

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

Escuela de Agricultura



**Estudio Preliminar de Métodos y Densidades de  
Siembra de Pasto *Lolium multiflorum*, Variedad  
Italiano en el Estado de Aguascalientes**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :  
**INGENIERO AGRONOMO**  
Orientación Ganadería

p r e s e n t a :  
**J. GUADALUPE RIVERA REYES**

**Guadalajara, Jal. 1976**

A m i s P a d r e s

Pablo Rivera H. y  
Sixta Reyes de Rivera

Que me enseñaron el camino del trabajo, de la superación  
y de la honradez, con todo cariño y eterno agradecimiento.

A m i s H e r m a n o s

Pedro  
Bonifacio y  
Hermelinda

Por el apoyo que me brindaron

A Elvira con cariño

A m i E s c u e l a

A m i s M a e s t r o s

A mis Compañeros y Amigos

En forma especial  
A mi gran amigo  
El Ing. Roberto González

El más sincero agradecimiento para mi Director de Tesis  
Ing. Leonel González Jáuregui

Mi agradecimiento a mis Asesores

Ing. Carlos Rivas Clemens

E

Ing. Juan Pulido Rodríguez

# C O N T E N I D O

	PAG.
INDICE DE CUADROS .....	I
INDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS .....	II
1.- INTRODUCCION .....	1
OBJETIVO .....	1
2.- REVISION DE LITERATURA .....	2
2.1. Origen del Ballico Anual .....	2
2.2. Descripción Botánica. ....	2
2.3. Adaptación. ....	2
2.3.1. Suelos .....	2
2.3.2. Clima .....	3
2.3.3. Uso .....	3
2.3.4. Pastoreo .....	4
2.4. Variedades. ....	5
2.5. Fertilización. ....	6
2.6. Enfermedades. ....	8
2.7. Densidades y métodos de siembra. ....	9
3.- MATERIALES Y METODOS .....	10
3.1. Localización del experimento .....	10
3.2. Diseño experimental utilizado y tratamientos estudiados .....	14
3.3. Desarrollo del experimento .....	14
4.- RESULTADOS .....	16
5.- DISCUSION .....	29
6.- CONCLUSIONES .....	30
7.- RESUMEN .....	31
8.- BIBLIOGRAFIA .....	32
9.- APENDICE .....	35

## I N D I C E    D E    C U A D R O S

NUMERO DE CUADRO	DESCRIPCION DEL CUADRO	PAG.
1	Tratamientos estudiados. ....	15
2	Uniformidad de emergencia de los diferentes métodos y densidades de siembra del pasto - Ballico Italiano. ....	18
3	Días de emergencia de diferentes métodos y densidades de siembra del pasto Ballico Ita liano. ....	19
4	Alturas de corte en cm del pasto Ballico - Italiano en los diferentes métodos y densi- dades de siembra. ....	20
5	Producción de materia verde en ton/ha del - pasto Ballico Italiano en los diferentes - métodos y densidades de siembra. ....	21
6	Producción de materia seca en ton/ha del - Pasto Ballico Italiano en los diferentes - métodos y densidades de siembra. ....	22
7	Análisis de Varianza para uniformidad de - emergencia del pasto Ballico Italiano ....	23
8	Análisis de Varianza de días de emergencia del pasto Ballico Italiano. ....	24
9	Análisis de Varianza para alturas en cm del pasto Ballico Italiano en cinco cortes. ...	25
10	Análisis de Varianza de ton/ha de materia - verde del pasto Ballico Italiano en cinco - cortes. ....	26
11	Análisis de Varianza de ton/ha de materia - seca del pasto Ballico Italiano en 5 cortes.	27

## INDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS

NUMERO DE GRAF.	DESCRIPCION DE LAS GRAFICAS	PAG.
1	Valor promedio de las temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales (1969-74) .....	11
2	Valor de la Precipitación Pluvial Promedio Mensual en mm (1969-74)..	12
3	Valor de la Precipitación Pluvial Promedio Anual en mm (1969-74) ...	13
FIGURAS		
1	Distribución de los tratamientos - en la superficie utilizada .....	14

## 1.- INTRODUCCION

Los problemas derivados de la escasez de algunos productos de origen animal, como la leche y carne son conocidos; las estadísticas del Estado de Aguascalientes nos permiten observar, que existe un desequilibrio entre la población ganadera que se estima en: 380 mil cabezas de bovinos, 162 mil porcinos y 60 mil oviscaprinos, que suman un total de 502 mil; la producción forrajera se estima en solo 600 mil toneladas anuales, las cuales son insuficientes para cubrir las necesidades del ganado. Por lo antes expuesto, es necesario incrementar la producción forrajera a un poco más de un millón de toneladas anuales si es que se quiere obtener mayor productividad ganadera. El establecimiento de praderas cultivadas es uno de los sistemas que permiten incrementar el número de cabezas por hectárea. El establecimiento de dichas praderas bajo riego es reducida en las áreas templadas de México, que por su ecología indudablemente son un alto potencial aún no explotado, por lo que este estudio va encaminado a presentar las ventajas que una pradera representa técnicamente dentro de una explotación ganadera.

Tomando en consideración aspectos de: Ecología, producción forrajera mal distribuída y tipos de explotación ganadera que se practica en el Estado, es necesario y urgente tratar de impulsar explotaciones que permitan buena alimentación durante todo el año, incrementando con ésto la producción tanto de leche como de carne; ésto sólo se logra introduciendo la técnica de explotar las praderas cultivadas con pastos perennes de vida corta.

### OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental, investigar cual es el método más apropiado para la siembra y obtener la densidad óptima en el establecimiento de una pradera.

## 2.- REVISION DE LITERATURA

- 2.1. ORIGEN.- El Lolium multiflorum, se conoce con el nombre de Ballico Italiano, es nativo de las regiones del Mediterráneo, Sur de Europa, Norte de Africa y Asia menor. Buller y Col. (1965), Carrillo (1976) y Jhonson (1970).

La historia indica que se cultivó por primera vez en el Norte de Italia. Se cree que fue introducido a los Estados Unidos en los días de la Colonia; conocido en Nueva Zelanda en 1820 y en Francia 1818 (Hoover, 1948).

- 2.2. DESCRIPCION BOTANICA.- El pasto Lolium multiflorum, pertenece a la familia de las gramíneas (De Alba, 1952).

El Ballico se considera anual, bajo algunas condiciones toma un hábito de bianual o incluso de perenne - de vida corta. Crece en manojos donde las plantas individuales tienen un espacio para expansionarse y las condiciones para el crecimiento son satisfactorias. Alcanzan alturas de 60 a 90 cm, forma abundante hoja y es - tierno. Las hojas están enrolladas, en las yemas son - de color verde oscuro y lampiñas. Los tallos son cilíndricos, las inflorescencias o espigas delgadas y generalmente débiles, naciendo las diversas semillas en grupo, a los lados opuestos del tallo. La semilla tiene barbas de longitudes variables, Hughes (1970) y De Alba (1952). Las espiguillas son de 6 a 10 florecillas alternadas, - siempre aplanadas colocadas sobre un raquis continuo - (De Alba, 1952).

## 2.3. ADAPTACION

- 2.3.1. SUELOS.- En lo referente a suelos tiene un amplio margen de adaptación, sin embargo, para una mejor producción, requiere suelos de media a elevada fertilidad, -

requiriendo suelos con buen drenaje (Hughes, 1970). El Rye grass italiano, es el pasto más vigoroso y productivo en los primeros estados de su crecimiento. Con buena fertilidad y humedad del suelo, está listo para usarlo en pastoreo o como pasto de corte en 2 ó 3 meses (Crowder, 1959).

2.3.2 CLIMAS.- Los Ballicos no son muy resistentes al Invierno, no se adaptan a condiciones extremas de frío, calor, sequía o humedad (Hughes, 1970).

2.3.3. USO.- El Ballico Italiano se usa como forrajero, como mejorador del suelo, defensa contra la erosión, - siendo el uso principal el establecimiento de praderas artificiales.

En un estudio de cuatro años, realizado en la Estación del Mississippi, se compararon Lolium multiflorum, el gilmo y el trigo para pastoreo de novillos durante el Invierno; consideran en el estudio, que el mejor pasto de Invierno los últimos años para la localidad donde se realizó el estudio, es el Lolium multiflorum, su vigoroso desarrollo lo hace útil para reducir el riesgo de meteorización en los pastos de crecimiento rápido de leguminosas anuales de Invierno (Hughes, 1970). El Lolium reúne condiciones de máxima producción de materia seca con mayor porcentaje de digestibilidad cuando se compara con otras especies de ambientes ecológicostemplados (Wilkinson y Tayler, 1973). Crowder (1959) comparó el Rye grass anual con el Rye grass perenne y concluye que el Rye grass anual produce 2 toneladas de materia seca por hectárea 90 días después de la siembra y 6 toneladas durante los primeros 6 meses y en comparación con Rye grass perenne que apenas se cosecharon 2.5 toneladas por

hectárea de materia seca durante los primeros 6 meses, y para el segundo semestre se cosecharon solamente 4 toneladas de materia seca por hectárea, mientras que en Rye grass anual se cosecharon 5.5 toneladas por hectárea de materia seca.

En el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, se llevó a cabo un estudio para comparar la producción de carne por hectárea en praderas - irrigadas de Ballico italiano y cebada, variedad Harlan II, los resultados favorecieron al Ballico italiano, obteniendo mayores aumentos de peso así como mayor producción por hectárea además, mantuvo la carga animal más - uniforme y se prolongó su producción durante la primavera (Riojas, 1973).

Molina 1975, comparando praderas de Ballico con praderas de cebada con y sin suplemento energético, en vaquillas cebú y cruza de cebú charolais, encontró que el Ballico fue superior a la cebada y que además, mantuvo una producción más uniforme en todo el período de - pastoreo, prolongándose por mayor tiempo que la producción de cebada.

2.3.4. PASTOREO.- El pasto puede utilizarse en pastoreo, bien sea continuo, rotacional o en fajas (utilizando - una faja diariamente), debe pastorearse cuando el pasto tenga de 25 a 30 cm de altura, pero no en el estado de floración. Cuando el forraje madura se lignifica, es - menos digestible y de un contenido relativamente bajo - en proteínas (Crowder, 1958).

Si se pasta continuamente debe tenerse cuidado especial para prevenir el sobrepastoreo. En rotación el

césped debe pastarse hasta una altura de 5 a 7 cm antes de retirar los animales. En el caso de fajas, éstas - deben cargarse de ganado en tal forma, que éste pueda tener suficiente forraje para el día.

También puede utilizar una combinación de pastoreo y pasto de corte, durante los períodos de crecimiento excesivo del forraje, éste puede cortarse en el estado inicial de la floración para usarlo como alimento verde, heno o ensilaje (Crowder, 1959).

- 2.4. VARIEDADES.- Durante los últimos años se han seleccionado gran número de variedades y líneas de ambas especies de Lolium, debido al hábito de fecundación cruzada libre de ambas, se forman numerosos tipos segregantes de diversos países, especialmente en las Islas Británicas, Suecia, Dinamarca, Australia y Nueva Zelanda. La línea Lolium multiflorum más frecuentemente sembrada - es la producida por semilla de Oregón y se le denomina generalmente Ballico común o nativo, o Ballico de Oregón (Klitsch, 1965) y Hughes, 1970).

La certificación de semilla de Ballico del Golfo, una variedad de Lolium multiflorum, se inició en el - Estado de Texas, 1958. La variedad del Golfo es una - de las más resistentes a la roya de la hoja de todas - las variedades que se disponen (Hughes, 1970).

Las variedades más comunmente conocidas son:

1. Rye grass o Ballico Westercoldicum (anual).
2. " " Italiano (el gales de los alemanes) (biannual).
3. Rye de Oldenburgo (short rotation) (trianual).
4. Rye Inglés (el alemán del autor) (perenne).

El Rye grass westercoldicum.- Es anual de vida corta y rápido crecimiento, respecto a su cultivo conviene saber que corresponde asociado con trébol ladino, a las cinco semanas ya puede segarse; los siguientes se dan cada 7 semanas. Sembrada en agosto sufre durante el invierno, pero en climas suaves puede segarse a principio de mayo, antes que el Ballico Italiano, su densidad de siembra es de 40 a 50 kg/ha de semilla (Klitsch, 1965).

El Rye grass Italiano.- Sobrevive el primer invierno; por ello puede sembrarse en Primavera y produce mucho hasta el Verano siguiente; puede llegar a otro Otoño, pero muere mucho durante el segundo Invierno, como ocurre en la mezcla de Landsberg y da su mayor rendimiento en la primavera siguiente (Klitsch, 1965).

El Rye grass de Oldenburgo.- Es el que los autores de habla inglesa suelen denominar "Short rotation", parece el híbrido entre el Lolium perenne y el Lolium multiflorum; resiste más el frío de Invierno y persiste 2 ó 3 años, carácter proporcionado seguramente por el Rye grass Inglés (Klitsch, 1965).

El Rye grass Inglés.- Es la especie del género Lolium, que persiste varios años seguidos y es muy útil para sembrar praderas de larga vida (Klitsch, 1965).

- 2.5.- FERTILIZACION.- Hughes (1970) indica que los zacates del género Lolium tienen un alto rango de adaptación a suelos de mediana a alta fertilidad. Hunt (1974) encontró que el Ballico es fácilmente desplazado por otras especies cuando el suelo es deficiente en potasio.

Un gran número de investigadores que han trabajado con praderas, indican que el Nitrógeno es el elemento -

que más influye sobre el crecimiento, calidad y rendimiento del pasto (Holmes 1972, Martín y Berry 1970, - Molina y col. 1974); además se reporta, que las praderas tienen una gran respuesta a aplicaciones crecientes de Nitrógeno (Holmes 1972, Molina y col. 1974).

Martín y Berry (1970), reportan que en investigaciones realizadas en praderas de California, en suelos bien abastecidos de Fósforo, se aplicó Nitrógeno solo, produjo tan buenos rendimientos como cuando se aplicó - Nitrógeno más Fósforo. Por otra parte, en suelos con - una deficiencia de Fósforo, si se aplica únicamente - Nitrógeno, no se incrementa en forma costeable los rendimientos, a menos que además se aplique Fósforo; los mismos autores observaron que en muchos suelos se presen tó una deficiencia invernal de Fósforo, se hicieron - aplicaciones de N - P que favorecieron un buen desarrollo del pasto de Invierno y Primavera, donde se aplicó Nitrógeno solo, durante el Invierno produjo y en Primavera, hasta que empezó a ascender la temperatura rindió satisfactoriamente.

En un estudio realizado bajo condiciones de pastoreo, aplicando un máximo de 450 kg/ha de Nitrógeno, no se alcanzó el punto decreciente en la curva de rendimientos evaluados como forraje verde (Lowry, 1975).

