

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE ADAPTACION Y  
RENDIMIENTO DE TRECE VARIEDADES DE  
AVENA FORRAJERA EN EL MUNICIPIO DE  
GRAJ., ESCOBEDO, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA  
JOSE LUIS GONZALEZ LAZO



MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1976

03886

T  
SB1  
.02  
G6  
c.1





1080061427



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO  
DE TRECE VARIETADES DE AVENA FORRAJERA  
EN EL MUNICIPIO DE GRAL. ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

JOSE LUIS GONZALEZ LAZO

MONTERREY, N. L.,

JUNIO DE 1976



T  
58 91  
.02  
G6



Biblioteca Central  
Magdalena Suarez



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

Tesis

A MIS PADRES:

SR. MODESTO GONZALEZ MORENO

SRA. ROSA LAZO DE GONZALEZ (finada)

Con cariño y gratitud por el apoyo moral y espiritual que me brindaron para la terminación de mi carrera.

A MIS HERMANOS:

ROLANDO

HOMERO

ROSA MARIA

MODESTO

LEONOR



A MI HERMANA:

YOLANDA

Con gratitud y cariño por el  
apoyo que me brindó para con  
seguir este Título.

A MI ESPOSA:

BLANCA LIDIA GUAJARDO

A MI HIJA:

BLANCA ELIZABETH

A LOS SEÑORES:

ING. ANGEL J. VALENZUELA

ING. ARNOLDO TAPIA

ING. EMILIO OLIVARES S.

Por su acertada dirección en  
el desarrollo del presente -  
estudio.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.



## INDICE GENERAL

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
Origen	3
Adaptación	3
Suelo	3
Siembra	5
Cosecha	6
Plagas y Enfermedades	7
Usos	8
Valor Nutritivo	9
Trabajos Similares	11
MATERIALES Y METODOS	13
RESULTADOS	20
DISCUSION	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
RESUMEN	37

**PAGINA**

**BIBLIOGRAFIA**

**39**

**APENDICE**

**45**



## INDICE DE CUADROS

CUADRO No.		PAGINA
1	Precipitación y temperaturas medias registradas durante el desarrollo del experimento.	14
2	Análisis de Varianza de los rendimientos en forraje verde de la prueba de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.	20
3	Comparación de medias de tratamientos, de los rendimientos en forraje verde (kg) por unidad experimental.	22
4	Análisis de Varianza de los rendimientos de materia seca al sol, de la prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.	24
5	Comparación de medias de tratamientos, de los rendimientos de materia seca al-	

	sol, expresados en kilogramos por unidad experimental.	25
6	Análisis de Varianza de los valores de proteínas expresados en porcentaje, de la prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.	26
7	Comparación de medias de tratamientos del contenido de proteína expresados en porcentaje.	28
8	Análisis de Varianza de los kilogramos de proteína por hectárea, de la prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.	29
9	Comparación de medias de tratamientos de la cantidad de proteínas por hectárea.	30
10	Análisis de Varianza para la regresión-	

	entre el peso seco y el contenido de protefna, de la prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.	31
11	Rendimientos promedio de forraje verde y materia seca, expresados en toneladas por hectárea, de 13 variedades de avena forrajera.	46
12	Rendimiento en forraje verde, expresados en toneladas por hectárea de las 13 variedades de avena forrajera. Ciclo invierno 1970-1971.	47
13	Rendimientos en materia seca al sol, expresados en toneladas por hectárea, de las 13 variedades de avena forrajera, Ciclo invierno 1970-1971.	48
14	Valores de protefna, expresados en porcentaje de las 13 variedades de avena forrajera. Ciclo invierno 1970-1971.	49

CUADRO No.

PAGINA

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 15 | Rendimiento en proteínas, expresado en kilogramos por hectárea, de las 13 variedades de avena forrajera. Ciclo invierno 1970-1971. | 50 |
| 16 | Concentración de datos del Análisis Bromatológico.   | 51 |



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

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

En la actualidad una de las mayores preocupaciones de la Investigación es elevar la producción de alimentos para el ganado, el cual vendría a redituar en una mayor producción de carne y leche, necesaria para llenar las necesidades de la aún más creciente población; siendo la avena forrajera uno de los cultivos que ayuda a solucionar la falta de forraje, necesaria en la alimentación del ganado.

Se considera que el cultivo de la avena para forraje por lo general se adapta a regiones áridas y con inviernos definidos, por lo que considerando que el norte de nuestro país reúne estos factores de suelo y clima se puede cultivar en forma extensiva.

Como forraje la avena es aprovechada por el ganado de las siguientes formas: Ensilada, Henuificada, en Pastoreo o como Forraje verde.

Es importante hacer notar que la temporada más crítica para el ganado es la falta de forraje en invierno y siendo la avena un cultivo que soporta las bajas temperaturas, viene a solucionar el problema de la falta de forraje.



je en esta época del año.

La producción de la avena en México, se encuentra limitada por factores ambientales y factores dependientes del hombre; dentro de los factores ambientales limitantes se encuentran: La Humedad, Las Bajas Temperaturas, Las Granizadas, Etc., los cuales no pueden ser modificados por el hombre; pero en cambio sí hay factores que pueden ser modificados como: Epoca de Siembra, Densidad de Siembra, Variedades Adecuadas, Prácticas de Riego, Epoca de Cosecha, Etc. y que al modificarlas adecuadamente, se logra una mayor y eficiente producción de forraje.

Este experimento se realizó con la finalidad de - determinar cuál o cuáles de las 13 variedades de avena que por su adaptación y rendimiento puedan ser introducidas como una posible fuente de forraje en esta región.

Con base a los puntos anteriores se planeó y desarrolló este experimento.

## LITERATURA REVISADA

### ORIGEN.

No se conoce con certeza el área exacta donde se originó la avena; pero según Díaz del Pino (9), es originaria de Europa Oriental, en la región de Galitzia al norte de -- los Cárpatos, de esta región se extendió principalmente ha -- cia los países del norte. En nuestro País fué introducida esta planta en la Colonización Española.

### ADAPTACION.

Las avenas son cultivadas bajo una amplia variación -- de suelos y condiciones climáticas. Prospera bien en cli- -- mas secos, semi-cálidos, templados y fríos. En lugares -- donde se presentan heladas tardías conviene retardar la -- siembra hasta entrar la primavera o un poco antes.

