

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO RECURSOS NATURALES RENOVABLES



EVALUACION FOLIAR DEL ZACATE BANDERILLA (*Bouteloua curtipendula*) Y ZACATE ROSADO (*Rhynchelytrum repens*) A TRES DISTANCIAS DEL AGUA BAJO PASTOREO DE MANEJO HOLISTICO

POR:

JOSE LUIS HERNANDEZ SANDOVAL

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL

TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO EN ZOOTECNIA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO DICIEMBRE DE 2007

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EVALUACION FOLIAR DEL ZACATE BANDERILLA (*Bouteloua curtipendula*) Y ZACATE ROSADO (*Rhynchelytrum repens*) A TRES DISTANCIAS DEL AGUA BAJO PASTOREO DE MANEJO HOLISTICO

POR:

JOSE LUIS HERNANDEZ SANDOVAL

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL, PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

APROBADA.

---

M. C. LUIS PEREZ ROMERO

---

ING. GILBERTO GLORIA HERNANDEZ

---

M.C. LUIS L. DE LEON GONZALEZ

---

ING. JOSÉ RODOLFO PEÑA ORANDAY  
COORDINADOR DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO, DICIEMBRE DE 2007.

*Alejandra:*

*Eres la persona más sensible y dulce  
Que jamás halla conocido.*

*Me diste la vida y con tu amor, me diste  
La motivación y la fuerza para seguir  
Adelante.*

*Te amo con todo mi ser...*

*Madre.*

*En la Naturaleza, no hay  
Castigos, ni premios. Solo...*

*Consecuencias.*

## COMPENDIO

EVALUACION FOLIAR DEL ZACATE BANDERILLA (*Bouteloua curtipendula*) Y EL ZACATE ROSADO (*Rhynchelytrum repens*) A TRES DISTANCIAS DEL AGUA BAJO PASTOREO DE MANEJO HOLISTICO.

POR

JOSE LUIS HERNANDEZ SANDOVAL

LICENCIATURA

ZOOTECNIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, DICIEMBRE DEL 2007.

M. C. LUIS PEREZ ROMERO -ASESOR-

Palabras Claves: Evaluación Foliar: Hojas, Peso seco, Fitómeros, Largo, Longitud foliar, Distancia al Agua, Holismo, Banderilla, Rosado.

El trabajo de Investigación esta basado principalmente en la evaluación de las hojas del zacate banderilla (*Bouteloua curtipendula*) y el zacate rosado (*Rhynchelytrum repens*), a tres distancias del aguaje en potreros sujetos al sistema de pastoreo holístico; para esto se ubicaron tres distancias al agua de manera proporcional al tamaño del potrero. (180-200 mts; 550-570 mts; 900-920 mts).

Se recolectaron muestras de 20 plantas tomadas al azar para cada una de las especies, se cortaron las hojas y se prensaron. Se tomo a la hoja 1 a la hoja bandera y las siguientes en orden descendentes la 2 y la 3, sucesivamente; posteriormente con un vernier de precisión se midió la longitud al milímetro mas cercano y se pesaron cada uno en forma separada en una bascula analítica.

Los resultados indican que la hoja 1 tiende a ser menor de acuerdo a la proporción con algunas variables. Ejemplo: la hoja 1 es menos pesada y corta en longitud, la hoja 3 es larga pero su peso es menor, en cuanto a la hoja 2 vs. la hoja 3 la diferencia no fue muy significativa, esto para *Bouteloua*; en cuanto al zacate rosado no hubo significancia entre sus atributos. En la distancia 900 a 920 mts parece indicar que se comporto de una manera homogénea en cuanto a su distribución.

La mayor longitud foliar la encontramos en la hoja 3; el mayor peso foliar en la hoja 2; la mayor proporción de peso entre hojas se presenta en  $1 \div 3$  (1 : 5.67) y la menor proporción se mostró en longitud foliar entre las hojas  $1 \div 2$  (1 : .87).

## CONTENIDO

Concepto	Pagina
Índice de Figuras	A
Índice de Cuadros	B
Introducción	1
Objetivos e Hipótesis	2
Revisión de Literatura	3
Generalidades	3
Crecimiento y Desarrollo de Hojas	5
Efecto del Agua	6
Fisiología de las plantas de Pastizal en relación al Pastoreo	6
Genero <i>Rhynchelytrum</i>	7
Descripción	9
Distribución	9
Hábitat	10
Valor Forrajero	10
Manejo y Utilización	14
Genero <i>Bouteloua</i>	10
Descripción	12
Distribución	13
Hábitat	13
Valor Forrajero	13
Manejo y Utilización	14
Materiales y Métodos	15
Descripción del Área de Estudio	15

Área Especifica de Estudio	15
Característica del Suelo y la Vegetación	17
Metodología	17
Ubicación de los Potreros	17
Selección de las Distancias al Agua	19
Selección de Individuos	20
Toma de Datos	20
Longitud de la Hoja	21
Peso Seco de la Hoja	21
Descripción de las Variables	21
Análisis Estadístico	23
Modelos de Regresión y su Linearización	23
Análisis de Correlación y Regresión	23
Análisis de Varianza	24
Criterios de selección para los Modelos	24
Proporciones de los componentes	24
Longitud Foliar	24
Peso Seco Foliar	24
Peso Seco-Longitud Foliar	24
Relaciones de los Componentes	25
Longitud Foliar	25
Peso Seco Foliar	25
Peso Seco-Longitud Foliar	25
Resultados	26
Longitud Foliar	26



<u><i>Bouteloua curtipendula</i></u>	26
<u><i>Rhynchelytrum repens</i></u>	27
Peso Seco Foliar	29
<u><i>Bouteloua curtipendula</i></u>	29
<u><i>Rhynchelytrum repens</i></u>	30
Proporciones de los Componentes	32
Longitud Foliar	32
Peso Seco	35
Conclusiones	39
Literatura Citada	40
Apéndices	46