Resultados de muchas investigaciones han identificado que el efecto del Nitrógeno no persiste por más de tres meses. En consecuencia, para obtener el máximo de producción, se recomienda aplicar alrededor de 50 kg/ha de nitrógeno a intervalos de tres meses aproximadamente. Molina (1975), Jhonson (1970) y Raguse (1967), recomien dan aplicar de 40 a 50 kilogramos de nitrógeno por hectárea después de cada corte o pastoreo dependiendo de -

la recuperación del forraje.

El CIANO recomienda hacer aplicaciones de 100 a 120 kgs de Nitrógeno en la siembra y 50 kgs/ha de Nitrógeno después de cada corte.

El Comité Estatal de Fomento y Defensa de Ganadería en Hermosillo, Son., recomienda fertilizar con 50 a 80 kg/ha de Nitrógeno, 50 a 100 kg de Fósforo por hectárea antes de la siembra y después de cada corte aplicar de 30 a 50 kg de Nitrógeno.

Sánchez y col. (1976), recomiendan hacer aplicaciones de 100 kg de Nitrógeno y 60 kg de Fósforo por hectárea al momento de la siembra, además hacer aplicaciones de 50 kg de Nitrógeno después de cada pastoreo. Estas aplicaciones se hacen con el fin de que la pradera tenga recuperación rápida para iniciar un nuevo pastoreo.

Se están realizando estudios con el fin de ver si es posible reducir la cantidad de fertilizante por aplicar después de cada pastoreo (Sánchez y col. 1976).

- 2.6. ENFERMEDADES.- La principal enfermedad es la roya de la corona. La causa es la Puccinia coronata. Esta produce una notable reducción en la cantidad y la calidad del forraje. El follaje enfermo toma un color rojizo (Hughes, 1970).

Cuando la humedad relativa es alta o hay acumulación de agua en el terreno, se presentan problemas con roya. Por lo tanto, es conveniente en caso de acumulación de agua, drenar el terreno para eliminar el exceso de agua (Sánchez y col. 1976).

La enfermedad llamada ceguera de la semilla (Phial

ca temulata), baja la germinación de la semilla (Hughes 1970).

La mayoría de las fuentes de la semilla se encuentra atacada por la roya. Durante el Verano la producción forrajera se reduce considerablemente, debido al ataque de las enfermedades, (Crowder, 1959).

- 2.7. DENSIDADES Y METODOS DE SIEMBRA.- Las densidades de siembra cuando no se siembra asociado, se recomienda de 11 a 28 kg/ha (Hughes, 1970).

En un estudio realizado en la Comarca Lagunera, se compararon dos métodos de siembra y cinco densidades, de las cuales no hubo diferencia significativa en cuanto a métodos de surcos o al voleo; en lo que se refiere a densidades, se compararon 10, 15, 20 y 25 kg/ha de semilla por cada método, resultando la mejor 25 kg/ha sin llegar al punto máximo de rendimiento, por lo que se sugiere en el estudio, sembrar entre 25 y 35 kg de semilla por hectárea. Anónimo (1976)

Klitsch(1965) de acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a densidades de siembra, recomienda de 40 a 50 kg/ha de semilla, sin embargo Crowder (1965), recomienda sembrar de 7 a 10 kg/ha en mezclas con trébol a razón de 3 a 5 kg/ha; por otra parte, Sánchez y Col. (1976), recomiendan sembrar una densidad hasta de 25 kg de semilla pura viable por hectárea cuando se siembra con sembradora y aumentar a 35 kg cuando la siembra se hace al voleo.

### 3.- MATERIALES Y METODOS

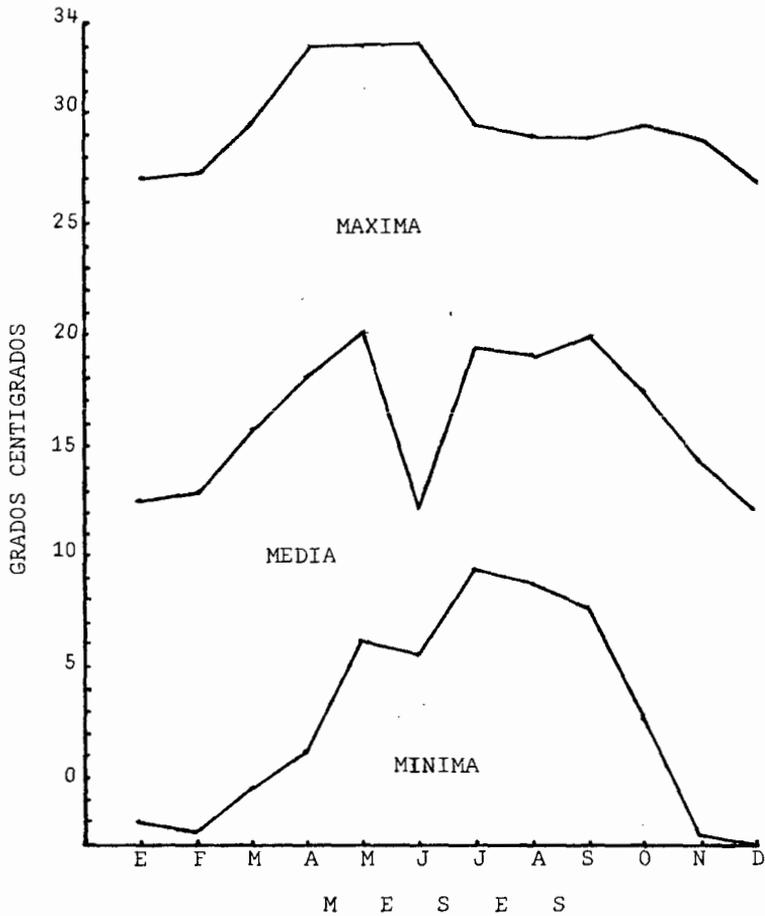
3.1.- LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.- El experimento se realizó en el Rancho "El 19", ubicado dentro de los límites del Valle de las Delicias, municipio de Rincón de Romos, Ags., meridianos  $102^{\circ} 10'$  y  $102^{\circ} 20'$  de longitud Oeste y los paralelos de  $22^{\circ} 10'$  y  $22^{\circ} 20'$  de latitud Norte.

Tiene una altitud de 2,000 m.s.n.m., y una pendiente dominante de 0 a 5%, los suelos corresponden a Sierozem o gris de semidesierto, su clasificación agrológica del suelo pertenece a suelos propios para cultivos sin restricciones, el uso actual corresponde a cultivos bajo condiciones de riego, los suelos predominantes son de textura arcillo-arenosa, con reacción alcalina y poco profunda (Plat, 1968).

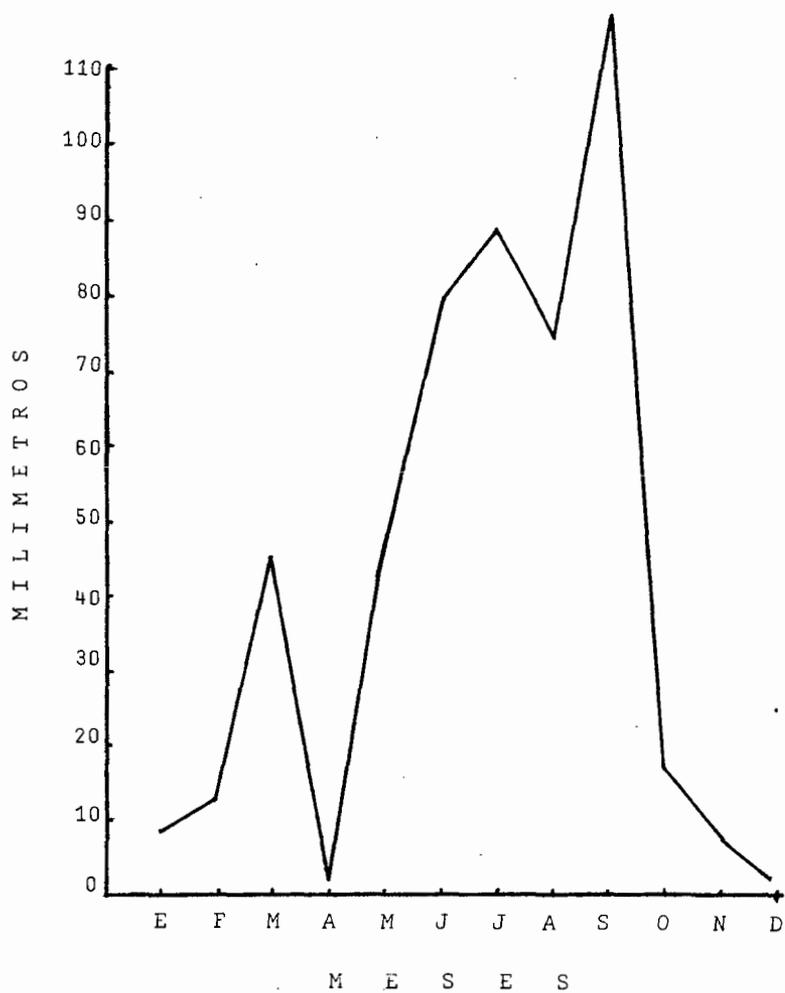
El clima prevaleciente en la región es semiárido, por el grado de humedad disponible y templado en base a las temperaturas medias que se registran (BS, KW), de acuerdo al sistema climatológico de Koeppen modificado por E. García, 1973. La precipitación media anual es aproximadamente de 460 mm y se recibe en su mayor parte durante el Verano. El mes más frío es enero ( $12^{\circ}\text{C}$ ) y el mes más caliente es junio ( $21^{\circ}\text{C}$ ), la temperatura media anual es de ( $17^{\circ}\text{C}$ ).

En las gráficas 1, 2 y 3, se muestran los valores de temperaturas máxima, media y mínima (mensuales) y la precipitación pluvial mensual y anual en un período de seis años.

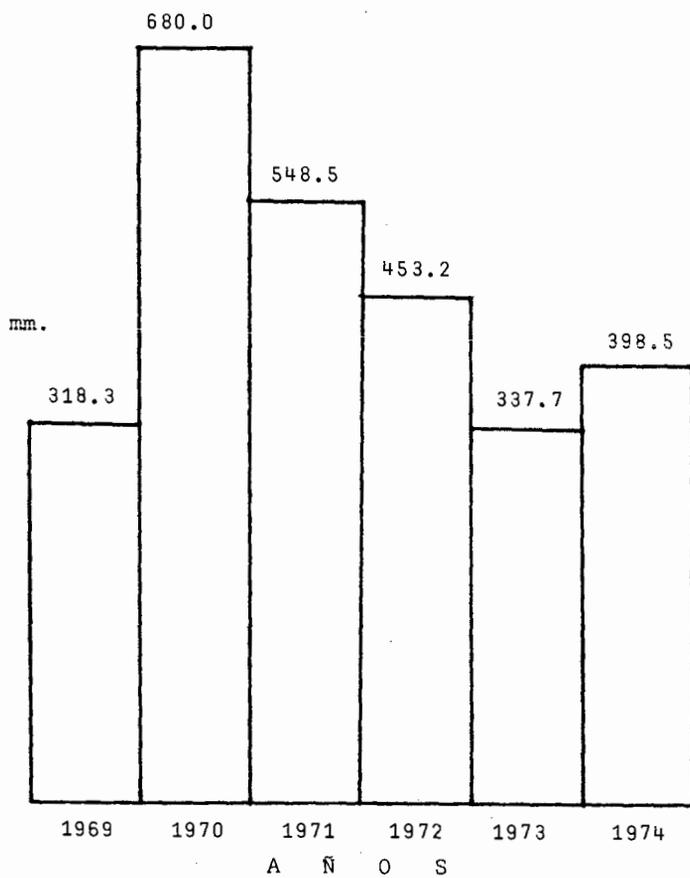
GRAFICA 1. VALOR PROMEDIO DE LAS TEMPERATURAS MAXIMAS,  
MINIMAS Y MEDIAS MENSUALES. (1969 - 1974).



GRAFICA 2. VALOR DE LA PRECIPITACION PLUVIAL, PROMEDIO ANUAL. 1969 - 1974.



GRAFICA 3. VALOR DE LA PRECIPITACION PLUVIAL, PROMEDIO ANUAL EN mm. 1969 - 1974.



3.2. DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS UTILIZADOS.- El diseño utilizado fue "Parcelas divididas en bloques al azar" en el cual el modelo matemático es:

$$Y_{ijk} = \mu + B_j + \zeta_i + \varepsilon_{ij} + (\zeta S)_{ik} + \varepsilon_{ik}.$$

donde:

- $\mu$  = Media general.
- $B_j$  = Efecto de bloques j.
- $\zeta_i$  = Efecto de tratamiento i.
- $S_k$  = Efecto de subtratamiento k.
- $(\zeta S)_{ik}$  = Interacción simple.
- $\varepsilon_{ij}$  = Error a
- $\varepsilon_{ik}$  = Error b

3.3. DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.- Se barbechó, se dieron dos pasos de rastra, se trazaron 10 melgas de 5 metros de ancho por 100 de largo y se dividieron en 4 partes cada una. Figura 1.

FIGURA 1. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN LA SUPERFICIE UTILIZADA.

I	II	III	IV
.... 20 ....	___ 40 ___	.... 10 ....	___ 40 ___
.... 50 ....	___ 20 ___	.... 30 ....	___ 30 ___
.... 40 ....	___ 50 ___	.... 50 ....	___ 20 ___
.... 10 ....	___ 30 ___	.... 40 ....	___ 10 ___
.... 30 ....	___ 10 ___	.... 20 ....	___ 50 ___
___ 50 ___	.... 10 ....	___ 10 ___	.... 30 .....
___ 40 ___	.... 50 ....	___ 40 ___	.... 10 .....
___ 10 ___	.... 40 ....	___ 30 ___	.... 50 .....
___ 30 ___	.... 20 ....	___ 50 ___	.... 20 .....
___ 20 ___	.... 30 ....	___ 20 ___	.... 40 .....

Los tratamientos estudiados se muestran en el Cuadro 1.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS.

M E T O D O S       D E       S I E M B R A	
HILERAS	VOLEO
KILOGRAMOS DE SEMILLA POR HECTAREA	
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

Se fertilizó en la siembra con la fórmula 100-100-0 usando Urea y Superfosfato Triple, aplicándose 100 kilos por hectárea de Urea después de cada pastoreo; se dieron dos riegos para su establecimiento y posteriormente se regó según lo requirió el cultivo, la variedad de semilla usada fue Ballico Italiano (Lolium multiflorum), variedad que por estudios realizados en el Campo Experimental de Pabellón, Ags., había tenido más adaptación.

