Garza F.**

**Al Ing. Gildardo Carmona R., M. C.**

**Por su asesoramiento técnico en el desarrollo  
de éste estudio.**

**A MIS MAESTROS**

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS**

**A MI ESCUELA**

**Al equipo de Foot-ball Americano**

**"POTROS SALVAJES"**

# INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION .....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
Factores que se deben de considerar en la producción de ga- llinaza.....	3
Contenido y cambios de elementos.....	5
Pérdidas de elementos.....	8
Tipo de cama.....	11
Tratamientos para la conservación del estiércol.....	13
Otros medios de conservación.....	16
Compost.....	16
Secado.....	17
Incineración.....	18
Valor económico del estiércol.....	18
Procesado o Industrialización.....	20
Influencia de la gallinaza en el suelo.....	21
MATERIALES Y METODOS.....	24
RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
CONCLUSIONES.....	37
RESUMEN.....	39
BIBLIOGRAFIA.....	41
APENDICE.....	44

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA</u>		<u>PAGINA</u>
1	Programa de aplicación de cuatro tratamientos preservativos de la gallinaza.	26
2	Promedio de calificación relativa del olor e infestación de larvas en cuatro tratamientos preservativos de la gallinaza.	28
3	Promedio del contenido de elementos en cuatro tratamientos preservativos de la gallinaza. - Primer muestreo.	29
4	Promedio del contenido de elementos en cuatro tratamientos preservativos de la gallinaza. - Segundo muestreo.	31
5	Consideraciones económicas en cuatro tratamien <u>tos</u> de la gallinaza en base al segundo muestreo.	33
 <u>FIGURA</u>		
1	Distribución de los tratamientos en el diseño - experimental.	24

## I N T R O D U C C I O N

Actualmente en nuestro país son palpables dos hechos relacionados con las actividades agropecuarias: El desarrollo acelerado de la avicultura y la imposibilidad de muchos agricultores para fertilizar su suelo debido a los escasos recursos económicos con que cuentan.

En esta región, el avicultor se encuentra frente al problema de no saber que hacer con el excremento de las aves, llegando a desconfiar tanto su manejo, que lo considera perjudicial, optando por desperdiciarlo en diferentes formas, ya sea quemándolo o enterrándolo, de tal manera que no quede rastro de él en los locales o fuera de ellos. Además, la totalidad de los avicultores, tienen el problema de la desinfección de sus gallineros.

Desde hace mucho tiempo se reconoce que el estiércol de cualquier tipo es un magnífico fertilizante, aunque está comprobado que la gallinaza es el que posee más elementos útiles para las plantas. No obstante lo anterior, su uso se ve reducido por diversas razones; el agricultor desconoce el alto contenido de nutrientes que posee el estiércol aviar, así como la forma y época en que puede aplicarse al suelo, y el avicultor desconoce los tratamientos y cuidados que requiere la gallinaza para que pueda ser un material mejor que contribuya al levantamiento de más y mejores cosechas.

Pocos son los agricultores que emplean el estiércol aviar como medio para aumentar la fertilidad del suelo, y en ocasiones el material que utilizan ha perdido hasta la mitad de los nutrientes útiles



a la planta; además, es un constante problema el desagradable olor que despide, aparte de la dificultad que se presenta para su manejo cuando, en forma natural, no está bien deshidratado.

Este estudio tuvo como objeto establecer una base de la que se pueda partir para resolver los problemas relacionados con el estiércol aviar en cuanto a su manejo en la granja y su uso posterior como material fertilizante. En otras palabras, se pretendió encontrar el mejor medio de: a) Desinfectar los locales donde se encuentran las aves, b) Preservar los nutrientes del excremento aviar, c) Darle un mejor aspecto físico a éste y d) Consecuentemente tratar de llevar al agricultor un producto fertilizante que sea a la vez efectivo, económico y de fácil adquisición.

## LITERATURA REVISADA

### Factores que se deben de considerar en la producción de gallinaza

Son varios los factores que influyen, no solo en la producción, sino también en la composición del estiércol aviar. Entre ellos se pueden mencionar la edad, raza y número de aves en el local, el valor nutritivo de los alimentos, el tipo y cantidad proporcionada de los mismos, el tipo de instalación del gallinero, clase de cama y cantidad de humedad de la misma, y por último las condiciones climatológicas que se presentan durante el período de acumulación. Las pérdidas de materia orgánica y de nitrógeno influyen en la cantidad de excremento que pueda producirse (17) (5).

El tipo de piso también influye en la cantidad de estiércol que pueda acumularse durante un determinado período, ya que se ha encontrado que en los gallineros de piso de tierra, el material que esta tierra contenga puede ser hasta el 25% del total del estiércol, conteniendo suelo y cama (16). El tipo de piso es un factor de poca importancia cuando se trata de decidir el tipo de manejo que debe seguirse. En el estado de Georgia, en E.U.A., se hizo un estudio sobre las prácticas de manejo que se seguían en los gallineros. Casi todos tenían piso de tierra, solo 9 de 113 tenían piso diferente. Se usaron aserrín y viruta como cama. A las 10 semanas se limpiaron la mitad de los gallineros. Cuando sobre el mismo material se cambiaron las aves, el granjero retiró las plumas y solo agregó poca cantidad de material seco para cama. Unicamente un grupo de aves utilizó la misma cama, que fué lo que se tomó como ejemplo. El resto fué limpiado, agregando --

material nuevo como cama antes de que nuevas aves se colocaran en el local.

La productividad de las ponedoras, cuando las aves eran para tal fin, era lo que se tomaba como base para determinar el período de tiempo en que la cama inicial y la gallinaza permanecieran en el gallinero.

En este caso Perkins hace mención al estudio de las prácticas de manejo que se emplean en las granjas avícolas en Georgia, y señala también que se tomaron muestras para análisis químicos, pero los resultados de éstos no están incluidos en su publicación y tampoco menciona cuál fué el mejor de los tipos de manejo seguidos en tal estudio

El tipo de alimento es un factor de mucha importancia que influye directamente en la composición del excremento de las aves; por lo tanto, es la fuente principal de las sustancias nutritivas útiles a las plantas cuando se emplea el estiércol como fertilizante, pues contiene nitrógeno, fósforo y potasio, que son esenciales en el reino vegetal. Además contiene, aunque en pocas cantidades, calcio, magnesio, azufre, boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc y otros

La edad de las aves influye en el contenido de nutrientes, como podrá apreciarse en las observaciones efectuadas en Georgia, E.U.A., donde el estiércol de pollo contenía en promedio 25% de humedad, 1.7% de nitrógeno total, 0.81% de fósforo y 1.25% de potasio total. Mientras que el de gallinas contenía 36.9% de humedad, 1.3% de

geno total, 1.2% de fósforo total y 1.14% de potasio total (17).

El agua entra en muy alta proporción en la composición de este abono, pues constituye el 75% del total (5).

#### Contenido y cambios de elementos

Gran cantidad de los elementos y compuestos que se encuentran en el alimento pasan al excremento y solo una pequeña parte logra ser digerida y aprovechada por el ave, como se demuestra en un trabajo efectuado en Nueva Jersey, E.U.A., donde se comprobó que una gallina - Leghorn blanca de 1.814 kgs. de peso durante dos años consumió 62 kgs de alimentos y evacuó 118 kgs. de gallinaza. Utilizó únicamente el 19% de nitrógeno, el 12% de fósforo y el 5% de potasio del total contenido en el alimento. Este trabajo indica que un ave produce un kg. de gallinaza por cada 500 grs. de alimento seco que consume (5), (17). El aumento de peso en el excremento se debe a su contenido de agua (11)

Pino coincide en lo anterior al decir que cada gallina produce alrededor de 60 kgs. de excremento fresco anualmente, del cual se obtienen 15 kgs. de gallinaza seca aproximadamente (18), aunque por otro lado se estima que 100 kgs. de alimento producen alrededor de 46 kgs. de deyecciones secas (3). De todas maneras, coinciden aproximadamente en que el estiércol seco, en peso, está por el 25% en relación con el excremento fresco, y que éste se produce en doble cantidad al alimento consumido por el ave.

En Pennsylvania se encontró que una gallina ponedora digere

aproximadamente el 54% de la materia seca contenida en los alimentos, arrojando el 46% restante en el excremento, que contiene 81% de nitrógeno, 88% de fósforo y 95% de potasio, siendo estos porcentajes similares a los que evacuó el ave del experimento efectuado en Nueva Jersey, E.U.A., descrito al principio de esta sección (Contenido y cambios de elementos). Ahora, del total de fósforo y potasio arrojados en el excremento, se considera que el 90% es aprovechable (17).

