

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE SEIS NIVELES DE GALLINAZA EN  
TRIGO (YECORA F-70) BAJO RIEGO EN LA  
REGION DE MARIN, N. L.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
P R E S E N T A

HECTOR ENRIQUE LOPEZ SALDIVAR

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1980

T

SB19

.W5

L6

c.1

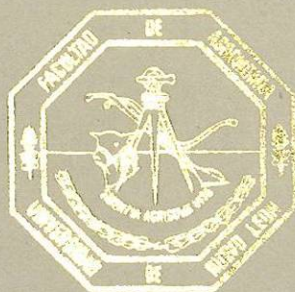


1080062207

Royli Elias.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE SEIS NIVELES DE GALLINAZA EN  
TRIGO (YECORA F-70) BAJO RIEGO EN LA  
REGION DE MARIN, N. L.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA  
HECTOR ENRIQUE LOPEZ SALDIVAR

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1980

T  
SB191  
.W5  
L6

0406<sup>23</sup>  
F. 9  
1980



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

*Tesis*



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:

SR. RAUL LOPEZ MUZQUIZ

SRA. AMADA SALDIVAR DE LOPEZ

A quienes agradezco su apoyo y su sacrificio por brindarme esta carrera profesional.

A MIS HERMANOS:

RAUL - ADRIANA

VICTOR MANUEL

MARTHA ALICIA - JUAN JUVENCIO

BEATRIZ EUGENIA

IRMA GUADALUPE - JUAN JOSE

MIGUEL AMADO

A LOS SEÑORES:

ING. BENJAMIN ZAMUDIO GONZALEZ

ING. GILDARDO CARMONA RUIZ, M.C.

ING. CECILIO ESCAREÑO RODRIGUEZ, M.C.

Por su asesoramiento técnico en el desarrollo de este estudio y los consejos - que me brindaron en mi carrera profesional.

A MIS MAESTROS

A MI ESCUELA

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS



AL EQUIPO LOS "HUGUS"

HUGO ALFREDO MENDOZA MARTINEZ

JULIO PORRAS CALDERON

DAVID ERNESTO MARQUEZ MARQUEZ

JOSE CONCEPCION RAMIREZ AGUERO

A quienes considero como mis hermanos por haber luchado juntos por los mismos ideales dentro y fuera de nuestra carrera profesional.

A MI NOVIA:

SRITA. PROF. BLANCA CONTRERAS PEDRAZA

A ella por haberme motivado tanto y por -  
hacerme ver en ella alguien por quien se-  
guir adelante con respeto y amor.

# I N D I C E

	PAGINA
I N T R O D U C C I O N . . . . .	1
L I T E R A T U R A R E V I S A D A . . . . .	4
Generalidades del suelo . . . . .	4
Suelos apropiados para el cultivo del trigo . . . . .	6
Clima . . . . .	7
Variedades de trigo . . . . .	11
Diferentes términos de suelo. . . . .	13
Descripción de los cuatro componentes del suelo . . . . .	15
Factores que se deben de considerar en la producción de gallinaza . . . . .	27
Comparación con otro experimento en el que se haya usado estiércol de gallina (Gallinaza). . . . .	33
M A T E R I A L E S Y M E T O D O S . . . . .	38
R E S U L T A D O S Y D I S C U S I O N E S . . . . .	47
C O N C L U S I O N E S Y R E C O M E N D A C I O N E S . . . . .	50
R E S U M E N . . . . .	51
B I B L I O G R A F I A . . . . .	52
A P E N D I C E . . . . .	56

## INDICE DE TABLAS Y FIGURA

TABLA		PAGINA
1	Precipitación, temperatura y evaporación de la zona de Marín, N.L. Campo Experimental de la F.A.U.A.N.L. para el Ciclo - Invierno-Primavera de 1977-78.	38
2	Características Físicas y Químicas del suelo y subsuelo en donde se desarrolló el experimento , en el Ciclo Agrícola 1977-78 en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Municipio de Marín, N.L.	40
3	Características químicas de la gallinaza - que se utilizó como fertilizante en el experimento realizado en el Ciclo Agrícola - 1977-78 en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Municipio de Marín, N.L.	42
4	Tratamientos estudiados de gallinaza en el cultivo de trigo, en la Zona de Marín, N.L.	43
5	Rendimiento medio de grano y paja, relación grano-paja y la altura de plantas para cada tratamiento.	58
FIGURA		
1	Distribución y dimensiones de los tratamientos en el diseño experimental.	46

## INDICE DE APENDICE

TABLA		PAGINA
6	Rendimiento de grano de trigo en kilogramos por parcela útil.	56
7	Análisis de varianza de la producción de grano de trigo en kilogramos por parcela útil.	56
8	Rendimiento de paja de trigo expresado en kilogramos por parcela útil.	57
9	Análisis de varianza de los rendimientos de paja obtenidos de los diferentes tratamientos.	57
10	Relación Grano-Paja por parcela útil.	58
11	Análisis de varianza de la relación Grano-Paja.	58

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

Entre los cereales, el trigo es sin duda el más importante y al complejo de las especies de la cual forma parte debemos la producción de la principal masa de los alimentos de origen vegetal, originario del Continente Euroasiático, el trigo ha sido cultivado desde tiempo inmemorable.

En la actualidad se cultiva prácticamente en todas partes excepto en las regiones más frías o las extremadas zonas cálidas tropicales. Las zonas de mayor producción se localizan en las llanuras templadas situadas entre los 30° y 60° de los paralelos de latitud norte y los 30° y 40° de latitud sur.

Los países que producen las mayores cantidades de trigo son: Rusia, Estados Unidos, China, Francia, India, Italia, etc.

El trigo como la mayor parte de las plantas que pueden ser definidas como cereales, pertenecen a la familia de las -- gramíneas.

Comercialmente se distinguen granos duros (Triticum, - Durum) y granos tiernos (Triticum vulgare) debido a las características de la cariósida, el típico fruto seco de las gramíneas.

En México el cultivo del trigo tiene gran importancia, ya que se siembra alrededor de 894,359 Has/año, con lo que se obtiene una producción aproximada de 3,363,299 toneladas de semilla con un valor aproximado de \$ 5'847,496 al año.

El trigo tiene un rendimiento por hectarea de 3,671 Kgs. y el precio de garantía se ha ido aumentando año con año.

AÑO	PRECIO
1976	\$ 1.74
1977	\$ 2.05
1978	\$ 2.60

En el Estado de Nuevo León, se cultivan aproximadamente 6,219 has. de trigo bajo riego y 9,330 has. de trigo en temporal; principalmente en las zonas centro y norte.

En las regiones trigeras, con frecuencia los suelos son deficientes en uno o varios elementos, siendo éstos comúnmente; nitrógeno y fósforo. Las cantidades óptimas en que se debe aplicar estos elementos varían grandemente debido a las deficiencias del suelo, clima, manejo y variedades usadas, por consiguiente, las recomendaciones de fertilización deben determinarse mediante la investigación para las condiciones de producción de cada región.

He aquí el objetivo del presente trabajo con el propósito de probar el efecto de varios niveles de fertilización -- con gallinaza en trigo bajo riego en la zona de Marín, N.L.