El comportamiento del pasto en sus diferentes métodos de siembra y densidades fue evaluado mediante:

1. Uniformidad de emergencia.
2. Días a la emergencia.
3. Alturas de corte.
4. Toneladas por hectárea de materia verde.
5.     "     "     "     "     "     seca.

#### 4.- RESULTADOS

##### 1. Uniformidad de emergencia.

Los resultados sobre uniformidad de emergencia se presentan en los cuadros 2 y 7. Los resultados nos indican que existió del 75 al 85% de semilla viable, apta para proceder con el estudio. Como se puede observar, no existió diferencia entre métodos, sin embargo en cuanto a densidades, sí se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), resultando más plantas emergidas cuando se sembraron las más altas densidades y bajando a medida que se reducía la densidad.

##### 2. Días a emergencia.

Los resultados sobre días a emergencia se muestran en los cuadros 3 y 8. Estos nos indican que no hubo gran diferencia en días a emergencia, solo se observa que existe un día de diferencia en cuanto a densidades de siembra, sin embargo, al hacer el análisis de varianza resultó significativo ( $P < 0.05$ ) la diferencia en métodos de siembra, durando menos tiempo para nacer donde se sembró en hileras.

##### 3. Alturas de corte.

Los resultados sobre alturas de corte se muestran en los cuadros 4 y 9. Estos nos indican que fueron superiores las densidades sembradas en hileras, observándose una gran diferencia en cuanto a métodos de siembra, además, se observa que donde se sembraron de 30 a 50 kg/ha de semilla se muestran las mejores alturas, sin embargo cuando se sembró al voleo no se observa la relación de aumentos en el desarrollo de la planta cuando se aumenta la densidad de semilla por hectárea. Al hacer el análisis de varianza se encontró diferencia significativa en el segundo y tercer corte para métodos de siembra ( $P < 0.01$ ) así como en el cuarto corte y en el conjunto de 5 cortes

resultó significativo ( $P < 0.05$ ), como se puede observar existe una tendencia a desarrollar mejor cuando se siembra con el método de hileras. En lo referente a densidades se encontró diferencia significativa en el segundo corte, sin embargo, en los cuadros de resultados podemos observar que existe una tendencia a desarrollar mejor la planta cuando se siembran de 30 a 50 kilos de semilla por hectárea siempre que se use el método de hileras.

#### 4. Materia verde.

Los resultados sobre producción de materia verde se muestran en los cuadros 5 y 10. Los resultados nos indican que existe una tendencia a subir la producción de materia verde por hectárea cuando se aumenta la densidad de siembra, siempre que la siembra se haga con el método de hileras. Sin embargo, cuando se siembra al voleo no se muestra una relación de aumentos de producción al ir aumentando la densidad de siembra. Al hacer el análisis de varianza para producción de materia verde por hectárea se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en el segundo corte para la interacción de métodos por densidades, observándose en los cuadros que resultaron siempre con mayores rendimientos cuando se sembró con el método de hileras y que se sembraron de 30 a 50 kg de semilla por hectárea. Además se observa que en el conjunto de 5 cortes de la producción de materia verde los mejores rendimientos se obtuvieron cuando se usó el método de hileras, encontrándose una diferencia significativa de ( $P < 0.05$ ) en métodos de siembra.

#### 5. Materia seca

Los resultados sobre producción de materia seca se muestran en los cuadros 6 y 11. Los resultados nos muestran que existe una tendencia a elevar la producción

de materia seca por hectárea cuando se usa el método de hileras, y se aumenta la densidad de semilla por hectárea. Las mejores densidades que se observan en el estudio son las de 30 a 50 kg/ha siempre que éstas se siembran con el método de hileras. Al hacer el análisis de varianza se encontró diferencia significativa para densidades de siembra ( $P < 0.01$ ) en el primer corte, y ( $P < 0.05$ ) en el segundo corte, resultando mejores las densidades de 30 a 50 kg/ha además resultó significativa ( $P < 0.05$ ) la interacción del cuarto corte de métodos por densidades de siembra.

CUADRO 2. UNIFORMIDAD DE EMERGENCIA DE LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLICO ITALIANO.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	2.7	2.7
20	2.2	2.0
30	1.2	1.7
40	1.5	2.0
50	1.5	1.5
MEDIA	1.82	1.98

ESCALA DE VALORES

- 1 = De 85 a 90% de plántulas emergidas.  
 2 = De 75 a 85% " " "  
 3 = -De 75% de plántulas emergidas.

CUADRO 3. DIAS A EMERGENCIA EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLICO ITALIANO.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	11	11
20	10	11
30	10	10
40	10	11
50	10	10
MEDIA	10.4	10.84

CUADRO 4. ALTURAS DE CORTE EN CENTIMETROS DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN LAS DIFERENTES DENSIDADES Y METODOS - DE SIEMBRA.

SISTEMAS DE SIEMBRA	DENSI DADES KG/HA	NUMERO DE CORTES					TOTAL	MEDIA
		1º	2º	3º	4º	5º		
HILERAS	10	22.0	20.7	28.5	33.5	49.5	154.25	30.85
	20	22.5	21.0	27.0	32.0	43.7	146.25	29.25
	30	24.7	23.5	30.0	34.0	48.5	160.25	32.05
	40	25.7	24.5	30.7	25.7	45.2	162.00	32.40
	50	24.5	25.0	32.0	32.7	45.7	160.50	32.10
VOLEO	10	18.0	15.0	23.5	26.7	44.2	127.50	25.50
	20	18.7	19.2	24.5	30.7	44.7	137.50	27.50
	30	19.7	19.7	27.2	29.5	45.7	141.50	28.30
	40	16.0	18.7	25.2	27.0	44.2	131.25	26.25
	50	18.2	18.2	27.0	30.5	41.0	135.00	27.00

CUADRO 5. PRODUCCION DE MATERIA VERDE EN TONELADAS POR HEC TAREA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA.

SISTEMAS DE SIEMBRA	DENSI DAD KG/HA	NUMERO DE CORTES					TOTAL	MEDIA
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>		
HILERAS	10	18.950	19.850	20.475	10.02	14.22	84.350	16.87
	20	18.600	20.275	18.400	8.25	16.50	80.525	16.10
	30	23.725	22.225	20.075	8.30	12.90	91.200	18.24
	40	24.225	23.925	21.350	10.00	12.05	91.025	18.20
	50	21.925	23.875	24.650	9.77	13.00	91.875	18.37
VOLEO	10	13.275	14.500	17.050	5.60	13.37	62.975	12.50
	20	14.050	17.350	30.725	6.85	11.22	71.700	14.34
	30	19.300	18.400	18.525	7.25	14.42	76.125	15.22
	40	17.000	18.275	17.725	5.62	12.62	70.450	14.09
	50	15.025	17.725	19.550	8.55	10.57	71.650	14.33



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

23.

CUADRO 6. PRODUCCION DE MATERIA SECA EN TONELADAS POR HECTA  
REA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN LOS DISTINTOS  
METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA.

SISTEMAS DE SIEMBRA	DENSI DAD KG/HA	NUMERO DE CORTES					TOTAL	MEDIA
		1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>		
HILERAS	10	3.400	3.770	4.220	1.700	2.350	15.45	3.09
	20	4.000	3.970	3.920	1.470	3.220	16.62	3.32
	30	5.000	4.930	4.170	1.150	2.120	16.68	3.33
	40	5.075	4.650	4.410	1.650	2.400	18.20	3.64
	50	4.900	4.750	4.720	1.370	2.400	17.95	3.59
VOLEO	10	3.200	2.900	3.450	0.900	2.450	12.87	2.57
	20	3.000	3.440	4.100	1.010	2.050	13.65	2.73
	30	4.600	3.610	3.800	1.150	1.650	15.92	3.18
	40	3.900	3.540	3.400	0.920	2.170	14.02	2.80
	50	3.800	3.580	4.350	1.420	2.170	15.07	3.01

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA PARA UNIFORMIDAD DE EMERGENCIA DEL PASTO BALLICO ITALIANO.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	1.475			10.13	34.12
Métodos de siembra.	1	0.225	0.225	1.0*	10.13	34.12
Error a	3	0.675	0.225			
Densidades	4	8.9	2.222	11.63***	2.78	4.22
Interacción A x B	4	0.9	0.222	1.16*	2.78	4.22
Error b	24	4.6	0.191			
TOTAL	39	16.775				

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra): 11.71

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra): 9.94

\* = Diferencia no significativa al 0.05

\*\*\* = Diferencia significativa al 0.01

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA DE DIAS DE EMERGENCIA DEL PASTO BALLICO ITALIANO.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	29.275	9.75			
Métodos de siembra.	1	2.025	2.025	12.816**	10.13	34.12
Error a	3	0.475	0.158			
Densidades	4	5.750	1.437	1.045*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	0.350	0.875	0.636*	2.78	4.22
Error b	24	5.500	1.375			
TOTAL	39	43.375	1.112			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 1.48

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 12.94

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\* = Diferencia significativa al 0.05

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS EN CENTIMETROS DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN CINCO CORTES.

F. V.	G.L.	S.C.	C. M.	F.C.	F <sub>t</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	4552.60	1517.53			
Métodos de siembra.	1	4884.10	4884.10	16.42**	10.13	34.12
Error a	3	892.10	297.36			
Densidades	4	557.60	139.40	1.01*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	594.90	148.72	1.07*	2.78	4.22
Error b	24	3308.30	137.84			
TOTAL	39	14789.60	379.22			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 11.84

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 8.06

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.05

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA VERDE DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN CINCO CORTES.

F. V.	G.L.	S. C.	C. M.	F. C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	3664.48	1221.48			
Métodos de siembra.	1	2963.56	2963.56	11.21**	10.13	34.12
Error a	3	792.52	264.17			
Densidades	4	522.26	138.08	1.83*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	225.26	56.31	0.74*	2.78	4.22
Error b	24	1009.65	75.40			
TOTAL	39	10007.77	256.60			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 20.54

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 10.96

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.05

CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN CINCO CORTES.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	26.905	8.968			
Métodos de siembra.	1	71.289	71.289	4.875*	10.13	34.12
Error a	3	44.029	14.676			
Densidades	4	30.849	7.712	2.432*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	12.186	3.046	0.960*	2.78	4.22
Error b	24	76.121	3.171			
TOTAL	39	261.379	6.702			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 24.48

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 11.38

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

## 5.- DISCUSION

Los resultados obtenidos en el estudio muestran que las densidades que desarrollaron mejor y rindieron más toneladas por hectárea fueron las superiores a 30 kg/ha. Esto concuerda con el estudio de Sánchez y col (1976) - donde recomienda sembrar 35 kg de semilla por hectárea - cuando no se usa sembradora. En lo referente a densidades de siembra también concuerda con el estudio mencionado en el Informe de Investigación Agrícola de la Comarca Lagunera donde con 25 kg de semilla sembrada por hectárea no se llegó el punto máximo decreciente, por lo cual también sugieren en el estudio sembrar de 25 a 35 kg de semilla por hectárea.

El estudio también concuerda con el trabajo realizado por Molina (1975), donde recomienda sembrar 40 kg/ha de semilla.

En lo referente a métodos de siembra, no existen en la literatura estudios similares, sin embargo, en un estudio realizado en la Comarca Lagunera donde compararon dos métodos de siembra en surcos y al voleo, lo cual no hubo diferencia significativa, lo que no concuerda con el estudio pues en el estudio realizado, si resultó diferencia significativa, resultando en todos los cortes superior cuando se sembró en hileras con densidades de 30 a 50 kg/ha.

## 6.- CONCLUSIONES

Del presente estudio se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- 1.- El mejor método de siembra fue el de hileras, analizado a través de las variables estudiadas.
- 2.- Las mejores densidades fueron: 50, 40 y 30 kg de semilla por hectárea en alturas, producción de materia verde y materia seca por hectárea.

## 7.- RESUMEN

En el Valle de las Delicias, Aguascalientes, fue realizado un estudio en donde se investigaron 2 métodos de siembra y 5 densidades de Pasto Ballico Italiano - (Lolium multiflorum) bajo condiciones de riego.

El clima de la región donde se realizó el estudio es semiárido, la precipitación media aproximada es de 450 mm, la temperatura media anual es de 17°C.

El objetivo del estudio fue tratar de encontrar la mejor densidad y método de siembra.

Las densidades que se estudiaron fueron: 10, 20, 30, 40 y 50 kg de semilla por hectárea, sembradas estas densidades en dos sistemas de siembra (Hileras y Voleo), el diseño experimental utilizado fue de "Parcelas divididas en Bloques al Azar".

Los datos que se tomaron para evaluar las densidades y métodos de siembra del Ballico Italiano fueron: 1) Uniformidad de emergencia, 2) Días a emergencia, 3) Alturas de corte, 4) Peso de materia verde por hectárea y 5) Peso de materia seca por hectárea.

Los cortes se llevaron a cabo después de 120 días de haberse sembrado y posteriormente se hicieron cortes según la recuperación del pasto, siendo un período aproximado entre cortes de 30 días.

En los resultados analizados se encontró que el mejor método de siembra es el de hileras, y las mejores densidades fueron las de: 50, 40 y 30 kg de semilla por hectárea.

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

- ANONIMO, 1973. Datos básicos. V Censo Agrícola Ganadero y -  
Ejidal 1970. Direc. Gral. de Estadística. S.  
I.C. Méx. 56 p.
- ANONIMO, 1976. Praderas cultivadas de Invierno con Ballico  
Anual. SAG, INIA, CIANE. Campo Agríc. Exptal.  
La Laguna.
- BULLER, R.E., J.B. 1965. Ditner y H.M. Porras. Adaptación de  
Zacates y Leguminosas para Forraje. Conserva-  
ción y mejoramiento del suelo en México. SAG.  
Oficina de Estudios Especiales. Méx. Folleto  
Téc. No. 18, p. 32, 33.
- CARRILLO, M.L.E. 1972. Zacate Rye grass (Lolium multiflorum).  
Praderas artificiales de Invierno para el Valle  
de Mexicali, B.C. SAG, INIA, CIANO. Campo Exp.  
del Valle de Mexicali. Cir. CIANO No. 62.
- CIANO, 1970. Cultivos importantes para el Valle de Mexicali.  
SAG, INIA. Campo Exp. de Mexicali. Circ. N° 49.
- COMITE ESTATAL DE FOMENTO Y DEFENSA DE LA GANADERIA, 1972. Re-  
comendaciones para la siembra y manejo de forra-  
jes de Invierno. Gob. del Edo. de Sonora. Her-  
mosillo, Son. Bol. No. 49.
- CROWDER, Loy V. 1959. Recomendaciones para el cultivo de los  
pastos y forrajes de clima frío. (Separata de  
la Revista Agric. Tropical, 15 (1): 35, 50.
- De ALBA, J. 1952. Curso Internacional sobre métodos modernos de  
manejo de ganado y pastizales. ESAN Buenavista,  
Saltillo, Coah. Méx.
- De ALBA, J. 1971. Alimentación del ganado en América Latina.  
Edit. Fournier, S.A. La Prensa Médica Mexicana.  
Méx. p. 222, 223, 318.