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Pagina
1.1 <i>Rhynchelytrum repens</i> y su Espiga	8
1.2 <i>Bouteloua curtipendula</i> y su Espiga	11
2.1 Localización Geográfica del Área de Estudio	16
2.2 Vista General del Suelo y Vegetación del Área de estudio	17
2.3 Localización Especifica del Área de Estudio	18
3.1 Selección de las Distancias al Agua	19
3.2 Selección de Individuos	20
3.3 Diagrama Esquemático del Orden Jerárquico de las Hojas	22
4.1 Longitud Foliar Promedio en <i>Bouteloua curtipendula</i>	26
4.2 Longitud Foliar Promedio en <i>Rhynchelytrum repens</i>	28
5.1 Peso Seco Foliar Promedio en <i>Bouteloua curtipendula</i>	30
5.2 Peso Seco Foliar Promedio en <i>Rhynchelytrum repens</i>	31
6.1 Proporción entre Medias en Longitud Foliar Para <i>Bouteloua</i>	33
6.2 Proporción entre Medias en Longitud F. para <i>Rhynchelytrum</i>	34
7.1 Proporción entre Medias en Peso Seco para <i>Bouteloua</i>	36
7.2 Proporción entre Medias en Peso Seco para <i>Rhynchelytrum</i>	37
8.1 Proporción entre medias en Longitud Foliar y Peso Seco Foliar para <i>Bouteloua curtipendula</i>	38
9.1 Relación Peso Seco-Longitud Foliar de <i>Bouteloua curtipendula</i> . Modelo Alométrico.	53
9.2 Relación Peso Seco-Longitud Foliar de <i>Rhynchelytrum repens</i> . Modelo Lineal.	54

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pagina
1.1 Análisis Bromatológico de <i>Bouteloua curtipendula</i>	14
2.1 Descripción de las Variables	21
2.2 Modelos de Regresión y su Linearización	23
3.1 Análisis de Correlación y Regresión	23
A.1 Datos de <i>Bouteloua</i> , Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación en la Distancia de 180 a 200 mts.	47
B.1 Datos de <i>Rhynchelytrum</i> , Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación en la Distancia de 180 a 200 mts.	48
A.2 Datos de <i>Bouteloua</i> , Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación en la Distancia de 550 a 570 mts.	49
B.2 Datos de <i>Rhynchelytrum</i> , Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación en la Distancia de 550 a 570 mts.	50
A.3 Datos de <i>Bouteloua</i> , Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación en la Distancia de 900 a 920 mts.	51
B.3 Datos de <i>Rhynchelytrum</i> , Varianza, Desviación Estándar y Coeficiente de Variación en la Distancia de 900 a 9200 mts.	52

## INTRODUCCION

La producción animal que se basa en la utilización de pastizales; es en esencia un proceso de conversión de la energía solar, que reciben las hojas de las plantas, en energía de la materia vegetal, y la conversión de esta energía acumulada en los vegetales en la de los productos animales, principalmente carne.

Las plantas expuestas al apacentamiento presentan una plasticidad morfológica que depende de la intensidad, frecuencia y tiempo de defoliación; entender la respuesta de la planta dentro de la relación mutualista suelo-planta-animal es importante desde el punto de vista de manejo, como consecuencia la planta puede ser considerada como indicador para monitorear el manejo y la intensidad de pastoreo.

Por esta razón para aspirar al desarrollo intensivo y rentable de la ganadería, es imperativo mejorar la capacidad de producción forrajera de los recursos, la cantidad y calidad nutricional de los forrajes y por ende la necesidad de controlar la defoliación producida por el pastoreo, por el papel que desempeña el propio animal al incidir sobre ese flujo de energía. Bajo este contexto, las características de la hoja y el tamaño en particular a diferentes distancias del aguaje, sujetas a la defoliación (Presión de Pastoreo) pueden ser un atributo, considerando su nivel jerárquico, puede ser un factor importante.

Se considera por lo tanto, que plantas sujetas a una mayor presión de defoliación modificará su arquitectura con relación a plantas con menor presión, por lo tanto considerar los atributos foliares como indicadores de un adecuado apacentamiento, como criterio puede ser muy importante para el manejador; así, como para el ganadero de áreas de pastizales sujetas al apacentamiento, además el avance científico de las últimas décadas y la observación de los procesos biológicos como procesos integrados, derivó en la idea de que la naturaleza es fundamentalmente un sistema, gracias a la acción de los flujos y ciclos de materia que se establecen entre los organismos vivos, entre ellos y su medio ambiente.

Tal es el caso del sistema de pastoreo holístico, puesto en práctica en décadas pasadas en nuestro país por algunos ganaderos y en la cual se basa la presente investigación en Evaluación del zacate *Bouteloua* y *Rhynchelytrum* a tres distancias del aguaje por medio de sus atributos (hojas), para ello se plantean los siguientes objetivos e hipótesis:

## OBJETIVOS E HIPOTESIS

Evaluar el tamaño de hojas del zacate banderilla (*Bouteloua curtipendula*) a tres distancias del aguaje.

**Ha:** a) A tres distancias del aguaje se puede evaluar el tamaño de hojas del zacate *Bouteloua curtipendula*.

Establecer las proporciones que existen para *Bouteloua curtipendula* a tres distancias del aguaje por medio de sus atributos.

**Ha:** b) Por medio de los atributos del zacate *Bouteloua curtipendula* es posible obtener las proporciones a tres distancias del aguaje.

Evaluar el tamaño de hojas del zacate rosado (*Rhynchelytrum repens*) a tres distancias del aguaje.

**Ha:** c) A tres distancias del aguaje se puede evaluar el tamaño de hojas del zacate *Rhynchelytrum repens*.

Establecer las proporciones que existen para *Rhynchelytrum repens* a tres distancias del aguaje por medio de sus atributos.

**Ha:** d) Por medio de los atributos del zacate *Rhynchelytrum repens* es posible obtener las proporciones a tres distancias del aguaje.

## REVISION DE LITERATURA

Mostrar como el medio ambiente, el manejo y la utilización tiene efectos preponderantes sobre la productividad del pastizal a través del desarrollo, valor nutritivo y la utilización, ha sido la preocupación de algunos investigadores en el área en los últimos años.

