

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA.**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS.**



**EVALUACIÓN DE TRIGOS FORRAJEROS.**

**POR:**

**BEIMAR LORENZO ORDOÑEZ.**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN.**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO DEL 2008.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA.**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.**

**EVALUACIÓN DE TRIGOS FORRAJEROS.**

TESIS DEL C. **BEIMAR LORENZO ORDOÑEZ** ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN.**

**APROBADA POR:**

**ASESOR PRINCIPAL:**

**M.C. CARLOS EFREN RAMIREZ CONTRERAS.**

**ASESOR:**

**M.C. FEDERICO VEGA SOTELO.**

**ASESOR:**

**Ph.D. VICENTE DE PAUL ALVAREZ REYNA.**

**M.C. VICTOR MARTNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.**

**TORREÓN, COAHUILA, MEXICO.**

**JUNIO DEL 2008.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA.**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.**

**EVALUACIÓN DE TRIGOS FORRAJEROS.**

TESIS DEL C. **BEIMAR LORENZO ORDOÑEZ** QUE SE SOMETE A  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN.**

**APROBADA POR:**

**PRESIDENTE:**

**M.C. CARLOS EFREN RAMIREZ CONTRERAS.**

**VOCAL:**

**M.C. FEDERICO VEGA SOTELO.**

**VOCAL:**

**Ph.D. VICENTE DE PAUL ALVAREZ REYNA.**

**M.C. VICTOR MARTINEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.**

**TORREÓN, COAHUILA, MEXICO.**

**FEBRERO DEL 2008.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

### **A DIOS:**

Por permitirme llevar acabo un de muchos sueños que había tenido para mi vida. Gracias por ser la razón, fortaleza y guía de mi vida, me pasaría toda la vida agradeciendo y no seria suficiente aun.

TE AMO PADRE.

### **A MIS PADRES:**

**ROMEO LORENZO RUIZ**

**Y**

**MARIA DEL PILAR GRAJALES ORDOÑEZ**

Después de DIOS ustedes son el principal motivo de mi alegría gracias por traerme al mundo y permitirme formar parte de su familia, por apoyarme en todo momento, por el gran esfuerzo realizado para poder sustentar mis estudios, sus consejos me enseñan día a día la forma en que debo vivir correctamente.

### **A MIS HERMANOS:**

Fabián, Omar, Horacio, Francisco Javier y Maritalia. El pensar en ustedes me fortalece el hecho de tenerlos como hermanos es motivo de alegría e inspiración para luchar por lo que deseo y conquistar las metas que me eh propuesto en esta vida.

### **A MIS MAESTROS:**

A todos los que participaron en mi formación profesional, por la transferencia de sus conocimientos, por su paciencia y por ayudarme a concluir mis estudios. Al Dr. Víctor M. Zamora Villa, al Ing. Modesto Colin Rico; en todo momento estuvieron dispuestos a colaborar con la información.

## INDICE DE CONTENIDO.

## INDICE DE CONTENIDO.

	Pagina
AGRADECIMIENTOS.....	i
INDICE DE CONTENIDO.....	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	1
III. OBJETIVO.....	2
IV. HIPOTESIS.....	2
V. META.....	2
VI. REVISION DE LITERARTURA.....	3
6.1. Importancia.....	3
6.2. Clasificación Taxonómica.....	4
6.3. Origen.....	4
6.4. Requerimientos edafoclimaticos.....	4
6.4.1. Clima.....	4
6.4.2. Temperatura.....	4
6.4.3. Suelo.....	5
VII. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.....	6
7.1. Preparación del terreno.....	6
7.2. Siembra.....	7
7.3. Riego.....	9
6.11. Efectos del Frío.....	9
VIII. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
8.1. Localización geográfica del área de investigación.....	10
8.2. Preparación del terreno.....	10
8.3. Siembra.....	11
8.4. Fecha de siembra. ....	11
8.5. Densidad de siembra.....	11
8.6. Equipo de riego.....	11
8.7. Riegos.....	11

<b>8.8. Diseño Experimental.....</b>	<b>12</b>
<b>8.9. Variables.....</b>	<b>12</b>
<b>IX. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>13</b>
<b>X. CONCLUSIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>XII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>16</b>

## **I.- INTRODUCCIÓN.**

En la época de invierno cuando se detiene el crecimiento del cultivo de alfalfa y los cultivos alternativos como avena y zacate ballico resultan de baja calidad proteica, Se agudiza. La baja producción de cultivos forrajeros para la alimentación de ganado lechero en la Comarca Lagunera.