Las avenas de invierno son sembradas en climas moderada -- dos. Donde los hielos son severos se siembran exclusivada -- mente variedades de primavera. (9)

### SUELO.

Los requerimientos de suelo en el cultivo de la avena

son menos específicos que para el cultivo del trigo y la cebada. Se desarrolla bien en suelos muy variados pero alcanza su mayor producción en suelos limosos y aluviones, debido a que su textura resulta muy conveniente para la conservación de la humedad. (1,8,22)

En un trabajo realizado por Mendizábal (23) sobre avena forrajera; encontró que los tratamientos de nitrógeno incrementaron el rendimiento de 14.3 a 27.9 ton., de forraje por hectárea.

La avena es muy exigente en humedad más que el trigo y la cebada y son requeridas abundantes precipitaciones para este cultivo y para la obtención de altos rendimientos de forraje.

Ello se debe a que la avena consume más que cualquier otro cereal para la síntesis de un kilogramo de materia seca. En cambio, la cebada no se adapta bien a regiones con alta precipitación. (8,4)

Vega (33) establece que la ubicación del agua en el perfil del suelo es de suma importancia en la eficiencia del fertilizante considerando que los estratos superiores del suelo, principalmente los primeros 20 centímetros, son

los de mayor fertilidad. La fertilidad va decreciendo con la profundidad.

#### SIEMBRA.

Las avenas destinadas a la producción de forraje deben de sembrarse en el mes de octubre para las condiciones de Apodaca, N.L., para aprovechar las lluvias de otoño o a mas tardar a principios de noviembre. Por las mismas razones es posible recomendar variedades altamente rendidoras no importando que sean susceptibles al Chahuíxtle, siempre y cuando se corten antes de la presencia de la infección.

(19)

En la mayor parte de los estados se recomienda emplear hasta un 50% o más de semilla en la siembra para forrajes, que en la siembra para grano. Sin embargo, en pruebas hechas en Ohio, se ha visto que la siembra de más de 130 kilogramos de avena por hectárea no determina aumento en el rendimiento. (30)

Nieto (25) comparó ocho densidades de siembra en tres variedades de avena forrajera y encontró que aparentemente la densidad de 90 kilogramos de semilla por hectárea fué la que produjo mejor calidad forrajera y a la vez un alto

rendimiento de las tres variedades.

Según de Alba (12) y Vargas (32) la avena es el cultivo más rendidor de forraje verde, supera la cebada y el trigo en 100% en siembras tempranas y un 30% en las siembras tardías.

La siembra de una leguminosa con los cereales, aumenta el rendimiento y el valor nutritivo del forraje. (20)

#### COSECHA.

En los últimos tiempos se ha prestado mucha atención al problema de realizar la recolección en la fase adecuada de maduración del forraje. (25)

En Ohio se ha recomendado cortar la avena en estado masoso lechoso, debido a su mayor contenido de proteínas y mayor proporción de hojas. (26)

En California y Arkansas han demostrado que la producción total de materia seca, aumenta rápidamente durante la fase lechosa del grano pero muy lentamente desde la maduración blanda a la dura. Además la gran digestibilidad de la avena cortada en la floración disminuye en las fases su



cesivas de la maduración. (19,28)

Romero (25) y Compean (6) al experimentar con siete variedades de avena encontraron que un solo corte produce más forraje que la suma de los dos cortes individuales. El corte único lo hicieron cuando el grano estaba en estado masoso y en el de dos cortes el primero lo realizaron cuando la planta tenía de 30 a 40 centímetros de altura y el segundo al encañar.

El heno de avena, es de todos los henos de cereales el más apetecible para los animales. Todos los henos de cereales resultan más apetecibles para los animales cuando se siegan en fases tempranas de maduración. (18)

#### PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Un factor muy importante en la producción de forraje, es obtener grandes rendimientos; por lo tanto hay que evitar al máximo las enfermedades de los cereales, ya que éstas bajan el rendimiento y calidad de los mismos. El control de las enfermedades puede llevarse a cabo por prácticas adecuadas de cultivo, usos de variedades resistentes y control químico o biológico de plagas y hongos.

Entre las enfermedades más comunes de la avena tenemos la roya del tallo, (Puccinia graminis avenae), sin embargo, las variedades resistentes están disminuyendo la importancia de esta enfermedad en la avena. La roya amarilla de la avena, (Puccinia coronata, Pers) causa pérdidas más graves que la roya del tallo. (11)

En Apodaca, N.L., se ha encontrado la presencia de los áfidos responsables de la transmisión de la enfermedad - "Enanismo Amarillo" de la cebada. Estos son Rhopalosiphum maidis (Fitch) y Macrosiphum granarium (Kirby), el primero observado en cebada y el segundo en trigo y ambos en avena. Se notó un control natural de las dos especies de áfidos efectuada por la catarínita Hipodamia convergens (Guer.) que puede consumir diariamente de 30 a 100 áfidos. (18)

USOS.

Los cereales siempre han tenido importancia para la producción ganadera. Su uso para alimento de los animales, se ha extendido en los últimos años, tanto para pastoreo, como heno y forraje verde. (20)

La avena es superior a otros cereales como forraje pa

ra caballos y es excelente para animales de reproducción y para animales jóvenes. Su valor alimenticio para esa clase de ganado se debe al hecho de que no sólo es bastante voluminosa sino, además bastante elevado su contenido de proteínas. Debido a su volúmen se le considera uno de los forrajes más seguro para usar en los primeros períodos de engorda de carneros y vacunos. (10)

#### VALOR NUTRITIVO.

A medida que crece el forraje, desde la brotación de las yemas hasta la plena madurez, el contenido de proteína va disminuyendo y el de celulosa bruta va aumentando; ésto determina una reducción gradual del valor nutritivo. Además al ir madurando la planta disminuye la digestibilidad de estos componentes. (28)

El forraje de la avena se puede considerar como de me jo r ca li da d a d e o t r o s c e r e a l e s pe que ño s. Se g ú n a n á l i s i s B r o m a t o l ó g i c o s d e l h e n o, d e a v e n a, c e b a d a y t r i g o c o r t a d o s e n e s t a d o l e c h o s o m a s o s d e l g r a n o, r e p o r t a d o s p o r M o r r i s o n (24) e l h e n o d e a v e n a c o n t i e n e m á s p r o t e i n a s, g r a s a s y m i n e r a l e s q u e l o s o t r o s c e r e a l e s d e i n v i e r n o.

