

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ESTIMACION DEL VALOR NUTRITIVO  
Y DIGESTION RUMINAL DE CINCO LINEAS  
APOMITICAS Y UN HIBRIDO DE PASTO BUFFEL  
(*Cenchrus ciliaris* L.)

TESIS

QUE PRESENTA

GUILLERMO JUAN GARCIA DESSOMMES

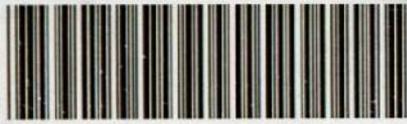
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS CON  
ESPECIALIDAD EN ALIMENTOS

San Nicolás de los Garza, N. L.

Julio 2003

GUILLERMO JUAN GARCIA DESSOMMES

TD  
SB201  
.B8  
G374  
2003  
c.1



1080124492

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ESTIMACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO Y DIGESTIÓN RUMINAL  
DE CINCO LINEAS APOMÍTICAS Y UN HÍBRIDO  
DE PASTO BUFFEL (*Cenchrus ciliaris* L.)  
ESTIMACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO  
Y DIGESTIÓN RUMINAL DE CINCO LINEAS  
APOMÍTICAS Y UN HÍBRIDO DE PASTO BUFFEL  
(*Cenchrus ciliaris* L.)

QUE PRESENTA

GUILLERMO JUAN GARCIA DESSOMMES

TESIS

QUE PRESENTA

GUILLERMO JUAN GARCIA DESSOMMES

PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD

EN ALIMENTOS  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS CON  
ESPECIALIDAD EN ALIMENTOS

San Nicolás de los Garza, N. L.

Julio 2003



TD

SB201

• B8

6369

2003



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**ESTIMACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO Y DIGESTIÓN RUMINAL  
DE CINCO LÍNEAS APOMÍTICAS Y UN HÍBRIDO  
DE PASTO BUFFEL (*Cenchrus ciliaris* L.)**

**TESIS**

**QUE PRESENTA**

**GUILLERMO JUAN GARCÍA DESSOMMES**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD  
EN ALIMENTOS**

San Nicolás de los Garza, N. L.

Julio 2003

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ESTIMACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO Y DIGESTIÓN RUMINAL  
DE CINCO LÍNEAS APOMÍTICAS Y UN HÍBRIDO  
DE PASTO BUFFEL (*Cenchrus ciliaris* L.)

TESIS

QUE PRESENTA EL

M. Sc. GUILLERMO JUAN GARCÍA DESSOMMES

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN  
ALIMENTOS

REVISADA POR

Ph.D. ROQUE G. RAMIREZ LOZANO

Director

DR. RAHIM FOROUGHBAKHCH P.

Asesor

DRA. MARIA GUADALUPE DE  
JESÚS ALANÍS GUZMÁN

Asesor

DRA. Ma. ADRIANA NÚÑEZ GZZ.

Asesor

DR. GRACIELA GARCÍA DÍAZ

Asesor

## **COMITÉ DE TESIS**

**Presidente: Ph. D. Roque Gonzalo Ramírez Lozano**

**Vocales: Dr. Rahím Foroughbackhch  
Dr. María Guadalupe de Jesús Alanís Guzmán  
Dr. Graciela García Díaz**

**Secretaria: Dr. María Adriana Núñez González.**

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a los miembros de mi Comité de Tesis el Ph. D. Roque Gonzalo Ramírez Lozano, el Dr. Rahím Foroughbackhch, la Dr. María Guadalupe de Jesús Alanís Guzmán, la Dr. María Adriana Núñez González y la Dr. Graciela García Díaz. Por su participación en el desarrollo y escritura de este trabajo. En especial quiero reconocer al Ph D. Roque Gonzalo Ramírez Lozano quien de una manera generosa e inteligente me guió por este largo camino de mi trabajo doctoral. Es tu vida, estimado Roque, un ejemplo para académicos e investigadores mexicanos. También, agradezco a M. C. Rocío Morales y al Técnico Rubén García por su ayuda en el trabajo de laboratorio y de campo.

Por otra parte, quiero reconocer las facilidades que las autoridades del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias y de la Universidad Autónoma de Nuevo León por su colaboración y apoyo para la realización de esta Tesis. Quisiera agradecer al Sistema Regional Alfonso Reyes (SIREYES) del Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Fundación Produce N. L. por su apoyo económico a través de los proyectos 2000-60-1006 y 2000-04, respectivamente. Sin este apoyo no hubiera sido posible este trabajo.

Por último, para no omitir a nadie al enlistarlas quiero agradecer a todas las personas que de alguna manera participaron en la concepción, desarrollo y escritura de este Tesis.