La demanda de alimentación en el ganado lechero es de seis kilogramos de alfalfa ensilada por vaca por día, dicha cantidad debe ser sustituida en el invierno, aunque no se tiene la misma cantidad de proteína y por ende el detrimento al rendimiento de leche.

Tomando en cuenta la demanda alimenticia en el ganado lechero y que en la comarca lagunera se disponen de aproximadamente 223,547 cabezas de ganado que requieren de alimentación forrajera, es decir, si se menciona exclusivamente al cultivo de alfalfa ensilada, se estará demandando 1, 341,282 toneladas por día, cantidad difícil de sustituir por cultivos de baja cantidad proteica como la avena y/o zacate ballico. La opción que estamos considerando importante en dicha sustitución es el trigo forrajero que se otorga al ganado como silo en la misma cantidad que el silo de alfalfa y además su desarrollo es en invierno por lo que es una alternativa importante tanto en la parte económica como en la época de requerimiento de sustitución de alimento al ganado lechero.

La ganadería lechera como explotación intensiva requiere para su sostenimiento y rentabilidad, de materiales forrajeros altamente eficientes en la producción de biomasa (materia seca) de calidad y en el caso particular de nuestra región, de alta eficiencia en la utilización del agua.

Lo anteriormente mencionado, es una propuesta alternativa para satisfacer la demanda de forraje, es importante señalar que las líneas que se usaran se originaron en Saltillo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y que ya han sido seleccionadas en otros estados (Guanajuato, Monterrey y algunos municipios de Coahuila) en este proyecto, se pretende demostrar que el cultivo que del trigo es de buena calidad y rentabilidad.

### **III.- OBJETIVOS.**

Evaluar el cultivo del trigo como una alternativa de forraje para el periodo invernal.

### **IV.- HIPOTESIS.**

La producción y calidad del forraje de las diferentes variedades es similar.

### **V.- METAS.**

Seleccionar la variedad que presente mejor producción y calidad de forraje.



## VI.- REVISIÓN DE LITERATURA.

Una alternativa lo constituye la utilización de cultivos alternativos como:

- triticale.
- Trigo forrajero.
- Avena forrajera.
- Zacate ballico.
- Cebada forrajera.

En nuestro país, el trigo de temporal ha ocupado alrededor de 225,000 hectáreas en los últimos años, con una producción promedio de 2.0 ton ha-1 (SAGAR, 1997). Sin embargo, se puede cultivar el trigo en poco más de un millón de hectáreas en los 16 estados del país, en donde las condiciones de precipitación y temperatura no son favorables para los cultivos que actualmente se siembran, como maíz y frijol (Villaseñor y Espitia, 1994).

Considerando que el déficit de trigo en México es del orden de 1.35 millones de toneladas y que no se prevé un incremento en la superficie bajo riego, la opción lógica se enfoca a incrementar superficie y rendimiento bajo temporal (Pingali, 1999).

En el área de influencia inmediata de la Universidad (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro) -zonas semiáridas-, se desarrolla agricultura de secano para la alimentación humana y animal. Debido a las características de precipitación errática y escasa, el empleo de materiales criollos es una alternativa para tratar de asegurar la producción de grano, y si la precipitación es muy escasa al menos disponer de algo de forraje, caso típico en los cultivos de maíz y trigo.