Estudiando variedades de avena se encontró que hay diferencias altamente significativas entre variedades en - - cuanto al contenido de materia seca, extracto etéreo, cenizas, proteínas bruta, fibra cruda y extracto libre de nitrógeno. El análisis bromatológico de plantas de avena, - trigo, cebada y mijo, cortadas en estado masoso del grano, se encontró que la avena tiene más proteínas, grasas y minerales que las especies mencionadas. (15,24)

Crampton (6) indica que el heno de avena que contenga más de 1.5% de nitrato potásico será tóxico para el ganado vacuno.

La finalidad primordial del análisis de forrajes radica en lograr datos para una caracterización y valoración de los materiales nutritivos con fines prácticos, para la alimentación racional de los animales domésticos para calcular raciones equilibradas para el ganado, es preciso conocer la cantidad de principios nutritivos que proporcionan los diversos alimentos disponibles. (5)

El forraje de los cereales de invierno tiene alto contenido de proteínas que puede alcanzar un 30 y rara vez menos del 20% hasta la formación de la espiga. (14)

### TRABAJOS SIMILARES.

Vargas (32), probó diferentes fechas de siembra con avena, trigo y cebada como forrajeras en Apodaca, N.L., en el ciclo agrícola de invierno 1967-1968, encontró que la avena es un cultivo que rinde mayor cantidad de forraje verde -- que la cebada y el trigo.

García (16), en una prueba comparativa de cinco densidades de siembra con tres variedades de avena forrajera, en Escobedo, N.L., encontró que los mejores rendimientos -- se obtuvieron con las variedades SEL.308 y la 64c-4194-2, -- con producción de 59,22 y 59.55 ton/ ha. de forraje verde, respectivamente. La densidad que proporcionó los más altos rendimientos fué la de 80 kgs/ ha.

Robles (27), afirma que en Apodaca, N.L., se han obtenido rendimientos de heno de más o menos 11.5 ton/ha. y de forraje verde de 38 ton/ha., en fechas de siembra de 15 de octubre a 15 de noviembre.

Arias (3), ha registrado dos nuevas variedades de avena: I.C.A. Soraca (Avena Byzantina), esta variedad se adapta a alturas de 1,800 a 3,200 m.s.n.m., altura promedio de 1.50 m., con resistencia a la roya del tallo y al acame, -



se puede cortar para forraje entre 90 y 105 días. I.C.A.-  
Gualcalá (Avena Byzantina), similar a la variedad anterior  
pero 10 días más tardía.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el Campo - Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la -- U. A. N. L., situado en la ex-Hacienda El Canadá, Municí-- plo de Gral, Escobedo, N L.; situado a una altura sobre el nivel del mar de 427,00 m., siendo sus coordenadas geográ-- ficas, 23°49' latitud norte y 99°10' longitud oeste. El - clima de la región es semi-árido con una época de lluvias - muy irregular, encontrándose precipitaciones pluviales que varían de 360 a 720 mm anuales y con una temperatura media anual de 21 a 24 grados centígrados.

En el cuadro 1 se muestran las precipitaciones y tem-- peraturas que prevalecieron durante el desarrollo del expe-- rimento.

Cuadro 1.- Precipitación y temperaturas medias registradas durante el desarrollo del experimento.

---

FECHA		
Noviembre 1970	0.00	15.7
Diciembre 1970	2.50	17.8
Enero 1971	13.00	16.4
Febrero 1971	0.75	17.0
Marzo 1971	2.00	21.0
Abril 1971	5.75	23.8

---

MATERIALES.

Para realizar el presente experimento se utilizaron - las siguientes 13 variedades de avena forrajera:

- 1.- Conjunto Avena I
- 2.- Conjunto Avena II
- 3.- Saia
- 4.- Chihuahua
- 5.- Cuauhtémoc
- 6.- A B - 177
- 7.- Perla 66
- 8.- Goodfield
- 9.- Newton

- 10.- Opalo
- 11.- Nodaway
- 12.- Putnam 61
- 13.- Florida 500

Utilizándose además los materiales e implementos necesarios para la preparación del terreno, siembra, prácticas culturales, cosecha y análisis bromatológico.

#### MÉTODOS.

El diseño experimental usado fué el de bloques al - - azar con 13 tratamientos y cuatro repeticiones. El modelo utilizado fué; 
$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$
 
$$\begin{matrix} i = 1, 2, \dots, 13 \\ j = 1, 2, \dots, 4 \end{matrix}$$

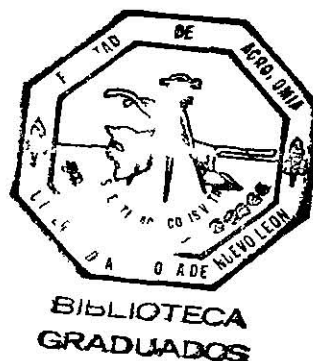
las dimensiones de cada parcela fueron 5.00 m. de largo -- por 1.50 m. de ancho, contando cada parcela con cinco surcos separados a 0.30 m.; lo que da un total de 7.50 m<sup>2</sup> por parcela. La parcela útil constó de 3.60 m<sup>2</sup>, pues se eliminó 0.50 m. de cada cabecera y un surco de cada lado.

Para la preparación del terreno se le dió primeramente un paso de arado, después un paso de rastra para mullir bien el suelo y desmenuzar los terrones; se levantaron bordos delineando las parcelas y se prepararon los canales de riego, se utilizó un rastrillo para nivelar las parcelas,

dejando el terreno listo para la siembra.

En el transcurso del experimento se tomaron los siguientes datos:

- a) Fecha de Siembra
- b) Fecha de Emergencia
- c) Fecha de Corte
- d) Observaciones al Corte
- e) Riegos
- f) Plagas y Enfermedades
- g) Valor Nutritivo.



#### FECHA DE SIEMBRA.

La siembra se efectuó en seco el 16 de noviembre de 1970, el sistema que se utilizó, fué a chorrillo y a una profundidad de 3 a 5 cms., utilizándose una densidad de 90 kgs. por hectárea.

#### FECHA DE EMERGENCIA.

Todas las variedades emergieron a los 6 días de efectuada la siembra o sea el 22 de noviembre de 1970; esta fecha se determinó cuando se tenía más del 80% de emergencia en cada una de las parcelas.

FECHA DE CORTE.