## LITERATURA REVISADA

### Generalidades del Suelo:

Consideremos como suelo la capa superficial de la corteza terrestre en la cual se desarrollan las raíces de las plantas. Así pues, por ser el suelo el medio ambiente en el que se desenvuelven dichas raíces, debe reunir condiciones adecuadas para su buen desarrollo.

El suelo sirve a las plantas de sostén, permite el crecimiento de las raíces y al propio tiempo les proporciona el agua, el aire y los elementos nutritivos que necesitan. Así las características principales del suelo que influyen directamente sobre los cultivos y debemos tener en cuenta, son: temperatura, aireación, humedad, estructura, profundidad y fertilidad. Todas ellas dependen de las características generales físicas, químicas y biológicas de los suelos.

La ciencia moderna considera al suelo como un medio complejo en constante actividad, que nace y se desarrolla y este medio se caracteriza por unos elementos minerales, unos seres vivos, una atmósfera y una economía de agua particulares. Podemos distinguir como elementos constituyentes del suelo los siguientes:

- 1.- Partículas Minerales: De composición y tamaño muy variados, constituyen la mayor parte del suelo y son modificados con el tiempo por diversos factores.
- 2.- Materia orgánica: Formada por los residuos animales y vegetales, más o menos descompuestos por los microorganismos, generalmente es una parte pequeña del suelo.
- 3.- Aire: De composición parecida al de la atmósfera, aunque con mucho mayor contenido de anhídrido carbónico y menos oxígeno.
- 4.- Agua: Entre ésta y el aire ocupan, aproximadamente la mitad del volumen del suelo. Cuando no existen excesos de agua, ésta ocupa los poros y espacios más pequeños entre las partículas del suelo.
- 5.- Microorganismos y otros seres vivos: Bacterias, -- levaduras, algas, hongos y otros minúsculos seres vivos pueblan el suelo en cantidades fabulosas, -- también existen otros seres más conocidos como: -- gusanos, lombrices, insectos, etc.

6.- Elementos nutritivos: Si bien éstos pueden considerarse incluidos entre las partículas minerales - - M.O., los destacamos aquí por su importancia para la vida de las plantas. (8)

Suelos apropiados para el cultivo del trigo:

Los suelos limosos, arcillosos, calcáreos y sílico-arcillosos ricos en elementos químicos, que son los más favorables por su estructura estable y granulada, su permeabilidad y su reacción próxima a la neutralidad.

En realidad lo importante es que la tierra sea profunda, para que permita el desarrollo completo del sistema radicular. Con un pH neutro alcalino ricos en calcio, con una salinidad muy poca y sodicidad resistente.

Las tierras más ricas en humus, aireadas, negras, que nitrifican de manera regular durante el período de vegetación del trigo son las mejores tierras trigeras del mundo.

En México se siembra trigo en todos los Estados de la República y se adapta tanto a tierras pobres en nutrientes, como a tierras ricas, zonas húmedas, semihúmedas y secas. (6, 20)

### Clima:

El trigo se produce en regiones templadas y frías situadas desde 15-60° latitud norte y de 27-40° latitud sur, con una altitud que va de 0-3000 M.S.N.M.

Las plantas de trigo se desarrollan en dos medios bastante diferentes: El suelo y la atmósfera, y por tanto, se ven afectadas por todas las condiciones de clima y suelo, como son:

- a) Temperatura favorable
- b) Luz adecuada
- c) Buena aireación
- d) Agua suficiente

### Temperatura:

Los efectos de la temperatura sobre la vida vegetal se extiende prácticamente a todos los procesos que tienen lugar en la planta. La fotosíntesis, la respiración, la absorción de agua y los elementos nutritivos, la transpiración y los demás procesos, se encuentran en mayor o menor grado supeditados a la temperatura.

Cada especie vegetal tiene preferencia por una determinada temperatura bajo la que se desarrolla más intensamente. -

Se dice que es la temperatura óptima. Sin embargo, esta temperatura no es siempre la misma, sino que, en general para cada planta existe una temperatura óptima en cada período del desarrollo: germinación, desarrollo, crecimiento, floración, etc. Además, también existen temperaturas óptimas diferentes para el día y la noche. Se ha estimado por ejemplo que el trigo -- crece más rápidamente con una temperatura de 10 ó 24°C.

Es conveniente al principio del ciclo del trigo temperaturas bajas y temperaturas medianamente altas al final de la floración.

Hemos dicho que tal temperatura influye en la absorción del agua y de los elementos nutritivos pues bien, en ambos casos cuando menos es la temperatura, tanto menor es la absorción.

En cuanto al agua, cuando la temperatura del aire aumenta, la transpiración crece y el gasto de agua se eleva. De esta manera cuando se diferencian mucho la temperatura del aire y del suelo, puede producirse una sequía fisiológica debido a que la planta necesita más agua que la que pueda absorber por las raíces en un suelo helado o muy frío.

**Luz:**

Las plantas tienen capacidad de absorber energía de la luz y con ella fabricar distintos compuestos y materiales orgánicos que forman sus tejidos. Para ello se valen exclusivamente como veremos de sustancias minerales.

En esta reacción intervienen activamente la clorofila, el pigmento que da el típico color verde a la planta. En resumen, la fotosíntesis consiste en la formación de glucosa a - - partir de anhídrido carbónico del aire, agua del suelo y energía de la luz.

La fotosíntesis aumenta con la intensidad de la luz -- hasta llegar a un momento que ya se mantiene constante, por -- que la planta alcanza su máxima capacidad. También influye en la fotosíntesis la temperatura y la cantidad de anhídrido carbónico en el aire.

La luz influye también en el desarrollo de las plantas de otro modo diferente. Este otro efecto se debe a las horas - de iluminación diaria. Según este régimen de iluminación, las plantas reaccionan de diverso modo. Así, hay plantas que sólo florecen y fructifican en régimen de días cortos, cuando las - horas de luz no pasen de cierto límite fijo para cada especie.

Otras plantas por el contrario sólo florecen en régimen de días largos como el trigo, otras, en fin, son indiferentes a la duración de la luz del día.

#### Viento:

Temperaturas altas mayor de 32°C., acompañadas de vientos fuertes y secos provocan el chupado del grano, o asurado del grano, también causa problemas de volcado de cereales y transporte de esporas patógenas.

#### Agua:

La planta exige grandes cantidades de agua para su desarrollo y puesto que es la sustancia que consume en mayor cantidad, es lógico que su escasez produzca grandes trastornos en la planta.

El agua es fundamental en la planta por la formación de azúcares y para mantener las células en buenas condiciones. Sirve también para transportar los elementos nutritivos y las sustancias elaboradas en la planta y participa, en fin en numerosos procesos y reacciones de la planta, tan importantes como la fotosíntesis.

El trigo requiere de una humedad de 350-3500 mm., pa-

ra producir durante el ciclo.

Germinación - Amacollamiento 100-150 mm

Amacollamiento - Al principio del espigamiento

50-100 mm

Espigamiento - Al llenado del grano 100-150 mm

Secado del grano 0 mm

A pesar de esto la mayor parte del agua que absorbe y consume la planta no es utilizada en estas funciones, sino que es evaporada desde las hojas y otros órganos del aire. Es lo que se llama transpiración. Este proceso está muy relacionado con la temperatura del ambiente, a través de los poros de las hojas y de los espacios entre las células.