- DE LA LOMA, J.L. 1966. Experimentación Agrícola. Edit. U.T. E.H.A. 2a. edición.
- GARCIA, E. 1973. Modificación al sistema climatológico de Koeppen. UNAM. Inst. de Geografía. p. 246.
- HUGUES, H.M. 1970. Forrajes. Edit. CECSA. 2a. Edic. Cap. 31. p. 343-349.
- HOLMES, W. 1972. El uso del nitrógeno en el manejo de pastizales para el ganado. Dir. Gral. de Ext. Agríc. SAG. Folleto misceláneo No. 3. pp. 22
- HOOVER, M.M. 1948. The main grasses for farm and home. Grass yearbook of Agriculture. U.S. Department of -- Agriculture. U.S. Gubernament wash. p. 675-677.
- HUNT, I.V. 1974. Studies in response to nitrogen. Part. Residual response as mineral uptake. J. Br. Grassland, Soc. Vol. 29. pp. 225,231.
- JOHNSON, R.J. 1970. Pasture in Georgia, College of Agriculture. Coop. Ext. Serv. Athens. Bull. 573. p.3,4-21-40 y 42.
- KLITSCH, C. 1965. Producción de forrajes: Traducción del Dr. Pedro Monteserrat Sánchez. 2a. edic. Edit. ACRIBA. Zaragoza, España.
- LOWRY, P.W. 1975. "Avances y necesidades de investigación Agrícola". CIANE. Zaragoza, Coah.
- MARTIN, W.E., y L.J. Berry. 1970. Effects of nitrogenous fertilizers on California Range as Measured by weight gains of grazing cattle. California Agricultural Experiment Station. Boll. No. 846.

- MOLINA, H.A. 1975. Comparación de la producción de carne por hectárea en pastoreo de Cebada Forrajera (Hordeum vulgore) y Ballico Italiano (Lolium multiflorum) con y sin suplemento energético. Tesis para obtener el título de Ing. Agrónomo Zootecnista. (Hermosillo, Son.). Univ. de Sonora. Esc. de Agric. y Ganad. p. 41. P. Ilus.
- MOLINE, W.J.G.W., Rehm y J.T. Nichols. 1974. Fertilizer responses on irrigated grassland in "Forrage fertilization". D.A. Mays, Edit. ASA, CSSA y SSSA. - pp. 231, 236.
- PLAT, 1968. Cartografía aplicada al estudio del medio físico en el Estado de Aguascalientes. p. 30
- RAGUSE, A.A., J.L. Berry and E.J. Street. 1967. Irrigated pasture in California. Division of Agricultural - Sciences Esp. Sta. Ext. Service. Davis. Cal. - Circ. 467. p. 2. 25.
- RIOJAS, G. E. 1973. Variedades mexicanas de Cebada. SAG, - INIA. Méx. Foll. de Div. No. 49. p. 3.
- SANCHEZ, B. C., J.F. Maynes y G. Pérez. 1976. Establecimiento, manejo y producción de carne en praderas irrigadas de Ballico perenne para el Altiplano Zacatecano. Circ. CIANE No. 65.
- WILKINSON, J. M., and I.C. Tayler, 1973. Beef production from grass lonson. Butterworths. p. 118.

A P E N D I C E

ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS EN CENTIMETROS DEL  
PASTO BALLICO ITALIANO DEL PRIMER CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F <sub>t</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	472.475	157.49			
Métodos de Siembra	1	319.22	312.22	6.19*	10.13	34.12
Error a	3	151.29	50.43			
Densidades	4	18.35	4.58	0.26*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	49.65	12.41	0.71*	2.78	4.22
Error b	24	413.99	17.24			
Total	39					

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de variación para métodos de siembra): 33.85

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de variación para densidades de siembra): 19.97

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

ANALISIS DE VARIANZA PARA TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA VERDE DEL PASTO BALLICO ITALIANO DEL  
PRIMER CORTE.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	338.80	112.93			
Métodos de Siembra	1	331.20	331.20	4.90*	10.13	34.12
Error a	3	202.43	67.47			
Densidades	4	191.29	47.82	2.33*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	13.40	3.35	0.163*	2.78	4.22
Error b	24	492.33	20.51			
Total	39					

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de variación para métodos de siembra): 44.12

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de var. para densidades de siembra): 24.24

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

ANALISIS DE VARIANZA PARA TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN  
EL PRIMER CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F <sub>t</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	5.72	1.906			
Métodos de Siembra.	1	5.85	5.85	2.83*	10.13	34.12
Error a	3	6.20	2.066			
Densidades	4	13.76	3.440	5.55***	2.78	4.22
Interacción A x B	4	1.35	0.337	0.544*	2.78	4.22
Error b	24	14.86	0.619			
Total	39	47.78	1.225			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra): 34.94

C.V.<sub>B</sub> = ( " " " " densidades de siembra): 19.06

\* Diferencia no significativa. al 0.05

\*\*\* Diferencia significativa a nivel de 0.01

ANALISIS DE VARIANZA DE ALTURAS EN CENTIMETROS DEL  
PASTO BALLICO ITALIANO DEL SEGUNDO CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F <sub>t</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	182.375	61.09			
Métodos de siembra.	1	235.225	235.225	34.36***	10.13	34.12
Error a	3	20.575	6.85			
Densidades	4	91.000	22.75	3.64**	2.78	4.22
Interacción A x B	4	36.400	9.100	1.45*	2.78	4.22
Error b	24	149.800	6.24			
TOTAL	39	715.375	18.342			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 12.40

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 10.96

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.05

\*\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.01

ANALISIS DE VARIANZA PARA TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA VERDE DEL PASTO BALLICO ITALIANO DEL  
SEGUNDO CORTE.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	130.74	43.58			
Métodos de siembra	1	228.48	228.48	12.67**	10.13	34.12
Error a	3	54.11	18.03			
Densidades	4	85.52	21.38	1.25*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	13.38	3.345	6.40***	2.78	4.22
Error b	24	408.64	17.02			
TOTAL	39	920.54	23.603			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 21.59

C.V.<sub>B</sub> = Coef. de Var. para densidades de siembra) = 21.23

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.05

\*\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.01

ANALISIS DE VARIANZA PARA TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO ITALIANO DEL  
SEGUNDO CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.184	0.061			
Métodos de Siembra.	1	7.387	7.387	10.11*	10.13	34.12
Error a	3	2.20	0.73			
Densidades	4	3.58	0.89	1.08*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	0.658	0.16	0.195*	2.78	4.22
Error b	24	19.70	0.82			
Total	39	33.70	0.864			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra): 22.2

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra): 23.5

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS EN CENTIMETROS DEL  
PASTO BALLICO ITALIANO EN EL TERCER CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	149.275	49.75			
Métodos de Siembra.	1	172.225	172.22	193.50***	10.13	34.12
Error a	3	2.67	0.89			
Densidades	4	86.40	21.60	2.20*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	15.90	3.97	0.405*	2.78	4.22
Error b	24	235.30	9.80			
Total	39	661.775	16.96			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra): 3.42

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra): 11.35

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.01

ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA VERDE DE PASTO BALLICO ITALIANO EN  
EL TERCER CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F <sub>t</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	194.77	64.92			
Métodos de Siembra	1	43.05	43.05	1.14*	10.13	34.12
Error a	3	112.55	37.51			
Densidades	4	37.44	9.36	1.56*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	55.92	13.98	2.33*	2.78	4.22
Error b	24	143.97	5.99			
Total	39	587.72	15.06			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra): 31.00

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra): 12.38

\* = Diferencia no significativa al 0.05

ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA SECA DE PASTO BALLICO ITALIANO DEL  
TERCER CORTE.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F <sub>t</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	5.40	1.80		9.28	
Métodos de Siembra.	1	2.256	2.256	1.70*	10.13	34.12
Error a	3	3.98	1.32			
Densidades	4	2.454	0.61	3.38**	2.78	4.22
Interacción A x B	4	1.670	0.41	2.27*	2.78	4.22
Error b	24	4.340	0.18			
Total	39	20.09	0.51			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 28.32

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 10.46

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.05

ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS EN CENTIMETROS DEL  
PASTO BALLICO ITALIANO EN EL CUARTO CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pt	
					0.05	0.01
Bloques	3	20.80	6.93			
Métodos de siembra	1	230.40	230.40	20.10**	10.13	34.12
Error a	3	34.40	11.46			
Densidades	4	13.40	3.35	0.46*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	70.60	17.65	2.45*	2.78	4.22
Error b	24	172.80	7.20			
TOTAL	39	542.40	13.90			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 10.83

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 8.59

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.05

ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA VERDE DEL PASTO BALICO ITALIANO  
EN EL CUARTO CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	10.212	3.404			
Métodos de Siembra	1	62.250	62.250	6.88*	10.13	34.12
Error a	3	27.130	9.043			
Densidades	4	13.378	3.344	1.04*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	24.318	6.079	1.90*	2.78	4.22
Error b	24	76.519	3.188			
Total	39	213.809	5.482			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 37.4

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 22.19

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN  
EL CUARTO CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F <sub>t</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.262	0.089			
Métodos de Siembra.	1	1.482	1.482	4.11*	10.13	34.12
Error a	3	1.080	0.360			
Densidades	4	0.261	0.065	0.71*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	1.259	0.314	3.45**	2.78	4.22
Error b	24	2.184	0.091			
Total	39	6.529	0.167			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 47.24

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 23.49

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

\*\* = Diferencia significativa a un nivel de 0.05

ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS EN CENTIMETROS DEL  
PASTO BALLICO ITALIANO EN EL QUINTO CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	764.275	254.758			
Métodos de Siembra.	1	70.225	70.225	0.419*	10.13	34.12
Error a	3	502.075	167.358			
Densidades	4	81.350	20.337	1.182*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	60.150	15.037	0.874*	2.78	4.22
Error b	24	422.900	17.204			
Total	39	1900.975	48.742			

$C.V._A$  = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 28.59

$C.V._B$  = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 9.15

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA VERDE DEL PASTO BALLICO ITALIANO  
EN EL QUINTO CORTE.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F <sup>t</sup>	
					0.05	0.01
Bloques	3	447.322	149.107			
Métodos de Siembra	1	16.641	16.641	0.243*	10.13	34.12
Error a	3	204.895	68.298			
Densidades	4	29.531	7.382	1.037*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	57.529	14.382	2.021*	2.78	4.22
Error b	24	170.798	7.116			
Total	39	926.726	23.762			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 63.55

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 20.32

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA SECA DE PASTO BALLICO ITALIANO EN  
EL QUINTO CORTE

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	11.483	3.827			
Métodos de Siembra	1	0.625	0.625	0.181*	10.13	34.12
Error a	3	10.315	3.438			
Densidades	4	0.980	0.245	0.520*	2.78	4.22
Interacción A x B	4	3.260	0.815	1.730*	2.78	4.22
Error b	24	11.317	0.471			
Total	39	35.325	0.905			

C.V.<sub>A</sub> = (Coef. de Var. para métodos de siembra) = 78.05

C.V.<sub>B</sub> = (Coef. de Var. para densidades de siembra) = 28.27

\* = Diferencia no significativa. al 0.05

PRODUCCION DE MATERIA VERDE, MATERIA SECA Y ALTURA EN  
EL PRIMER CORTE DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN LAS  
DISTINTAS DENSIDADES Y SISTEMAS DE SIEMBRA

SISTEMA DE SIEMBRA	DENSIDADES KG/HA	PRODUCCION MATERIA VERDE TON/HA.	PRODUCCION MATERIA SECA TON/HA.	ALTURA cm
HILERAS	10	18.950	3.400	22.0
	20	18.600	4.000	22.5
	30	23.725	5.000	24.2
	40	24.225	5.075	25.7
	50	21.925	4.900	24.5
VOLEO	10	13.275	3.200	18.0
	20	14.050	3.000	18.7
	30	19.300	4.600	19.7
	40	17.000	3.900	16.0
	50	15.025	3.800	18.2

PRODUCCION DE MATERIA VERDE, MATERIA SECA Y ALTURA EN  
EL SEGUNDO CORTE DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN  
LAS DISTINTAS DENSIDADES Y SISTEMAS DE SIEMBRA

SISTEMA DE SIEMBRA	DENSIDADES KG/HA	PRODUCCION MATERIA VERDE TON/HA.	PRODUCCION MATERIA SECA TON/HA.	ALTURA cm
HILERAS	10	19.850	3.770	20.75
	20	20.275	3.970	21.00
	30	22.225	4.930	23.50
	40	23.925	4.650	24.50
	50	23.875	4.750	25.50
VOLEO	10	14.500	2.900	15.00
	20	17.350	3.440	19.25
	30	18.400	3.610	19.75
	40	18.275	3.540	18.75
	50	17.725	3.580	18.25

PRODUCCION DE MATERIA VERDE, MATERIA SECA Y ALTURA EN  
EL TERCER CORTE DE PASTO BALLICO ITALIANO EN LAS  
DISTINTAS DENSIDADES Y SISTEMAS DE SIEMBRA

SISTEMA DE SIEMBRA	DENSIDADES KG/HA	PRODUCCION MATERIA VERDE TON/HA.	PRODUCCION MATERIA SECA TON/HA.	ALTURA cm
HILERAS	10	20.475	4.22	28.500
	20	18.400	3.92	27.000
	30	20.075	4.17	30.000
	40	21.350	4.41	30.750
	50	24.650	4.72	32.000
VOLEO	10	17.050	3.45	23.500
	20	20.725	4.10	24.500
	30	18.525	3.80	27.250
	40	17.725	3.40	25.250
	50	19.550	4.35	27.000

PRODUCCION DE MATERIA VERDE, MATERIA SECA Y ALTURA EN  
EL CUARTO CORTE DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN LAS  
DISTINTAS DENSIDADES Y SISTEMAS DE SIEMBRA

SISTEMA DE SIEMBRA	DENSIDADES KG/HA	PRODUCCION MATERIA VERDE TON/HA.	PRODUCCION MATERIA SECA TON/HA.	ALTURA cm
HILERAS	10	10.02	1.70	33.50
	20	8.25	1.47	32.00
	30	8.30	1.15	34.00
	40	10.00	1.65	35.75
	50	9.77	1.37	32.75
VOLEO	10	5.60	0.90	26.75
	20	6.85	1.02	30.75
	30	7.25	1.15	29.50
	40	5.62	0.92	27.00
	50	8.55	1.42	30.50