El corte se realizó en el momento que se consideró -- que había un 90% cuando menos de plantas que tenían el grano en estado lechoso masoso, variando la fecha para las diferentes variedades del 3 de marzo de 1971 al 16 del mismo mes, tal como sigue:

VARIEDAD	FECHA DE CORTE
Cuauhtémoc	3 de marzo
Chihuahua	4 de marzo
Conjunto Avena I	6 de marzo
Conjunto Avena II	7 de marzo
Florida 500	9 de marzo
Opalo	10 de marzo
A B - 177	11 de marzo
Perla 66	14 de marzo
Goodfield	16 de marzo

Las siguientes variedades, observaron una época de corte más tardía, comenzándose a cosechar el día 8 de abril y terminando el 14 del mismo mes:

VARIEDAD	FECHA DE CORTE
Saia	8 de abril
Newton	10 de abril
Nodaway	13 de abril
Putnam 61	14 de abril

#### OBSERVACIONES AL CORTE.

Al momento del corte se tomaron 10 muestras de cada repetición teniendo como base, el método experimental de los números aliatorios observándose en cada muestra, la altura, el peso de tallos, el peso de hojas y el peso de forraje en cada unidad experimental, para determinar materia seca y realizar los análisis bromatológicos.

#### RIEGOS.

Los riegos se dieron tomando en cuenta la apariencia de las plantas, aplicándose el riego de asiento el día 17 de noviembre; un segundo riego el día 12 de diciembre, un tercer riego el día 10. de enero y el cuarto y último para todo el experimento, el día 15 de febrero; debido a que -- las variedades Saia, Newton, Nodaway y Putnam 61 tuvieron un ciclo vegetativo más largo, les fué necesario aplicar un riego ligero de auxilio el día 19 de marzo de 1971.

#### PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Se observó en todo el desarrollo del experimento un ligero ataque de pulgón, (Aphis maidis Fitch) en todas las variedades, encontrándose también una catarinita (Hipodamia convergens) predatora del pulgón. Este ataque se presentó en los días más calurosos; y en general no afectó al cultivo.

La Roya o Chahuistle de la hoja (Puccinia hordei Otth) presentó sus ataques en la segunda mitad del ciclo vegetativo de todas las variedades atacándolas en mayor o menor proporción, sin llegar a considerarse como un problema para el experimento.

#### VALOR NUTRITIVO.

Este se determinó analizando muestras de cada repetición en el Laboratorio de Análisis Bromatológico, obteniéndose los porcentajes de: Calcio, Nitrógeno, Proteína y Fibra.

Hubo un ligero efecto de helada ocasionando quedaduras en la punta de las hojas, lo cual se notó en todas las variedades, no llegando a afectar al experimento.



## RESULTADOS

Para evaluar las variedades en cuanto a la producción de forrajes se hicieron análisis de varianza, de los datos mostrados en los cuadros 12 y 13 del apéndice, correspondientes a los rendimientos en verde y en materia seca respectivamente.

En el Cuadro 2 se muestra el análisis de varianza de los rendimientos de forraje verde con el fin de probar la hipótesis de igualdad de efectos de tratamientos.

Cuadro 2.- Análisis de varianza de los rendimientos - en forraje verde, de la prueba de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Teóricas	
					0.05	0.01
Tratamientos	12	187.5259	15.6271	15.013 <sup>++</sup>	2.03	2.72
Bloques	3	31.2434	10.4144	10.005		
Error	36	37.4724				
Total	52					

<sup>++</sup> Diferencia altamente significativa.

Como se observa en la tabla de Análisis de Varianza - del Rendimiento en forraje verde, la F calculada es mayor que la F teórica, con un nivel de significación del 90%, - por lo tanto se rechaza la hipótesis de igualdad de efectos de tratamientos, concluyéndose que existe una diferencia altamente significativa entre variedades.

En el Cuadro 3 se muestra la comparación de medias -- con el fin de observar la diferencia estadística de las variedades.

Cuadro 3.- Comparación de medias de tratamientos, de los rendimientos en forraje verde, (kg) por unidad experimental.

No. de Orden	Variedades	$\bar{x}$	0.05	0.01
5	Cuauhtémoc	14.675		
7	Perla 66	13.800		
1	Conj. Avena I	13.147		
13	Florida 500	12.870		
4	Chihuahua	12.415		
2	Conj. Avena II	12.370		
6	A B - 177	11.607		
11	Nodaway	11.137		
12	Putnam 61	10.982		
8	Goodfield	10.957		
10	Opalo	10.885		
3	Saia	8.450		
9	Newton	7.615		

En todos los cuadros de comparación de medias, los tratamientos estadísticamente iguales se unen por medio de una barra, como se observa en el Cuadro 3. Como las medias están colocadas de mayor a menor, las mejores variedades son las que están unidas con la primera barra, por consiguiente las variedades menos sobresalientes están unidas con la última barra.

En el Cuadro 3 se puede observar que las mejores variedades en cuanto a la producción de forraje verde fueron: - - Cuauhtémoc, Perla 66, conjunto Avena I, Florida 500, Chihuahua y Conjunto Avena II.

Los rendimientos mostrados en el Cuadro 3 están expresados en kilogramos por unidad experimental; los datos -- transformados a toneladas por hectárea se encuentran en el Cuadro 11 del Apéndice.

En los Cuadros 4 y 5 se muestran el Análisis de Varianza y la Comparación de Medias, de los rendimientos de materia seca al sol, expresados en kilogramos por unidad -- experimental.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

Cuadro 4.- Análisis de Varianza de los rendimientos - de materia seca al sol de la prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	12	26.647758	2.220646	30.3066 <sup>++</sup>	2.03	2.72
Bloques	3	0.643416	0.214472	2.9267		
Error	36	2.638093	0.07328			
Total	52					

<sup>++</sup> Altamente significativa

En el Cuadro de Análisis de Varianza se observa que - existe una diferencia altamente significativa entre las va riedades en cuanto a los rendimientos en materia seca al - sol.

En el Cuadro 5 se muestra la comparación de medias de materia seca, con el fin de observar la diferencia estadística de las variedades.

Cuadro 5.- Comparación de medias de tratamientos de los rendimientos de materia seca al sol, expresados en kilogramos por unidad experimental.