La cantidad de materia orgánica en un medio sin humedad puede variar del 60 al 80% en el excremento, según sea el manejo de que éste haya sido objeto durante su acumulación. Las variaciones del nitrógeno son inducidas principalmente por su contenido en el alimento; del 8 al 10% de éste elemento en la gallinaza fresca se encuentra en forma amoniacal, pero puede llegar a un 40 ó 45% cuando ha transcurrido un mes desde que se produjo el excremento.

Se estima que la gallinaza deshidratada, libre de cualquier material extraño, contiene aproximadamente 4% de nitrógeno, 3% de fósforo y 1% de potasio (5); pero cuando es fresca, los porcentajes se reducen, pues se calcula que una tonelada de estiércol aviar fresco contiene 9 kgs. de nitrógeno, de 7 a 8 kg. de ácido fosfórico y de 4 a 6 kg. de potasio (6). Esta reducción es debida a que el estiércol sin deshidratar contiene aproximadamente 75% de humedad, quedando el 25% restante para el resto de los componentes.

Es difícil encontrar gallinaza pura, ya que ésta generalmente consiste en excrementos de las aves, mezclados con las impurezas --

propias del medio, como lo son la cama, generalmente de madera con una gran variación en su contenido de humedad, el alimento que se desperdicia y cae, huevos rotos, plumas, etc. Yusok y Bear, citados por Parker (16), reportan que estiércol viejo de aves contiene 47.2% de humedad, 1.83% de nitrógeno, 1.43% de fósforo ( $P_2O_5$ ) y 0.76% de potasio ( $K_2O$ ). White y otros, también citados por Parker, encontraron que estiércol de 6.3 meses de acumulación contenía 15.8% de humedad, 2.79% de nitrógeno, 2.84% de fósforo ( $P_2O_5$ ) y 1.48% de potasio ( $K_2O$ ). Papanos y Brown, también citados por Parker encontraron 40% de humedad, 2% de nitrógeno, 2% de fósforo ( $P_2O_5$ ) y 1% de potasio ( $K_2O$ ) en un compost hecho a Base de gallinaza y cama.

Lo que estos investigadores reportan son promedios de producción aviar, que ya en cantidades indican una producción anual de 62.5 kgs. (140 libras) de gallinaza por ave

En Georgia, E.U.A., se llevó a cabo un experimento colectando y analizando gallinaza para determinar su potencialidad como fertilizante. Las muestras se almacenaron a la temperatura ambiente en frascos de cristal de un litro, hasta el momento de ser analizadas.

El estiércol de 82 muestras contenía entre 24.97 y 7.46% de humedad, de 2.27 a 0.49% de nitrógeno, entre 1.07 y 0.23% de fósforo y de 1.07 a 0.31% de potasio. 31 de las muestras mostraron que el 94% del fósforo era disponible y el 86% de potasio era soluble en agua.

La gallinaza de otras 31 muestras resultaron con un contenido de humedad que varió entre 36.92 y 12.65%, de 2.0 a 0.42% de nitrógeno, entre 1.91 y 0.48% de fósforo y entre 1.88 y 0.58% de potasio en total. En estas muestras el 88% del fósforo estaba disponible y el 86% de potasio era soluble en agua. La variabilidad en el contenido de elementos del excremento no se atribuyó a uno y otro tipo de piso, de cama o edad del estiércol, o a cualquier práctica de manejo (16).

Continuando con lo relacionado a la potencialidad de la gallinaza como fertilizante, Thompson (20) considera que una tonelada de estiércol equivale a 45 kgs. de la fórmula 10-5-10, pero que es más exacto considerarlo como un fertilizante de la fórmula 4-5-10, pues habrá de tomarse en cuenta la pérdida de poco más de la mitad del nitrógeno que sufre durante el primer año.

#### Pérdidas de elementos

Perkins señala que en Inglaterra el estiércol del suelo y la cama, todo junto, pierde más del 40% de nitrógeno en 48 semanas de acumulación. Papanos, mencionado por Perkins, encontró que en Connecticut, E.U.A., 105.72 lts. de estiércol fresco perdieron 55% de materia orgánica y 77% de nitrógeno en un estercolero en un período de 20 semanas (17).

Yusok y Bear, mencionados por Parker (16), observaron que un gran porcentaje de materia orgánica y nitrógeno se perdían por volatilización durante la descomposición del estiércol. El fósforo y el po-

tasio permanecían estables, pero sus pérdidas eran considerables cuando la gallinaza era expuesta a la lluvia. Los investigadores encontraron que el 17.6% de nitrógeno se perdía cuando se deshidrataba a 105°C. White y otros, también mencionados por Parker, reportaron que el estiércol con cama perdía 29.5% de su nitrógeno original cuando era sacado y almacenado en otra parte

Estos investigadores usaron pequeños recipientes de medio litro y almacenaron muestras de estiércol a 4°C., hasta que se preparaban para el análisis. La humedad y el nitrógeno permanecían constantes en las muestras después de 3 meses de almacenaje. Encontraron que el 70.2% de nitrógeno total en estiércol fresco de gallinas se derivaba de nitrógeno urinario y el 29.8% restante era de nitrógeno fecal; es decir, de residuos protéicos no digeridos. Por otro lado, del total de nitrógeno del estiércol, 63% era de ácido úrico y solamente 8.9% de sales de amonio (16).

Al deshidratar la gallinaza por cualquier medio, se pierde gran cantidad de nitrógeno por volatilización. En Georgia (16) se comprobó que cuando se deshidrata a temperaturas de 78°C por 10 horas, el estiércol de gallina pierde el 17% de su nitrógeno original y el de pollos asaderos pierde el 11.6%.

El fuerte olor reinante en los gallineros y en los lugares donde hay estiércol aviar es debido a las pérdidas de nitrógeno en forma amoniacal. Se estima que se pierde el 60% de este elemento cuando-



no se aplica paja o algún tratamiento con superfosfato; y si se pone cama de paja, la pérdida se reduce a un 30% (11). También se señala que se puede perder un 50% de nitrógeno en un período de dos semanas donde se deposita la gallinaza pura (18).

En relación al peso y volumen, en Pennsylvania (21) se establece que 32 lts. (un bushel) de gallinaza fresca pesan alrededor de 31.7 kgs. (70 lbs.), pero cuando es deshidratada con aire, el volumen se reduce a 6/10 de su volumen original, o sea a 19.2 lts., y su peso es de 9.06 kgs. (20 lbs.). El peso de 32 lts. (un bushel) de estiércol aviar seco es de 15 kgs. (33 lbs.), por lo que un litro de excremento seco pesará 0.465 kgs. Ahora, en relación con el alimento, si un determinado número de aves consume una tonelada de alimento, producirá aproximadamente 1.75 toneladas de estiércol fresco, que al deshidratarse pesará 0.5 toneladas.

En Connecticut las pruebas han demostrado que en dos semanas, con temperaturas bajas se puede perder hasta el 48% de nitrógeno, y en 6 semanas en primavera la pérdida puede llegar a 72%. También se menciona que cuando la cama está húmeda también hay pérdidas, pues se percibe el olor a amoníaco al entrar al gallinero.

Cuando se acumula el estiércol a la intemperie, se calienta y descompone con rapidez, pues removiendo al montón después de estar acumulado durante dos meses, se ve en el interior un color gris; esto significa que el material se ha quemado y convertido en cenizas. El -

nitrógeno y la materia orgánica desaparecen y si se presentan lluvias, el potasio desaparece por lixiviación (4).

El amoníaco daña los pulmones de las aves, dependiendo el daño de la concentración y tiempo que permanezca este gas en la atmósfera. El amoníaco es el producto de la acción bacteriana sobre los compuestos nitrogenados del estiércol aviar. En la Universidad de Wisconsin estiman que el amoníaco constituye una puerta de entrada para el ataque de virus, ya que en invierno se puede dañar el aparato respiratorio de las aves.

Con una concentración de 200 ppm de amoníaco en el aire las aves sufrieron daño pulmonar en pocos días, y con una concentración de 20 ppm transcurrió más de un mes para que el gas afectara a los animales, pero después de estar tres días en contacto con la atmósfera amoniacal en ambos niveles de concentración, los animales fueron más susceptibles a infecciones de tipo respiratorio. Se considera que una concentración de 20 ppm de amoníaco en el aire es lo común en los gallos (2).

#### Tipo de cama

Siempre es aconsejable colocar una cama donde puedan depositarse los desechos de las aves. Se recomiendan una gran cantidad de materiales para este propósito, siempre tomando en cuenta su disponibilidad en la región.

En Massachusetts, E.U.A. (14), desde hace tiempo es práctica muy común colocar una pulgada de arena seca en el piso seco y limpio, y dos pulgadas de paja, marga, tallos de caña o virutas, según la facilidad de conseguir alguno de estos materiales. Se colocan las aves en agosto o septiembre y para diciembre se habrán acumulado no menos de 6 pulgadas de excremento. Anteriormente se revolvía con la cama frecuentemente, pero ésta no se cambiaba durante todo el año. Ahora se ha popularizado la práctica de limpiar los locales tres o cuatro veces al año. También se recomienda colocar una capa fina de paja, de unos 10 cms. de espesor (11).