Rittenhouse y Sneva (1977) mencionan que el medio ambiente y el manejo ejercen efectos significativos sobre el desarrollo y el valor nutritivo de los forrajes a través en la morfogénesis de los diferentes tejidos de la parte aérea. Durante las primeras etapas de crecimiento, las altas temperaturas favorecen el crecimiento de la planta, aumentando la velocidad de aparición y elongación de las hojas, debido a la respiración de la planta. Sin embargo esta condición en una planta adulta acelera el envejecimiento de las hojas, como lo observó Rutherford (1979), que a temperaturas muy bajas se produce marchitamiento y muerte de las hojas disminuyendo la cantidad de carbohidratos solubles y aumentando la cantidad de carbohidratos estructurales.

En trabajos realizados por Shoop y McIlvain (1963), encontraron que pastos con crecimiento rápido a altas temperaturas han sido asociados con crecimiento rápido de tallos en relación con el de hojas, esto es, baja relación hoja-tallo, pero Sharow (1984), demostró que existe una relación lineal entre la eficiencia foliar y el Índice de Área Foliar (IAF), al decrecer la eficiencia foliar el índice de área foliar aumentó, ya que el factor climático que limita la producción de forrajes es la incidencia estacional de energía solar, pero en la práctica la utilización de ésta puede estar limitada por otros factores, tales como: baja temperatura, deficiencia de humedad o nutrientes particularmente nitrógeno. Engel, Nichols y Brummer (1993), señalan que aún dentro de la misma estación del año se producen diferencias en la ingestión entre plantas debido a la proporción de hojas verdes y muertas que presentan una mayor producción de área foliar, esto por un aumento en el número de hijos por planta y el tamaño de los mismos, es lo que incrementa el índice de área foliar (Archer y Detling 1984).

Para Blaser e tal (1983), la importancia del índice de área foliar en relación con la velocidad de crecimiento de la planta es la intersección de luz solar, cuando se ha alcanzado la máxima intersección de luz es el momento en el que también se ha alcanzado la máxima producción de hojas y también la máxima acumulación de reservas. En general para Cristianasen y Svejcar (1987) al incrementar el IAF se aumenta la intersección de luz solar y por lo

tanto la velocidad de crecimiento, ya que el porcentaje de penetración de luz solar se reduce en la medida que se incrementa el IAF y los cambios en el coeficiente de extinción, con el incremento del índice de área foliar quizá se deba a la gran verticalidad de las hojas, así lo demuestra Forbes (1988), el bajo rango de asimilación de carbono por unidades de área foliar, las plantas que crecen espaciadas y en bajas intensidades de luz, puede ser apreciablemente compensado por su alto IAF, ya que la colocación de la hoja y el ángulo de ésta en la planta puede afectar la intersección de luz.

Harradine y Whalley (1981), observaron que periodos largos de crecimiento resulta una alta producción de materia seca debido al incremento en el peso de los tallos y en el contenido de fibra de los mismos pero provocó una disminución en el porcentaje de hojas, de nitrógeno orgánico y de cenizas, está claro que las hojas envejecen más rápidamente cuando crecen bajo la sombra, debido a una fotosíntesis reducida además que la temperatura influye gradualmente en la maduración, crecimiento, amacollamiento, relación hoja-tallo y contenido de materia seca, pero esta influencia es específica para cada especie (Borrill 1989).

Otro factor que influye mucho es el consumo, que en hojas es de 46% mayor que en los tallos aún cuando ambos tengan un porcentaje similar de digestibilidad, Hodson (1986), demostró que la digestibilidad del forraje varía con la edad de la planta, siendo de 80-90% en hojas jóvenes, 70% en hojas maduras y 40-50% en hojas muertas, para Mcleod (1988), una alta proporción de hojas verdes exhibe una gran velocidad de ingestión, digestión y pasaje.

La relación de la hoja con otras partes de la planta y la relación con las partes muertas así como su ubicación a través de la altura de la planta son las que determinan en gran medida el consumo (Coughenour 1991). Los cambios en la fotosíntesis y muerte de las hojas que permite identificar el momento de tiempo óptimo de consumo y de máximo crecimiento fue lo que observaron Pearson y Whitaker (1974) y por consecuencia el incremento en el potencial de la fotosíntesis que corresponde a la alta proporción de hojas jóvenes de mayor actividad fotosintética en el pastoreo intensivo. (Smith 1938)

La intensidad y frecuencia del pastoreo tiene efectos significativos sobre el rendimiento; la remoción constante del follaje cambia la estructura y la composición botánica del pastizal además que la defoliación es totalmente heterogénea como lo observó Thompson (1958), que en algunos caso puede ser que una planta este totalmente defoliada, mientras que en otras solo lo

esta parcialmente ejerciendo un marcado efecto sobre el valor nutritivo de los forrajes y la persistencia de la pradera, si la intensidad y frecuencia de defoliación es muy alta, el valor nutritivo del forraje será alto, poniendo en riesgo la persistencia de especies deseables, por la disminución del área sintética residual y el excesivo consumo de los carbohidratos de reserva (Sukhatme 1947). Tanto la tasa de crecimiento del cultivo como los aspectos cualitativos del forraje dependen directamente de la frecuencia del pastoreo o corte y/o el momento fisiológico que atraviesa la planta al momento de la defoliación (Young y Evans 1984).

Independientemente del factor genético, está ampliamente demostrado que la intensidad luminosa, la temperatura, la humedad y el nitrógeno disponibles en el suelo y el sistema de utilización son los principales determinantes del rendimiento (Carman y Briske 1982), si bien los resultados obtenidos en los últimos años son consistentes sobre la alta producción de tejidos con un alto índice de área foliar y una rápida maduración de la planta, por lo anterior se puede deducir que a mayor índice de Área Foliar mayor velocidad de crecimiento y por ende una mayor producción de forraje con el consecuente aumento de la carga animal. Todo lo anterior nos da la gran oportunidad que en la práctica podremos ser más eficientes en la utilización de pasturas (Briske y Richards, 1994).