No. de Orden	Variedades	$\bar{x}$	0.05	0.01
5	Cuauhtémoc	4.099		
11	Nodaway	3.977		
12	Putnam 61	3.800		
4	Chihuahua	3.622		
1	Conjunto Avena I	3.597		
2	Conjunto Avena II	3.504		
8	Goodfield	3.488		
7	Perla 66	3.322		
13	Florida 500	3.267		
10	Opalo	3.251		
6	A B - 177	3.240		
3	Saia	1.894		
9	Newton	1.584		

En el Cuadro 5 se puede observar que las mejores variedades en cuanto a Materia Seca fueron: Cuauhtémoc, Nodaway, Putnam 61, Chihuahua, Conjunto Avena I, Conjunto Avena II, y Goodfield.

Las medias de variedades expresadas en toneladas por hectárea de -

materia seca se encuentran en el Cuadro 11 del Apéndice

En los Cuadros 14 y 15 del Apéndice se encuentran los valores de proteínas expresados en porcentaje y los kilogramos calculados de proteína por hectárea.

En el Cuadro 6 se muestra el Análisis de Varianza, para probar la hipótesis de igualdad de contenido de proteínas en porcentaje, de todas las variedades.

Cuadro 6.- Análisis de Varianza de los valores de proteínas expresados en porcentaje, de la prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamientos	12	9.2179	0.7681	2.1908	2.03	2.72
Bloques	3	1.2699	0.4233	1.2073		
Error	36	12.6224	0.3506			
Total	52					

Como se observa en el Cuadro 6 de Análisis de Varianza, se rechazó la hipótesis planteada con una probabilidad de error, tipo I de 0.05, concluyéndose que existe una diferencia significativa entre las variedades en cuanto al contenido de proteína en porcentaje.

En el Cuadro 7 se muestra la comparación de medias -- con el fin de observar la diferencia estadística de las variedades en cuanto a su contenido de proteína. El cuadro se interpretó como se especifica anteriormente.



Cuadro 7.- Comparación de Medias de Tratamientos del Contenido -  
de Proteína expresado en porcentaje.

No. de Orden	Variedades	- X	0.05	0.01
2	Conjunto Avena II	17.09		
7	Perla 66	16.51		
12	Putnam 61	16.43		
4	Chihuahua	16.40		
9	Newton	16.21		
10	Opalo	16.19		
11	Nodaway	16.18		
1	Conjunto Avena I	16.06		
5	Cuauhtémoc	16.05		
3	Sala	15.87		
13	Florida 500	15.68		
6	A B - 177	15.59		
8	Goodfield	15.43		

En los Cuadros 8 y 9 se muestran el Análisis de Varianza y la Comparación de Medias de los kilogramos calculados de proteína por hectárea, respectivamente.

Cuadro 8.- Análisis de Varianza de los kilogramos de --  
 proteína por hectárea de la prueba comparativa de adapta--  
 ción y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	12	5711058	475921.5	22.03**	2.03	2.72
Bloques	3	182459	60819.6	2.815		
Error	36	777640	21601.1			
Total	52					

\*\* Altamente significativa.

En el Análisis de Varianza del Cuadro 8 se observa que--  
 la F Calculada es mayor que la F Teórica, concluyéndose --  
 que existe una diferencia altamente significativa entre --  
 las variedades, en cuanto a la producción de proteína por  
 hectárea.

En el cuadro 9 se muestra la comparación de medias, --  
 con el fin de observar la diferencia estadística de las va--  
 riedades en cuanto a la cantidad de proteínas por hectá--  
 rea.

Cuadro 9.- Comparación de medias de tratamientos de la cantidad de proteínas por hectárea.

No. de Orden	Variedades	$\bar{x}$	0.05	0.01
5	Cuauhtémoc	1830		
11	Nodaway	1791		
12	Putnam 61	1741		
2	Conjunto Avena II	1663		
4	Chihuahua	1652		
7	Perla 66	1636		
1	Conjunto Avena I	1599		
8	Goodfield	1496		
10	Opalo	1462		
13	Florida 500	1424		
6	A B - 177	1405		
3	Sala	835		
9	Newton	697		

En el Cuadro 9 se observa que las mejores variedades en cuanto a la producción de proteínas por hectárea fueron: Cuauhtémoc, Nodaway-Putnam 61, Conjunto Avena II, Chihuahua, Perla 66, Conjunto Avena I y Goodfield.

Por medio de una regresión lineal simple se trató de determinar una

posible relación entre el rendimiento en materia seca y el contenido de proteína a expresado en porcentaje.

Cuadro 10.- Análisis de Varianza para la regresión entre el peso seco y el contenido de proteínas, de la prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 13 variedades de avena forrajera.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	F:05	F:01	Teórica
Regresión	1	0.87159862	0.87059862	1.49839	4.03	7.17	
Residual	50	29.05114561	0.58102291				
Total Correg.	51	29.92174423					

En el Cuadro 10 de Análisis de Varianza se observa -- que la F calculada es menor que la F. Teórica; por lo tanto se concluye que el contenido de proteínas no depende -- del rendimiento.

El coeficiente de correlación que se obtuvo fué de -- 0.1705 y que no existe correlación entre las variedades estudiadas, ya que los valores teóricos de correlación para 50° de libertad son 0.273 y 0.354 para los niveles de sig-

nificación de 5% y 1% respectivamente.

En el Cuadro 16 del Apéndice se muestran los resultados del análisis bromatológico.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## D I S C U S I O N

Los rendimientos obtenidos de forraje verde y materia seca, fueron más bajos que los obtenidos por García (16) - en un ensayo comparativo de cinco densidades de siembra - con tres variedades de avena forrajera en Escobedo, N.L., - en donde obtuvo producciones de forraje verde de 59.22 - ton/ha. Sin embargo Robles (27), reporta producciones similares a las obtenidas en el presente experimento en una investigación realizada en Apodaca, N.L., donde se obtuvieron 38 ton/ha. de forraje verde y 11.5 ton/ha. de heno.

Las variedades más sobresalientes en cuanto al rendimiento de forraje verde fueron: Cuauhtémoc, Perla 66, Conjunto Avena I, Florida 500, Chihuahua y Conjunto Avena II, con rendimientos que fluctúan entre 40.764 ton/ha. y - - - 34.361 ton/ha., estos rendimientos comparados con los reportados por Robles (27) en Apodaca, N.L., tienen gran similitud, sin embargo, son inferiores a los reportados por García (16)

Las mejores variedades en cuanto a materia seca fueron: Cuauhtémoc, Nodaway, Putnam 61, Chihuahua, Conjunto Avena I, Conjunto Avena II y Goodfield; obteniéndose rendimientos que fluctúan entre 11.061 y 9.689; estos rendimien-

tos son similares a los reportados por Robles (27) en Apodaca, N.L.