PRODUCCION DE MATERIA VERDE, MATERIA SECA Y ALTURA EN  
EL QUINTO CORTE DE PASTO BALLICO ITALIANO EN LAS  
DIFERENTES DENSIDADES Y SISTEMA DE SIEMBRA

SISTEMA DE SIEMBRA	DENSIDADES KG/HA	PRODUCCION MATERIA VERDE TON/HA.	PRODUCCION MATERIA SECA TON/HA.	ALTURA cm
HILERAS	10	14.22	2.35	49.50
	20	16.50	3.22	43.75
	30	12.90	2.12	48.50
	40	12.05	2.40	45.25
	50	13.00	2.40	45.75
VOLEO	10	13.37	2.45	44.25
	20	11.22	2.05	44.75
	30	14.42	2.65	45.75
	40	12.62	2.17	44.25
	50	10.57	2.17	41.00

PRODUCCION DE MATERIA VERDE, MATERIA SECA Y ALTURA EN  
CINCO CORTES DE PASTO BALLICO ITALIANO EN LOS  
DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA

SISTEMA DE SIEMBRA	DENSIDADES KG/HA	PRODUCCION MATERIA VERDE TON/HA.	PRODUCCION MATERIA SECA TON/HA.	ALTURA cm
HILERAS	10	84.350	15.45	154.25
	20	80.525	16.62	146.25
	30	91.200	16.68	160.25
	40	91.025	18.20	162.00
	50	91.875	17.95	160.50
VOLEO	10	62.975	12.87	127.50
	20	71.700	13.65	137.50
	30	76.125	15.92	141.50
	40	70.450	14.02	131.25
	50	71.650	15.07	135.00

CUADRO . ALTURAS EN CENTIMETROS EN LOS DIFERENTES  
METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL -  
PASTO BALLICO ITALIANO EN EL PRIMER CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	22.0	18.0
20	22.5	18.7
30	24.2	19.7
40	27.7	16.0
50	24.5	18.2
MEDIA	23.8	18.14

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA VERDE EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA EN PASTO BALLICO ITALIANO EN EL PRIMER CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	18.950	13.275
20	18.600	14.050
30	23.725	19.300
40	24.225	17.000
50	21.925	15.025
MEDIA	21.480	15.730

CUADRO . PRODUCCION DE TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DE PASTO BALLICO ITALIANO EN EL PRIMER CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	3.40	3.2
20	4.00	3.0
30	5.00	4.6
40	5.07	3.9
50	4.90	3.8
MEDIA	4.47	3.7

CUADRO . ALTURAS EN CENTIMETROS DE LOS DIFERENTES  
METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DE PASTO  
BALICO ITALIANO EN EL SEGUNDO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	10.75	15.00
20	21.00	19.25
30	23.50	19.75
40	24.50	18.75
50	25.50	18.25
MEDIA	23.05	18.20

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA VERDE EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA EN PASTO BALICO ITALIANO EN EL SEGUNDO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	19.850	14.500
20	20.275	17.350
30	22.225	18.400
40	23.925	18.275
50	23.875	17.725
MEDIA	22.03	17.25

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN EL SEGUNDO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	3.77	2.90
20	3.97	3.44
30	4.93	3.61
40	4.65	3.54
50	4.75	3.58
MEDIA	4.41	3.41

CUADRO . ALTURAS EN CENTIMETROS EN LOS DIFERENTES  
METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO  
BALLICO ITALIANO DEL TERCER CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	28.50	23.500
20	27.00	24.500
30	30.00	27.250
40	30.75	25.250
50	32.00	27.000
MEDIA	27.750	25.500

CUADRO . PRODUCCION DE TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA VERDE EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN EL TERCER CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	20.475	17.050
20	18.400	20.725
30	20.075	18.525
40	21.350	17.725
50	23.650	19.550
MEDIA	20.790	18.715

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLECO ITALIANO EN EL TERCER CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	4.22	3.45
20	3.92	4.10
30	4.17	3.80
40	4.42	3.40
50	4.72	4.35
MEDIA	4.29	3.82

CUADRO . ALTURAS EN CENTIMETROS EN LOS DIFERENTES  
METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO  
BALICO ITALIANO EN EL CUARTO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	33.50	26.75
20	32.00	30.25
30	34.00	29.50
40	35.75	27.00
50	32.75	30.50
MEDIA	33.6	28.92

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA VERDE EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN EL CUARTO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	10.02	5.60
20	8.25	6.85
30	8.30	7.25
40	10.00	5.62
50	9.77	8.55
MEDIA	9.26	6.77

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLICO EN EL CUARTO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	1.70	0.90
20	1.47	1.02
30	1.15	1.15
40	1.65	0.92
50	1.37	1.42
MEDIA	1.47	1.08

CUADRO . ALTURAS EN CENTIMETROS DE LOS DIFERENTES  
METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO  
BALLICO ITALIANO EN EL QUINTO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	49.50	44.25
20	43.75	44.75
30	48.50	45.75
40	45.25	44.25
50	45.75	41.00
MEDIA	46.55	44.00

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA VERDE DE LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN EL QUINTO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	14.22	13.32
20	16.50	11.22
30	12.90	14.42
40	12.05	12.62
50	13.00	10.57
MEDIA	15.73	12.44

CUADRO . PRODUCCION DE TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALICO ITALIANO EN EL QUINTO CORTE.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	2.35	2.45
20	3.22	2.05
30	2.12	2.65
40	2.40	2.17
50	2.40	2.17
MEDIA	2.49	2.29

CUADRO . ALTURAS EN CENTIMETROS DE LOS DIFERENTES  
METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO  
BALLICO ITALIANO EN CINCO CORTES.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	154.25	127.50
20	146.25	137.50
30	160.25	141.50
40	162.00	131.25
50	160.50	135.00
MEDIA	156.65	134.55

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA VERDE EN LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DEL PASTO BALLICO ITALIANO EN CINCO CORTES.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	84.350	62.975
20	80.525	71.700
30	91.200	76.125
40	91.025	70.450
50	91.875	71.650
MEDIA	87.795	70.58

CUADRO . PRODUCCION EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA DE LOS DIFERENTES METODOS Y DENSIDADES DE SIEMBRA DE PASTO BALICO ITALIANO EN CINCO CORTES.

DENSIDAD KG/HA	METODOS DE SIEMBRA	
	HILERAS	VOLEO
10	15.45	12.87
20	16.62	13.65
30	16.68	15.92
40	18.20	14.02
50	17.95	15.07
MEDIA	16.98	14.30

ANALISIS DE VARIANZA DE DIAS DE EMERGENCIA EN  
EL PASTO BALLICO ITALIANO

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

a = Métodos  
b = Densidades  
n = Repeticiones

$$FC = \frac{(425^2)}{2 \times 4 \times 5} = \frac{180625}{40} = 4515.625$$

$$SC. PARCELA GRANDE = \frac{(50^2 + 48^2 \dots + 55^2 + 61^2)}{b = 5} - FC = 22737$$

$$- FC = 4547.4 - FC = 31.775$$

$$S.C. BLOQUE = \frac{102^2 + 97 + 106^2 + 120^2}{a \ b = 2 \times 5} - FC = 4544.9 - FC$$

$$= 29.275$$

$$S.C. A = \frac{208^2 + 217^2}{20} - FC = 4517.65 - FC = 2.025$$

$$S.C. ERROR A = S.C. PARCELA GRANDE - (S.C. BLOQUES + S.C.A)$$

$$= 31.775 - \frac{(29.275 + 2.025)}{31.3} = 0.475$$

$$S.C. GENERAL = (11^2 + 10^2 + 11^2 + 12^2 + \dots + 10^2 + 12^2) - FC$$

$$= 43.375$$

$$S.C. B = \frac{(90^2 + 86^2 + 83^2 + 85^2 + 81^2)}{a \ n = 2 \times 4 = 8} - FC = 4521.375 - FC$$

$$= 5.75$$

$$S.C. A \times B = \frac{44^2 + 42^2 \dots + 44^2 + 41^2}{n = 4} - FC = 4523.75 - FC$$

$$= 8.125$$

$$INTER. A \times B = (S.C. AB - FC) - (S.C.A + S.C. B) = 8.125$$

$$- \frac{(2.025 + 5.75)}{7.775} = 0.350$$

$$S.C. ERROR B = S.C. GENERAL - (S.C. PARCELA GRANDE + S.C. B + S.C. A \times B)$$

$$= 43.375 - \frac{(31.775 + 5.75 + 0.350)}{37.875}$$

$$= 5.5$$

ANALISIS DE VARIANZA DE DIAS DE EMERGENCIA EN  
EL PASTO BALLICO ITALIANO

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

a = Métodos  
b = Densidades  
n = Repeticiones

$$FC = \frac{(425^2)}{2 \times 4 \times 5} = \frac{180625}{40} = 4515.625$$

$$S.C. PARCELA GRANDE = \frac{(50^2 + 48^2 \dots + 55^2 + 61^2)}{b = 5} - FC = 22737$$

$$- FC = 4547.4 - FC = 31.775$$

$$S.C. BLOQUE = \frac{102^2 + 97 + 106^2 + 120^2}{a \cdot b = 2 \times 5} - FC = 4544.9 - FC$$

$$= 29.275$$

$$S.C. A = \frac{208^2 + 217^2}{20} - FC = 4517.65 - FC = 2.025$$

$$S.C. ERROR A = S.C. PARCELA GRANDE - (S.C. BLOQUES + S.C.A)$$

$$= 31.775 - \frac{(29.275 + 2.025)}{31.3} = 0.475$$

$$S.C. GENERAL = (11^2 + 10^2 + 11^2 + 12^2 + \dots + 10^2 + 12^2) - FC$$

$$= 43.375$$

$$S.C. B = \frac{(90^2 + 86^2 + 83^2 + 85^2 + 81^2)}{a \cdot n = 2 \times 4 = 8} - FC = 4521.375 - FC$$

$$= 5.75$$

$$S.C. A \times B = \frac{44^2 + 42^2 \dots + 44^2 + 41^2}{n = 4} - FC = 4523.75 - FC$$

$$= 8.125$$

$$INTER. A \times B = (S.C. AB - FC) - (S.C.A + S.C. B) = 8.125$$

$$- \frac{(2.025 + 5.75)}{7.775} = 0.350$$

$$S.C. ERROR B = S.C. GENERAL - (S.C. PARCELA GRANDE + S.C. B + S.C. A \times B)$$

$$= 43.375 - \frac{(31.775 + 5.75 + 0.350)}{37.875}$$

$$= 5.5$$

ANALISIS DE VARIANZA DE UNIFORMIDAD DE EMERGENCIA  
DEL PASTO BALLICO ITALIANO

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

a = Métodos  
b = Densidades  
n = Repeticiones

$$FC = \frac{77^2}{2 \times 5 \times 4} = \frac{5929}{40} = 148.225$$

$$S.C. PARCELA GRANDE = \frac{(9^2 + 7^2 \dots + 10^2 + 11^2)}{b = 5} - FC = 150.5$$

$$- FC = 2.375$$

$$S.C. BLOQUES = \frac{(18^2 + 17^2 + 20^2 + 22^2)}{a b = 2 \times 5} - FC = 149.7 - FC$$

$$= 1.475$$

$$S.C. A = \frac{37^2 + 40^2}{bn = 20} - FC = 148.45 - FC = 0.225$$

$$S.C. ERROR A = S.C. PARCELA GRANDE - (S.C. BLOQUES + S.C. A)$$

$$= 2.375 - \frac{(1.475 + 0.225)}{1.700} = .675$$

$$S.C. GENERAL = (3^2 + 2^2 \dots + 1^2 + 2^2) - FC = 165 - FC = 16.775$$

$$S.C. B = \frac{(22^2 + 17^2 + 12^2 + 14^2 + 12^2)}{a n = 2 \times 4 = 8} - FC = 8.9$$

$$S.C. A \times B = \frac{(11^2 + 9^2 \dots + 8^2 + 6^2)}{n = 4} - FC = 10.025$$

$$INTER. A \times B = S.C. A B - (S.C. A + S.C. B) = .900$$

$$S.C. ERROR B = S.C. GENERAL - (S.C. PARCELA GRANDE + S.C. B +$$

$$S.C. A \times B) = 16.775 - (2.375 + 8.9 + 0.9) = 4.6$$

## ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS ANTES DEL PRIMER CORTE

a = Método  
 b = Densida  
 n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{703921.00}{2 \times 5 \times 4 = 40} = 17598.025$$

$$S.C. PARCELA GRANDE = \frac{(160^2 + 116^2 \dots + 98^2 + 70^2)}{b = 5} - FC =$$

$$\frac{92705.00}{5} = 18541.0 - FC = 942.98$$

$$S.C. BLOQUE = \frac{(259^2 + 212^2 + 206^2 + 162^2)}{ab = 10} - FC = \frac{198705.0}{10} =$$

$$18070.50 - FC = 472.475$$

$$S.C. A = \frac{476^2 + 363^2}{20} - FC = \frac{358345.0}{20} = 17917.25 - FC = 319.22$$

$$S.C. ERROR A = S.C. PARCELA GRANDE - (S.C. BLOQUES + S.C. A)$$

$$= 942.98 - (472.475 + 319.22) = 151.29$$

$$S.C. GRAL. = (35^2 + 23^2 \dots + 23^2 + 16^2) - FC = 19023.00 - FC$$

$$= 1424.97$$

$$S.C. B = \frac{160^2 + \dots + 171^2}{a n = 8} - FC = \frac{140931.00}{8} = 17616.375 - FC =$$

$$= 18.35$$

$$S.C. A \times B = \frac{(88^2 + 90^2 \dots + 64^2 + 73^2)}{4} - FC = \frac{71941.00}{4} =$$

$$= 17985.250 - FC = 387.22 - (319.22 + 18.35)$$

$$= 387.22 - 337.57 = 49.65$$

$$S.C. ERROR B = S.C. GRAL. - (S.C. PARC. GRANDE + S.C. B + S.C.$$

$$A \times B) = 1424.97 - (942.98 + 18.35 + 49.65) =$$

$$1424.97 - 1010.98 = 413.99$$

## ANALISIS DE VARIANZA PARA MATERIA VERDE DEL PRIMER CORTE

a = Método  
 b = Densidades  
 n = Repeticiones

$$FC \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{744.3^2}{2 \times 5 \times 4} = \frac{553982.49}{40} = 13849.56 - FC = 13849.56$$

$$S.C. \text{ BLOQ.} = \frac{232.6^2 + 187.3^2 + 168.6^2 + 155.8^2}{2 \times 5 = a \times b} = \frac{141883.65}{10}$$

$$= 14188.36 - FC = 338.80$$

$$S.C.A. = \frac{429.6^2 + 314.6^2}{b \times n = 5 \times 4} = \frac{283615.25}{20} = 14180.76 - FC = 331.20$$