El agua que existe en las plantas se evapora por la acción del calor. Esta agua tiene que ser reemplazada por el agua que absorben las raíces.

Variedades:

En México, se cultiva el trigo en toda la República, debido al gran número de variedades que se han producido para cada tipo de suelo y clima, tales variedades son: (8, 10)



Vicam	S - 71
Tanori	F - 71
Cajeme	F - 71
Potam	S - 70
Sarim	P - 70
Nuri	F - 70
7 Cerros	T - 66
INIA	F - 66
Lerma Rojo	F - 64
Nadadores	M - 63
Pénjamo	T - 62
Jori	C - 69
Cocorit.	C - 71
Jupateco	F - 73
Torim	F - 73
Anáhuac	F - 75
Toluca	F - 73
Ahome	S - 70
Azteca	F - 67
Noroeste	F - 73
Roque	F - 73
Bajío	F - 67
Ciano	F - 66 - 67

## Características de la variedad utilizada:

VARIEDAD	CALIDAD DEL GLUTEN	GRANO		ALTURA	RESISTENCIA	
		COLOR	TEXTURA		Ha. CHAHUIXTLE TALLO	HOJA
Yecora F - 70	Fuerte	Crema	Duro	60	R	MS

R = Resistente

MS = Medianamente susceptible

Ciclo vegetativo de 125-140 días a la cosecha, densidad por hectáreas 160 Kgs., época de siembra 20 de noviembre - 20 de diciembre. (5, 14)

El término suelo se deriva del latín Solum que significa piso o terreno. En general, se refiere a la superficie suelta de la tierra para distinguirlo de la roca sólida.

Este significado es aún más general que incluye no solamente al suelo en el sentido común, sino a las rocas, el agua, la materia orgánica y formas vivientes, y aún el aire, materiales y sustancias que intervienen directa o indirectamente en el sostenimiento de la vida de las plantas.

El agricultor, naturalmente, tiene una concepción más práctica del suelo; para él es el medio donde se desarrollan los cultivos.

Para el agrónomo interesa, en primer término, desarrollar un concepto, considerando al suelo tal y como se encuentra en la naturaleza. Suelo superficial y subsuelo.

Con frecuencia sobre todo en operaciones de muestras de suelos para definir el grado de fertilidad por medio del análisis químico, se hace a los términos suelo y subsuelo. El suelo superficial se refiere a la capa arable y puede ser de unos 10 cms., hasta 30 cms., de espesor.

El subsuelo es la capa subyacente que puede comprender los 20 y 30 cms., inferiores siguientes. A veces puede llegar hasta 1.5 cms. de profundidad.

El suelo superficial es la zona donde se desarrolla el mayor número de raíces, contiene muchos de los nutrientes esenciales para las plantas y abastece a los cultivos con el mayor volumen del agua que necesitan. Por ser la capa arada y cultivada, es el asiento de todos los trabajos y operaciones de la agricultura.

La condición física del suelo superficial puede modificarse por la acción del laboreo y por la operación de residuos orgánicos.

Puede ser fertilizada, encalada y drenada. Su fertilidad y en cierto grado su productividad pueden aumentar o disminuirse o simplemente estabilizarse a niveles consistentes de una producción económica de cosechas.

Los cuatro componentes del suelo:

Al suelo, en su sentido más amplio, se le ha considerado como una mezcla de materia mineral, materia orgánica, agua y aire. El volumen ocupado por cada uno de estos componentes en un suelo superficial de textura franca y en condiciones ideales para el desarrollo de las plantas, será aproximadamente como sigue: materia mineral 45%, materia orgánica 5%, agua 25% y aire 25%.

Clima: Este factor está constituido de dos componentes principales que son la lluvia y la temperatura.

Para tener idea del factor clima y de su efecto en el suelo, usualmente es necesario caminar distancias considerables.

El clima también afecta la naturaleza de la vegetación. Hay varias maneras en que el clima afecta al suelo y algunas de las más importantes son:

a) Materia orgánica.- En ciertas regiones la materia -

orgánica del suelo es reducida mientras que en --  
otras está presente en mayores cantidades.

- b) Reacción del suelo y lixiviación.- El agua que se -  
mueve a través del suelo saturada con CO<sub>2</sub> arrastra  
a los cationes básicos y deja al suelo ácido. El --  
hidrógeno ocupa el lugar de muchos nutrientes des-  
plazados y es el catión responsable de hacer ácidos  
a los suelos.

#### Importancia de los Abonos.

##### A).- Abonos Verdes:

Se da el nombre de abonos verdes o de cosechas -  
para enterrar en verde a aquellas plantas que se  
cultivan con el propósito específico de enterrar  
las en el suelo, cuando todavía están verdes, pa  
ra agregar materia orgánica al mismo.

La aplicación de abonos verdes representan, don-  
de las condiciones de humedad lo permite, una --  
económica y eficaz contribución al mejoramiento  
de la fertilidad del suelo. Aclarando que en ca-  
sos donde el agua es un factor limitante no es -  
conveniente realizar la siembra de abonos verdes,  
ya que esto causa escasez de humedad lo cual - -  
ocasionará trastornos a los cultivos posteriores.

Si los abonos verdes al utilizarlos son leguminosos aportan ellos mismos cantidades considerables de nitrógeno al suelo.

La fijación de nitrógeno por las leguminosas será tanto mayor, cuando mejor sea el abastecimiento - fosfórico y potásico del suelo. (7)

B).- Cuando el estiércol es utilizado para mejorar o - mantener la fertilidad del suelo, el objetivo principal en su cuidado y manejo es el evitar pérdidas de nutrientes para las plantas tanto como sea posible. Aún bajo las condiciones más favorables es prácticamente imposible evitar algunas pérdidas de nitrógeno y algo de materia orgánica. Sin embargo, no hay dificultad en la conservación de compuestos de fósforo y potasio, ya que estos no son volátiles. (16)

C).- Guanos:

Sustancia natural, que consiste de excrementos de aves, contiene preferentemente nitrógeno y ácido fosfórico en por ciento variable, 16 - 15% N, y -- 8 - 14% P. 2 05.

Harina de Sangre:

12% N., 1.3% ácido fosfórico, 0.7% de potasio.

Harina de cuernos:

10- 12% N., 5 - 5% P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> 7% Cal.

Virutas de cuerno:

Como harina, pero de efecto más lento.

Harina de carne:

5.8% N., 17% P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> 22% Cal.

Harina de matadero:

65% N., 14% P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> 18% Cal.

Si se emplean estos abonos comerciales hay que tener presente que sus elementos fertilizantes actúan muy lentamente y que se precisa la colaboración de las bacterias del suelo.

D).- Urea: La urea es un abono nitrogenado sin materias extrañas, con un contenido de nitrógeno amídico - del 46%. Es un producto blanco finamente granulado, se esparce y se almacena sin dificultades y

es soluble en agua. El nitrógeno en el contenido se transforma en el suelo en nitrógeno nítrico y amoniacal. Para usos fertilizantes no deberá contener biurel, que se forma al calentarse la urea.