### **Crecimiento y Desarrollo de Hojas**

Los primordios foliares son originados meristemáticamente, pero rápidamente la actividad de división celular se confina a un meristemo intercalar localizado en la base de la hoja. Existe una banda de tejido parenquimatoso que divide el meristemo intercalar en dos. La parte superior es responsable del crecimiento de la lámina; mientras que la parte inferior da origen a la vaina (Wilson 1983).

Bircham y Hodgson (1983), observaron que las hojas maduran de la punta hacia abajo, siendo la vaina el último tejido en madurar. Inicialmente no existe una distinción entre la lámina y la vaina de la hoja. Sin embargo, más tarde se forma la lígula como un sobrecrecimiento en la epidermis cerca de la base de la hoja en el lado adaxial. Una vez que la lígula está expuesta no existe crecimiento posterior de la lámina, Grant, Torvell, Common y Small (1996), sugirieron que el cese de este crecimiento está relacionado con el cambio drástico de ambiente experimentado por la hoja al ir emergiendo. Mientras que la hoja esta emergiendo ésta se encuentra envuelta por la



vaina y principalmente recibe radiación infrarroja. Ya emergida, la hoja recibe más radiación de la longitud de onda del rojo.

Para Jewiss (1972), la tasa de aparición de hojas varía grandemente con el ambiente, pero permanece constante bajo ciertas condiciones preestablecidas, también para Walker y Heitschmidt (1986) la tasa de la emergencia de hojas no se ve afectada por el cambio del ápice del estado vegetativo al reproductivo, pero, existe un marcado efecto en el tamaño de las hojas, aunque el tamaño de las hojas sucesivas se va incrementando; sin embargo, hojas de un macollo en floración son más pequeñas, estos cambios en dimensión foliar parecen estar más relacionados con el inicio de la rápida elongación de los tallos durante la floración que con el estímulo de floración en sí (Smith 1968), en contraste, la longitud de las vainas se incrementó en hojas sucesivas aún después de la formación de la florescencia, como resultado, el total del área foliar se va incrementando hasta que la inflorescencia emerge (Snedecor 1956). La reducción en las dimensiones de las hojas es una indicación del incremento en competencia por fotosíntesis por parte de la inflorescencia y el tallo en elongación ya que la actividad continúa del meristemo intercalar en la vaina puede estar íntimamente ligado a la rápida elongación del tallo durante la floración según Sparks y Malecbeck (1968).

### **Efecto de Agua**

En trabajos realizados por Watts, Eichorn y Mackie (1987) el desarrollo de hojas es el fenómeno del crecimiento de las plantas más afectado por restricciones en la disponibilidad de humedad en el suelo. Para Forbes (1988) la dimensión en la cual los déficits de agua reducen el crecimiento y rendimiento de los cultivos al reducir el área foliar dependerá de la relación existente entre la tasa de expansión foliar y el potencial de agua, tanto el periodo de limitaciones de humedad y la recuperación posterior en respuesta a una lluvia a la aplicación de agua mediante el riego como lo demostró Yelich, Schutz y Odde (1988).

### **Fisiología de las Plantas de Pastizal en Relación con el Pastoreo**

Los cambios morfológicos y los procesos fisiológicos que experimenta la planta en el crecimiento y desarrollo son factores importantes en el manejo de los pastizales. (Stapledon 1931)

La supervivencia de una planta depende de la habilidad para sintetizar y almacenar alimento así, como para mantener las funciones de la planta, la formación de estructuras vegetativas para renovar el crecimiento aéreo, sistema radical saludable y la reproducción de órganos reproductivos entre otros (Brown y Schuster 1970). Todos ellos se interrelacionan y a despena de que haya suficiente tejido foliar para la síntesis de energía y la formación de nuevas estructuras que la planta requiera, principalmente las hojas que se ven afectadas de acuerdo a la distancia al aguaje, por la defoliación que el animal ejerce en ellas (Cook 1966).

Rodríguez (1988), menciona que existe un gradiente de utilización relacionado en forma negativa con la distancia al agua, es decir, que a una mayor distancia al agua, existe una menor utilización. Ash y col. (1995), encontró que la utilización del forraje fue de un 50, 38, 26, 17, y 12% con respecto a la distancia al aguaje.

## Descripción taxonómica

### Género *Rynchelytrum*

Un género de 35 a 40 especies, la mayoría nativas de África nombre proveniente del griego, *rhychos*, que quiere decir pico y *elytron*, que significa escama, en alusión al pico de la segunda gluma y de la lemma estéril. Plantas anuales o perennes, con culmos erectos, moderadamente altos; lígula un anillo de pelos; limbos planos y delgados.

Inflorescencia una panícula abierta o contracta, muy ramificada, las espiguillas sobre pedicelos delgados; espiguillas comprimidas lateralmente, desarticulando abajo de las glumas; primera gluma pequeña y velluda, segunda gluma y lema estéril (inferior) iguales, cubierta por pelos largos y sedosos con excepción del ápice que es largo extendido; flósculo inferior estaminado, con una palea bien desarrollada; lemma del flósculo fértil mucho más corta que la segunda gluma y lemma del flósculo inferior, delgada membranosa, glabra, obtusa, con los márgenes delgados, no envolventes, abarcando los márgenes de la palea (Gloria y Pérez 1982).



Figura 1.1 *Rhynchelytrum repens* y su espiga

## Descripción

### *Rhynchelytrum repens.*

#### **Raíz:**

Fibrosa perenne de vida corta y algunas veces anual, ya que no resiste las heladas fuertes.

Se le conoce con el nombre vulgar de Zacate Rosado o Rosa por la apariencia que presenta; o Zacate Carretero por el hábitat de crecimiento.

#### **Tallo:**

Geniculados algo cespitosos de 30-70 cm. de altura con los nudos puberulentos o vellosos.

#### **Hojas:**

Generalmente hispido-papilosas y ocasionalmente algo escabrosas; aplanadas o algo involutas de 2-6 mm. de ancho; lígula una franja frágil de vellos finos.