$$S.C. \text{ ERROR "A"} = SC \text{ PG} - (SC \text{ BLOQ.} + SC.A)$$

$$S.C. \text{ ERROR A} = 872.43 - (338.80 + 331.20) = 202.43$$

$$S.C. \text{ GRAL.} = (29.2^2 + 19.7^2 + \dots + 18.0^2 + 14.2^2) - FC = 15419.01$$

$$- FC = 15419.01 - FC - 1569.45$$

$$S.C.B = \frac{128.9^2 + 130.6^2 + 172.1^2 + 164.9^2 + 147.8^2}{a \times n = 2 \times 4} = 112326.83$$

$$= 14040.85 = 191.29$$

$$S.C.A.B. = \frac{75.8^2 + 74.4^2 + \dots + 68.0^2 + 60.1^2}{n = 4} = \frac{57541.81}{4} - FC$$

$$= 535.40$$

$$\text{INTERACCION A} \times \text{B} = (S.C. \text{ AB} - FC) - SC.A + SC.B = 535.89 -$$

$$(331.20 + 191.29) - 535.89 - 522.49 = 13.40$$

$$S.C. \text{ ERROR B} = SC. \text{ GRAL.} - (SC \text{ PG} + SC. \text{ B} + SC. \text{ AB})$$

$$S.C. \text{ ERROR B} = 1569.45 - (872.43 + 191.29 + 13.40) = 1569.45$$

$$- 1077.12 = 492.33$$

## ANALISIS DE VARIANZA PARA MATERIA SECA DEL PRIMER CORTE

a = Métodos

b = Densidades

c = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{26797.69}{2 \times 5 \times 4} = 669.942$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. PARC. GRANDE} &= \frac{(28.6^2 + 22.4^2 \dots + 18.1^2 + 18.5^2)}{b = 5} - FC \\ &= \frac{3438.56}{5} = 687.71 - FC = 17.77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. BLOQUE} &= \frac{(46.7^2 \dots + 37.8^2)}{10} - FC = \frac{6756.63}{10} = 675.663 \\ &- FC = 5.72 \end{aligned}$$

$$\text{S.C. A} = \frac{(89.5^2 + 74.2^2)}{b \ n = 20} - FC = \frac{13515.89}{20} = 675.79 - FC = 5.85$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR A} &= \text{S.C. PARC. GRANDE} - (\text{S.C. BLOQUE} + \text{S.C. A}) = 17.77 \\ &- (5.72 + 5.85) = 6.20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. GENERAL} &= (5.3^2 + 3.9^2 \dots + 4.1^2 + 4.0^2) - FC = 717.690 \\ &- FC = 47.748 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. B} &= \frac{(33.3^2 + \dots + 34.8^2)}{a \ n = 8} - FC = \frac{5469.670}{8} = 683.708 - FC = \\ &= 13.766 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. A x B} &= \frac{(13.6^2 + 16.0^2 \dots + 15.9^2 + 15.2^2)}{n = 4} - FC = \frac{2763.650}{4} \\ &= 690.912 - FC = 20.97 \end{aligned}$$

$$\text{INT. A x B} = 20.97 - (5.85 + 13.766) = 1.35$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR B} &= \text{S.C. GENERAL} - (\text{S.C. PARC. GRANDE} + \text{S.C. B} + \text{S.C.} \\ &\text{A x B}) = 47.748 - (17.77 + 13.766 + 1.35) = 14.862 \end{aligned}$$

ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS EN CENTIMETROS  
 ANTES DEL SEGUNDO CORTE

a = Métodos  
 b = Densidades  
 n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$F.C. = \frac{682.5^2}{2 \times 5 \times 4} = \frac{680625.0}{40} = 17015.625$$

$$S.C. PARC. GRANDE = \frac{133^2 + 115^2 + \dots + 96^2 + 73^2}{5} = \frac{8726.9}{5} = 17453.8$$

$$- FC = 438.17$$

$$S.C. BLOQUE = \frac{171898.0}{10} = 17198.90 - FC = 182.375$$

$$S.C.A. = 345017.0 = 17250.85 - FC = 235.225$$

$$S.C. ERROR A = 438.175 - (182.375 + 235.225) = 438.175 - 417.600 = 20.575$$

$$S.C. GENERAL = 17731.00 - FC = 715.375$$

$$S.C.B = \frac{136853.00}{8} = 17106.625 = 91.00$$

$$S.C. A \times B = \frac{69513.0}{4} = 17378.250 - FC = 362.625 - (235.225 + 91.00) = 362.625 - 326.225 = 36.400$$

$$S.C. ERROR B = 715.375 - (438.175 + 91.00 + 36.400) = 715.375 - 565.575 = 149.800$$

ANALISIS DE VARIANZA PARA MATERIA VERDE DEL  
SEGUNDO CORTE

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

a = Métodos  
b = Densidades  
n = Repeticiones

$$FC = \frac{785.6^2}{2 \times 5 \times 4} = \frac{617116.36}{40} = 15429.184$$

$$S.C. PARCELA GRANDE = \frac{(129.4^2 + 105.9^2 + \dots + 81.4^2 + 72.3^2)}{5} -$$

$$FC = \frac{79212.56}{5} = 15842.56 - FC = 413.33$$

$$S.C. BLOQUES = \frac{221.3^2 + 205.3^2 + 183.8^2 + 175.2^2}{a \ b = 10} - FC =$$

$$\frac{155599.26}{10} - FC = 130.74$$

$$S.C. A = \frac{440.6 + 345.0}{20} - FC = \frac{313153.36}{20} - FC = 228.48$$

$$S.C. ERROR A = S.C. PARCELA GRANDE - (S.C. BLOQUES + S.C. A)$$

$$= 413.33 - 359.22 = 54.11$$

$$S.C. GENERAL = (28.0^2 + 17.2^2 + \dots + 16.5^2 + 13.7^2) - FC = 920.54$$

$$S.C. B = \frac{137.4^2 + 150.5^2 + 162.5^2 + 168.8^2 + 166.4^2}{a \ n = 2 \times 4 = 8} - FC$$

$$= 920.54$$

$$S.C. AB = \frac{79.4^2 + 81.1^2 + \dots + 73.1^2 + 70.9^2}{n = 4} - FC = 327.381$$

$$INTERACCION A \times B = (S.C. A \ B - FC) - (S.C. A + S.C. B) = 13.38$$

$$327.381 - (228.480 + 85.52) = 13.38$$

$$S.C. ERROR B = S.C. GENERAL - (S.C. PARCELA GRANDE + S.C. B$$

$$+ S.C. A \times B) = 920.50 - 512.23 = 408.27$$

ANALISIS DE VARIANZA PARA MATERIA SECA DEL SEGUNDO  
C O R T E

a = Métodos

b = Densidades

n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{23688.288}{40} = 592.207$$

$$S.C. PARCELA GRANDE = \frac{(23.26^2 + 19.30^2 \dots + 16.82^2 + 16.41^2)}{5}$$

$$- FC = \frac{3009.919}{5} = 601.983 - FC = 9.77$$

$$S.C. BLOQUES = 39.59^2 + 38.10^2 + 38.42^2 + 37.80^2 - FC =$$

$$\frac{5923.914}{10} = 592.391 - FC = 0.184$$

$$S.C.A. = (85.55^2 + 38.35^2) - FC = \frac{11991.892}{20} = 599.594 - FC$$

$$= 7.387$$

$$S.C. ERROR A = 9.77 - (0.184 + 7.387) -$$

$$9.77 - 7.57 = 2.20$$

$$S.C. GENERAL = (5^2 + 3.09^2 \dots + 3.51^2 + 3.19^2) - FC = 625.915$$

$$- FC = 33.70$$

$$S.C.B. = 26.72^2 + \dots 33.36^2 - FC = \frac{4766.30}{8} = 595.78 - FC = 3.58$$

$$S.C. A \times B = (15.09^2 + 15.91^2 \dots + 4.33^2) - FC = \frac{2415.328}{4}$$

$$= 603.832 - FC = 11.625 - (7.387 + 3.58) = 0.658$$

$$= 11.625 - 10.967 = 0.658$$

$$S.C. ERROR B = 33.70 - (9.77 + 3.58 + 0.658)$$

$$33.70 - 14.00 = 19.70$$

## ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS DEL TERCER CORTE

a = Métodos  
 b = Densidades  
 n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{1216609.0}{40} = 30415.225$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. PARCELA GRANDE} &= \frac{(154^2 + 145^2 \dots + 137^2 + 113^2)}{b = 5} - FC \\ &= \frac{153697.0}{5} = 30739.40 - FC = 324.175 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. BLOQUE} &= \frac{(286^2 + 273^2 + 298^2 + 246^2)}{a b = 2 \times 5 = 10} - FC = \frac{305645.0}{10} \\ &= 30564.50 - FC = 149.275 \end{aligned}$$

$$\text{S.C.A} = \frac{(593^2 + 510^2)}{bn = 5 \times 4 = 20} - FC = \frac{611749.0}{20} = 30587.45 - FC = 172.225$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR A} &= \text{S.C. PARC.GRANDE} = (\text{S.C. BLOQUE} + \text{S.C.A}) \\ &= 324.175 - (149.275 + 172.225) = 2.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. GENERAL} &= (30^2 + 27^2 \dots + 35^2 + 22^2) - FC = 31077.00 \\ &- FC = 661.775 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C.B} &= \frac{(208^2 + 206^2 + 229^2 + 224^2 + 236^2)}{n = 4} - FC = \frac{244013}{4} \\ &= 30501.625 - FC = 86.40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. A} \times \text{B} &= \frac{(114^2 + 108^2 \dots + 101^2 + 108^2)}{n = 4} - FC = \frac{122759.0}{4} \\ &= 30689.75 - FC = 274.525 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{INTERACCION A} \times \text{B} &= (\text{S.C. AB} - FC) - (\text{S.C. A} + \text{S.C. B}) = 274.525 \\ &- (172.225 + 86.40) = 15.90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR B} &= \text{S.C. GENERAL} - (\text{S.C. PARC. GRANDE} + \text{S.C. B} + \\ &\text{S.C. A} \times \text{B}) = 661.775 - (324.175 + 86.40 + 15.90) = 235.30 \end{aligned}$$

## ANALISIS DE VARIANZA DE MATERIA VERDE DEL TERCER CORTE

a = Métodos

b = Densidades

n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{624258.01}{2 \times 5 \times 4} = 15606.450$$

$$\begin{aligned} \text{SC PARC. GRANDE} &+ \frac{(128.3^2 + 96.3^2 \dots + 96.9^2 + 81.5^2)}{b = 5} - FC \\ &= \frac{79784.130}{b = 5} = 15956.826 - FC = 350.376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. BLOQUES} &= (220.60^2 + 199.9^2 + 208.1^2 + 161.5^2) - FC \\ &= \frac{758012.230}{b \times n = 5 \times 4 = 20} = 15649.506 - FC = 43.056 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR A} &= \text{S.C. PARC. GRANDE} - (\text{S.C. BLOQUE} + \text{S.C. A}) \\ &= 350.375 - (194.773 + 43.056) = 112.55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. GENERAL} &= (25.7^2 + 18.5^2 \dots + 24.5^2 + 16.0^2) - FC \\ &= 16194.170 - FC = 587.72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. B} &= (150.1^2 + \dots + 172.8^2) - FC = \frac{125151.150}{an = 8} = 15643.983 \\ &- FC = 37.443 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. A} \times \text{B} &= (81.9^2 + 73.6^2 \dots + 70.9^2 + 78.2^2) - FC \\ &= \frac{62971.490}{n = 4} = 15742.872 - FC = 736.422 \\ &= 136.422 - (43.956 + 37.443) = 55.923 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR B} &= \text{S.C. GENERAL} - (\text{S.C. PARCELA GRANDE} + \text{S.C. B.} \\ &+ \text{S.C. A} \times \text{B}) = 587.72 - (350.376 + 37.443 + 55.923) \\ &= 143.018 \end{aligned}$$

## ANALISIS DE VARIANZA DE MATERIA SECA DEL TERCER CORTE

a = Métodos

b = Densidades

n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{26341.29}{4} = 658.532$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. PARCELA GRANDE} &= (23.6^2 + 19.5^2 \dots + 21.0^2 + 17.4^2) - \\ &FC = \frac{3350.83}{5} = 670.166 - FC = 11.634 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. BLOQUES} &= (40.5^2 + 40.6^2 + 45.8^2 + 35.4^2) - FC \\ &= \frac{6639.941}{10} - FC = 5.40 \end{aligned}$$

$$\text{S.C.A.} = (85.9^2 + 76.4^2) - FC = \frac{13215.77}{20} = 660.78 - FC = 2.256$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR A} &= \text{S.C. PARCELA GRANDE} - (\text{S.C. BLOQUES} + \text{S.C. A}) \\ &= 11.634 - (5.40 + 2.25) = 3.98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. GENERAL} &(4.7^2 + 4.0^2 \dots + 5.4^2 + 3.8^2) - FC = 678.63 \\ &- FC = 20.098 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C.B.} &= (30.7^2 + 32.1^2 + \dots + 36.3^2) - FC = \frac{5287.89}{8} = 660.986 \\ &- FC = 2.454 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. A x B} &= (16.9^2 + 15.7^2 \dots + 13.6^2 + 17.4^2) - FC = \frac{2659.650}{4} \\ &= 664.912 - FC = 6.380 - (2.256 + 2.454) = 1.670 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR B} &= \text{S.C. GENERAL} - (\text{S.C. PARCELA GRANDE} + \text{S.C.B} + \\ &\text{S.C. A x B}) = 20.98 - (11.634 + 2.454 + 1.670) \\ &= 4.340 \end{aligned}$$

## ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS DEL QUINTO CORTE

a = Métodos  
 b = Densidades  
 n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{(1809)^2}{2 \times 5 \times 4} = \frac{3272481}{40} = 81812.025$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. PARCELA GRANDE} &= (242^2 + 258^2 \dots + 227^2 + 172^2) - FC \\ &= 83148.6 - FC = 1336.575 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. BLOQUES} &= \frac{(492^2 + 489^2 + 423^2 + 407^2)}{a \ b = 10} - FC = 82574.3 \\ &- 81812.025 = 764.275 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. A} &= \frac{(931^2 + 879^2)}{b \ n = 20} - FC = \frac{1637645}{20} = 81882.25 - 81812.025 \\ &= 70.225 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR A} &= \text{S.C. PARCELA GRANDE} - (\text{S.C. BLOQUE} + \text{S.C. A}) \\ &= 1336.575 - (764.275 + 70.225) = \\ &1336.575 - 834.500 = 502.075 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. GENERAL} &= (51^2 + 53^2 + 42^2 \dots + 45^2 + 30^2) - FC = 83713 \\ &- 81812.025 = 1900.975 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. B} &= \frac{(373^2 + 354^2 + 377^2 + 358^2 + 347^2)}{a \ n = 8} - FC = 81893.375 \\ &- FC = 81.350 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. A} \times \text{B} &= \frac{(198^2 + 175^2 \dots + 177^2 + 164^2)}{n = 4} - FC = \frac{328095}{4} \\ &= 82023.75 - FC = 211.725 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{INTERACCION A} \times \text{B} &= (\text{S.C. AB} - FC) - (\text{S.C. A} + \text{S.C. B}) = 211.725 \\ &- (70.225 + 81.350) = 211.725 - 151.575 = 60.150 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR B} &= \text{S.C. GENERAL} - (\text{S.C. PARC. GRANDE} + \text{S.C. B} + \text{S.C.} \\ &\text{A} \times \text{B}) = 1900.875 - (1336.575 + 81.350 + 60.150) \\ &1900.875 - 1478.075 = 422.900 \end{aligned}$$