E).- Abonos fosforados: El nutriente cuya importancia va en segundo lugar y que deberá añadirse a nuestros suelos que no esten bien provistos, es el - ácido fosfórico. Es cierto que el contenido en - ácido fosfórico de los suelos sería suficiente - para abastecer mucho tiempo a las plantas y para asegurar cosechas óptimas, si todo el ácido fosfórico estuviese disponible para las plantas. Un suelo bien cultivado contiene de 3000-6000 Kg./ Ha. de  $P_2 O_5$  y 20-40,000 Kg./Ha. de  $K_2O$ . De es--tas cantidades se movilizan durante un año agrí--cola solo del 0.5%. También una gran parte del - ácido fosfórico suministrando al terreno con el abono fosfórico asimilable se inmoviliza en el suelo con relativa rapidez, de forma que su uti--lidad durante el año de su aplicación se cifra - solo en 10 - 25% y por tanto se queda muy atrás en comparación con la de abonos nitrogenados y - potásicos.



F).- Abonos potásicos: La potasa sola no es parte de grupos vitales pero es un intermediario en su formación y las funciones fisiológicas de la planta en las que actua como catalizador, regulador y oponente para otras sustancias. Desde hace mucho tiempo son conocidas las relaciones que existen entre aporte de potasa y la producción de hidratos de carbono, una falla de potasa se manifiesta por una disminución del contenido de almidón y azúcar como sucede en la planta y en la remolacha.

(8)

También se ha investigado la influencia de la potasa sobre el equilibrio protéico de las plantas. El abonado abundante con potasa rebaja el contenido total de proteínas pero aumenta la relación entre proteína pura y total.

La materia orgánica del suelo:

La materia orgánica del suelo proviene de raíces, residuos de plantas y organismos vivientes o muertos del suelo. Los suelos minerales contienen menos del 20.5% de materia orgánica.

La acumulación de la materia orgánica es favorecida en áreas de precipitación abundante, bajas temperaturas, vege

tación nativa de pastos o drenaje deficiente. La proporción en que se descompone la materia orgánica es la clave de su acumulación en el suelo.

La materia orgánica mejora la condición estructural -- tanto de los suelos arenosos como arcillosos. El bajo grado de cohesión y plasticidad de la materia orgánica afloja a los suelos de textura fina al compensar la alta cohesión y plasticidad de la arcilla. Un buen abastecimiento de materia orgánica también mejora la capacidad de retención de agua de los suelos arenosos.

Varios macronutrientes que sirven de alimento a las -- plantas como el N., P., S., son constituyentes de la materia orgánica. Estos nutrientes llegan a una condición aprovechable a través de las actividades de la descomposición por los microorganismos.

La descomposición de la materia orgánica produce  $\text{CO}_2$  -- que forma el  $\text{H}_2\text{CO}_3$  en el suelo. Este ácido aumenta la solubilidad de muchos compuestos del suelo aumentando así la aprovechabilidad de nutrimentos. (17)

Conservación de la materia orgánica:

La materia orgánica como ya hemos dicho contribuye a --

cuidar la eroción al ayudar al establecimiento de una estructura granular conveniente del suelo. Estas estructuras aumenta la percolación y la absorción del agua de lluvia por el --suelo. El resultado es un menor escurrimiento, por consecuencia, menos eroción. Aparte de su efecto sobre la estructura y granulación del suelo, la materia orgánica actúa como una esponja, al absorber y retener el agua por su uso por las cosechas. (12)

#### Funciones de la materia orgánica:

La materia orgánica en el suelo tiene diferentes funciones:

- a) Los residuos orgánicos en la superficie del suelo reduce el impacto de las gotas de lluvia y favorecen la infiltración lenta del agua.

La esorrentía y la eroción se reducen habiendo mayor cantidad de agua aprovechable para el mejor desarrollo de las plantas.

- b) La descomposición de la materia orgánica produce - sustancias aglutinantes microbianas que ayudan a - estabilizar la estructura deseable del suelo.

- c) Las raíces de las plantas al descomponerse dejan -

conductos a través de los cuales penetra el agua y hay difusión de los gases del suelo que favorecen al desarrollo más vigoroso de las raíces de los -- cultivos siguientes.

- d) La materia orgánica suministra alimento para los - organismos del suelo.
- e) Los residuos orgánicos sobre la superficie del suelo reducen las pérdidas del suelo debido a la eroción eólica.
- f) Las cubiertas de los residuos orgánicos bajan la - temperatura del suelo en el verano y conservan al suelo más caliente en el invierno.
- g) Las pérdidas de agua de evaporación son menores -- cuando se dispone de cubiertas de residuos orgánicos en el suelo.
- h) La descomposición de la materia orgánica produce - diferentes nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.
- i) Un suelo de alto contenido de materia orgánica tiene capacidad de agua aprovechable para el desarrollo de las plantas.

j) La materia orgánica ayuda en la capacidad amortiguadora de los suelos atenuando los cambios químicos - rápidos cuando se agregan los fertilizantes y/o la caliza.

k) Los ácidos orgánicos libertados durante la descomposición de la materia orgánica ayudan a disolver minerales y hacerlos más accesibles para el desarrollo de las plantas.

El contenido de la materia orgánica en el perfil -- del suelo :

El suelo mineral superficial o capa arable puede -- contener el 15 a 20% de materia orgánica. El contenido de la -- materia orgánica en el subsuelo es generalmente mucho más bajo que en los horizontes superficiales o capa arable. Esto es -- fácilmente explicable al considerar que la mayoría de los resi-- duos orgánicos tanto en los suelos cultivados como vírgenes -- están incorporados o depositados sobre la superficie, esto au-- menta la posibilidad de que la materia orgánica se acumule en las capas u horizontes superficiales.

Descomposición de la materia orgánica:

La descomposición de la materia orgánica es en primer lugar un proceso biológico que implica a los organismos - - -

del suelo. Algunas actividades químicas tales como la hidrólisis y solución y cambios fisiológicos también ocurren. Las clases de los organismos del suelo activos en el proceso de la descomposición son gobernadas por la naturaleza química de los residuos orgánicos y condiciones del suelo.

Las plantas absorben la mayoría de sus nitratos y minerales en el primer período del desarrollo. De este modo los materiales más jóvenes se descomponen más rápidamente que los tejidos debido al balance favorable de nutrientes.

Varias condiciones del suelo afectan la descomposición microbiana del material orgánico, el rango óptimo de temperatura es entre 31 - 38°C., las temperaturas fuera de este rango retardarán las actividades de los organismos del suelo.

Los organismos del suelo también son afectados por los niveles de humedad. Si una cantidad excesiva de agua está presente en el suelo, los números y clases de los organismos benéficos en la descomposición decrecen debido a una aereación deficiente. Sin embargo, los organismos del suelo prosperan a más bajos niveles de humedad que las plantas superiores.

En la fracción activa de la materia orgánica del suelo. Para los suelos agrícolas se define como la porción bien des--

compuesta y estabilizada de la materia orgánica del suelo.

El humus consiste de tres principales grupos de compuestos orgánicos: Lignina modificada la cual es muy resistente a la descomposición microbiana, las proteínas que están protegidas por la Lignina y arcilla y los policrónidos que son sintetizados por organismos del suelo. De este modo el humus es un producto que resulta de la descomposición y síntesis de compuestos orgánicos.

El humus es altamente coloidal como la arcilla pero es amorfo y no cristalino. El área superficial y capacidad absorptiva del humus es mucho mayor que la de la arcilla.