El cultivo del trigo, uno de los materiales criollos más utilizados en la región, es Pelón Colorado, preferido por su alta tolerancia al estrés hídrico, producción de biomasa, ciclo tardío, porte alto, espiga sin aristas de alta resistencia al desgrane y grano de adecuada calidad para la elaboración de tortillas.

El Candela, es otro utilizado aunque en menor escala, de características similares a Pelón Colorado pero con aristas. Sin embargo, los ideotipos para temporal parecen estar encaminados a materiales precoces, de porte intermedio y adecuada producción de grano (Villaseñor y Espitia, 2000), contrastando grandemente con las características de los criollos regionales utilizados en temporal. Y la información sobre producción de forraje en temporal, es escasa o nula.

Estudios específicos de las características forrajeras y métodos de mejoramiento con dicha finalidad solo existen para pastos y son mínimos en el caso de los cereales como el trigo, cuyos esfuerzos de mejoramiento genético se han orientado a la producción de grano, por lo que la información generada se restringe a los hábitos de crecimiento y requerimientos de fotoperíodo y vernalización, englobados en los tres grandes tipos: primaveral, facultativo e invernal (Hanson et al., 1985), con reportes ocasionales de su utilización como forraje, restringiéndose la información a la biomasa producida en las regiones de riego y altamente tecnificadas y generalización de algunos aspectos de calidad (Núñez et al., 1997).

El objetivo del presente trabajo fue comparar materiales criollos y mejorados de diferente hábito de crecimiento en su producción de biomasa y calidad de la misma con restricción de humedad, con el fin de identificar genotipos sobresalientes de trigo.

#### **6.4.- REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.**

##### **6.4.1.- Temperatura.**

La temperatura ideal para el crecimiento y desarrollo del cultivo de trigo está entre 10 y 24 °C, pero lo más importante es la cantidad de días que transcurren para alcanzar una cantidad de temperatura denominada integral térmica, que resulta de la acumulación de grados días. La integral térmica del trigo es muy variable según la variedad de que se trate. Como ideal puede decirse que los trigos de otoño tienen una integral térmica comprendida entre los 1.850 °C y 2.375 °C.

La temperatura no debe ser demasiado fría en invierno ni demasiado elevada en primavera ni durante la maduración. Si la cantidad total de lluvia caída durante el ciclo de cultivo ha sido escasa y es especialmente intensa en primavera, se puede producir el asurado.

#### **6.4.2. Humedad.**

En años secos se ha demostrado que un trigo puede desarrollarse bien con 300 ó 400 mm de lluvia, siempre que la distribución de esta lluvia sea escasa en invierno y abundante en primavera.

#### **6.4.3.- Suelo.**

El trigo requiere suelos profundos, para el buen desarrollo del sistema radicular. Al ser poco permeables los suelos arcillosos conservan demasiada humedad durante los inviernos lluviosos. El suelo arenoso requiere, en cambio, abundante lluvia durante la primavera, dada su escasa capacidad de retención. En general se recomienda que las tierras de secano dispongan de un buen drenaje.

#### **6.4.4. pH.**

El trigo prospera mal en tierras ácidas; las prefiere neutras o algo alcalinas. También los microorganismos beneficiosos del suelo prefieren los suelos neutros o alcalinos.

## **VII.- PRÁCTICAS CULTURALES.**

### **7.1.- Preparación del terreno.**

El trigo requiere un terreno asentado, mullido, limpio de malas hierbas y bien desmenuzado. La naturaleza de las labores, el modo de ejecutarlas y la época oportuna para su realización, varía con el cultivo que precedió al trigo, con la naturaleza del suelo y con el clima.

Si anteriormente la tierra no ha sido cultivada, será necesario roturarla mucho antes de la siembra del trigo y seguir con un barbecho labrado de, al menos, un año. Una vez roturada la tierra (en primavera), se deja sin labrar hasta las primeras lluvias de otoño. Durante el invierno hasta mayo, por estar en tempero se darán tres o cuatro labores. La primera será más profunda, para permitir la penetración del agua en las capas inferiores del suelo; las otras serán siempre cruzadas con la anterior, siendo más superficiales. Antes de sembrar se hará un rastreo para deshacer los terrones.