En California (1) se recomienda turba, musgo o desperdicios de heno para que absorba la humedad y se retarden las pérdidas de nitrógeno, aunque no se especifica en qué proporciones o cantidades se puede aplicar. Por otro lado, Pino (18) establece que la gallinaza mezclada con cama y dependiendo de la naturaleza de ésta, reduce su valor fertilizante, aunque sigue siendo magnífico.

Entre mayor cantidad de cama se use, más bajo será el contenido de nutrientes de la mezcla estiércol-cama. Ahora, si se utiliza un material que absorba rápidamente el excremento fresco, éste mantendrá un mayor contenido de nutrientes útiles a la planta en comparación al estiércol que permanece húmedo y sin cama. El material ideal es -- aquel que tenga un alto poder de absorción, que permanezca suelto, que no perjudique a los cultivos y que no se adhiera en exceso a la maquinaria que se utilice para su procesamiento. El material puede ser vi-

ruta o aserrín de madera, olote de maíz picado o paja molida (21)

Cualquier tipo de cama que se emplee aumenta considerablemente el peso y volumen del material fertilizante, especialmente si se usa viruta de madera, vagaso de caña u otro material orgánico (9).

La principal finalidad al colocar la cama, consiste en el -- aprovechamiento de la parte líquida del estiércol. Para ésto es necesario que se cuente con un piso impermeable; puede ser de cemento o de madera y entre los materiales para cama también se puede utilizar la cáscara de cacahuete.

"Aunque la composición del material utilizado como cama tiene gran influencia en la productividad del suelo, su efecto sobre el -- valor de cada tonelada de estiércol depende más de su capacidad de --- absorción que de su composición".

Cuando se usa aserrín como cama, se recomiendan 4 kgs de -- ese material por cada 10 kgs. de deyecciones (22).

Tratamientos para la conservación del estiércol.

Para la conservación del excremento aviar en condiciones más favorables que las naturales, es necesario emplear compuestos que impidan o retarden la descomposición del ácido úrico y la urea, o que permita al amoníaco ser menos volátil, o de ser posible lograr que sea -- no volátil. Para tal fin se recomienda el superfosfato de calcio, que al reaccionar con el amoníaco se fija este tanto tiempo cuanto sea la-

cantidad de yeso que contenga.

Debido al gran contenido de yeso del superfosfato simple - - (20%  $P_2O_5$ ) se le considera muy superior a otros y su eficacia aumentará si se aplica a diario, ya que además aumenta el contenido de fósforo, lo que incrementa el valor fertilizante del estiércol aviar. En Connecticut se recomienda la aplicación de 1 kg. de superfosfato por cada 100 aves antes de la defecación nocturna (5). En Massachusetts se aconseja el uso de 13 6 kgs. (30 lbs.) por cada 100 gallinas, al mes (14). También pueden agregarse 50 kg. por tonelada de abono fresco o 1 kg. de superfosfato al 20% diariamente, por cada 100 aves (11).

En Pennsylvania se dice que más de 91 kgs. (200 lbs.) de superfosfato al 20% pueden emplearse por tonelada de estiércol fresco, - que equivaldría a 1.81 kgs. (4 lbs.) diariamente para las deyecciones - de 100 gallinas y que se debe tener cuidado de que las aves no coman del compuesto (21).

Cuando se aplican 4 kgs. de cama por cada 10 kgs. de deyecciones, se recomienda la adición de 1 kg. de superfosfato por cada 14 kgs. de la mezcla estiércol cama, o de 1.0 a 1.5 kgs. de superfosfato diario por cada 100 gallinas (22).

Se señala también a la cal hidratada como útil para la conservación del nitrógeno, ya que previene los daños del ácido úrico y - aumenta el pH hasta un punto donde la actividad biológica se suspende.

Después de la carbonización de la cal pierde su efectividad para seguir evitando la pérdida de nitrógeno, por lo que se aconseja que la gallinaza tratada con cal sea incorporada al suelo inmediatamente (5)

En la Estación Agrícola de Nueva Jersey se obtuvieron los mejores resultados aplicando cal con alto contenido de magnesio, a razón de 125 kgs. por tonelada de abono (11). También se recomienda la aplicación de 1 kg. de hidrato de calcio diario por cada 100 aves, pues a la vez mantiene seca a la gallinaza y reduce la cantidad de moscas (18). Wayne (21) establece que se puede usar cal hidratada a niveles superiores a 90.6 kgs. (200 lbs) por tonelada de estiércol, pero que no es tan efectiva como el superfosfato en cuanto a la prevención de las pérdidas del nitrógeno.

Para el control de moscas, se recomienda Hellebore (eléboreo o veratro) en polvo, 227 grs. de este compuesto en 160 litros de agua para 283 M<sup>3</sup> de estiércol. La solución de por sí es venenosa, pero no afecta a las aves, ya que no son alcanzadas por ella. El bórax también es un excelente larvicida; puede aplicarse en polvo o en aspersión; no es venenoso ni inflamable y es barato. Se puede emplear 340-grs. por 40 litros de agua; la aspersión se hace como con el compuesto anterior (7). En estos casos no se piensa en la utilización de la gallinaza como fertilizante, pues únicamente se trata de desinfectar el gallinero.

Cuando se emplea la gallinaza como abono, en cantidades meno

res de 15 ton/Ha, se recomienda la adición de 18 kgs. de muriato de potasio al 60% por cada tonelada de estiércol, actuando el muriato como refuerzo mineral (11).

Si se piensa almacenar, se obtendrá un estiércol mejor balanceado y más enriquecido si por cada 100 kgs. de estiércol fresco se le agregan 15 kgs. de superfosfato, 6 kgs. de muriato de potasio y 8 kgs. de yeso (6). En el Edo. de California, E.U.A., se recomienda la aplicación de yeso o de ácido fosfórico en relación del 2 al 10% por peso del estiércol, ya que en esa forma cualquiera de ellos actúa como preservativo del nitrógeno, eliminando el uso de la cal o de cenizas para tal propósito (1).

El estiércol aviar es deficiente en fósforo y potasio, por lo que se ha llegado a sugerir la adición de la fórmula 0-14-14 para balancear su valor fertilizante. También se menciona que es una práctica común esparcir ácido fosfórico sobre el estiércol una vez a la semana, para evitar la pérdida de amoníaco (14). Thompson (20) recomienda, para elevar el contenido de fósforo en el estiércol, agregar 23 -- kgs. de la fórmula 0-20-0 por ton. de excremento, suponiendo que no se use ningún otro material preservativo.

#### Otros Medios de Conservación

##### Compost.-

Se puede lograr la preparación de un compost con gallinaza y todo el material extraño que contenga. Existe la desventaja de que -

esta forma de preparación no disminuye suficientemente la humedad, y la deshidratación y empaque pueden aumentar su costo de producción.

En Maine, E.U.A., se sugiere el siguiente procedimiento para la preparación de compost: Alternar capas de 15 cms. de gallinaza con capas de 5 cms. de suelo, sucesivamente, hasta una altura de uno a dos metros. También se recomienda rociar cada capa con una mezcla de superfosfato y muriato de potasio para aumentar el valor nutritivo del compost. Unas semanas antes de su uso se deben revolver bien las diferentes capas para que no queden porciones de gallinaza solas. Si el compost queda bien preparado no hay peligro de que el amoníaco dañe a las plantas, pues habrá pasado a la forma de nitrato.

Secado.-

La deshidratación por medio de combustibles tendría un costo prohibitivo. Se estima que durante todo el procesamiento, o sea secado artificial, aperdigonado y empacado, tendría un costo de un poco más de 18 centavos por cada 454 grs. de estiércol (1.5 centavos de dólar por libra) en California, E.U.A., por lo que en aquellos lugares se ha optado por acelerar la deshidratación en una forma natural exponiendo la gallinaza al sol. Consiste en extender la gallinaza en el suelo en una capa tan delgada como sea posible, de tal manera que se logra el secado completo durante un día sin necesidad de voltearla y se le puede agregar más estiércol diariamente. Hay modificaciones al respecto, pues se debe considerar la intensidad del sol y la duración del día, la época de lluvias y en general la época del año.



### Incineración.-

La incineración es otro método que se ha sugerido en California como procesamiento para los sólidos del estiércol. Este proceso se concreta al contenido de sólidos, que es de 35% o un poco más. El producto final, las cenizas, contienen fósforo y potasio de algún valor. Se recomienda que este proceso no sea hecho por el granjero, sino que se concentre la operación por separado (12).

### Valor económico del estiércol

En esta región aún no se le da el verdadero valor económico al estiércol aviar. En otros lugares, haciendo cálculos sencillos, se ha logrado estimar su verdadero valor.