El humus es de color negro. El color de los suelos superficiales a menudo se relaciona con el contenido de humus.

(17)

FACTORES QUE SE DEBEN DE CONSIDERAR EN LA PRODUCCION  
DE GALLINAZA.

Son varios los factores que influyen, no sólo en la --  
producción sino también en la composición del estiércol aviar.  
Entre ellos se puede mencionar la edad, raza y número de aves  
del local, el valor nutritivo de los alimentos, el tipo y can-  
tidad proporcionada de los mismos, el tipo de instalación del  
gallinero, clase de cama y cantidad de humedad de los mismos,  
y por último, las condiciones climatológicas que se presentan  
durante el período de acumulación. Las pérdidas de materia or-  
gánica y de nitrógeno influyen en la cantidad de excremento --  
que pueda producirse. (2, 19)

El tipo de piso también influye en la cantidad de es--  
tiércol que puede acumularse en 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. (10)

El tipo de piso es un factor de poca importancia cuan-  
do se trata de decidir el tipo de manejo que debe seguirse.

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 estiércol como fertilizante pues contiene nitrógeno, fósforo y potasio, que son esenciales en el reino vegetal. Además contiene aunque en pocas cantidades de calcio, magnesio, azufre, boro, cobre, hierro, magnesio, molibdeno, zinc y otros. (19)

El término gallinaza se aplica a las deyecciones de las aves, es un material relativamente rico en nitrógeno, ya que las aves no eliminan la orina separadamente de las heces. (9)

El contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, varían de manera considerable de una gallinaza a otra; se ha observado que la mayor riqueza corresponde a las procedentes de criaderos de pollos asaderos y la de ponedoras, principalmente si éstas últimas se explotan extensivamente, si bien se obtienen en este caso menor cantidad por ave, lo que explicaría su mayor concentración. (14)

Ya que gran cantidad de elementos y compuestos que se encuentran en el alimento pasan al excremento y sólo una pequeña parte logra ser digerida y aprovechada por el ave. (2, 19)

Yusok y Bear, mencionados por Parker (18), observaron

que un gran porcentaje de materia orgánica se perdían por volatilización durante la descomposición de estiércol, también al deshidratar la gallinaza por cualquier medio.

El fósforo y potasio permanecían estables, pero sus pérdidas eran consideradas 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 perdió 29.5% de su nitrógeno original cuando era sacada y almacenada en otra parte.

#### TIPO DE CAMA

Siempre es aconsejable colocar una cama donde puedan depositar los desechos de las aves. Se recomienda una gran cantidad de materiales para este propósito, siempre tomando en cuenta su disponibilidad en la región. (13)

Desde hace tiempo es práctica muy común colocar pulgada de arena seca en el piso seco y limpio, y dos pulgadas de paja, marga, tallos de caña y 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 seis pulgadas de excremento. Anteriormente se revol-

vía con la cama frecuentemente, pero esta no se cambiaba durante todo el año; ahora se ha popularizado la práctica de limpiar los locales tres o cuatro veces al año. También es recomendable colocar una capa fina de paja, de unos 10 cms. de espesor. (11)

Después que el estiércol se saca de los gallineros y se acumula a la intemperie, éste se calienta y descompone con rapidez, pues removiendo al montón después de estar acumulando 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. (15)

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 ó algún tratamiento con superfosfato y si se pone cama de paja, la pérdida se reduce a un 30%. (11)

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 no sea volátil. Para tal fin se recomienda el superfosfato de calcio, que al reaccionar con el amoníaco, fija este tanto tiempo cuanto sea la cantidad de yeso que contenga.

Debido al gran contenido de yeso del superfosfato simple, (20%  $P_2 O_5$ ), se le considera muy superior a otros y su eficiencia aumentará si se aplica a diario, ya que además aumenta el contenido de fósforo, lo que incrementa el valor fertilizante del estiércol aviar.

Se señala también a la cal hidratada como útil para la conservación del nitrógeno, ya que se 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. (2)

#### 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.

### 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 contenido de abono, y cada planta tiene -- exigencias particulares en nutrición. Usar los abonos con criterio indefinido es exponerse a perder trabajo y dinero.

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

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 tres o cua--tro años después de ella. Por lo tanto, la frecuencia de in--corporación de estiércol al suelo debe ser de cada 3 ó 4 años, o sea cuando desaparezcan los efectos residuales de la última aplicación. (21)

COMPARACION CON OTRO EXPERIMENTO EN EL QUE SE USO - -  
ESTIERCOL DE GALLINA (GALLINAZA)

Efecto residual de la gallinaza y fertilizantes químicos en maíz.

El diseño experimental usado fué de parcelas divididas con cuatro repeticiones; los tratamientos de gallinaza fueron asignados a las parcelas grandes y los tratamientos de fertilizantes químicos a las parcelas chicas.

Los tratamientos utilizados fueron:

GALLINAZA	FERTILIZANTES QUIMICOS
0 Ton/Ha.	120-40-00
3 Ton/Ha.	90-40-00
6 Ton/Ha.	
9 Ton/Ha.	

Las combinaciones que se hicieron son las que aparecen en el cuadro siguiente:

Respuesta promedio del maíz, al uso del estiércol y -- fertilizantes químicos en tres localidades de la zona III del Plan Puebla 1976.

Experimento para evaluar el efecto residual del estiér  
col; primer año rendimientos comerciales, con el 14% de humedad  
del grano.

E S T I E R C O L			F E R T I L I Z A N T E				
Dosis	Fuente	Oportunidad	SIEMBRA		1a. LABOR	2a. LABOR	PROM.
Ton/Ha.			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kg/Ha.
			Kg/Ha.		Kg/Ha.		
0	Regular	1a. Labor	0	- 0	30	- 0	2707
0	"	"	0	- 0	30	- 40	2893
0	"	"	0	- 0	40	- 0	2567
0	"	"	0	- 0	40	- 40	3156
0	"	"	0	- 0	0	- 0	665
0	"	"	40	- 40	0	- 0	3088
Promedio de Parcela Grande							2509
3	Regular	1a. Labor	0	- 0	30	- 0	3615
3	"	"	0	- 0	30	- 40	3596
3	"	"	0	- 0	40	- 0	3672
3	"	"	0	- 0	40	- 40	3567
3	"	"	0	- 0	0	- 0	2334
3	"	"	40	- 40	0	- 0	4154
Promedio de Parcela Grande							

6	Regular la. Labor	0 - 0	30 - 0	60 - 0	3861
6	" "	0 - 0	30 - 40	60 - 0	3542
6	" "	0 - 0	40 - 0	80 - 0	3516
6	" "	0 - 0	40 - 40	80 - 0	4370
6	" "	0 - 0	0 - 0	0 - 0	3375
6	" "	40 - 40	0 - 0	80 - 0	4691
Promedio de Parcela Grande					
9	Regular la. Labor	0 - 0	30 - 0	60 - 0	3432
9	" "	0 - 0	30 - 40	60 - 0	3417
9	" "	0 - 0	40 - 0	80 - 0	3388
9	" "	0 - 0	40 - 40	80 - 0	3662
9	" "	0 - 0	0 - 0	0 - 0	3516
9	" "	0 - 0	0 - 0	0 - 0	3563
9	" "	40 - 40	0 - 0	80 - 0	4214
Promedio de Parcela Grande					3613

A continuación se describen los tratamientos usados en cuanto a la producción se refieren.