Si el trigo va después de una leguminosa, se realizará una labor profunda antes del verano, pues las leguminosas poseen las raíces gruesas, y éstas dejan huecos en el suelo que son muy perjudiciales para el trigo. Después bastará con una labor superficial y un gradeo antes de la siembra.

Si al trigo le precede un barbecho, antes de sembrar se realizará una labor superficial si el terreno es suelto o profunda si es compacto, seguida de un rastreo.

De forma general, antes de la siembra, si el terreno es muy suelto conviene dar un pase de rodillo para comprimir el suelo y, después de la siembra, otro para que la tierra se adhiera bien a la semilla.

## **7.2.- Siembra.**

### -Época de siembra.

Los trigos de invierno se siembran en otoño y exigen un periodo largo de bajas temperaturas (si se siembra en primavera no se desarrolla más que hasta el estado de ahijamiento) y se mantienen estéril. El trigo de verano se siembra en primavera o en otoño, sobre todo en zonas mediterráneas con inviernos suaves.

El trigo sembrado en otoño da rendimientos superiores debido al largo periodo vegetativo, los avances en mejora genética de los trigos de invierno están adquiriendo cada vez mayor importancia. En las zonas más frías se recomienda una fecha intermedia; ya que las muy tempranas exponen la cosecha a las heladas tardías, y las muy tardías, al peligro de las heladas de otoño, o invierno, y, más tarde, al asurado del grano por los vientos cálidos del verano.

### -Profundidad de siembra.

La siembra debe realizarse en surcos separados a una distancia entre 15 y 20 cm., en general suele estar a 17 cm., a una profundidad de siembra de 3-6 cm.

Únicamente se sembrará a mayor profundidad en los siguientes casos:

- En tierras muy sueltas, donde las semillas, una vez germinadas, puedan estar expuestas a la desecación.
- En siembras tardías, pues conviene proteger al trigo de las heladas.
- Cuando la preparación del terreno no se realice de forma adecuada.

### -Densidad de siembra.

Se emplea una densidad de 300-400 semillas/m<sup>2</sup> (de 100 a 130 kilos semillas/ha), con un mínimo de 80% de poder germinativo.

### -Siembra mecanizada.

Este método de siembra presenta diversas ventajas sobre la siembra a voleo o a chorrillo.

- Ahorro de semilla entre el 30-50%.
- Uniformidad en la distribución de los surcos.
- Establecimiento de la profundidad de siembra según las necesidades.
- Permite el laboreo entre líneas.

La siembra mecanizada requiere las siguientes condiciones:

- Parcelas de extensión suficiente.
- Terrenos de escasa pendiente.
- Buena preparación del terreno.

### **7.3.- Riego.**

A medida que el cultivo de crece, los intervalos entre riegos deben acortarse. El cultivo en el primer mes de su desarrollo extrajo de la profundidad de 0-30 cm el 75% del agua utilizada durante ese período, en el resto del ciclo solo el 57% fue tomado de esa profundidad (Chávez y Laird, 1959).

La fase de floración y el estado lechoso masoso fueron más sensitivos a la humedad que la etapa de crecimiento, además no se tuvo influencia sobre el rendimiento de proteínas y contenido de almidón (Nady).

En la Región Lagunera, se trabajo en trigo en la Serie Zaragoza, obteniéndose un calendario de riego en base a evaporación acumulada, medida en un tanque estándar tipo "A" utilizando la variedad INIA F-66 con un rendimiento de 5.8 ton/ha en el mejor tratamiento con 5 riegos de auxilio y una lámina total de riego de 61.2 cm. con 720 Mm. de lamina evaporada (Velasco). El cultivo puede sujetarse a altos esfuerzos de humedad del suelo (15 ATM) durante la etapa de crecimiento y los rendimientos no se ven afectados si en las etapas de floración a estado lechoso y estado lechoso masoso, se aplican los riegos a tensiones de humedad del suelo más moderadas (Rodríguez Zavaleta, 1976).