En Florida se producen anualmente 520,000 tons. de gallinaza. Considerando un contenido de 76% de humedad (el autor no menciona los porcentajes de nitrógeno, fósforo y potasio en el estiércol considerado en este caso), y considerando además que el nitrógeno, fósforo y potasio cuestan \$4.00, \$1.43 y \$1.65 el kilogramo, respectivamente (15, 5 y 6 centavos de dólar la libra), resulta un valor de \$81.35 la tonelada (\$6.51 dólares), o sea un poco más de \$ 42,300,000.00 ----- (\$3,384,000.00 dólares) cada año, si se aprovecha en su totalidad.

Varios factores influyen en los cambios del valor económico. Puede ser la variabilidad de las condiciones que se presentan durante su exposición, o también el tiempo que transcurre desde su producción. No obstante, se le da un valor mínimo de \$41.50 (\$3.32 dólares) la --

tonelada, o un máximo de \$229.12 (\$18.33 dólares), con un promedio de \$133.75 (\$10.70 dólares). Si se elimina la humedad del estiércol, su valor puede aumentar hasta \$339.12 (\$27.13 dólares) la tonelada (5).

En nuestro medio, Pino (18) establece que el valor de la gallinaza de 100 aves producida en un año puede ser equivalente a \$400.00 de fertilizante, cuando ya ha perdido el 50% de su valor inicial.

Una tonelada de superfosfato puede ahorrar 31.7 kgs (70 lbs) de nitrógeno, que en el noreste de Estados Unidos equivaldría a \$100.00 (\$8.00 dólares). Un desembolso de \$437.50 (\$35.00 dólares), valor de una tonelada de superfosfato para ahorrar \$100.00 (\$8.00 dólares) en nitrógeno resulta económico, ya que también será reforzado el fósforo contenido en la gallinaza, aparte de que los indeseables escapes de los gases amoniacales se reducirán notablemente (21).

En Pennsylvania, la gallinaza relativamente deshidratada es vendida al por mayor empacada en bultos, a razón de \$150.00 (\$12.00 dólares) la tonelada. En bolsas se vende con valor de \$0.55 a \$1.10 el kilogramo (de \$0.02 a 0.04 de dólar la libra), dependiendo de la demanda y del valor del producto, así como también de la época del año, ya que su mayor demanda es durante la primavera.

Si el producto es uniforme, es fácilmente manejable, se dispersa sin dificultad en el suelo, no quema a las plantas y su demanda aumenta considerablemente. Se puede lograr su introducción a una área suburbana, pero la capacidad de mercado en un área determinada varía -

grandemente (21).

Se ha demostrado por medio de investigaciones, que el estiércol aviar tiene un valor aproximado de \$82.50 a 110.00 (\$6.60 a 8 80 - dólares) la tonelada; ésto en base a los compuestos fertilizantes que contiene (9).

#### Procesado o Industrialización

Desde antes de la Segunda Guerra Mundial se había pensado en el secado y empacado mecánico de la gallinaza. Se le veían posibilidades, solo que entonces el valor de la maquinaria era muy alto y la duración de la misma era limitado, debido a muchas deficiencias en su construcción; aparte había que considerar los costos que implicaba la recolección del estiércol. Se pensó en la posibilidad de intentar la explotación comercial del producto, que entraría en competencia con -- los fertilizantes nitrogenados relativamente baratos; no obstante, hubo algunas ventas del producto obtenido de la limpieza de gallineros -- cuando se usó turba o tallos desmenuzados como cama. El producto era -- deshidratado al aire libre, empacado en bolsas de 50 lbs. y vendido -- a los floricultores (14).

Aunque el aperdigonado resulta caro, hay quien lo haga en -- Pennsylvania (21). El estiércol empacado en esta forma debe llenar el requisito del tamaño del perdigón, pues todo parece indicar que con un diámetro de 5 mm. tiene mayor demanda.

El aperdigonado es una forma de preparación del estiércol --  
aviar para facilitar su comercialización, aplicación y manejo en el --  
campo.

En Delaware, E.U.A., se ha seguido un procedimiento especial  
para aperdigonar el estiércol. Para tal fin es necesario que éste con  
tenga menos del 18% de humedad, requisito que se cubre mediante la des  
hidratación natural del producto, extendiéndolo en el suelo en finas -  
capas que se mueven tan pronto la parte superior haya perdido suficiente  
humedad.

Otro sistema de desecado es por medio de cobertizos con piso  
de hormigón o con calor artificial.

La mezcla estiércol-cama se muele en un molino de martillo -  
con tamiz de 9.3 mm. (3/8 de pulgada) y posteriormente pasa a una má--  
quina aperdigonadora donde se le agrega agua. La cantidad de ésta --  
varía según la humedad del abono y de acuerdo a la experiencia. Lo --  
que se busca es la obtención de un gránulo firme y duro.

La desecación de los perdigones se logra por medio de una co  
rriente de aire que arrastra a los perdigones por un tubo de plástico;  
esta corriente deseca y transporta el material fertilizante (9).

#### Influencia de la gallinaza en el suelo

"Para emplear debidamente la gallinaza, como cualquier otro-  
abono, es necesario tener en cuenta la naturaleza del suelo donde ha -

de aplicarse y la clase de cosecha que se pretende abonar.

No todos los suelos tienen las mismas necesidades en cuanto a calidad y cantidad de abono, y cada planta tiene exigencias particulares en su nutrición. Usar los abonos con un criterio indefinido es exponerse a perder trabajo y dinero".

"El estiércol de gallina se considera como un abono apropiado para las gramíneas forrajeras; maíz, sorgo, mijo, pasto sudán, así como para cosechas destinadas a la protección del suelo como abono verde"(11).

Se considera que el estiércol aviar es un abono fuerte, pues una tonelada de estiércol fresco equivale a 135 kgs. de la fórmula - - 10-10-10. Puede causar quemadura en las plantas, excesivo crecimiento y/o acame de las mismas. Es posible que se presenten estos problemas si a un mismo campo se aplica gallinaza todos los años. Es que en la primera cosecha, la planta toma nada más la mitad de los nutrientes -- aplicados, aprovechándose el resto en la segunda y tercera cosecha (3).

La viruta de madera, el vagaso de caña u otro material orgánico incorporados al estiércol aumentan el valor fertilizante de éste, ya que al incorporar la mezcla al terreno, mejora las condiciones de friabilidad, estructura y contenido de materia orgánica (9).

Al preservar al amoníaco con superfosfato, se reduce la efectividad de éste en la primera cosecha después de la aplicación (20).

Teuscher establece que una tercera parte del total del nitrógeno aplicado por medio del estiércol es aprovechado el primer año, una tercera parte se pierde y el resto se puede aprovechar en los dos o tres años subsecuentes, de tal manera que los efectos benéficos de la aplicación duran 3 ó 4 años después de ella. Por lo tanto, la frecuencia de incorporación de estiércol al suelo debe ser de cada 3 ó 4 años, o sea cuando desaparezcan los efectos residuales de la última aplicación. También se recomienda que debe sembrarse inmediatamente después de haber incorporado el estiércol al suelo (19).

Respecto al aprovechamiento de una pequeña parte de los nutrientes de la gallinaza por las plantas durante el primer año, Thompson dá la siguiente explicación: por cada kg. de amoníaco preservado hay 4 kgs. de fosfato monocálcico que pasan a tricálcico; por lo tanto, se reduce su efectividad en la primera cosecha después de la aplicación, pues el fosfato tricálcico tiene menos eficiencia en un suelo cuyo pH sea superior a 6.5 (20).

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se efectuó en la granja avícola del Sr. Anastasio Díaz, ubicada en el municipio de Gral. Escobedo, N.L. destinada a producir huevo para plato, con aves de la línea cometa, que al principio del experimento fluctuaban entre los 10 y 11 meses de edad, con el sistema de jaulas.

Se limpió bien el área donde caerían posteriormente los excrementos de las aves, se colocó plástico para que el estiércol no estuviera en contacto con el suelo, y sobre el plástico se colocó la primera capa de aserrín como cama.

Se hicieron tres tratamientos con cuatro repeticiones cada uno en una distribución completamente al azar, empleándose un testigo, la gallinaza sin tratar, siendo éste el cuarto tratamiento.

A	C	C	T	B	A	B	T
1	2	3	4	5	6	7	8
B	T	A	C	A	T	C	B
9	10	11	12	13	14	15	16

Figura No. 1.- Distribución de los tratamientos en el diseño experimental.

Los tratamientos fueron los siguientes:

"A" Cal con superfosfato, a razón de 1:1

"B" Superfosfato, cal y bórax, a razón de 1:1:1

"C" Bórax y yeso, a razón de 1:1

"T" Testigo, estiércol sin tratar.