Inflorescencias:

Es una panícula de 8-15 cm. de longitud, con ramas primarias erectas, extendidas y ramificaciones capilares teniendo además pedicelos; Pedicelos cortos pero generalmente curvados con presencia de pocos vellos finos cerca del ápice, la desarticulación de la espiguilla de un tallo orbicular, la primera gluma muy corta, la segunda gluma y lemma estéril igual y similar, cerca de 4 mm. de longitud densamente pubescente con vellos sedosos de 5-10 mm. de longitud de color rosa o algo colorado en la madurez; lemma glabra, brillante, fina y punteada de 2-2.5 mm, de longitud (Woolfolk 1975).

#### **Distribución**

Se distribuye desde Florida, Texas, Arizona hasta el norte y centro de México, principalmente los estados de Coahuila, Nuevo León, Durango, Aguascalientes y Jalisco. (Gloria y Pérez 1982)

## **Hábitat**

Es común encontrarlo en laderas y cañones rocosos, en las faldas de los cañones a la orilla de caminos y carreteras (de ahí el nombre común de carretero), canales de desagüe y arroyos. También se localiza en jardines y camellones de bulevares.

## **Valor forrajero**

Su valor forrajero es bueno, ya que produce considerable forraje durante la época de lluvias. Algunos investigadores lo han pasado por alto, pero, en el estado de Durango los animales lo utilizan para la complementación de la dieta en pastoreo, cuando empieza a descender la producción del forraje de principal succulencia para ellos (Flores 1993).

## **Manejo y Utilización**

Se recomienda pastorear este zacate principalmente durante la estación de verano, después de la época de lluvias aunque puede florecer, bajo condiciones favorables de humedad durante todo el año. En algunos casos es utilizado como zacate ornamental debido a la apariencia que presenta a la vista. También se utiliza extensamente como zacate de praderas en la costa del Golfo y la Florida, aunque se extiende también a lo largo de las costas del pacífico (Flores 1993).

## **Género Bouteloua**

Es un género de considerable importancia económica, la mayoría de las especies están adaptadas para el pastoreo; llamado así a este género en honor de los hermanos Boutelou, dos jardineros franceses.

Comprende aproximadamente 40 especies, distribuidas en México y Estados Unidos, pero con algunas especies en Centroamérica y Sudamérica.

Plantas perennes o anuales algunas especies con rizomas o estolones, hojas generalmente basales con una lígula vellosa. Inflorescencia compuesta de 2 o más espigas dispuestas en racimos unilaterales o a veces solitarias, las espiguillas pocas o muchas en cada espiga, rara la vez solitarias, pectinadas o más ó menos distantes y oprimidas, el raquis por lo regular desnudo y algunas veces prolongado mas allá de las espiguillas; Espiguillas con 1 o 2 flósculos

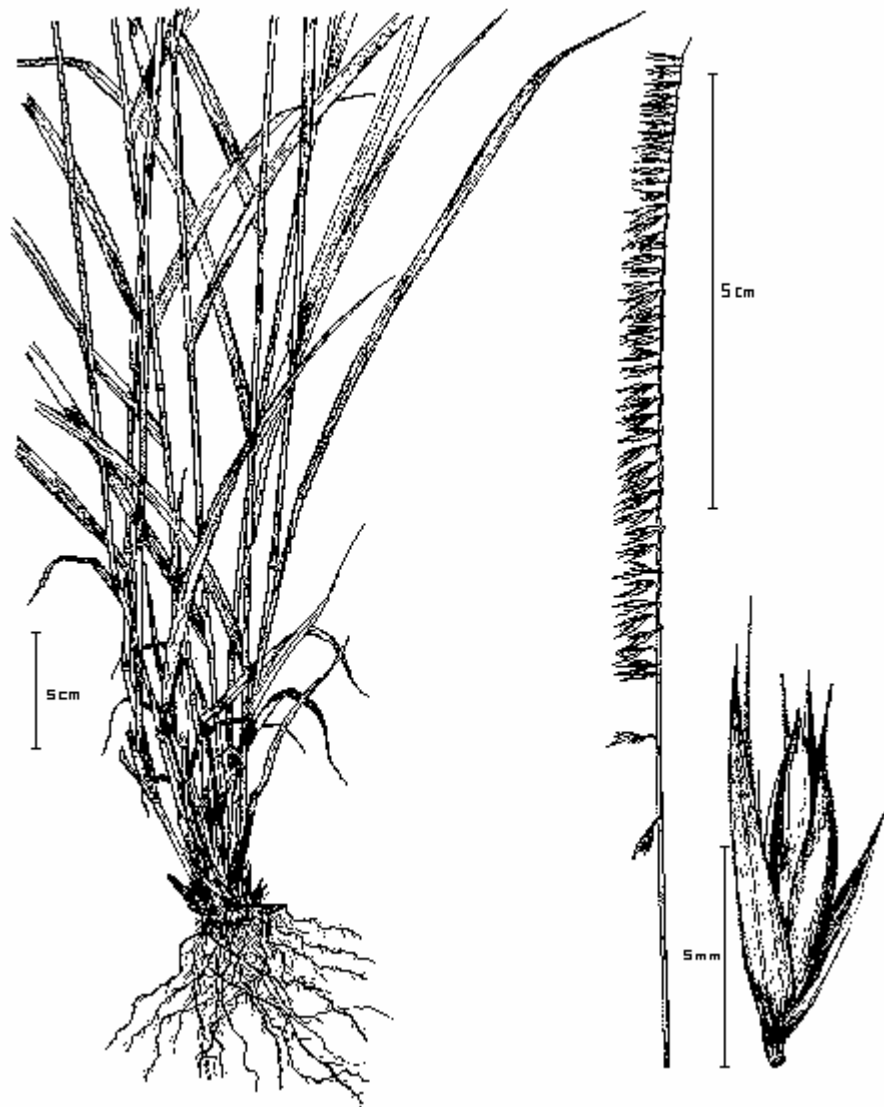


Figura 1.2 Bouteloua curtipendula y su espiga.

agrupados en dos hileras en un lado del raquis; Flósculo inferior perfecto, el superior estaminado; glumas lanceoladas, uninervadas, desiguales o casi iguales, sin arista o corto-aristadas; lemma 3-nervadas, la nervadura media a menudo extendiéndose en una arista, las laterales ocasionalmente corto-aristadas; palea membranosa a veces con 2 aristas. (Gloria y Pérez 1982)

## **Descripción**

### **Bouteloua Curtipendula**

Se le conoce con los nombres del Zacate Avenilla, Banderita o Banderilla y en inglés como Sideoats grama.