Las variaciones de humedad estuvieron fuertemente ligadas a los contenidos de nitrógeno y que el mejor tratamiento de humedad del suelo, por cada kilogramo de nitrógeno aumenta en 25 Kg. el rendimiento del grano (Fernández y Laird).

El rendimiento de grano, tallos y raíz de todas las plantas se incrementa a medida que la humedad del suelo se acerca a capacidad de campo; en cuanto a período de inundación se refiere, a mayor tiempo, menor rendimiento (Bourget et al).

Las etapas de crecimiento, formación de espiga e inicio de floración se consideran etapas críticas, y se localizan aproximadamente en el tercio medio

del desarrollo vegetativo, es decir entre un 35 y un 65 % de la duración total del ciclo vegetativo (Salter y Goode, 1967).

En el año de 1980 (3) en la pequeña propiedad "Florencia" del Municipio de Francisco I. Madero, Coahuila; se reportó una producción de 5. 5-6.0 ton/ha de trigo, utilizando 200 Kg./ha de fertilizante, con la fórmula 18-46-0 antes del barbecho, e inyectando al suelo 150 Kg/ha de agua amoniacal; la fertilización se complementó aplicando materia orgánica (estiércol) en cantidades de 15-20 ton/ha.

## **VIII.- MATERIALES Y METODOS.**

### **8.1.- Localización geográfica del área de investigación.**

Esta investigación se realizó dentro del campo experimental del rancho "El retiro" propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL, situado a 6.5 Km. en la carretera de Concordia a Sofía, colinda con el rancho de la empresa de Hortalizas de la Laguna.

### **8.2.- Preparación del Terreno.**

Consistió en un barbecho profundo, dos pasos de rastra cruzados y dos pasos de escrepa con la finalidad de uniformizar el terreno.



### **8.3.- Siembra.**

Una vez preparado el terreno, se llevo a cabo la siembra en seco, manualmente, a chorrillo, depositando la semilla en el fondo del surco inmediatamente después se aplicó el riego.

### **8.4.- Fecha de Siembra.**

Se sembró del 11 al 12 de diciembre del 2006.

### **8.5.- Densidad de Siembra.**

La densidad que se utilizo es de 100 Kg. por hectárea.

### **8.6.- Equipo de Riego.**

El sistema de riego que se utilizo es el riego superficial utilizando válvulas alfalferas para regar por medio de tendida con dimensiones de 24 metros por 7 metros y la superficie total a regar es de 336m<sup>2</sup>.

### **8.7.- Riegos.**

El criterio para la aplicación del riego fue tomado a partir de observaciones físicas de la textura del suelo.

Se hicieron dos riegos: uno inmediatamente después de la siembra y un riego de auxilio cuando muestre la mayor deficiencia para restaurar el déficit de humedad hasta capacidad de campo en el suelo.

### 8.8.- Diseño Experimental.

El diseño que se utilizó es de bloques al azar con 3 repeticiones.

La parcela experimental consistió de 6 surcos separados a 30 cm. y una longitud de 3.0 m.

106	→	120
105	←	91
76	→	90
75	<i>croquis de trigo</i>	61
46	→	60
45	←	31
16	→	30
15	←	1

*hidrantes*

GENOTIPOS.  
1: AN-273-99  
2: AN-236-99  
3: AN-239-99  
4: AN-242-99  
5: AN-250-99  
6: AN-264-99  
7: AN-237-99  
8: AN-247-99  
9: AN-256-99  
10: AN-258-99  
11: AN-272-99  
12: AN-265-99  
13: AN-19-02  
14: AN-25-02  
15: AN-66-02  
16: AVENA  
17: ERONGA

### 8.9.- Variables.

Las variables a considerar en esta prueba fueron:

Producción de materia seca.

Altura de planta.