En cuanto al contenido de proteínas expresado en porcentaje se encontró que todas las variedades tienen muy poca diferencia en cuanto a lo referido, fluctuando éste entre 17.09% y 15.43%. Sin embargo, en cuanto a la producción de proteínas por hectárea, las variedades más sobresalientes fueron: Cuauhtémoc, Nodaway, Putnam 61, Conjunto Avena II, Chihuahua, Perla 66, Conjunto Avena I y Goodfield; con una producción promedio de 1,650 kgs/ha. Se encontró que no existe relación funcional entre el rendimiento de materia seca y el contenido de proteína expresado en porcentaje.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los datos obtenidos en el presente experimento se puede concluir lo siguiente.

- I.- En los Análisis Estadísticos se encontró una diferencia altamente significativa entre las variedades en cuanto a forraje verde, materia seca y proteínas por hectárea.
- II.- No se encontró en el Análisis Estadístico relación funcional significativa en el rendimiento en seco y proteínas expresado en porcentaje.
- III.- Las variedades más sobresalientes en cuanto a forraje verde fueron: Cuauhtémoc con una producción de 40.764 ton/ha., Perla 66 con 38.333 ton/ha., Conjunto Avena I con 36.519 ton/ha., Florida 500 con 35.750 ton/ha., Chihuahua con 34.486 ton/ha. y Conjunto Avena II con 34.361 ton/ha.
- IV.- Las variedades más sobresalientes en la producción de materia seca al sol fueron: Cuauhtémoc con una producción de 11.386 ton/ha., Nodaway con 11.047 ton/ha., Putnam 61 con 10.555 ton/ha., Chihuahua con 10.061 ton/ha., Conjunto Avena I con 9.992



ton/ha., Conjunto Avena II con 9.733 ton/ha. y Goodfield con 9.689 ton/ha.

V.- Las variedades más sobresalientes por su contenido de proteína, expresado en porcentaje fueron: Conjunto Avena II, Perla 66, Putnam 61, Chihuahua, Newton Opalo, Nodaway, Conjunto Avena I, Cuauhtémoc, Saia, y Florida 500; con contenidos de proteína que fluctúan entre 15.68% y 17.9%.

VI.- Las variedades más sobresalientes en la producción de proteínas por hectárea fueron: Cuauhtémoc, Nodaway, Putnam 61, Conjunto Avena II, Chihuahua, Perla 66, Conjunto Avena I y Goodfield; con producciones que varían desde 1.496 ton/ha. a 1,830 ton/ha.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## R E S U M E N

El presente experimento consistió en probar 13 variedades de Avena Forrajera, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., ubicado en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L., en el ciclo de invierno 1970-71.

Las variedades probadas fueron: Conjunto Avena I, Conjunto Avena II, Saia, Chihuahua, Cuauhtémoc, A B - 177, -- Perla 66, Goodfield, Newton, Opalo, Nodaway, Putnam 61 y - Florida 500.

El diseño Experimental que se utilizó fué Bloques al-Azar con cuatro repeticiones. La siembra se efectuó en seco el día 16 de noviembre de 1970, utilizando una densidad de 90 kgs/ha., la cosecha se efectuó cuando las variedades se encontraban en un 90% en estado lechoso masoso.

En los resultados obtenidos se encontró una diferen--cia altamente significativa entre las variedades en cuanto a los rendimientos de forraje verde, siendo las mejores variedades: Cuauhtémoc, Perla 66, Conjunto Avena I, Florida-500, Chihuahua y Conjunto Avena II. También hubo una diferencia altamente significativa en cuanto a los rendimien--

tos de heno, siendo las variedades más productoras: Cuauhtémoc, Nodaway, Putnam 61, Chihuahua, Conjunto Avena I y -  
Conjunto Avena II.

En cuanto al contenido de proteínas expresado en porcentaje, se detectó por medio de un análisis de varianza - una ligera diferencia entre las variedades, encontrándose en la prueba comparativa de medias que todas las variedades tienen el mismo contenido de proteínas a excepción A B - 177 y de Goodfield; estas variedades tenían un contenido de proteínas menor.

Las variedades más sobresalientes en cuanto a la producción de proteínas por hectárea fueron: Cuauhtémoc, Nodaway, Putnam 61, Conjunto Avena II, Chihuahua, Perla 66, --  
Conjunto Avena I y Goodfield.

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

- 1.- Aguilar, J. 1946.- Forrajes y plantas forrajeras. TRU  
CO. México. pp 173-175.
- 2.- Ahlgren, G. 1949.- Forage Crops. McGraw-Hill, New - --  
York. pp 200.212,280,291.
- 3.- Arias, J.F. 1972.- Registro de Variedades de Avena ---  
(Avena Sp) I.C.A., Organo Oficial--  
del Instituto Colombiano. Vol. VII,  
No. 2 p 157.
- 4.- Atkins, I.M. et. al. 1958.- Barley production in Texas  
Tex. Agr. Exp. Sta, Circ. p 918.
- 5.- Becker, M. 1961.- Análisis y Valoración de Piensos y  
Forrajes, trad. por Eduardo Zorri--  
lla T., Ed. Acribia, Zaragoza, España  
ña. pp 21 25.
- 6.- Crampton, E.W. 1962.- Nutrición Animal Aplicada. Trad.  
Miguel Abad G. y Andrés Marcos B.,-  
Acribia, Zaragoza, España. pp 23,53

- 7.- Compean, J.A. 1959.- Rendimiento de Forraje en Dos Cortes Consecutivos de cinco especies de cereales bajo condiciones de invierno. Tesis sin publicar - - - - I.T.E.S.M.
- 8.- Casady, A.J., E.G. Heyne y F.B. Smith. 1957.- Oats in Kansas. Kansas Agr. Exp. Sta. Circ. p 386.
- 9.- Díaz del Pino, A. 1953.- Cereales de Primavera, 1a. Ed. Editorial Salvat, S.A. pp 239-250.
- 10.- Delorit, J.R. y Ahlgren, H.L. 1970.- Producción Agrícola. Trad. por Antonio Marino Ambrosio. Edit. Cecsa, México. pp 206 207, 215, 248, 249 y 289.
- 11.- Dickson, G.E. 1963.- Enfermedades de las Plantas de Gran Cultivo. Traducción al Castellano por J. Vallega, H.P. Cenóz y J.L. Tesis. Salvat Editores, S.A. - pp 29, 32, 159, 280.
- 12.- De Alba, G. 1967-1968.- Cultivos Forrajeros, XI Infor

me de Investigación, Esc. de Agric. y  
Ganadería, I.T.E.S.M.