Los materiales que se utilizaron fueron:

	Precio por Kg.
Hidrato de calcio	\$ 0.30
Superfosfato triple	\$ 1.75
Yeso	\$ 0.40
Aserrín	
Bórax	\$ 2.35

Las aplicaciones de las mezclas de los distintos tratamientos se efectuaron en diferentes cantidades e intervalos, como se muestra en el programa de la Tabla No. 1.

De acuerdo con el programa se tomaron muestras del producto a los 45 y 90 días después de iniciado el estudio. Los muestreos se efectuaron haciendo un corte vertical de aproximadamente 5 cms. de ancho y a todo lo largo del montículo. Las muestras colectadas se colocaron en bolsas de polietileno acompañadas de etiquetas para identificar a cada montículo, siendo llevadas posteriormente al laboratorio para ser sometidas a análisis químico. El producto no sufrió modificación física o química alguna para prepararlo para el análisis, pues éste se efectuó sobre las muestras tal y como se obtuvieron en la granja, a excepción de las determinaciones para fósforo y potasio, que se hicieron a partir de cenizas.

Debido al reducido espacio que ocupó el experimento, aunado al hecho de no estar aislado, sino en contacto con el resto del gallinero, la desinfección y el mal olor no se valoraron por algún método específico, por lo que se dificultó la evaluación de estos aspectos del trabajo en los diferentes tratamientos, optándose por valorarlos-



Tabla No. 1.- PROGRAMA DE APLICACION DE 4 TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS DE LA GALLINAZA. ESCOBEDO, N.L. PRIMAVERA DE 1970.

FECHA	DIA	ADICION POR AVE
Abril 7	0	Instalación del experimento; plástico y 300 grs. de aserrín.
Abril 10	3	100 grs. de aserrín.
Abril 12	5	10 grs. de mezcla.
Abril 15	8	150 grs. de aserrín.
Abril 17	10	20 grs. de mezcla.
Abril 20	13	200 grs. de aserrín.
Abril 22	15	20 grs. de mezcla.
Abril 27	20	300 grs. de aserrín.
Mayo 2	25	40 grs. de mezcla.
Mayo 7	30	400 grs. de aserrín.
Mayo 12	35	40 grs. de mezcla.
Mayo 17	40	550 grs. de aserrín.
Mayo 22	45	60 grs. de mezcla.
		Muestreo.
Mayo 30	53	30 grs. de mezcla.
Junio 6	60	30 grs. de mezcla.
Junio 14	68	40 grs. de mezcla.
Junio 21	75	40 grs. de mezcla.
Junio 29	83	40 grs. de mezcla.
Julio 6	90	40 grs. de mezcla.
		Muestreo
T O T A L:		ASERRIN - 2.0 Kgs./Ave. MEZCLA - 0.410 Kgs./Ave.

de acuerdo a una escala basada en la apreciación mediante los sentidos.

La desinfección se calificó según la infestación de larvas de moscas, haciéndose ésta en escala de 0 a 10, clasificándose de fuerte (6-10), media (3-5) y poca (0-2). La clasificación para el olor -- fué similar a la anterior, clasificándose como muy fuerte (7-10), fuerte (4-6) y ligero (0-3).

#### Métodos de Análisis Químicos.

La humedad se determinó por el método de desecación en estufa de aire (8). El nitrógeno amoniacal se obtuvo mediante la técnica-Kjeldhal, al igual que el nitrógeno total, solo que éste se hizo mediante modificación de Winkler (8). La determinación del fósforo se efectuó por el método de Fiskey Sobbarow, modificación Kolmer (15). -- El potasio se determinó siguiendo el método oficial para fotómetro de flama A.O.A.C. (18). La determinación del pH se hizo con un potenciómetro con electrodo de vidrio (13).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### En la granja

Los resultados en la granja solo pudieron apreciarse físicamente. En general se notó una marcada disminución en el mal olor del excremento. Esto se comprobó posteriormente en el laboratorio, al hacer la apreciación del olor con cada muestra en particular. En el primer muestreo el olor tenía cierta semejanza al del aserrín, debido a la presencia de éste en las aplicaciones. El olor aumentó en el segundo muestreo debido al aumento al doble del excremento, en una cantidad de aserrín igual a la del primer muestreo.

Para la evaluación de la presencia de larvas se hizo la calificación respectiva, notándose que los tratamientos no redujeron la población de ellas, a pesar de haber reducido el contenido de humedad, como podrá observarse en la Tabla No. 2. La calificación completa de todas las muestras podrá verse en la Tabla No. 6 del Apéndice de Tablas.

Tabla No. 2.- PROMEDIO DE LA CALIFICACION RELATIVA DEL OLOR E INFESTACION DE LARVAS EN CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS DE LA GALLINAZA. ESCOBEDO, N.L. 1970.

Trat.	Primer muestreo		Segundo muestreo	
	Olor	Larvas	Olor	Larvas
A	Fuerte	4.0 Pocas 1.5	Fuerte	4.5 Media 3.3
B	Ligero	3.2 Pocas 2.0	Fuerte	4.5 Media 3.3
C	Ligero	3.0 Pocas 1.5	Fuerte	4.5 Pocas 1.2
T	Muy fuerte	8.0 Pocas 2.5	Muy fuerte	8.0 Pocas 1.2

En el laboratorio

Los promedios de los resultados de los análisis efectuados en el laboratorio del primer muestreo se muestran en la Tabla No 3

Tabla No. 3.- PROMEDIO DEL CONTENIDO DE ELEMENTOS EN CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS DE LA GALLINAZA, PRIMER MUESTREO -- ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Trat.	% Humedad	% de N. Total(1)	% de N Amoniaca(1)	%N Am. en N Total (1)	pH	% P	% K
A	44.53	1.44	.3610	22.75	7.65	3 52	1.31
B	52.91	1.49	.3476	24.25	8.02	1.81	1.17
C	50.45	1.27	.4014	32.50	7.97	1.60	1.32
T	61.28	4.26	.5761	14.25	7.26	2 22	1.37

(1) No se está considerando el porcentaje de humedad diferente de los tratamientos.

Como podrá observarse, el testigo tiene un porcentaje mayor de humedad que el resto de los tratamientos, no siendo esta diferencia significativa estadísticamente. La influencia del aserrín fué palpable, ya que al absorber humedad redujo el escape de gases y el mal olor, pero aumentó considerablemente el volumen del material obtenido, reduciendo los porcentajes de elementos nutritivos contenidos en las muestras. En estos resultados del primer muestreo el testigo (exento de aserrín) resultó mas rico en nutrientes que el resto de los tratamientos, debido a que, como antes se mencionó, siendo inerte el aserrín aumentó el volumen y peso de las muestras a las que se les aplicó.

En los resultados del primer muestreo solo se encontró diferencia estadística significativa en el contenido de nitrógeno, resultando mas rico el testigo que los otros tratamientos.

De acuerdo con la literatura revisada, los porcentajes de nutrientes obtenidos en los diversos tratamientos, incluyendo al testigo, superan a los obtenidos por Yusok y Bear y a los promedios obtenidos en Georgia, E.U.A., aunque éstos no estuvieron sujetos a tratamientos-preservativos.

El porcentaje de nitrógeno amoniacal total en el testigo resultó menor que el de los tratamientos, sin poder demostrar su significancia estadística; no obstante, se comprueba con esto que el estiércol aviar sin tratar muestra cierta tendencia a mayores pérdidas de amoníaco que el resto de los tratamientos.

Al obtener los resultados de los análisis hechos al segundo muestreo, se apreciaron porcentajes menores de humedad en relación con el primero, pues en éste, con mas aserrín, la humedad que pudiera evaporarse o escaparse por otros medios fué absorbida por la cama. Como podrá verse en la Tabla No. 4, en el segundo muestreo se pudo palpar el mayor contenido de nitrógeno total, pero sin encontrarse diferencia estadística entre los tratamientos. Este aumento en el porcentaje de nitrógeno fué debido a la menor proporción de aserrín contenido en la muestra. Se redujo el porcentaje de nitrógeno amoniacal en el nitrógeno total en los tratamientos, pero no tanto como con el testigo, donde

se demuestra otra vez los grandes escapes del compuesto en el estiércol no sujeto a tratamientos preservativos.

Tabla No. 4.- PROMEDIO DEL CONTENIDO DE ELEMENTOS EN CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS DE LA GALLINAZA. SEGUNDO MUESTREO. -- ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Trat.	% Humedad	% de N Total(1)	% de N Amoniacal(1)	% de N Am.en Total(1)	pH	% P	% K
A	30.85	4.30	0.64	17.77	7.75	1.39	1.18
B	37.60	5.04	0.81	16.76	8.17	1.42	1.14
C	29.06	3.80	0.69	19.17	7.83	1.78	1.20
T	49.37	4.46	0.24	5.83	7.20	2.18	1.39

(1) No se está considerando el porcentaje de humedad diferente de los tratamientos.