Quando no se usó estiércol ni fertilizante químico, el rendimiento promedio de las tres localidades fué de 665 Kg/Ha., en tanto que cuando se usó la dosis de 9 Ton. de estiércol de -



gallinaza tipo regular en la primera labor sin fertilizante -- químico, el rendimiento promedio fué de 3,563 Kg/Ha. cuando -- además de las 9 Ton. de estiércol de gallina se aplicó el tratamiento de fertilizante 120-40-0 en siembra de 2a. labor, el rendimiento promedio en las tres localidades fué de 4,214 Kg/Ha.

Cuando se aplicó exclusivamente el tratamiento 120-40-0 en siembra y segunda labor sin gallinaza, el rendimiento promedio fué de 3,088 Kg/Ha.

Por lo tanto, se nota una clara necesidad decreciente - de fertilizante químico al pasar de 0 Ton. de gallinaza a 9 Ton. de gallinaza por hectárea; tal cosa se aprecia al comparar el - rendimiento del tratamiento 0-0-0 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) con los tratamientos que recibieron fertilizante químico. Cuando no se usa gallinaza se requiere aplicar el tratamiento 90-0; en cambio al aplicar - 9 Ton/Ha. no se logra aumento por concepto de N-P aplicados en la primera labor del cultivo, pero sí hay un aumento de 651 Kg/Ha. por el uso del tratamiento 120-40-00 aplicados en siembra - y segunda labor de cultivo.

Los resultados muestran que el espacio explorado de fertilizantes químicos, resultó exagerado para el primer año de -- aplicación de gallinaza.

En la gráfica antes mencionada se aprecia que cuando no se usa fertilizante químico, el rendimiento comercial máximo que es el orden de magnitud de 3.5 Ton/Ha. se obtiene con 9 Toneladas por hectárea; y hay poca diferencia al respecto al rendimiento comercial asociado con las dosis de 6 Ton/Ha. la aplicación de fertilizante químico en primera y segunda labor de cultivo no cambió el rendimiento comercial máximo de 3.5 -- Ton/Ha., pero sí bajó a 3 Ton/Ha. de gallinaza, la dosis de -- estiércol requerida para alcanzar el rendimiento comercial -- máximo. Cuando se aplicó el fertilizante químico en la siembra y segunda labor del cultivo, el rendimiento comercial máximo aumentó de 3.5 a 4.7 Ton/Ha. con una dosis requerida de estiércol de 6 Ton/Ha.

El estudio económico del uso del estiércol y abonos -- químicos habrá de diferenciarse hasta que se obtengan tres ciclos de cultivo del maíz, para así evaluar el efecto total del estiércol. (3)

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín, N.L. destinado a efectuar trabajos de investigación científica y comercial, encontrándose localizado en las coordenadas geográficas 25° 07' latitud Norte y 100° 30' latitud Oeste a una altura sobre el nivel del mar de 357 metros. La precipitación que se reporta en el ciclo de Invierno 77-78, así también los datos de temperaturas y evaporación se muestran en la tabla siguiente:

TABLA 1.- Precipitación, temperatura y evaporación de la zona de Marín, N.L. Campo Experimental de la F.A.U.A.N.L. para el ciclo Invierno-Primavera de 1977-78.

Meses	Precipitación Pluvial (mm)	Temperatura °C.			Evaporación		
		Max.	Min.	Media	Max.	Min.	Media
Enero	37.00	31	-2	10.6	6.4	2.7	3.8
Febrero	32.00	32	-2	11.1	6.7	2.4	4.1
Marzo	0.00	33	3	17.7	4.7	3.4	5.4
Abril	25.00	38	7	30.2	8.7	2.3	5.7
Mayo	31.50	43	16	33.5	8.7	4.3	6.6

125.50

Con anterioridad a la fecha de incorporación de la gallinaza se hizo un muestreo de suelo y subsuelo respectivamente, con el fin de conocer sus características físico-químicas; dicho muestreo se hizo a la profundidad de 0-30 cms. para el suelo y 30-60 cms. para el subsuelo, las cuales fueron secadas al aire libre, tamizadas y analizadas en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Las determinaciones efectuadas se reportan en la tabla siguiente:

TABLA 2.- Características Físicas y Químicas del suelo y subsuelo en donde se desarrolló el experimento, en el Ciclo Agrícola 1977-78 en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Municipio de Marín,-- N.L.

2-A SUELO 0-30 cms.

DETERMINACION	ANALISIS	CLASIFICACION AGRONOM.
COLOR (Escala Munsell)	Seco 10YR-6/2 Húmedo 10YR-4/2	Gris cafésaceo claro Café grisáceo obscuro
REACCION (Relación Suelo-Agua 1:2)	pH 7.6	Ligeramente alcalino
TEXTURA (Método Hidrómetro)	Arena 22 % Limo 30 % Arcilla 48 %	Arcilloso
MATERIA ORGANICA (Método Walkey y Black)	2.1 %	Medianamente rico
NITROGENO TOTAL (Método Kjeldahl)	0.10 %	Medianamente pobre
FOSFORO APROVECHABLE (Método Olsen)	4.5 ppm.	Bajo
POTASIO APROVECHABLE (Método Peech y English)	420 Kg/Ha.	Muy rico
SALES SOLUBLES TOTALES (Puente Wheatstone)	Conduc. 1.5 Elec. a 25°C mmhos/cm	No salino

## 2-B SUBSUELO 30-60 cms. (Continuación)

DETERMINACION	ANALISIS	CLASIFICACION AGRONOM.
COLOR (Escala Munsell)	Seco 10YR-6/2 Húmedo 10YR-4/2	Gris cafeseaceo claro Café grisaceo oscuro
REACCION (Relación Suelo-Agua 1:2)	pH 7.8	Medianamente alcalino
TEXTURA (Método hidrómetro)	Arena 19 % Limo 32 % Arcilla 49 %	Arcilloso
MATERIA ORGANICA (Met. Walkey y Black)	1.7 %	Mediano
NITROGENO TOTAL (Método Kjeldahl)	0.08 %	Pobre
FOSFORO APROVECHABLE (Método Olsen)	3.8 ppm.	Pobre
POTASIO APROVECHABLE (Mét. Peech y English)	294 Kg/Ha.	Medianamente rico
SALES SOLUBLES TOTALES (Puente Wheatstone)	Cond. 1.5 Elect. a 25°C. mmhos/cm.	No salino

Después del análisis del suelo, se procedió a incorporar el estiércol de gallinaza a la cual se le tomaron varias muestras al momento de la incorporación las cuales se mezclaron y se hizo una sola muestra la cual se llevó al laboratorio de la Facultad de Química de la U.A.N.L. determinándose los resultados de Nitrógeno, Fósforo y

TABLA 3.- Características químicas de la gallinaza que se utilizó como fertilizante en el experimento realizado en el Ciclo Agrícola 1977-78 en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Municipio de Marín, N.L.