#### **Raíz:**

Su sistema radicular es fibroso, frecuentemente con rizomas duros escamosos.

#### **Tallo:**

Sus tallos son erectos y delgados que llegan a medir de 50 a 80 cm. o más, son planos de color púrpura oscuro en los nudos.

#### **Hojas:**

Glabras o poco escabrosas, por lo general de 2.5 a 5 mm. de ancho, de color verde azulado con limbos planos o algo involutos en los márgenes de las hojas, arriba del collar presentan unos vellos blancos, lígula membranosa de 2 a 5 mm., de longitud, contiene frecuentemente pelos postulados dispersos y largos a la orilla del limbo que nacen de los cojinetes, tiene vainas entrelapadas casi tan largas como los entrenudos.

#### **Inflorescencias:**

Un racimo espigado con espiguillas acomodadas unilateralmente, son deciduas a la madurez, caen junto con el raquis, poseen de 12 o más de 80 espiguillas con ramillas colgantes y con 5 a 15 flósculos por rama floral.

Tiene raquis ancho y aplanado; Los racimos son abiertos o colgantes y por lo general torcidos hacia un solo lado del eje delgado.

Las espiguillas tienen un flósculo perfecto y el flósculo terminal imperfecto, quizás reducido a tres cerdas.

Posee lema de flósculo fértil sin quilla, su longitud incluyendo la arista 5 mm y de ancho de 1 a 1.5 mm, la nervadura central es una línea que ordinariamente puede verse hasta la base.

Lema aplanada en la parte posterior, opaca finalmente velluda en la parte superior y lisa de abajo; las nervaduras laterales se convierten en aristas cortas; Grano suelto, oblongo de 3 a 1 mm, de ancho y largo respectivamente (Dávila y Manrique 1990).

### **Distribución**

Se encuentra distribuida cubriendo un rango geográfico que va desde el Norte de Canadá a través del Centro y Sudamérica, hasta la Patagonia en Argentina. En México se distribuye en el norte del País en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, Tamaulipas, Nuevo León y San Luís Potosí.

### **Hábitat**

El Zacate banderilla lo podemos encontrar en planicies y lomeríos, áreas rocosas y faldas de los cerros. Suelos ígneos o calcáreos, pedregosos y de poca profundidad, su PH varía de 6.5 a 7.5. Su altitud varía desde los 500 a los 2700 m.s.n.m. El clima en que se desarrolla es el seco templado con una precipitación que oscila entre los 250 a 600 mm. con la presencia de 6 a 8 meses secos; La temperatura media anual es de 18 a 22° C.

Es la especie más común que forma el pastizal amacollado abierto, se puede encontrar en el pastizal mediano abierto, en el matorral micrófilo y en matorral crasi-rosulifolio espinoso donde es típico en lomas, pendientes, colinas rocosas y secas.

### **Valor forrajero**

Su valor forrajero es bueno, es uno de los más importantes zacates del pastizal aunque no tan palatable como algunos gramas, como el navajita azul



(*Bouteloua gracillis*), pero más palatable que los demás y produce mucho más forraje que el navajita azul.

Tiende a ser de más alta palatabilidad cuando se encuentra en condiciones de humedad. Tiene la ventaja de permanecer más tiempo verde que otros pastos con los que se asocia, además tiene la característica de conservar hasta un 50% sus nutrientes cuando se encuentra en estado seco. Produce forraje palatable para cualquier tipo de ganado (Gloria y Pérez 1982).

#### **Análisis bromatológico:**

	<b>CRECIMIENTO (VERANO)</b>	<b>DORMANCIA (INVIERNO)</b>
<b>Proteína Cruda</b>	6.93	4.31
<b>Fibra Cruda</b>	27.5	24.8
<b>Digestibilidad</b>	46.80	25.10
<b>Calcio</b>	.400	.420
<b>Fósforo</b>	.150	.041

Fuente: (Flores, 1993)

#### **Manejo y Utilización**

Este zacate ha sido utilizado con éxito en las resiembras de pastizales degradados. La densidad de siembra recomendada es de 5 Kilogramos de SPV/Ha. La mejor época de uso es en el verano cuando está en crecimiento después de las lluvias debido que es cuando tiene su más alto valor nutritivo, como lo muestra el cuadro anterior, ya que una vez seco pierde calidad y aumenta su fibra cruda (Dávila y Manrique 1990).

Flores (1993), menciona que la práctica más recomendable es la rotación de potreros y evitar el sobrepastoreo para aumentar la producción y el establecimiento de esta especie, además que este zacate responde favorablemente a los riegos y a la fertilización. Si es cortado en el estado apropiado de crecimiento produce un heno de buena calidad, provee alimento y hábitat a muchos animales silvestres. El periodo de floración es de Junio hasta Noviembre.

## MATERIALES Y METODOS

### Descripción del Área de Estudio

El trabajo se realizó en el rancho "El Zagal" ubicado al sureste del municipio de Durango, estado de Durango, propiedad de la familia Sarabia, G. (figura 2.1 ) durante los meses de julio y agosto de 1997.

El área se localiza geográficamente entre los 24° 10' y los 24° 15' de latitud norte y entre los 104° 20' y 104° 25' longitud oeste, a una altitud sobre el nivel del mar de 1930 metros (DGG, 1989). El clima es del tipo BS<sub>1</sub> Kw (w) (e) considerado como clima seco o estepario con un verano cálido lluvioso y una lluvia invernal < 5 % de la total anual. La precipitación media anual es de 450 a 500 mm. distribuidos en los meses de julio a septiembre y una temperatura media anual de 16° centígrados con una máxima de 35° centígrados en el mes de junio y una mínima de -5° centígrados en el mes de febrero (García E., 1987).