## **DEDICATORIA**

**“Todo hombre, por naturaleza, apetece saber” (Aristóteles\*).**

**Dedico esta Tesis a toda mi Familia y en especial a Guillermo García Villegas, mi apuesta a futuro para que este apetito continúe.**

**\* Naturaleza de la Ciencia: Ciencia y Experiencia. En: Científicos Griegos. ED. Aguilar. Buenos Aires, Argentina. Tomo I. p 268.**

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
TABLA DE CONTENIDO	iii
LISTA DE TABLAS	v
LISTA DE FIGURAS	vii
1. RESUMEN	1
ABSTRACT	2
2. INTRODUCCIÓN	3
2.1    Objetivos	5
2.2    Hipótesis	6
3. LITERATURA REVISADA	7
3.1    Descripción, origen y calidad nutritiva del pasto buffel	7
3.2    Nuevas líneas de pasto buffel.	11
3.3    Efecto del genotipo y la madurez en la calidad nutritiva 1 de los forrajes.	12
3.4    Efecto del clima en la calidad nutritiva de los forrajes	15
3.5    El uso de la digestibilidad <i>in situ</i> para la determinación del valor nutritivo de los forrajes.	19
4. MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1    Localización	22
4.2    Análisis químicos	26
4.3    Determinación de la digestibilidad <i>in situ</i> de los zacates	27
4.4    Determinación del contenido de minerales	29
4.5    Análisis estadísticos	29
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
5.1    Producción de forraje	31
5.2    Composición de la pared celular	35
5.3    Contenido de Nitrógeno y N asociado a la pared celular	39

5.4	Contenido de macrominerales	43
5.5	Contenido de elementos traza	47
5.6	Degradabilidad efectiva de la materia seca	51
5.7	Degradabilidad efectiva de la pared celular	60
5.8	Degradabilidad efectiva de la proteína cruda	63
5.9	Producción de materia seca y proteína digestible	66
6.	CONCLUSIONES	69
7.	BIBLIOGRAFÍA	72
8.	ANEXOS	80
8.1	Curriculum vitae	80
8.2	Listado de publicaciones elaboradas durante el desarrollo de esta Tesis.	82
8.3	Listado de participaciones en congresos y reuniones científicas durante el desarrollo de esta Tesis.	83
8.4	Sobretiros de publicaciones	86

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Sugerencias propuestas para estandarizar la técnica de digestibilidad <i>in situ</i> .	20
2. Efecto del genotipo y corte sobre la producción de materia seca (ton ha <sup>-1</sup> ), contenido de hojas (%) y cenizas (%) en pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.	32
3. Efecto del genotipo y corte sobre la composición de la pared celular (%) en pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.	36
4. Efecto del genotipo y corte sobre el contenido de Nitrógeno (%) y N asociado a la pared celular en pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.	40
5. Efecto del genotipo y corte sobre el contenido de macrominerales en pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.	44
6. Efecto del genotipo y corte sobre consumo potencial de macrominerales en pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.	46
7. Efecto del genotipo y corte sobre contenido de elementos traza en pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.	48
8. Efecto del genotipo y corte sobre el consumo potencial de elementos traza en pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.	50
9. Influencia del genotipo y corte sobre la degradabilidad efectiva de la materia seca y parámetros no lineales de la digestibilidad <i>in situ</i> del forraje de pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.	52

- |   |    |
|---|----|
| 10. Variables de correlación y regresión simple de degradabilidad efectiva de materia seca, fibra neutra y proteína cruda en la temperatura promedio (°C) durante la época de crecimiento en cinco líneas y un híbrido de pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L. ) en General Terán, N. L., México. | 56 |
| 11. Influencia del genotipo y corte sobre la degradabilidad efectiva de la fibra neutro de pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.   | 61 |
| 12. Influencia del genotipo y corte sobre degradabilidad efectiva de la proteína de pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L. ) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.   | 64 |
| 13. Efecto del genotipo y corte sobre la producción de materia seca y proteína digestible total por hectárea en pasto buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) bajo condiciones de temporal, en General Terán, N. L., México.  | 67 |

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Fotografía de una planta de buffel común ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) con un severo ataque de <i>Pyricularia grisea</i> (Cooke) Sacc. tomada en noviembre de 2002 en el Rancho Los Sauces en General Terán, N. L.	9
2.	Fotografía de la línea PI 409443 de buffel ( <i>Cenchrus ciliaris</i> L.) tomada en noviembre de 2000 en el Campo Experimental de General Terán, N. L.	13
3.	Precipitación (mm), temperaturas (°C) máximas y mínimas registradas y fecha de corte de los genotipos evaluados durante 1999 en el Campo Experimental de General Terán.	24
4.	Precipitación (mm), temperaturas (°C) máximas y mínimas registradas y fecha de corte de los genotipos evaluados durante 2000 en el Campo Experimental de General Terán.	25
5.	Relación entre degradabilidad efectiva de la materia seca y temperatura (°C) media durante la época de crecimiento de los genotipos evaluados durante 1999 y 2000 en el Campo Experimental de General Terán.	55
6.	Ecuaciones de regresión de la degradabilidad efectiva de la materia seca, fibra neutro y proteína cruda en la temperatura (°C) media durante la época de crecimiento de los genotipos evaluados durante 1999 y 2000 en el Campo Experimental de General Terán.	57