Las cantidades de fósforo y potasio permanecieron casi constantes en los muestreos. Así lo establece también la literatura. Dos tratamientos contenían superfosfato triple, por lo que debería esperarse más riqueza en fósforo en el estiércol sujeto a estos tratamientos, no sucediendo así debido a que la literatura recomienda superfosfato simple (del 16 al 22 %) que es un polvo, y se aplicó el triple (46%) a causa de la carencia del otro compuesto en el mercado, siendo el compuesto aplicado en forma de perdigones, sin lograr desintegrarse completamente y ser absorbido por la gallinaza. Como podrá verse en la Tabla No. 7 del Apéndice, la muestra No. 6 del primer muestreo sujeta al tratamiento de cal con superfosfato resultó extremadamente rica en fósforo, debiéndose esto posiblemente a algún fragmento de un perdigón

que se haya incluido en la muestra de 1 gr. sujeta a análisis, y por lo mismo se aumentó el promedio en el contenido del elemento en el tratamiento "A".

En cuanto al pH, en ambos muestreos se obtuvieron muestras alcalinas, incluyendo al testigo, no habiendo efecto alguno del yeso en el tratamiento "C" (aplicación de bórax y yeso), notándose más influencia de la cal. sobre todo en el tratamiento "B" (Superfosfato, cal y bórax) donde el pH alcanzó valores superiores a 8.0.

#### Aspecto económico de los tratamientos

Al concluir los 3 meses de aplicaciones de los tratamientos, el ave excretó 15 kg. de estiércol fresco si se toma en cuenta que, según la literatura, en un año la cantidad es de 60 kgs.

En la Tabla No. 5 se muestran las consideraciones desde el punto de vista económico en cuanto a valor del material fertilizante, tomando en cuenta sus concentraciones de elementos nutritivos y el precio de éstos en el mercado, así como también se incluye el costo de las aplicaciones considerando los precios de los compuestos aplicados que se incluyen en la sección de Materiales y Métodos.

Los montículos sujetos al tratamiento "A" recibieron al final del período 410 grs. de mezcla cal: superfosfato, o sea 205 grs. de cada uno de éstos compuestos. Como se observará, las aplicaciones más económicas correspondieron a este tratamiento, pero su valor econó

Tabla No. 5.- CONSIDERACIONES ECONOMICAS EN 4 TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS A LA GALLINAZA  
EN BASE AL SEGUNDO MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Trat.	Costo/Ave por 3 meses	Costo/ton. de estiércol	Kg. por tonelada de estiércol			Valor económico/ton. de estiércol			
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Total (+)
A	\$ 0.42	\$ 28.00	43.0	30.33	14.16	\$215.00	\$115.25	\$38.44	\$369.19
B	\$ 0.60	\$ 40.00	50.4	32.66	13.68	\$252.00	\$124.10	\$37.62	\$413.72
C	\$ 0.56	\$ 37.33	38.0	40.94	14.40	\$190.00	\$155.57	\$39.60	\$385.17
T	\$ 0.00	\$ 0.00	44.6	50.14	16.68	\$223.00	\$190.53	\$45.87	\$459.40

El Kg. de N. cuesta \$ 5.00  
 El Kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> cuesta \$ 3.80  
 El Kg. de K<sub>2</sub>O cuesta \$ 2.75

(+) Se tomó en cuenta solo el valor económico N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, sin considerar el valor de otros elementos y sin tomar en cuenta el costo de la aplicación.



mico total también fué el mas bajo. Su olor aumentó ligeramente en el segundo muestreo, y en cuanto a la infestación de larvas, hubo un aumento un poco mayor que el del olor.

El estiércol bajo el tratamiento "B" recibió 408 grs. de mezcla al concluir los tres meses de aplicaciones, siendo 136 grs. de cal, e igual cantidad de superfosfato triple y de bórax. Este tratamiento resultó el mas caro, y aún así no alcanzó el valor económico del estiércol sin tratar en cuanto a su contenido de nutrientes; tampoco resultó el mas apropiado para el combate del olor y las larvas; además, después del testigo, resultó con mayor contenido de humedad que los otros tratamientos.

El estiércol aviar que estuvo espolvoreándose con el tratamiento "C" recibió en total 410 grs. de mezcla por montículo, siendo 205 grs. de bórax y 205 grs. de yeso. Este resultó mas barato que el "B" y mas caro que el tratamiento "A", manteniéndose en esa misma posición en lo referente a su valor económico total. Las aplicaciones en este tratamiento no lograron detener los escapes de gases; tampoco mantuvieron bajo control su población de larvas como se esperaba, a pesar de su bajo contenido de humedad, inferior al del resto de los tratamientos.

El estiércol sin tratar no tendría inversión económica, y de acuerdo con el análisis final y con los datos reportados en la Tabla No. 5, sería el de mayor valor económico como material fertilizante.

Pero tomando en cuenta su aspecto físico, habría que considerar su mayor contenido de humedad en relación con el resto de los tratamientos, así como su constante y desagradable olor.

En el presente estudio los testigos resultaron muy ricos en cuanto a nutrientes se refiere, debiéndose éso posiblemente a su proximidad con los tratamientos donde se hicieron las aplicaciones, ya -- que al espolvorear a éstos se esparcieron los compuestos hasta alcan-- zar al testigo, aunque no en una cantidad considerable. Otra causa pu do ser el hecho de que tanto los tratamientos como el testigo tuvieron una antigüedad de tres meses al final de las aplicaciones, siendo poco tiempo para que el testigo pierda tanto porcentaje de elementos como - lo menciona la literatura.

Los resultados obtenidos en este trabajo pueden ser estudia- dos desde dos puntos de vista: El concerniente al avicultor y el rela cionado con la agricultura, de tal manera que el granjero pueda optar por el que le resulte mas económico para el control de larvas, el exce so de humedad y el escape de amoníaco de sus gallineros, que es nota-- ble cuando se perciben los olores desagradables; o para el agricultor- el que le resulte mas rico en el contenido de nutrientes o simplemente el que le cueste menos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, des de el punto de vista avícola el tratamiento "C" es el mas apropiado pa ra combatir el mal olor y la humedad, ya que, independientemente de no

ser el mas caro, fué el que mas redujo la humedad y el olor; además, - posee la ventaja de que se puede cubrir un área mayor al espolvorear - con él que con los otros tratamientos, pues tanto el bórax (larvicida) como el yeso (desodorante) son polvos muy finos que se esparcen con fa cilidad y uniformidad.

Al agricultor lo que le conviene en este caso es el testigo, ya que es el de mayor valor como fertilizante y además no tiene que -- invertir capital con el granjero para preservar los elementos nutritivos para las plantas.

Por lo observado hasta ahora, se ve la necesidad de hacer in vestigaciones similares a ésta; se sugiere que no se mezclen los materiales usados como preservativos, y que se apliquen en una cantidad -- equivalente al peso total de la mezcla usada en este estudio, por ave. Así se vería la influencia individual que ejercería cada compuesto sobre el estiércol; además, sería conveniente prolongar las aplicaciones por un período mayor para que se observara la pérdida o modificación - gradual de los elementos, principalmente el nitrógeno, que es el mas - importante como elemento nutritivo y que está más sujeto a cambios - - químicos.

## CONCLUSIONES

- 1.- El aserrín tuvo un gran poder de absorción de humedad por unidad - de volumen, habiendo sido notable la disminución de humedad del trata - tamiento a base de bórax y yeso al final del estudio.
- 2.- Las aplicaciones de los diferentes compuestos redujeron el olor en comparación con el testigo en los dos muestreos, sin apreciarse - diferencias notables entre los diversos tipos de aplicación.
- 3.- Los tratamientos no redujeron la población de larvas, a pesar de - haber reducido el contenido de humedad.
- 4.- En el primer muestreo las aplicaciones de los diferentes materia-- les no tuvieron efecto en los contenidos de nitrógeno amoniacal, - fósforo y potasio, habiéndose encontrado un aumento considerable - en el contenido de nitrógeno total en el testigo, siendo esta difere - rencia estadísticamente significativa.
- 5.- En el segundo muestreo las aplicaciones de los diferentes materia-- les no tuvieron efecto en los contenidos de nitrógeno total, fósforo - ro y potasio, habiéndose encontrado una disminución en el contenido - do de nitrógeno amoniacal del testigo, siendo ésta diferencia estad - dísticamente significativa, indicándonos ésto que las aplicaciones evitaron pérdidas de nitrógeno en esta forma.
- 6.- El pH no fué influenciado por las aplicaciones en ningún caso, no- tándose solamente un ligero aumento en el tratamiento que llevó cal, superfosfato y bórax.

- 7.- El tratamiento "C" fué el mas efectivo para controlar el olor y como deshidratante. Sin embargo, el "A" fué ligeramente menos costoso y casi igual en eficiencia en relación a manejo y valor como -- fertilizante.
  