### Área específica de estudio

La investigación se llevó acabo en los terrenos del rancho que cuenta con una superficie aproximada de 2001 hectáreas, donde se lleva acabo el modelo holístico, (Savory). La superficie está dividida en cuatro grandes células de 11 potreros cada una, haciendo un total de 42 potreros con un promedio de 48 hectáreas cada uno. (Figura 2.2)

La toma de muestras se realizó en la célula "D" en el potrero No. 8 con 1260 metros promedio de largo y 828 metros de ancho. Los criterios utilizados para la selección de la célula así, como para los potreros se hicieron basándose en la homogeneidad de estos, esto son cobertura, topografía, visibilidad, vegetación, etc.

El sistema es manejado principalmente con animales de las razas Angus, Hereford, Limousine y sus cruzas; siendo actualmente un total de aproximadamente 800 vientres divididos en dos hatos con 21 potreros cada uno. El tiempo de ocupación de los potreros y el período de recuperación del pastizal varía de acuerdo a la época del año, precipitación, disponibilidad de forraje, número de animales en apacentamiento y otros factores, pero de manera general los animales permanecen 3 días en la época de crecimiento.

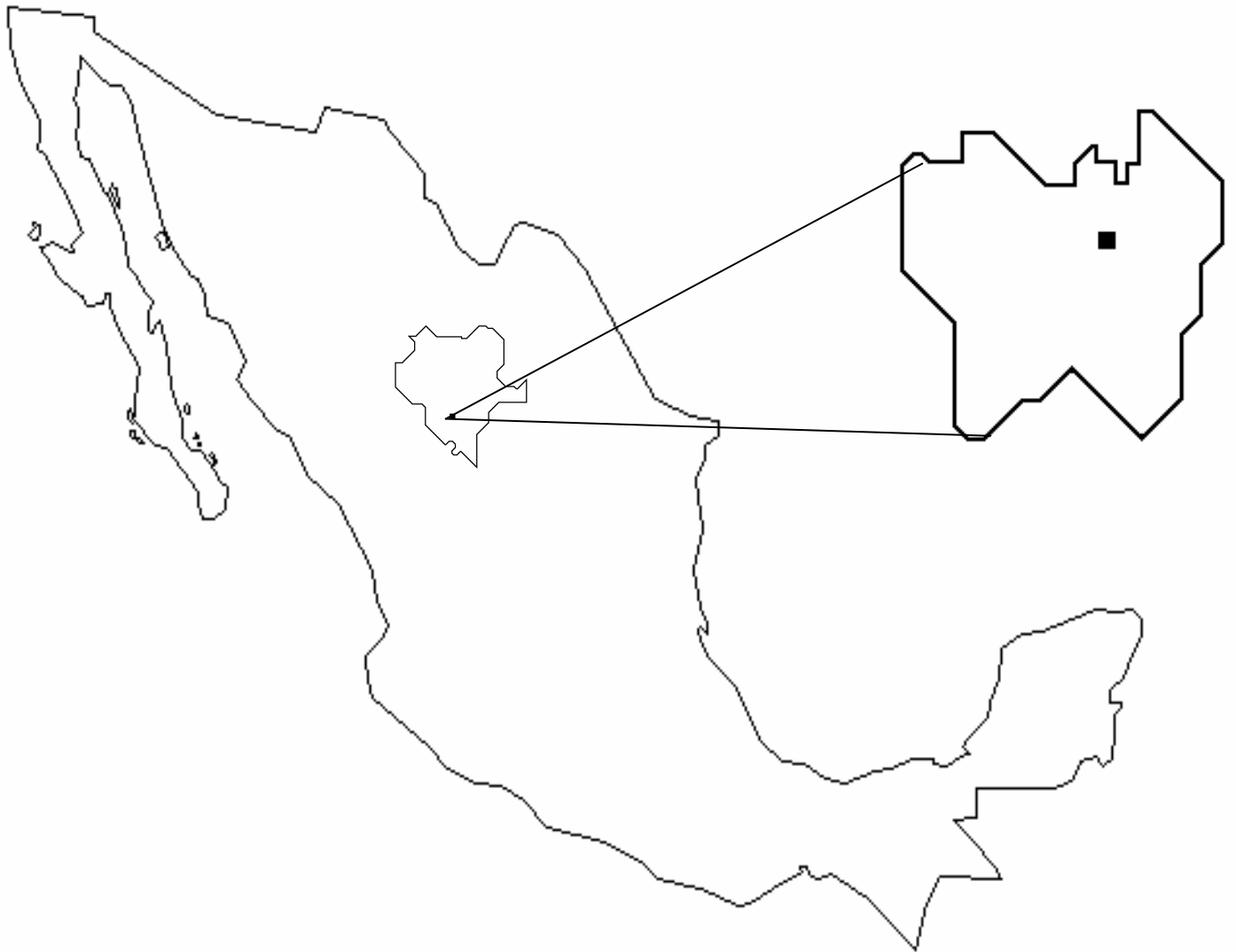


Figura 2.1 Localización Geográfica del área de Estudio

## Características del suelo y la vegetación

El suelo que presenta la región es originado de rocas ígneas, derivado del basalto o comúnmente llamado "malpais" del tipo I+Re+XI/2 considerado como Litosol eutrítico lúvico de clase textura media (CETENAL, 1984).

La vegetación existente en el área de estudio es del tipo Pn+Mn denominado pastizal natural con nopalera, existen áreas de matorral crasicaule y matorral espinoso (CETENAL, 1978).



Figura 2.2 Vista general del suelo y la vegetación del área de estudio.

## Metodología

### Ubicación de los Potreros

Como se muestra en la figura 2.2, el rancho cuenta con 42 potreros dividido en cuatro células; Primero se hizo un recorrido por todo el rancho para determinar una célula más homogénea con respecto a sus potreros, tales características las reunió la célula D, de acuerdo a la cobertura vegetal, visibilidad, pedregosidad, topografía, etc. Esto se evaluó sin ningún método, sino de manera arbitraria.