Valor nutritivo.

## **IX.- Resultados Y Discusión.**

Cuadro1.- producción de materia seca (biomasa), altura y calidad nutritiva de las diferentes variedades de trigo.

UAAAN-UL. 2007.

genotipos	Biomasa (Ton/Ha)	Altura (cm.)	Proteína cruda (%)	Total de nutrientes digestibles (%)	Fibra detergent e neutra (%)	Fibra detergent e acida (%)	Máxima digestibilidad (%).
AN-273-99	7.483	96,667	14,5	51	62,3	42,6	71,9
AN-236-99	10.2	105	12,7	51	67,8	44,5	72,8
AN-239-99	8.467	96,667	16,3	53	60,8	40,2	72,9
AN-242-99	8.683	95	16,8	53	61,5	40,6	73,4
AN-250-99	9.933	101,667	14,3	51	63,3	42,9	71,2
AN-264-99	7.2	91,667	13,7	51	63,2	41,9	71,6
AN-237-99	8.683	108,333	12,7	52	67,3	43,8	71,2
AN-247-99	7.85	91,667	14,3	50	65	44,2	71,7
AN-256-99	8.917	88,333	13,8	51	65,1	43	70,4
AN-258-99	8.5	96,667	14,5	51	64,7	42,7	71,2
AN-272-99	6,467	91,667	15,7	51	61,6	41,1	70,6
AN-265-99	8,283	96,667	12,3	51	67	42,9	71,9
AN-19-02	7,6	81,667	16,5	50	58,8	41,4	71,2
AN-25-02	7,25	93,333	16,1	52	60,3	39,9	74,4
AN-66-02	8,083	73,333	15,9	51	61,8	42	72,8
AVENA	9,25	100	14,6	56	60,1	38,5	78
ERONGA	8,8	110	14,1	53	65,3	42,1	72,3

El cuadro numero 1 presenta la producción de biomasa, altura de planta y la calidad nutritiva de las variedades de trigo evaluadas.

En la altura podemos ver diferencia entre las variedades mas alta AN-237-99 con 108.33 cm. y la variedad más baja AN-66-02 con 73.33cm. La mayoría de las variedades evaluadas sobrepasan los 90 cms. De altura.

Sin embargo la altura de planta no se reflejo en la producción de biomasa.

La producción de biomasa en las variedades evaluadas presento una variación de 7.2 a 10.2 ton/ha. La más alta producción de acuerdo a los datos registrados la presenta la variedad AN-236-99 con una producción de 10.2 toneladas/hectárea, seguida por la AN-250-99 con una producción de 9.933 toneladas/hectárea, posteriormente la AN-256-99 con una producción de 8.917 toneladas/hectárea, cabe mencionar que esta es la biomasa obtenida ya que no se realizo un análisis estadístico para determinar la variación que existe entre las variedades de trigo.

En cuanto al valor nutritivo que se aporta por cada uno de los genotipos en estudio se midieron algunas variables como la cantidad de proteína cruda, fibra detergente neutra, fibra detergente acida, máxima digestibilidad de fibra y el total de nutrientes digestibles, Al comparar el valor nutritivo del forraje de las diferentes variedades evaluadas, de acuerdo a los valores obtenidos podemos observar que no existe diferencia entre variedades.

## **X.- Conclusiones.**

Refiriéndonos a la producción de forraje los rendimientos de algunas de las variedades propuestas son mayores a las de las variedades testigo, lo cual indica que el trigo puede alcanzar altos rendimientos en producción de forraje lo cual permite proponerlo como una buena alternativa como forraje de invierno.

En cuanto a calidad también tenemos un resultado satisfactorio, existen variedades que sobrepasan los valores de los testigos y no existe una gran diferencia significativa entre las demás variedades.

La meta que se buscaba fue cumplida satisfactoriamente.

## **XI.- RECOMENDACIONES.**

Se pueden obtener resultados más favorables si se utiliza el procedimiento que comúnmente se utiliza para la producción de forrajes y propiciar los requerimientos adecuados que demanda la producción de forrajes.