- 8.- Se considera que el período de aplicaciones fué muy corto, sin pairse plenamente las pérdidas de nitrógeno propias del estiércol - sin tratar, ya que éste normalmente se deja en los gallineros por 6 meses.
  
- 9.- Se sugieren estudios similares a éste, usando los mismos compuestos preservativos, pero aplicados individualmente. Usando, para cada compuesto el equivalente al peso total de la mezcla usada en este estudio, por ave.

## RESUMEN

En una granja avícola de Gral. Escobedo, N. L. se llevó a cabo, durante la primavera de 1970, un experimento con estiércol aviar, en el que se estudió la respuesta de este material a la aplicación de compuestos preservativos de elementos nutritivos, así como su efecto para mejorar el aspecto físico, referente a la reducción de humedad, de los olores desagradables y la infestación de larvas.

El trabajo se inició estando limpio el gallinero y las aplicaciones al estiércol se efectuaron a diferentes intervalos de tiempo, a medida que la gallinaza se iba acumulando.

Se utilizó el diseño experimental completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, siendo aplicados de la siguiente forma: Tratamiento "A", cal con superfosfato triple; tratamiento "B", cal, superfosfato triple y bórax; tratamiento "C", yeso y el cuarto tratamiento fué el testigo, consistente en estiércol sin tratar. Con excepción del testigo, a los tratamientos se les hicieron aplicaciones iguales de aserrín.

Se efectuaron únicamente dos muestreos: el primero a los 45 días de iniciado el trabajo; es decir, a mediación del período, y el segundo a los 90 días, o sea al final.

El análisis físico consistió en la apreciación del olor y la infestación de larvas, así como el aspecto general del producto en cuanto a su contenido de humedad. El análisis químico consistió en la

determinación de nitrógeno total, nitrógeno amoniacal, fósforo, potasio y pH.

Los tratamientos no respondieron adecuadamente a todas las finalidades con que fueron aplicados, pues no aumentaron significativamente las concentraciones de nutrientes en ningún caso, pero se logró un efecto favorable en cuanto al mejoramiento físico del estiércol, reduciendo la humedad, los malos olores y ligeramente la infestación de larvas, principalmente el tratamiento "C".

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. 1952. Save manures. The California Citrograph. - - -  
Vol. 37 núm. 3 pág. 130.
- 2.- Anónimo. 1964. Vigile el amoníaco en gallineros. La Hacienda, --  
diciembre, pág. 62
- 3.- Anónimo. 1963. El estiércol de las aves es un abono fuerte.  
La Hacienda. Agosto, pág. 41
- 4.- Anónimo. 1963. Pérdida del nitrógeno en el estiércol de aves. --  
La Hacienda. Mayo. Pág. 39-40.
- 5.- Anónimo. 1965. La gallinaza es valiosa como fertilizante. Agri-  
cultura de las Américas. Enero, págs. 20-22 y 34.
- 6.- Anónimo. 1952. El estiércol como abono. La Hacienda. Noviembre.  
pág. 90.
- 7.- Anónimo. 1939. Poultry manure and flies. Poultry Digest.  
1: 607.
- 8.- Anónimo. 1965. Official methods of analysis of the association -  
of official agricultural chemists. Tenth edition. - - - -  
Washington, D. C.
- 9.- Beanblossom, F. Z., M. M. Miller y W.F. Bennet. 1966. Cómo apli--  
car eficazmente el estiércol de las aves. La Hacienda, --  
Abril, pág. 20-30.



- 10.- Bear, F. E. 1958. Suelos y fertilizantes. Ediciones Omega Pr  
mera edición. Barcelona. pág. 235.
- 11.- González, A. J. 1957. Las aves de corral fertilizan el suelo -  
La Hacienda. Diciembre, pág. 84.
- 12.- Hart, S. A. 1964. Manure Management. California Agriculture -  
Division of Agricultural Sciences. University of California  
Vol. 18 núm. 12 : 5-7
- 13.- Jackson, M. L. 1964. Análisis químico de suelos. Ediciones ---  
Omega, S. A. Barcelona.
- 14.- Klein, G. T. 1942. Poultry manure in profitable position. - --  
Poltry Digest. 4 : 663-665.
- 15.- Kolmer, J. A., E. H. Spaulding y H. W. Robinson. 1960. Métodos  
de laboratorio Editorial Interamericana, S. A. México.
- 16.- Parker, M. B., H. F. Perkins y H. L. Fuller. 1959. Nitrogen, -  
phosphorus and potassium content of poultry manure and some -  
factors influencing its composition. Poultry Science. - - -  
38 : 1154-1158.
- 17.- Perkins. H. F., M. B. Parker y M. L. Walker. 1966. Estiér--  
col de pollo, su producción, composición y empleo como ferti  
lizante. Primera edición en español. Centro regional de --  
ayuda técnica. Agencia para el desarrollo internacional

- 18.- Pino, J. A. 1958. Aprovechamiento de la gallinaza. Agricultura técnica en México, 6 : 26 y 47.
- 19.- Teuscher, H. y R. Adler. 1965. El suelo y su fertilidad. Cfa. Editorial Continental. México. Págs. 315 y 319.
- 20.- Thompson, L. M. 1962. El suelo y su fertilidad. Editorial - - Reverté, S. A. México. Págs. 293-294.
- 21.- Waine, W. H. y H. C. Jordán. Using poultry manure. The - - Pennsylvania State University. College of Agriculture. - - Bol. No, 255.
- 22.- Worthen, E. L. 1949. Suelos agrícolas, su conservación y fertilización. Traducción de la cuarta edición. UTEHA. México. - págs. 200 y 206.

APENDICE DE TABLAS

Tabla No. 6.- CALIFICACION RELATIVA DEL OLOR E INFESTACION DE LARVAS EN CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS DE LA GALLINAZA. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

No. de mues.	Trat	Primer muestreo		segundo muestreo					
		Olor (1)	Larvas (1)	Olor (1)	Larvas (1)				
1	A	Ligero	3	no	0	fuerte	5	pocas	3
2	C	"	"	"	"	"	4	no	0
3	C	"	"	pocas	"	"	"	"	"
4	T	Muy fuerte	8	no	3	muy fuerte	8	no	0
5	B	ligero	3	pocas	0	ligero	3	"	0
6	A	"	"	media	3	(parcela perdida)			
7	B	"	2	no	4	fuerte	6	media	5
8	T	muy fuerte	9	pocas	0	muy fuerte	8	no	0
9	B	fuerte	6	pocas	2	fuerte	5	pocas	2
10	T	muy fuerte	8	"	"	muy fuerte	8	"	"
11	A	" "	7	no	0	fuerte	4	"	"
12	C	ligero	3	pocas	2	"	"	"	"
13	A	"	"	"	3	"	5	media	5
14	T	muy fuerte	8	media	5	muy fuerte	8	pocas	3
15	C	ligero	3	pocas	3	fuerte	6	pocas	3
16	B	"	2	"	2	"	4	"	"

(1) Calificación relativa.

Tabla No. 7.- PORCENTAJE DEL CONTENIDO DE ELEMENTOS EN ESTIERCOL DE --  
 AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. - - --  
 PRIMER MUESTREO. ESCOBEDO, N.L. PRIMAVERA DE 1970.

Núm. de muestra	Trat.	Humedad	N total	N am.	N am. en N total	pH	P	K
1	A	38.50	1.44	.4059	28	7.50	1.70	0.92
2	C	44.98	1.30	.4059	31	7.75	1.25	1.20
3	C	56.81	0.71	.2984	42	7.75	1.00	1.10
4	T	64.27	3.63	.9793	26	7.19	2.50	1.65
5	B	42.58	1.39	.3342	24	8.00	1.00	1.03
6	A	64.48	0.62	.1012	16	7.90	6.80	1.20
7	B	47.97	1.21	.4955	40	7.80	2.00	1.33
8	T	61.56	3.81	.4776	12	6.90	2.80	1.85
9	B	57.21	1.03	.1908	18	8.20	2.35	1.15
10	T	61.27	5.58	.2804	5	7.25	2.25	1.50
11	A	33.11	2.30	.6747	29	7.45	2.35	1.30
12	C	49.40	1.51	.3880	25	8.10	2.80	1.83
13	A	42.04	1.40	.2625	18	7.75	3.25	1.85
14	T	58.02	4.02	.5672	14	7.70	1.35	0.50
15	C	50.63	1.58	.5134	32	8.30	1.35	1.15
16	B	63.88	2.36	.3700	15	8.10	1.90	1.20