## ANALISIS DE VARIANZA DE MATERIA VERDE DEL QUINTO CORTE

a = Métodos

b = Densidades

n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{523.6^2}{2 \times 5 \times 4} = \frac{274156.96}{40} = 6853.924$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. PARCELA GRANDE} &= \frac{(82.0^2 + 46.4^2 \dots + 29.7^2 + 62.7^2)}{b = 5} - FC \\ &= \frac{37613.96}{5} - 6853.924 = 7522.792 - 6853.924 = \\ &= 668.868 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. BLOQUES} &= \frac{(172.9^2 + 112.0^2 + 87.4^2 + 152.3^2)}{a \ b = 10} - FC = 7301.246 \\ &- FC = 7301.246 - 6853.924 = 447.322 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. A} &= \frac{274.7^2 + 248.9^2}{b \ n} - FC = \frac{137411.30}{20} = 6870.565 - 6853.924 \\ &= 16.641 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR A} &= \text{S.C. PARCELA GRANDE} - (\text{S.C. BLOQUE} + \text{S.C. A}) \\ &= 668.868 - (447.322 + 16.641) = 668.868 - 463.973 \\ &= 204.895 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. GENERAL} &= (16.1^2 + 7.3^2 \dots + 6.4^2 + 9.1^2) - FC = 7780.650 \\ &- 6853.924 = 926.726 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. B} &= \frac{(110.4^2 + 110.9^2 + 109.3^2 + 98.7^2 + 94.3^2)}{a \ n = 8} - FC \\ &= \frac{55067.64}{8} - FC = 6883.455 - 6853.924 = 29.531 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. A x B} &= \frac{(56.9^2 + 66.0^2 \dots + 50.5^2 + 42.3^2)}{n = 4} - FC \\ &= \frac{27830.50}{4} - FC = 6957.625 - 6853.924 = 103.701 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{INTERACCION A x B} &= (\text{S.C. AB} - FC) - (\text{S.C. A} + \text{S.C. B}) = 103.7010 \\ &- (16.641 + 29.531) = 57.529 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.C. ERROR B} &= \text{S.C. GENERAL} - (\text{S.C. PARCELA GRANDE} + \text{S.C. B.} + \\ &\text{S.C. A x B}) = 926.726 - (668.868 + 29.531 + 57.529) \\ &926.726 - 755.928 = 170.798 \end{aligned}$$

## ANALISIS DE VARIANZA PARA MATERIA SECA DEL QUINTO CORTE

a = Métodos

b = Densidades

n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$F.C. = \frac{(95)^2}{2 \times 5 \times 4} = \frac{9025}{40} = 225.625$$

$$\begin{aligned} S.C. PARCELA GRANDE &= \frac{(14.2^2 + 8.1^2 \dots + 5.4^2 + 10.3^2)}{b = 5} - FC \\ &= \frac{1235.24}{5} = 247.048 - FC = 21.423 \end{aligned}$$

$$S.C. BLOQUES = \frac{(30.7^2 + 20.9^2 + 16.7^2 + 26.7^2)}{a \ b = 10} - 237.108$$

$$- 225.625 = 11.483$$

$$S.C. A = \frac{(50^2 + 45^2)}{b \ n = 20} - FC = \frac{4525}{20} = 226.250 - 225.625 = 0.625$$

$$\begin{aligned} S.C. ERROR A &= S.C. PARCELA GRANDE - (S.C. BLOQUES + S.C.A) \\ &= 22.423 - (11.483 + 0.625) = 12.108 = 10.315 \end{aligned}$$

$$S.C. GENERAL = (3.2^2 + 1.2^2 \dots + 1.3^2 + 1.5^2) - FC = 260.950$$

$$- 225.625 = 35.325$$

$$S.C. B = \frac{19.2^2 + 21.1^2 + 19.1^2 + 18.3^2 + 17.3^2}{a \ n = 8} - FC = \frac{1812.84}{8}$$

$$= 226.605 - 225.625 = 0.98$$

$$S.C. A \times B = \frac{(9.4^2 + 12.9^2 \dots + 8.7^2 + 7.7^2)}{n = 4} - FC = \frac{921.96}{4}$$

$$= 230.49 - FC = 4.865$$

$$INTERACCION A \times B = (S.C. A \times B - FC) - (S.C.A + S.C. B)$$

$$= 1.865 - (0.625 + 0.980) = 4.865 - 1.605 = 3.260$$

$$S.C. ERROR B = S.C. GENERAL - (S.C. PARCELA GRANDE + S.C.B +$$

$$S.C. A \times B) = 35.325 - (21.423 + 0.980 + 1.605) =$$

$$35.325 - 24.008 = 11.317$$

ANALISIS DE VARIANZA PARA ALTURAS EN EL BALICO  
ITALIANO EN CINCO CORTES

a = Métodos  
b = Densidades  
n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{33918976.0}{40} = 847974.40$$

$$S.C. PARCELA GRANDE = \frac{4291516.0}{5} = 858303.20 - FC = 10328.80$$

$$S.C. BLOQUES = \frac{8525270}{10} = 852527.0 - FC = 4552.60$$

$$S.C.A = \frac{17057170.0}{20} = 852858.50 - FC = 4882.10$$

$$S.C. ERROR A = 10327.80 - (4552.60 + 4884.10) = 892.10$$

$$S.C. GENERAL = 862764.0 - FC = 14789.60$$

$$S.C. B = \frac{6788256.0}{8} = 848532.0 - FC = 557.60$$

$$S.C. A \times B = \frac{3416044.0}{4} = 854011.0 - FC = 6036.60$$

$$6036.60 - (4884.10 + 557.60) = 594.90$$

$$S.C. ERROR B = 14789.60 - (10328.80 + 557.60 + 594.90)$$

$$14789.60 - 11481.30 = 3308.30$$

ANALISIS DE VARIANZA DE TONELADAS POR HECTAREA DE  
MATERIA VERDE EN EL PASTO BALLICO ITALIANO DE  
CINCO CORTES

a = Método  
b = Densidades  
n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{10033056.25}{40} = 25.0826.40$$

$$S.C. PARCELA GRANDE = \frac{1291234.73}{5} = 258246 - FC = 7420.54$$

$$S.C. BLOQUES = \frac{2544908.65}{10} = 254490.86 - FC = 3664.46$$

$$S.C.A = \frac{5075799.37}{20} = 253789.96 - FC = 2963.56$$

$$S.C. ERROR A = 7420.54 - (3664.46 + 2963.56)$$

$$7420.54 - 6628.02 = 792.52$$

$$S.C. GENERAL = 260834.17 - FC = 10007.77$$

$$S.C. B = \frac{2011029.81}{8} = 251378.72 - FC = 552.32$$

$$S.C. A \times B = \frac{1018270.17}{4} = 254567.54 - FC = 3741.14$$

$$3741.14 - (2963.56 + 552.32)$$

$$3741.14 - 3515.88 = 225.26$$

$$S.C. ERROR B = 10007.77 - (7420.54 + 522.32 + 225.26)$$

$$10007.77 - 8198.12 = 1809.65$$

## ANALISIS DE VARIANZA DE MATERIA SECA PARA CINCO CORTES

a = Métodos

b = Densidades

n = Repeticiones

$$FC = \frac{x^2}{abn}$$

$$FC = \frac{(625.8^2)}{2 \times 5 \times 4} = \frac{391625.64}{40} = 9790.6410$$

$$S.C. PARCELA GRANDE = \frac{(98.6)^2 + (75.2)^2 \dots + (67.2)^2 + (69.3)^2}{b = 5}$$

$$- FC = \frac{49664.32}{5} = 9932.8640 - 9790.6410 = 142.223$$

$$S.C. BLOQUE = \frac{(170.6)^2 + (152.9)^2 + (151.3)^2 + 151.0^2}{a b = 2 \times 5 = 10} - FC$$

$$= 26.9050$$

$$S.C. A = \frac{(339.6)^2 + (286.2)^2}{b n = 20} - FC = 9861.9300 - 9790.6410 = 71.289$$

$$S.C. ERROR A = S.C. PARCELA GRANDE - (S.C. BLOQUES + S.C. A) = 142.223 - 98.194 = 44.029$$

$$S.C. GENERAL = (20^2 + 13.7^2 + 16.7^2 \dots + 16.3^2 + 14.2^2) - FC = 10052.020 - 979.641 = 261.379$$

$$S.C. B = \frac{113.3^2 + 121.1^2 + 130.4^2 + 128.9^2 + 132.1^2}{a n = 2 \times 4 = 8} - FC$$

$$= \frac{78571.92}{8} - 9790.641 = 9821.49 - 9790.641$$

$$= 30.8490$$

$$S.C. A \times B = \frac{61.8^2 + 66.6^2 \dots + 56.1^2 + 60.3^2}{n = 4} - FC = \frac{39619.86}{4}$$

$$- FC = 9904.965 - 9790.641 = 114.324$$

$$INTERACCION A \times B = (S.C. AB - FC) - (S.C. A + S.C. B) = 114.324$$

$$- (71.289 + 30.849) = 114.324 - 102.138 = 12.186$$

$$S.C. ERROR B = S.C. GENERAL - (S.C. PARCELA GRANDE + S.C. B + S.C. A \times B) = 261.379 - (142.223 + 30.849 + 12.186)$$

$$261.379 - 185.258 = 76.121$$

PRUEBA DE DUNCAN PARA UNIFORMIDAD DE EMERGENCIA  
DEL PASTO BALLICO ITALIANO

$$AB.- Sx = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{0.191/4} = \sqrt{0.04775} = 0.218$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
0.63	0.66	0.68	0.70	0.71	0.72	0.72	0.73	0.73

10	H	2.7	a
10	V	2.7	a b
20	H	2.2	a b c
20	V	2.0	a b c d
40	V	2.0	a b c d e
30	V	1.7	c d e
40	H	1.7	c d e
50	H	1.5	c d e
50	V	1.5	c d e
30	H	1.2	e

$$A.- Sx = \sqrt{0.225/20} = \sqrt{0.0112} = 0.106$$

2	3	Hileras =	9.1	b
4.50	4.50	Voleo =	9.9	a
0.47	0.47			

$$B.- Sx = \sqrt{0.191/8} = \sqrt{0.0238} = 0.154$$

2	3	4	5	10	2.7	a
2.92	3.07	3.15	3.22	20	2.1	b
0.44	0.47	0.48	0.49	40	1.7	b c
				50	1.5	c
				30	1.4	c

PRUEBA DE DUNCAN PARA DIAS DE EMERGENCIA  
DEL PASTO BALICO ITALIANO

$$A B \text{ .- } S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{1.375/4} = \sqrt{0.3437} = 0.585$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
1.70	1.79	1.84	1.88	1.90	1.93	1.95	1.97	1.97

10	H	11	a
10	V	11	a
20	V	11	a
40	V	11	a
20	H	10	a
30	H	10	a
40	H	10	a
50	H	10	a
30	V	10	a
50	V	10	a

$$A.- S_x = \sqrt{0.158/20} = \sqrt{0.0079} = 0.0888$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 53 a
0.39	0.39	Voleo	= 51 b

$$B.- S_x = \sqrt{1.375/8} = \sqrt{0.1718} = 0.414$$

2	3	4	5	10	11.0 a
2.92	3.07	3.15	3.22	20	10.5 a
1.20	1.27	1.30	1.33	40	10.5 a
				30	10.0 a
				50	10.0 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA ALTURAS DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL PRIMER  
C O R T E

$$A B \text{ .- } S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{17.24/4} = \sqrt{4.31} = 2.076$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
6.06	6.37	6.53	6.68	6.80	6.87	6.93	6.99	7.00

40	H	25.7	a
50	H	24.5	a b
30	H	24.2	a b
20	H	22.5	a b c
10	H	22.0	a b c
30	V	19.7	a b c
20	V	18.7	b c
50	V	18.2	b c
10	V	18.0	b c
40	V	16.0	c

$$A.- S_x = \sqrt{50.43/20} = \sqrt{2.521} = 1.587$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras =	119.0 a
7.14	7.14	Voleo =	90.7 b

$$B.- S_x = \sqrt{17.24/8} = \sqrt{2.155} = 1.467$$

2	3	4	5	30	22.00 a
2.92	3.07	3.15	3.22	50	21.37 a
4.28	4.50	4.62	4.72	40	20.87 a
				20	20.62 a
				10	20.00 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA VERDE DEL PASTO  
BALLICO ITALIANO DEL PRIMER CORTE.

$$A B . = S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{20.51/4} = \sqrt{5.1275} = 2.264$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
6.61	6.95	7.13	7.29	7.42	7.49	7.56	7.56	7.65

40	H	24.22	a
30	H	23.72	a b
50	H	21.92	a b c
30	V	19.30	a b c d
10	H	18.90	a b c d
20	H	18.60	a b c d
40	V	17.00	a b c d
50	V	15.00	c d
20	V	14.00	d
10	V	13.20	d

$$A.- S_x = \sqrt{67.47/20} = \sqrt{3.3735} = 1.836$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 107.36 a
8.26	8.26	Voleo	= 78.5 b

$$B.- S_x = \sqrt{20.51/8} = \sqrt{2.563} = 1.601$$

2	3	4	5	30	21.51 a
2.92	3.07	3.15	3.22	40	20.61 a b
4.67	4.91	5.04	5.15	50	18.46 a b
				20	16.30 b
				10	16.05 b

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL PRIMER CORTE

$$A. B.- S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{0.619/4} = \sqrt{0.1547} = 0.393$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	2.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
1.14	1.20	1.23	1.26	1.28	1.30	1.31	1.32	1.32