ELEMENTOS	% PESO SECO
Nitrógeno (Método Kjeldahl)	3.15
Fósforo (Método Molibdato de Amonio)	3.28

El diseño experimental utilizado fué el de bloques al azar con cuatro repeticiones; se trabajó con seis tratamientos, habiéndose probado seis niveles de gallinaza. En la tabla 4 -- se enlistan los tratamientos probados.

La preparación del terreno se hizo de acuerdo a las -- labores comunes de la región las cuales son: Barbecho, rastreo,

cruza y nivelación; después de estas labores culturales se procedió a hacer la alineación del terreno para marcar puntos a cada 5 metros, donde se hicieron los bordos de las melgas, las cuales contenían los tratamientos.

La fertilización o incorporación de la gallinaza se -- hizo el 24 de noviembre de 1977, la manera de incorporar el -- estiércol fué la siguiente: Primero se transportó el estiércol de la granja al campo experimental de la F.A.U.A.N.L. ubicado en Marín, N.L. Se embolsó y pesó el estiércol en el campo y -- posteriormente se acomodó y distribuyó cada tratamiento; des-- pués de que se rectificó cada tratamiento, se pasó el arado -- para incorporarlo a unos 30-50 cms. de profundidad, y debido - al efecto del arado, el experimento se corrió un metro hacia - la derecha y un metro hacia la parte posterior.

TABLA 4.- Tratamientos estudiados de gallinaza en el cultivo de trigo, en la Zona de Marín, N.L.

TRATAMIENTOS	TONELADAS/Ha.	Kg/TRATAMIENTOS
1	0	0
2	5	12
3	10	24
4	15	36
5	20	48
6	25	60



Para la siembra se utilizó una densidad de 160 Kg/Ha. de la variedad de trigo YECORA F-70, sembrándose al voleo para aprovechar a un máximo el terreno en el que se había incorporado la gallinaza; la fecha de siembra fué el día 15 y 16 de diciembre de 1977, dando un margen a que el estiércol se descompusiera en el terreno y se aprovechara al máximo por el cultivo; el lapso que se dió para la descomposición fué de 22 días; la siembra se efectuó en seco dándose el primer riego de siembra el día 21 de diciembre de 1977, en el que se empleó una lámina de agua de 15 cms. El primer riego de auxilio se dió en la etapa amacollamiento el día 20 de febrero de 1978, con una lámina de riego de 12 cms. y el segundo riego de auxilio se dió en la etapa del llenado del grano el día 20 de marzo de 1978, con una lámina de riego de 15 cms. La lámina de agua total aplicada en todo el ciclo fué de 42 cms.

En las inspecciones realizadas al experimento se observaron ataques de ratas y/o conejos en los primeros días después de germinar las plantas por la cual se procedió a la colocación de cebos envenenados en el campo, el día 19 de enero de 1978, con los siguientes ingredientes: Maíz molido, Melaza, Vainilla y Clordano al 3%.

Se repitió ésta aplicación el día 26 de enero de 1978,

con los mismos ingredientes debido a que los primeros cebos - se lavaron al llover el día 21 de enero de 1978. No se presentaron plagas ni tampoco enfermedades.

Por lo que respecta al desarrollo vegetativo de las -- plantas, días a la floración y días a la cosecha, no se presentaron diferencias entre los tratamientos.

La cosecha se llevó a cabo el día 5 de mayo con una -- humedad del grano de 13% aproximadamente, y se trilló el día - 6 de mayo de 1978. El procedimiento a seguir en la cosecha fué el siguiente:

De cada parcela de 24 m<sup>2</sup> se tomaron 3 m<sup>2</sup> del centro de la parcela. Después de eso, se procedió a pesar la paja con -- grano y después se trilló y se limpió el grano; posteriormente se pesó el grano y por diferencia se obtuvo el peso de la paja.

En la figura No. 1, se muestran las dimensiones de las parcelas así como su distribución.



## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los rendimientos de grano y paja en kilogramos por parcela útil; la relación grano-paja, así como los análisis de varianza respectivos se presentan en los apéndices A, B y C. Por lo que respecta a las características de desarrollo y producción de los diferentes tratamientos, se observó que las diferencias de altura no fueron muy marcadas ya que el testigo midió 47.75 cms. en promedio y el tratamiento 4 que fué el más alto midió 52.75 cms. en promedio; o sea, una diferencia de 5 cms. y el color de los tratamientos probados fué uniforme.

Por lo tanto, los 5 cms. de diferencia nos hace suponer que los tratamientos utilizados no dieron resultados ya que no hubo diferencia significativa.

En la tabla 7 se muestran los resultados promedio del rendimiento, grano y paja en toneladas por hectárea; la relación grano-paja, así como la altura de plantas para cada tratamiento.

TABLA 5.- Rendimiento medio de grano y paja, relación grano-paja y la altura de plantas para cada tratamiento.

TRATAMIENTOS	Rendimiento Ton/Ha.		Relacion Promedio G/P	Altura de Plantas Promedio
	Grano	Paja		
1.- 0 Ton/Ha.	4.166	3.583	1.162	47.75 cms.
2.- 5 Ton/Ha.	3.833	5.833	0.657	48.29 "
3.- 10 Ton/Ha.	3.916	6.333	0.618	51.00 "
4.- 15 Ton/Ha.	4.333	5.083	0.852	52.75 "
5.- 20 Ton/Ha.	4.499	4.250	1.058	52.12 "
6.- 25 Ton/Ha.	3.791	4.041	0.938	52.12 "

Estos resultados muestran según los análisis de varianza realizados, que no hay diferencia significativa hablando estadísticamente entre los tratamientos probados, ni para el rendimiento de grano, rendimiento de paja, relación grano-paja.

Los rendimientos de grano no mostraron incremento al variar los niveles de gallinaza 0, 5, 10, 15, 20, 25 Ton/Ha., sin embargo, cuando se aplicó 20 Ton/Ha. de gallinaza se produjo un incremento de 333 Kg/Ha. de grano, conforme al testigo; no obstante, este aumento se consideró no significativo estadísticamente.

Analizando los resultados de la producción de paja, se

puede decir que el nivel utilizado de 10 toneladas por hectárea tubo cierta tendencia a incrementar la producción de paja a 2,750 Ton/Ha. respecto al testigo.

En la relación grano-paja, ninguno de los tratamientos es significativo.

Se considera que los rendimientos de grano no fueron estadísticamente significativos, debido quizá a que el estiércol aplicado al suelo no fué utilizado por las plantas en un 100%.

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 ó tres años subsecuentes, de tal manera que los efectos benéficos de la aplicación duran 3 ó 4 años - después de ella. (21)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir lo siguiente:

1.- La aplicación de los niveles de gallinaza no influyeron en el incremento del rendimiento de grano, paja y relación grano-paja según los análisis estadísticos que se realizaron para cada una de estas variables.

2.- Los tratamientos utilizados no tubieron significancia estadística debido quizá a que la gallinaza aplicada no se transformó en nutrientes asimilables por las plantas en un porcentaje considerable, ya que el tiempo que se le dió para su incorporación no fué suficiente.

3.- Se recomienda que al planear un experimento de éste tipo, se siga realizando en el terreno donde se efectuó el presente estudio por lo menos unos tres años ya que la residualidad de la gallinaza dura este tiempo; y así poder evaluar en qué tiempo es cuando el estiércol es más eficiente para que las plantas lo aprovechen.