Tabla No. 8.- PORCENTAJES DEL CONTENIDO DE ELEMENTOS EN EL ESTIERCOL - DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. SEGUNDO MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Núm. de muestra	Trat	Humedad	N. Tot.	N. am.	N Am. en N Total	pH	P	K
1	A	29.67	4.35	0.72	16.5	7.95	1.35	1.20
2	C	28.09	4.45	0.87	19.55	7.75	1.25	1.40
3	C	22.58	4.20	0.39	9.28	7.75	2.35	1.25
4	T	48.81	3.56	0.34	9.55	7.30	2.95	1.15
5	B	23.34	4.31	0.72	16.70	8.10	1.50	1.00
6	A	(parcela perdida)						
7	B	39.3	6.30	0.64	10.16	8.10	1.35	1.30
8	T	49.63	3.61	0.046	1.27	7.35	1.35	1.93
9	B	23.83	4.40	1.13	25.68	8.00	1.35	1.45
10	T	50.00	6.39	0.19	2.97	7.00	2.25	1.58
11	A	19.46	5.69	0.57	10.01	8.10	1.70	1.35
12	C	24.96	3.77	0.67	17.77	7.65	2.20	1.25
13	A	44.94	2.60	0.88	33.84	8.20	1.25	0.75
14	T	49.07	4.29	0.41	9.55	7.15	2.20	0.92
15	C	40.64	2.79	0.84	30.10	8.20	1.35	0.92
16	B	63.96	5.16	0.75	14.53	8.50	1.50	0.82

Tabla No. 9.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE HUMEDAD EN ESTIERCOL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. - - PRIMER MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s.				
	A	B	C	T	M
I	38.50	42.50	44.98	64.27	190.33
II	64.48	47.97	56.81	61.56	230.82
III	33.11	57.21	49.40	61.27	200.99
IV	42.04	63.88	50.63	58.02	214.57
M	178.13	211.64	201.82	245.12	836.71

Análisis de varianza

Causas	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calculada.
Tratam.	3	578.90	192.96	2.484 N.S.
Error	12	932.18	77.68	
Total	15	1511.08		

Tabla No. 10.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE NITROGENO TOTAL EN ESTIERCOL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. PRIMER MUESTREO. ESCOBEDO, N.L. PRIMAVERA - DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s .				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	1.44	1.39	1.30	3.63	7.76
II	0.62	1.21	0.71	3.81	6.35
III	2.30	1.03	1.51	5.58	10.42
IV	1.40	2.36	1.58	4.02	9.36
$\Sigma$	5.76	5.99	5.10	17.04	33.89

Análisis de varianza

Causas	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calculada
Trat.	3	24.57	8.19	18.61 * * S.
Error	12	5.34	0.44	
Total	15	29.91		

Tabla No. 11.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE NITROGENO AMONICAL EN ESTIERCOL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. PRIMER MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	.4059	.3342	.4059	.9793	2.1253
II	.1012	.4955	.2984	.4776	1.3727
III	.6747	.1908	.3880	.2804	1.5339
IV	.2625	.3700	.5134	.5672	1.7131
$\Sigma$	1.4443	1.3905	1.6057	2.3045	6.7450

Análisis de varianza

Causas	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calculada.
Trat.	3	.1335	.0445	1.0520 N.S.
Error	12	.5081	.0423	
Total	15	.6415		



Tabla No. 12.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE NITROGENO AMONIACAL EN EL NITROGENO TOTAL DE ESTIERCOL DE AVES SUJETO A - - CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. PRIMER MUESTREO. - ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s .				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	28	24	31	26	109
II	16	40	42	12	110
III	29	18	25	5	77
IV	18	15	32	14	79
$\Sigma$	91	97	130	57	375

Análisis de varianza

Causas	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calculada
Tratam.	3	670.69	223.56	3.03 N.S.
Error	12	885.25	73.77	
Total	15	1,555.94		

Tabla No. 13.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE FOSFORO EN ESTIER--  
COL AVIAR SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. -  
PRIMER MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s .				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	1.70	1.00	1.25	2.50	6.45
II	6.80	2.00	1.00	2.80	12.60
III	2.35	2.35	2.80	4.25	9.75
IV	3.25	1.90	1.35	1.35	7.85
$\Sigma$	14.10	7.25	6.40	8.90	36.65

Análisis de varianza

Causas	G.L.	S. C.	C. M.	F. Calculada
Tratam.	3	8.93	2.97	1.82 N. S.
Error	12	19.66	1.63	
Total	15	28.59		

Tabla No. 14.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE POTASIO EN ESTIER--  
COL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS.  
PRIMER MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	- T r a t a m i e n t o s .				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	0.92	1.03	1.20	1.65	4.80
II	1.20	1.33	1.10	1.85	5.48
III	1.30	1.15	1.83	1.50	5.78
IV	1.85	1.20	1.15	0.50	4.70
$\Sigma$	5.27	4.71	5.28	5.50	20.76

Análisis de varianza

Causas	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calculada
Tratam.	3	8.93	2.97	1.82 N. S.
Error	12	19.66	1.63	
Total	15	28.59		

Tabla No. 15,- ANALISIS DE VARIANZA Y POR CIENTO DE HUMEDAD EN ES --  
 TIERCOL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVA-  
 TIVOS. SEGUNDO MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE  
 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s .				$\Sigma$
	A	<del>B</del>	<del>C</del>	T	
I	29.67	23.34	28.08	48.81	129.91
II	29.33(1)	39.30	22.58	49.63	140.84
III	19.46	23.83	24.96	50.00	118.25
IV	44.94	63.96	40.64	49.07	198.61
$\Sigma$	123.40	150.43	116.27	197.51	587.61

(1) Parcela calculada.

#### Análisis de varianza

Causas	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calculada
Tratam.	3	1,016.31	338.77	2.51 N. S.
Error.	12	1,617.37	134.78	
Total	15	2,633.68		

Tabla No. 16.- ANALISIS DE VARIANZA Y POR CIENTO DE NITROGENO EN ESTIERCOL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. SEGUNDO MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA - DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s .				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	4.35	4.31	4.45	3.56	16.67
II	4.57(1)	6.30	4.20	3.61	18.68
III	5.69	4.40	3.77	6.39	20.25
IV	2.60	5.16	2.79	4.29	14.84
$\Sigma$	17.21	20.17	15.21	17.85	70.44

(1) Parcela calculada.

#### Análisis de varianza

Causas	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calculada
Tratam.	3	3.11	1.036	0.8705 N. S.
Error	12	14.35	1.19	
Total	15	17.46		

Tabla No. 17.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE NITROGENO AMONIA CAL EN ESTIERCOL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. SEGUNDO MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s.				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	.72	.72	.87	.34	2.65
II	.42 (1)	.64	.39	.04	1.49
III	.57	1.13	.67	.19	2.56
IV	.88	.75	.84	.41	2.88
$\Sigma$	2.59	3.24	2.77	.98	9.58

(1) Parcela calculada.

#### Análisis de varianza

Causas	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calculada
Tratam.	3	0.71	0.23	5.75 * S.
Error	12	0.50	0.04	
Total	15	1.21		

Tabla No. 18.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE NITROGENO AMONICAL EN EL NITROGENO TOTAL DE ESTIERCOL DE AVES SUJETO A - - CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. SEGUNDO MUESTREO. - ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s.				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	16.50	16.70	19.55	9.55	62.30
II	10.75(1)	10.16	9.28	1.27	31.46
III	10.01	25.68	17.77	2.97	56.43
IV	33.84	14.53	30.10	9.55	88.02
$\Sigma$	71.10	67.07	76.70	23.34	238.21

(1) Parcela calculada.

#### Análisis de varianza

Causas	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calculada.
Tratam.	3	448.79	149.59	2.32 N. S.
Error	12	773.51	64.45	
Total	15	1,222.30		

Tabla No. 19.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE FOSFORO EN ESTIER -  
COL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS.  
SEGUNDO MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s .				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	1.35	1.50	1.25	2.95	7.05
II	1.28(1)	1.35	2.35	1.35	6.33
III	1.70	1.35	2.20	2.25	7.50
IV	1.25	1.50	1.35	2.20	6.30
$\Sigma$	5.58	5.70	7.15	8.75	27.18

(1) Parcela calculada.

#### Análisis de varianza

Causas	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calculada
Tratam.	3	1.75	.5833	3.03 N. S.
Error	12	2.31	.1925	
Total	15	4.06		



Tabla No. 20.- ANALISIS DE VARIANZA Y PORCIENTO DE POTASIO EN ESTIERCOL DE AVES SUJETO A CUATRO TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS. SEGUNDO MUESTREO. ESCOBEDO, N. L. PRIMAVERA DE 1970.

Rep.	T r a t a m i e n t o s.				
	A	B	C	T	$\Sigma$
I	1.20	1.00	1.40	1.15	4.75
II	1.43(1)	1.30	1.25	1.93	5.91
III	1.35	1.45	1.25	1.58	5.63
IV	0.75	0.82	0.92	0.92	3.41
	4.73	4.57	4.82	5.58	19.70

(1) Parcela calculada.

#### Análisis de varianza

Causas	G. L.	S. C.	C. M.	F. Calculada
Tratam.	3	.1510	.05033	2.32 N. S.
Error	12	.2598	.02165	
Total	15	.4108		