- 13.- De la Garza, J.L. 1962.- Bartley Yellow Dwarf. Lamar - Fleming Scholar. Texas A & M. University, College Station Texas. Reporte mimeografiado.
- 14.- Elder, W. 1957.- Winter grasses small grains in Oklahoma, Okla. Agr. Exp. Sta. Circ. p - 654.
- 15.- Fung, S.R. 1966.- Rendimiento y Composición Química proximal de 10 variedades de avena forrajera (Avena Sativa), I.T.E.S.M.
- 16.- García Carlos, Dionísio.- Comparación de cinco densidades de siembra en tres variedades de avena forrajera en Gral. Escobedo N.L.
- 17.- García Fernández 1958.- Cereales de Invierno. 1a. Ed. Editorial Dossat, S.A. Madrid, España. p 156.
- 18.- García Lorenzana, G.L. 1963.- Estudio preliminar del "Enanismo amarillo de la cebada" en-

avena y otros cereales. Tesis sin pu  
blicar. I.T.E.S.M.

- 19.- González, G.F. 1961.- Introducción, Adaptación y Ensa  
yos de Rendimiento de Variedades de -  
Avena (Avena sativa L.) para grano y-  
forraje. Tesis inédita. Esc. de Agri-  
cultura y Ganadería I.T.E.S.M.
- 20.- Huges, H.D., M Heath y D.S. Metcalfe. 1966.- Forrajes.  
CECSA México. pp 59-69, 373-382.
- 21.- Meyer, J.H. et. al. 1958.- Feeding value of oats.hay.  
Calif. Agr. Exp. Sta. Bull. 12 - 44.
- 22.- Mela, M.P. 1956.- El suelo y los cultivos de secano.-  
Ediciones Agrocienza, San Clemente,-  
Zaragoza, España. p. 184.
- 23.- Mendizábal, F. y R. Fernández,- Riego y Fertilización  
en Avena Forrajera. Boletín del CIANE  
Matamoros, Coah.
- 24.- Morrison, F.B. 1957.- Alimentos y Alimentación del Ga  
nado. Traducción al castellano por Jo

sé Luis de la Loma. UTEHA México, pp -  
1232-1238, 1370.

- 25.- Nieto, L.S. 1964.- Comparación de ocho densidades de siembra en tres variedades de Avena Forrajera. Tesis sin publicar I.T.E.S.M
- 26.- Quiroga Villarreal, L.- Análisis de Alimentos utilizados en nutrición animal. Facultad de - Agronomía U. A. N. L. 1971.
- 27.- Robles Sánchez, Raúl.- Producción de Granos y Forrajes Tomo II. I.T.E.S.M. p 216.
- 28.- Romero, U.A. 1962.- Análisis Bromatológico y Rendimiento en forraje de siete variedades de avena de dos cortes, a dos edades de las plantas. Tesis sin publicar I.T.E.S.M.
- 29.- Sotola, J. 1937.- The Chemical Composition and Nutrient Value of Cereal Hays as affected by maturity. J. Agr. Res. pp 54, 399, 415.



- 30.- Thatcher, L.E. 1934 Cereal Hays for Ohio. Ohio Agr. Exp. Sta. Bull. p 534.
- 31.- Thurman, R.L. et al 1957.- When to Harvest Oats for hay and silage. Ark. Agr. Exp Sta. Bull. p 586.
- 32.- Vargas, B.L. 1968.- Producción de forrajes en dos cortes de tres variedades de avena (Avena sativa), trigo (Triticum vulgare) y cebada (Hordeum vulgare L.) con cuatro fechas de siembra en Apodaca, N.L. Tesis sin publicar. I.T.E.S.M.
- 33.- Vega Gutiérrez, J. 1968.- Comportamiento del sorgo -- (S. v.) en función de la humedad disponible en el suelo. Tesis, Escuela de Graduados I.T.E.S.M. p 34.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

A P E N D I C E

Cuadro 11.- Rendimientos promedio de forraje verde y materia seca, expresados en ton/ha., de 13 variedades de avena forrajera.

No. de Orden	Variedades	Forraje Verde	Materia seca
1	Conjunto Avena I	36.519	9.992
2	Conjunto Avena II	34.361	9.733
3	Sala	23.472	5.261
4	Chihuahua	34.486	10.061
5	Cuaqhémoc	40.764	11.386
6	A B - 177	32.242	9.000
7	Perla 66	38.333	9.228
8	Goodfield	30.436	9.689
9	Newton	21.152	4.300
10	Opalo	30.236	9.031
11	Nodaway	30.936	11.047
12	Putnam 61	30.506	10.555
13	Florida 500	35.750	9.075

Cuadro 12.- Rendimientos en forraje verde, expresados en toneladas por hectárea de las 13 variedades avena forrajera. Ciclo invierno 1970-71.

Variedad	I	II	III	IV	$\bar{x}$
Conj. Avena I	30.778	39.306	37.306	38.694	36.519
Conj. Avena II	32.778	33.556	33.889	37.222	34.361
Saia	21.806	26.111	22.778	23.194	23.472
Chihuahua	31.611	37.083	38.889	30.361	34.486
Cuauhtémoc	34.583	42.917	43.889	41.667	40.764
A B - 177	31.611	31.250	32.778	33.333	32.242
Perla 66	33.056	42.083	40.833	37.361	38.335
Goodfield	27.778	31.250	32.222	30.500	30.436
Newton	21.389	17.027	24.306	21.889	21.152
Opalo	30.917	28.556	29.167	32.306	30.236
Nodaway	26,111	32.778	36.806	28.056	30.936
Putnam 61	24.306	32.028	37.084	28.611	30.506
Florida 500	27.639	35.778	40.972	38.611	35.750

Cuadro 13.- Rendimientos en materia seca al sol, expresados en toneladas por hectárea de las 13 variedades de avena forrajera. Ciclo invierno 1970-71.