4.- Se recomienda también que se efectúen más trabajos de fertilización orgánica e inorgánica, para mejorar la estructura del suelo en esta región, ya que existen suelos pesados y con poca materia orgánica.

## R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en el Campo Agrícola - Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. ubicada en el Municipio de Marín, N.L. con el objeto de determinar la respuesta del cultivo de trigo a los diferentes niveles de gallinaza.

El diseño que se utilizó fué el de bloques al azar -- con cuatro repeticiones, se probaron seis niveles de gallinaza (0, 5, 10, 15, 20, 25 Ton/Ha.).

Las dimensiones de las parcelas fueron de 24 m<sup>2</sup> cosechándose 3 m<sup>2</sup> como parcela útil.

La fertilización de las parcelas se hizo a mano, dándose un mes de plazo para su incorporación, aplicándose el estiércol al voleo (horizontal, vertical y diagonalmente) para dejarlo bien distribuido en la parcela; la fecha de incorporación fué el 24 de noviembre de 1977.

La siembra se efectuó los días 15 y 16 de diciembre - de 1977, utilizando la variedad YECORA F-70, sembrándose al voleo para aprovechar a un máximo el terreno en el que se - - había incorporado la gallinaza; a una densidad de población - de 160 Kg/Ha.



El número de riegos fué de tres. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: los seis niveles de estiércol utilizados no tubieron incremento en la producción estadísticamente, pero sí hubo tendencia a incrementar la producción de grano con el nivel de 20 Ton/Ha.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Agenda Técnica Agrícola Guanajuato, S.A.G. 1976. Dirección General de Extensión Agrícola. Cultivos de Primavera-Invierno. Chapingo, México.
- 2.- Agricultura de las Américas. 1965. La gallinaza es valiosa como fertilizante. Enero. pp. 20, 22 y 34.
- 3.- Caballero Mata, R., R. Mendoza Robles y A. Torret Fernández. 1976. Informe anual del Programa de Investigación del Plan Puebla. pp. 31-33, 41.
- 4.- Circular C.I.A.S. # 47. 1973. Valle de Culiacán. Ciclo Verano-Invierno. Abril. México.
- 5.- Circular C.I.D.S.# 62. 1975. Recomendaciones para los cultivos de Sinaloa. Ciclos Verano-Invierno. Valle del --Fuerte.
- 6.- Clement. M. Grand Courty, J. Prats. 1969. Los Cereales. --Ediciones Mundi-Prensa. Impreso en España. pp. 54-55.
- 7.- Díaz Villarreal, R. 1977. Estudio preliminar sobre aprovechamiento de gallinaza en el Estado de Nuevo León. Facultad de Agronomía U.A.N.L. Tesis Profesional.

- 8.- Domínguez Vivancos, Alonso. 1973. Abonos Minerales. Ministerio de Agricultura, Madrid. pp. 107-111.
- 9.- Flores Herrera, F.J. 1975. Utilización de la cama de Pollo en la engorda intensiva de Becerros en corral en Apodaca, N.L. Facultad de Agronomía U.A.N.L. Tesis Profesional.
- 10.- García Fernández. 1950. Cereales de Invierno. Editorial -- Dossat, S.A. Madrid.
- 11.- González A., J. 1957. Las aves de corral fertilizan el suelo. La Hacienda. Diciembre. pp. 84.
- 12.- Gustopon A.D., Ph.D. 1957. Conservación del suelo. Primera Edición Julio. Cía. Editorial Continental, S.A. México pp. 106-111.
- 13.- Kleine G.T. 1942. Poultry manure in profitable position - poultry digest. 4: 663-665.
- 14.- La Hacienda. 1970. No desperdicie la gallinaza. Junio. pp. 42.
- 15.- La Hacienda. 1963. Pérdida del nitrógeno en el estiércol - de aves. Mayo. pp. 39-40.

- 16.- Millar C.E., L.M. Turr., H.D. Foth. 1971. Fundamentos de la ciencia del suelo. Cía. Editorial Continental, S.A. México, España, Argentina, Chile, Venezuela. pp. 391-404.
- 17.- Ortiz B.V. 1977. Efadología. Escuela Nacional de Agricultura. Chapíngo. Ediciones Patena, A.C. México. pp. 47, 49, 95-103.
- 18.- Parrer M.B., H.F. Perkins y H.L. Fuller. 1959. Nitrogen, Phosphorus and Potasium content of Poultry manure and some factors influencing its composition. Poultry - - Science 38: 1154-1158.
- 19.- Perkins H.F., M.B. Parker y M.L. Walker. 1966. Estiércol de Pollo, su producción, composición y empleo como -- fertilizante. Primera Edición en Español. Centro Re-- gional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo - - Internacional.
- 20.- Robles Sánchez, R. 1975. Producción de Granos y Forrajes. Editorial Limusa, México. pp. 194.
- 21.- Teuseher H. y R. Adler. 1965. El suelo y su fertilidad. - Cía. Editorial Continental-México. pp. 315-319.

## A P E N D I C E A

TABLA 6.- Rendimiento de grano de trigo en kilogramos por parcela útil.

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	PROMEDIO
1	1.250	1.250	1.400	1.100	1.250
2	1.000	1.250	1.250	1.100	1.150
3	1.300	1.150	0.750	1.500	1.175
4	1.100	1.300	1.600	1.200	1.300
5	1.250	1.250	1.400	1.500	1.350
6	1.200	1.000	1.150	1.200	1.137

TABLA 7.- Análisis de varianza de la producción de grano de -- trigo en kilogramos por parcela útil.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	5	0.151	0.0303	0.796	2.90	4.56
Bloques	3	0.031	0.0103	0.271	3.29	5.42
Error	15	0.569	0.0379			
Total	23	0.751				

C.V. = 15.86

## A P E N D I C E B

TABLA 8.- Rendimiento de paja de trigo expresado en kilogramos por parcela útil.

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	PROMEDIO
1	0.850	1.350	1.300	0.800	1.075
2	1.100	1.350	3.250	1.300	1.750
3	1.600	3.750	0.550	1.700	1.900
4	1.800	1.500	1.800	1.000	1.525
5	1.550	1.250	1.200	1.100	1.275
6	1.500	1.000	1.150	1.200	1.212

TABLA 9.- Análisis de varianza de los rendimientos de paja obtenidos en los diferentes tratamientos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	5	2.103125	0.4206	0.7452	2.90	4.56
Bloques	3	0.867083	0.2890	0.5120	3.29	5.42
Error	15	8.467292	0.5644			
Total	23	11.4375				

C.V. = 51.58

## A P E N D I C E C

TABLA 10.- Relación Grano-Paja por parcela útil.

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	PROMEDIO
1	1.470	0.925	1.076	1.375	1.211
2	0.909	0.925	0.384	0.846	0.766
3	0.812	0.306	1.363	0.882	0.840
4	0.611	0.866	0.888	1.200	0.891
5	0.806	1.000	1.166	1.363	1.083
6	0.800	1.000	1.000	1.000	0.095

TABLA 11.- Análisis de varianza de la relación Grano-Paja.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	5	0.541	0.1082	1.50	2.90	4.56
Bloques	3	0.251	0.0836	1.16	3.29	5.42
Error	15	1.076	0.0717			
Total	23	1.868				

C.V. = 27.97