30	H	5.00	a
40	H	5.00	a
50	H	4.90	a b
30	V	4.60	a b c
20	H	4.00	a b c d
40	V	3.90	a b c d
50	V	3.80	c d
10	H	3.40	c d
10	V	3.20	d
20	V	3.00	d

$$A.- S_x = \sqrt{2.066/20} = \sqrt{0.1033} = 0.321$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 22.37 a
1.44	1.44	Voleo	= 18.55 b

$$B.- S_x = \sqrt{0.619/8} = \sqrt{0.773} = 0.278$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	30	4.80 a
0.81	0.85	0.87	0.89	40	4.45 a b
				50	4.35 a b c
				20	3.50 b c
				10	3.30 c

PRUEBA DE DUNCAN PARA ALTURAS DEL PASTO BALLECO  
ITALIANO PARA EL SEGUNDO CORTE

$$A B \text{ .- } S_x = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{6.24/4} = \sqrt{1.56} = 1.248$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.84	3.37	3.38
3.64	3.83	3.93	4.01	4.09	4.13	4.19	4.20	4.29

50	H	25.50	a
40	H	24.50	a
30	H	23.50	a b
20	H	21.00	a b c
10	H	20.75	b c
30	V	19.75	c
20	V	19.25	c
40	V	18.75	c d
50	V	18.25	c d
10	V	15.00	d

$$A.- S_x = \sqrt{6.85/20} = \sqrt{0.342} = 0.585$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras =	115.25 a
2.63	2.63	Voleo =	91.00 b

$$B.- S_x = \sqrt{6.24/8} = \sqrt{0.78} = 0.883$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	50	21.87 a
				30	21.62 a
2.57	2.71	2.78	2.84	40	21.62 a
				20	20.12 a b
				10	17.87 b

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA VERDE DEL PASTO  
BALLICO ITALIANO DEL SEGUNDO CORTE

$$A B \text{ .- } S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{17.44/4} = \sqrt{4.36} = 2.08$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
6.07	6.38	6.55	6.69	6.82	6.88	6.94	7.00	7.03

40	H	23.90	a
50	H	23.87	a
30	H	22.22	a
20	H	20.85	a b
10	H	19.85	a b
30	V	18.40	a b
40	V	18.27	a b
50	V	17.72	a b
20	V	17.35	a b
10	V	14.50	b

$$A \text{.- } S_x = \sqrt{18.03/20} = \sqrt{0.901} = 0.949$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 110.15 a
4.27	4.27	Voleo	= 86.25 b

$$B \text{.- } S_x = \sqrt{16.96/8} = \sqrt{2.12} = 1.456$$

2	3	4	5	40	21.10 a
2.92	3.07	3.15	3.22	50	20.80 a
4.25	4.46	4.58	4.68	30	20.31 a
				20	18.81 a
				10	17.17 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL SEGUNDO  
C O R T E

$$A B = Sx = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{0.82/4} = \sqrt{0.205} = 0.452$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
1.32	1.39	1.42	1.45	1.48	1.49	1.51	1.52	1.53

50	H	4.75	a
40	H	4.65	a
30	H	4.23	a b
20	H	3.97	a b
10	H	3.77	a b
30	V	3.61	a b
50	V	3.58	a b
40	V	3.54	a b
20	V	3.44	a b
10	V	2.90	b

$$A.- Sx = \sqrt{0.73/20} = \sqrt{0.0365} = 0.191$$

2	3			
4.50	4.50	Hileras	=	21.38 a
0.85	0.85	Voleo	=	17.09 b

$$B.- Sx = \sqrt{0.82/8} = \sqrt{0.102} = 3.320$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.28	50	4.17 a
0.93	0.98	1.00	1.03	40	4.09 a
				30	3.92 a
				20	3.71 a
				10	3.34 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA ALTURAS DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL TERCER CORTE.

$$AB \text{ .- } S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{9.80/4} = \sqrt{2.45} = 1.56$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
4.56	4.80	4.92	5.03	5.14	5.18	5.22	5.27	5.28

50	H	32.00	a
40	H	30.75	a
30	H	30.00	a b
10	H	28.50	a b c
30	V	27.25	a b c
20	H	27.00	a b c
50	V	27.00	a b c
40	V	25.25	b c
20	V	24.50	c
10	V	23.50	c

$$A.- S_x = \sqrt{0.89/20} = \sqrt{0.0445} = 0.210$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 148.25 a
0.94	0.94	Voleo	= 127.50 b

$$B.- S_x = \sqrt{9.80/8} = \sqrt{1.225} = 1.10$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	50	29.50 a
3.21	3.37	3.46	3.54	30	28.62 a b
				40	28.00 a b
				10	26.00 b
				20	25.75 b

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA VERDE DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL TERCER CORTE

$$AB.- S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{5.99/4} = \sqrt{1.497} = 1.223$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
3.57	3.57	3.85	3.93	4.01	4.04	4.08	4.12	4.13

50	H	23.65	a
40	H	21.35	a b
20	V	20.72	a b c
10	H	20.47	a b c
30	H	20.07	a b c
50	V	19.55	b c
30	V	18.52	b c
20	H	18.40	b c
40	V	17.72	b c
10	V	17.05	c

$$A.- S_x = \sqrt{37.51/20} = \sqrt{1.875} = 1.369$$

2	3			
4.50	4.50	Hileras	=	103.950 a
6.16	6.16	Voleo	=	93.575 b

$$B.- S_x = \sqrt{5.99/8} = \sqrt{0.748} = 0.865$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	50	21.60 a
2.52	2.62	2.72	2.78	20	19.56 a b
				40	19.53 a b
				30	19.30 a b
				10	18.76 b

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL TERCER CORTE

$$AB \text{ -- } S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{0.18/4} = \sqrt{0.045} = 0.212$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
0.61	0.65	0.56	0.68	0.69	0.70	0.70	0.71	0.71

50	H	4.72	a
40	H	4.42	a
50	V	4.35	a b
10	H	4.22	a b c
30	H	4.17	a b c d
20	V	4.10	a b c d e
20	H	3.92	a b c d e
30	V	3.80	a b c d e
10	V	3.45	e
40	V	3.40	e

$$A.- S_x = \sqrt{1.32/20} = \sqrt{0.66} = 0.256$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 21.45
1.15	1.15	Voleo	= 19.1

$$B.- S_x = \sqrt{0.18/8} = \sqrt{0.0225} = 0.15$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	50	4.53 a
0.43	0.46	0.47	0.48	20	4.01 b
				30	3.98 b
				40	3.91 b
				10	3.83 b

PRUEBA DE DUNCAN PARA ALTURAS DEL BALLICO ITALIANO  
DEL CUARTO CORTE

$$AB \text{ .- } S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{7.20/4} = \sqrt{1.8} = 1.34$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
3.91	4.11	4.22	4.31	4.39	4.43	4.47	4.51	4.52

40	H	35.75	a
30	H	34.00	a b
10	H	33.50	a b c
50	H	32.75	a b c d
20	H	32.00	a b c d e
50	V	30.50	b c d e f
20	V	30.25	b c d e f
30	V	29.50	c d e f
40	V	27.00	e f
10	V	26.75	f

$$A.- S_x = \sqrt{11.46/20} = \sqrt{0.573} = 0.756$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 168 a
3.40	3.40	Voleo	= 144 b

$$B.- S_x = \sqrt{7.20/8} = \sqrt{0.9} = 0.948$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	30	31.75 a
2.76	2.91	2.98	3.05	50	31.62 a
				40	31.37 a
				20	31.12 a
				10	30.12 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA VERDE DEL PASTO BALLICO ITALIANO DEL CUARTO CORTE

$$AB \text{ .- } S_x = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{3.188/4} = \sqrt{0.797} = 0.892$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
2.60	2.73	2.80	2.87	2.92	2.95	2.97	3.00	3.01

10	H	10.02	a
40	H	10.00	a b
50	H	9.77	a b c
50	V	8.55	a b c d
30	H	8.30	a b c d
20	H	8.25	a b c d
30	V	7.25	a b c d
20	V	6.85	c d
40	V	5.62	d
10	V	5.60	d

$$A.- S_x = \sqrt{9.043/20} = \sqrt{0.452} = 0.672$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 46.34 a
3.02	3.02	Voleo	= 33.87 b

$$B.- S_x = \sqrt{3.188/6} = \sqrt{0.398} = 0.631$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	50	9.16 a
1.84	1.93	1.98	2.03	10	7.81 a
				40	7.81 a
				30	7.77 a
				20	7.55 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL CUARTO CORTE

$$AB.- S_x = \sqrt{V_e/k} = \sqrt{0.091/4} = \sqrt{0.0227} = 0.15$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
0.43	0.46	0.47	0.48	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50

10	H	1.70	a
40	H	1.65	a b
20	H	1.47	a b c
50	V	1.42	a b c d
50	H	1.37	a b c d
30	H	1.15	b c d
30	V	1.15	c d
20	V	1.02	c d
40	V	0.92	d
10	V	0.90	d

$$A.- S_x = \sqrt{0.360/20} = \sqrt{0.018} = 0.134$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 7.34 a
0.60	0.60	Voleo	= 5.41 b

$$B.- S_x = \sqrt{0.091/8} = \sqrt{0.0113} = 0.106$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	50	1.39 a
0.30	0.32	0.33	0.34	10	1.30 a
				40	1.28 a
				20,	1.24 a
				30	1.15 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA ALTURAS DEL PASTO BALLICO ITALIANO DEL QUINTO CORTE.

$$AB.- S_x = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{17.204/4} = \sqrt{4.301} = 2.073$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
6.05	6.36	6.52	6.67	6.79	6.86	6.92	6.98	7.00

10	H	49.50	a
30	H	48.50	a b
50	H	45.75	a b c
30	V	45.75	a b c
40	H	45.25	a b c
20	V	44.75	a b c
10	V	44.25	a b c
40	V	44.25	a b c
20	H	43.75	a b c
50	V	41.00	c

$$A.- S_x = \sqrt{167.358/20} = \sqrt{8.367} = 2.892$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	= 232.75 a
13.01	13.01	Voleo	= 220.00 a

$$B.- S_x = \sqrt{17.204/8} = \sqrt{2.1505} = 1.466$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	30	47.12 a
4.28	4.50	4.62	4.72	50	47.12 a
				10	46.87 a
				40	44.75 a
				20	44.25 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA VERDE DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL QUINTO CORTE

$$AB.- S_x = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{7.116/4} = \sqrt{1.779} = 1.333$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
3.89	4.09	4.19	4.29	4.37	4.41	4.45	4.49	4.50

20	H	16.50	a
30	V	14.42	a b
10	H	14.22	a b
10	V	13.37	a b
50	H	13.00	a b
30	H	12.90	a b
40	V	12.62	a b
40	H	11.05	a b
20	V	11.22	b
50	V	10.57	b

$$A.- S_x = \sqrt{68.298/30} = \sqrt{3.4149} = 1.847$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	67.84 a
8.31	8.31	Voleo	62.20 a

$$B.- S_x = \sqrt{7.116/8} = \sqrt{0.889} = 0.943$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	20	13.86 a
2.75	2.89	2.97	3.03	10	13.79 a
				30	13.66 a
				40	12.33 a
				50	11.78 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO DEL QUINTO CORTE

$$AB.- Sx = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{0.471/4} = \sqrt{0.1177} = 0.343$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
1.00	1.05	1.08	1.10	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16

20	H	3.22	a
10	V	2.45	a b
30	V	2.65	a b
40	H	2.40	a b
50	H	2.40	a b
10	H	2.35	a b
40	V	2.17	a b
50	V	2.17	a b
30	H	2.12	a b
20	V	2.05	b

$$A.- SX = \sqrt{3.438/20} = \sqrt{0.1719} = 0.414$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	14.49 a
1.86	1.86	Voleo	11.49 b

$$B.- Sx = \sqrt{0.471/8} = \sqrt{0.0588} = 0.242$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	20	2.63 a
0.70	0.74	0.76	0.77	10	2.40 a
				30	2.38 a
				40	2.28 a
				50	2.28 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA ALTURAS DE PASTO BALLICO  
ITALIANO EN CINCO CORTES

$$AB.- S_x = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{137.84/4} = \sqrt{34.46} = 5.87$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
17.14	18.02	18.49	18.90	19.25	19.42	19.60	19.78	19.84

40	H	162.00	a
50	H	160.50	a b
30	H	160.25	a b
10	H	154.25	a b c
20	H	146.25	a b c d
30	V	141.50	b c d
20	V	137.50	c d
50	V	135.00	c d
40	V	131.25	d
10	V	127.50	d

$$A.- S_x = \sqrt{297.36/20} = \sqrt{14.862} = 3.855$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	783.25 a
17.34	17.34	Voleo	672.75 b

$$B.- S_x = \sqrt{137.84/8} = \sqrt{17.23} = 4.15$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	30	150.87 a
12.11	12.74	13.07	13.66	50	147.75 a
				40	146.62 a
				20	141.87 a
				10	140.87 a

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA VERDE DEL PASTO  
BALICO ITALIANO EN CINCO CORTES.

$$AB.- S_x = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{75.4/4} = \sqrt{18.85} = 4.34$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
12.67	13.32	13.67	13.97	14.24	14.37	14.50	14.63	14.67

50	H	91.87	a
30	H	91.20	a
40	H	91.02	a
10	H	84.35	a b
20	H	80.52	a b
30	V	76.12	b c
20	V	71.70	b c
50	V	71.65	b c
40	V	70.45	b c
10	V	62.97	c

$$A.- S_x = \sqrt{264.17/20} = \sqrt{13.20} = 3.63$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	438.97 a
16.33	16.33	Voleo	352.90 b

$$B.- S_x = \sqrt{75.40/8} = \sqrt{9.425} = 3.07$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	30	83.66 a
8.96	9.42	9.67	9.88	50	81.76 a b
				40	80.73 a b
				20	76.11 a b
				10	76.66 b

PRUEBA DE DUNCAN PARA MATERIA SECA DEL PASTO BALLICO  
ITALIANO EN CINCO  
C O R T E S

$$AB.- Sx = \sqrt{Ve/k} = \sqrt{3.171/4} = \sqrt{0.792} = 0.890$$

2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38
2.59	2.73	2.80	2.86	2.91	2.94	2.97	2.99	3.00

40	H	18.20	a
50	H	17.95	a b
30	H	16.68	a b c
20	H	16.62	a b c d
30	V	15.92	a b c d e
10	H	15.45	a b c d e
50	V	15.07	b c d e
40	V	14.02	c d e
20	V	13.65	d e
10	V	12.87	e

$$A.- Sx = \sqrt{14.676/20} = \sqrt{0.7338} = 0.856$$

2	3		
4.50	4.50	Hileras	84.90 a
3.85	3.85	Voleo	71.53 b

$$B.- Sx = \sqrt{3.171/8} = \sqrt{0.396} = 0.629$$

2	3	4	5		
2.92	3.07	3.15	3.22	50	16.51 a
1.83	1.93	1.98	2.02	30	16.30 a b
				40	16.11 a b
				20	15.12 a b
				10	14.16 b