Variedades	I	II	III	IV	$\bar{x}$
Conj. Avena I	9.3134	10.0859	9.8002	10.5866	9.992
Conj. Avena II	9.4990	9.8251	9.4685	10.1392	9.733
Saia	4.5421	6.1804	4.9473	5.3786	5.261
Chihuahua	10.0839	10.6873	10.5272	8,9534	10.061
Cuauhtémoc	10.1362	10.2700	10.9722	13.1667	11.386
A B - 177	9.7614	8.2812	8.9057	9.0499	9.000
Perla 66	8.0656	11.0846	10.4205	10.1173	9.228
Goodfield	9.5334	9.8875	10.1982	9.1347	9.689
Newton	3.9804	3.3509	5.4494	4.4215	4.300
Opalo	9.2194	8.6524	9.0592	9.1910	9.031
Nodaway	10.4078	11.5706	11.6196	10.5911	11.047
Putnam 61	8.7647	10.8094	12.0782	10.5717	10.555
Florida 500	8.8196	8.6153	9.6816	9.1894	9.075

Cuadro 14.- Valores de proteínas, expresadas en porcentaje de las 13 variedades de avena forrajera. Ciclo invierno 1970-71

Variedades	I	II	III	IV	$\bar{x}$
Conj. Avena I	15.00	15.87	16.81	16.56	16.06
Conj. Avena II	17.44	16.69	17.44	16.81	17.09
Saia	15.50	15.50	16.06	16.44	15.87
Chihuahua	16.81	16.06	16.81	15.94	16.40
Cuauhtémoc	15.50	16.31	16.69	15.81	16.07
A B - 177	16.81	15.75	15.25	14.56	15.59
Perla 66	16.69	15.75	16.56	17.06	16.51
Goodfield	16.19	15.50	15.50	14.56	15.43
Newton	15.94	16.56	16.31	16.06	16.21
Opalo	16.09	15.94	16.56	16.19	16.19
Nodaway	15.50	16.44	16.69	16.16	16.19
Putnam 61	15.75	17.19	17.06	15.75	16.43
Florida 500	16.06	14.87	15.50	16.31	15.68

Cuadro 15.- Rendimiento en proteínas, expresado en kilogramo por hectárea, de las 13 variedades de avena forrajera. Ciclo invierno 1970-71

---

Variedades					
Conj. Avena I	1397	1601	1647	1753	1599
Conj. Avena II	1657	1640	1651	1704	1663
Sala	704	958	795	884	835
Chihuahua	1695	1716	1770	1427	1652
Cauhtémoc	1571	1836	1831	2082	1830
A B - 177	1641	1304	1358	1318	1405
Perla 66	1346	1746	1726	1726	1636
Goodfield	1543	1533	1581	1330	1496
Newton	634	555	889	710	697
Opalo	1483	1379	1500	1488	1462
Nodaway	1613	1902	1939	1712	1791
Putnam	1380	1858	2061	1665	1741
Florida 500	1416	1281	1501	1499	1424

---

Cuadro 16.- Concentración de datos del análisis bromatológico.

Variedad	Repeti- ciones	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
Conj. Avena - 1	I	0.0095	0.015	2.40	15.00	26.91
	II	0.0108	0.021	2.54	15.87	22.62
	III	0.0108	0.016	2.69	16.81	26.64
	IV	0.0099	0.021	2.65	16.56	27.68
Conj. Avena - 2	I	0.0059	0.018	2.79	17.44	26.76
	II	0.0069	0.018	2.67	16.69	28.32
	III	0.0081	0.015	2.79	17.44	29.58
	IV	0.0085	0.012	2.69	16.81	29.35
Sala	I	0.0069	0.012	2.48	15.50	30.63
	II	0.0069	0.016	2.48	15.50	27.30
	III	0.0059	0.015	2.57	16.06	28.37
	IV	0.0081	0.012	2.63	16.44	27.18
Chihuahua	I	0.0109	0.012	2.69	16.81	29.90
	II	0.0129	0.020	2.57	16.06	27.90
	III	0.0139	0.014	2.69	16.81	30.52
	IV	0.0153	0.022	2.55	15.94	28.15
Cuauhtemoc	I	0.0099	0.025	2.48	15.50	28.06
	II	0.0109	0.021	2.61	16.31	26.94
	III	0.0129	0.015	2.67	16.69	29.41
	IV	0.0109	0.021	2.53	15.81	28.44
AB - 177	I	0.0059	0.021	2.69	16.81	27.06
	II	0.0067	0.018	2.52	15.75	37.16
	III	0.0090	0.021	2.44	15.25	28.38
	IV	0.0081	0.018	2.33	14.56	28.86
Perla - 66	I	0.0042	0.048	2.67	16.69	29.02
	II	0.0059	0.045	2.52	15.75	28.34
	III	0.0055	0.053	2.65	16.56	28.40
	IV	0.0076	0.055	2.73	17.06	29.91
Goodfiel	I	0.0055	0.057	2.59	16.19	27.29
	II	0.0059	0.065	2.48	15.50	28.79
	III	0.0050	0.062	2.48	15.50	27.61
	IV	0.0042	0.061	2.33	14.56	26.79
Newton	I	0.0050	0.061	2.55	15.94	25.25
	II	0.0055	0.061	2.65	16.56	25.11
	III	0.0059	0.065	2.51	16.31	25.73
	IV	0.0059	0.062	2.57	16.06	26.80
Opalo	I	0.0081	0.051	2.67	16.09	26.14
	II	0.0081	0.049	2.55	15.94	25.18
	III	0.0076	0.052	2.65	16.56	28.17
	IV	0.0072	0.051	2.59	16.19	25.93
Nodaway	I	0.0063	0.049	2.48	15.50	24.03
	II	0.0059	0.043	2.63	16.44	26.64
	III	0.0076	0.049	2.67	16.69	28.78
	IV	0.0072	0.049	2.59	16.16	28.75
Putnam - 61	I	0.0085	0.051	2.52	15.75	26.52
	II	0.0090	0.051	2.75	17.19	25.64
	III	0.0090	0.045	2.73	17.06	30.44
	IV	0.0085	0.050	2.52	15.75	26.25
Florida - 500	I	0.0076	0.047	2.57	16.06	27.16
	II	0.0085	0.042	2.38	14.87	26.48
	III	0.0095	0.047	2.48	15.50	26.32
	IV	0.0108	0.044	2.61	16.31	26.29

 $x_1$  Calcio % $x_4$  Proteína % $x_2$  Fósforo % $x_5$  Fibra Cruda % $x_3$  Nitrógeno %