Se debe de tomar en cuenta que las condiciones bajo las cuales se presento esta investigación no fueron las adecuadas puesto que se sometieron a estrés hídrico y no hubo fertilización.

## **XII.- BIBLIOGRAFÍA.**

- Baéz, M.P. 2003. Estabilidad de rendimiento de forraje en líneas imberbes de cebada (*Hordeum vulgare* L.) mediante el método de Eberhart y Rusell. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México.
- Cash, S.D., L.M.M. Stuber, D.M. Wichman and P.F. Hensleigh. 2004. Forage Yield, Quality and Nitrate Concentration of Barley Grown Under Irrigation. Montana State University.
- Cendrero, Orestes [1938] *Nociones de historia natural*. Séptima Edición, París.
- Cherney, J.H., G.C. Marten, and R.D. Goodrich. 1983. Rate and extent of cell wall digestion of total forage and morphological components of oats and barley. *Crop Sci.* 23: 213-216.
- Eskridge, K.M. and Johnson, B.E. 1991. Expected utility maximization and selection of stable plant cultivars. *Theor Appl Genet*, 81: 825 –832.
- Forero, Daniel Gonzalo [2000] *Almacenamiento de Granos*. UNAD, Facultad de Ciencias Agrarias, Bogotá.
- Hanson H., Borlaug, N.E. and Anderson R.G. 1985. Trigo en el tercer mundo. El Batán, México. CIMMYT.
- [http://www.uaaan.mx/DirInv/Resul\\_PI-04/MEMORIA\\_2004/Cereales/ModestoColin.doc](http://www.uaaan.mx/DirInv/Resul_PI-04/MEMORIA_2004/Cereales/ModestoColin.doc)
- J. Agric. Res. 34: 177-184. Steel, R.G. and Torrie, J.1989. Bioestadística, principios y procedimientos. Segunda edición (primera en español). McGraw-Hill. México.
- Johnson, R.A. and Wichern, D. W. 1988. Applied multivariate statistical analysis. 2nd. Ed. Englewood Cliffs, N.J. U.S.A.. Prentice Hall.

Kent, Norman Leslie [1983] *Technology of cereals: An introduction for students of food science and agriculture*. Pergamon Press Ltd, Oxford.

Khorasani, G.R., P.E. Jedel, J.H. Helm, and J.J. Kennelly. 1977. Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. *Can. J. Anim. Sci.* 77: 259-267.

Núñez, H.G., Contreras, F.E., Quiroga, M.H. y Faz, R.1997. Cultivos forrajeros de invierno. En: tercer ciclo de conferencias internacionales sobre nutrición y manejo. Grupo LALA, Gomez Palacio, Durango, México.

Pingali, P.L. (ed).1999. CIMMYT 1998-99 world facts and trends. Global wheat research in a changing world: challenges and achievements. México, D.F. CIMMYT. 46 p.

Ruiz Camacho, Rubén [1981] *Cultivo del Trigo y la Cebada*. Temas de Orientación Agropecuaria, Bogotá.

SAGAR.1997. datos básicos del sistema nacional de información agropecuaria. 144 p.

Scott, W.R. and Hines, S.E.1991. Effects of grazing on grain yield of winter barley and triticale: the position of the apical dome relative to the soil surface. New Zealand

Villaseñor, M.H.E. y E. Espitia R.1994. La producción de trigo y la investigación en México. In: Bauer, M., I. Chong, E. Moreno, J. Quintanilla y F. Torres (eds.). "Foro de consulta permanente. El agua y la energía en la cadena agropecuaria". México, D.F. UNAM. P.91-104.

Villaseñor, M.H.E. y E. Espitia R. (eds). 2000. El trigo de temporal en México. Chapingo, Edo. de México. México, SAGAR, INIFAP, CIRCE. Campo Experimental del Valle de México, 315 p. (Libro Técnico No. 1).