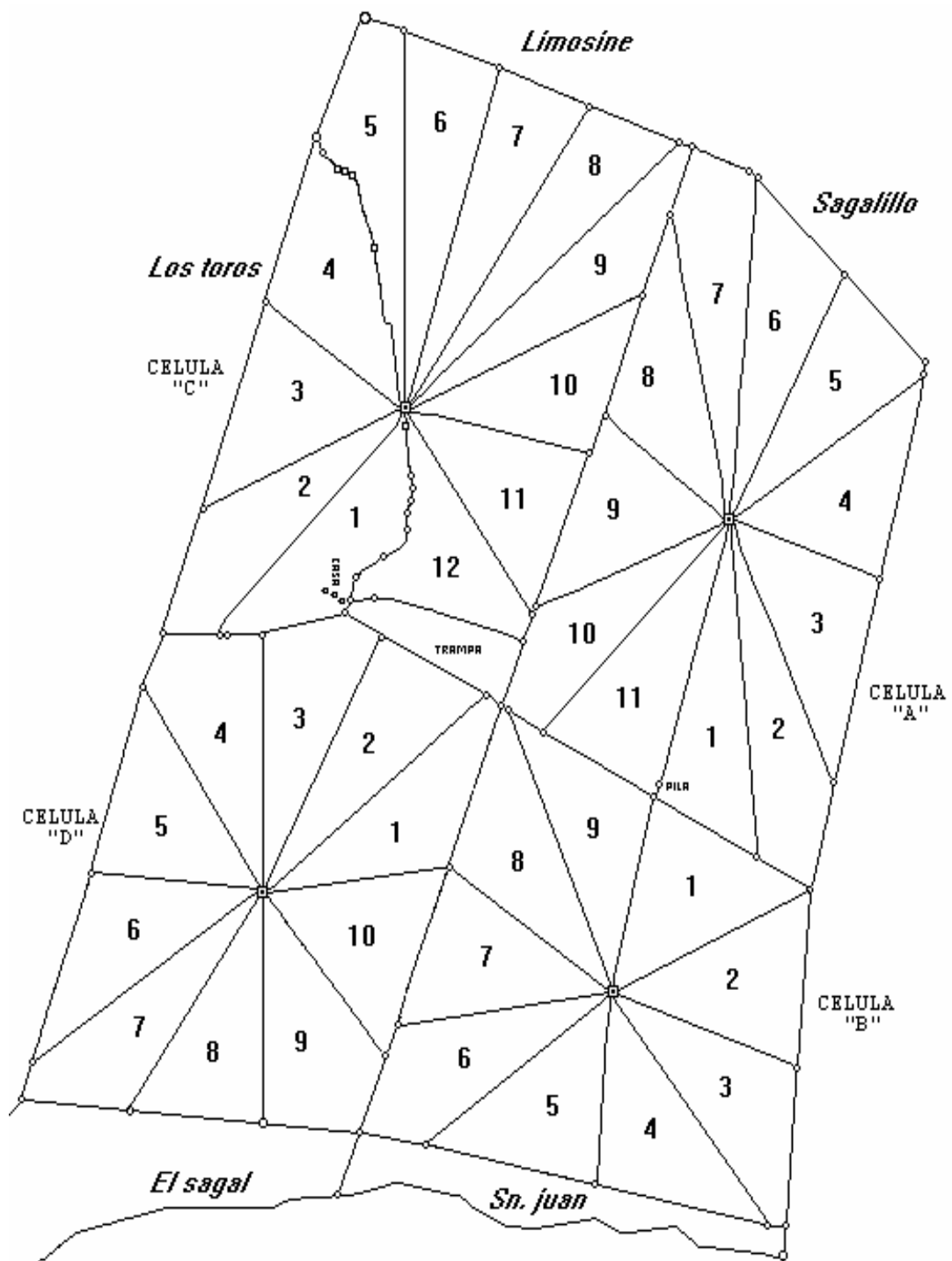


Figura 2.3 Localización del área específica de Estudio

### Selección de las Distancias al Agua

De una manera general todos los potreros del rancho tienen 47 hectáreas con respecto a sus dimensiones y de 1200 metros promedio de la distancia más alejada al aguaje, bajo estas condiciones se utilizaron las siguientes distancias al agua para la toma de las muestras: 1) 180-200 mts. 2) 550-570 mts. 3) 900-920 mts. Esto para tratar que fuesen lo más preciso distribuidas en relación a lo largo del potrero y que fueran de igual manera lo más equidistantes una de otra. Véase figura.

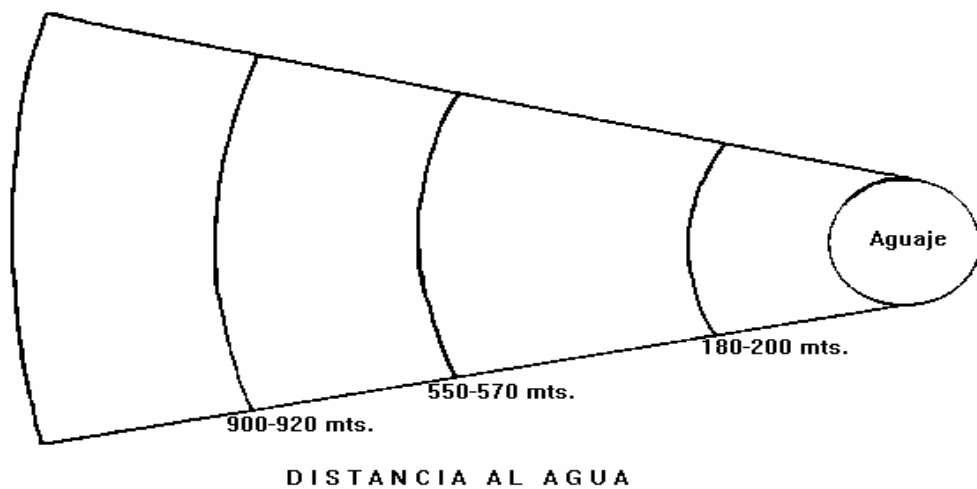


Figura 3.1 Selección de las distancias al aguaje en el potrero.

### Selección de Individuos

De cada una de las distancias al aguaje se dejó un margen de 20 mts, esto para la recolección de las muestras que se seleccionaron de manera dirigida y lo más posible distribuidas a lo ancho del potrero, para esto no se utilizó ningún método de distribución de población si no de una manera arbitraria.

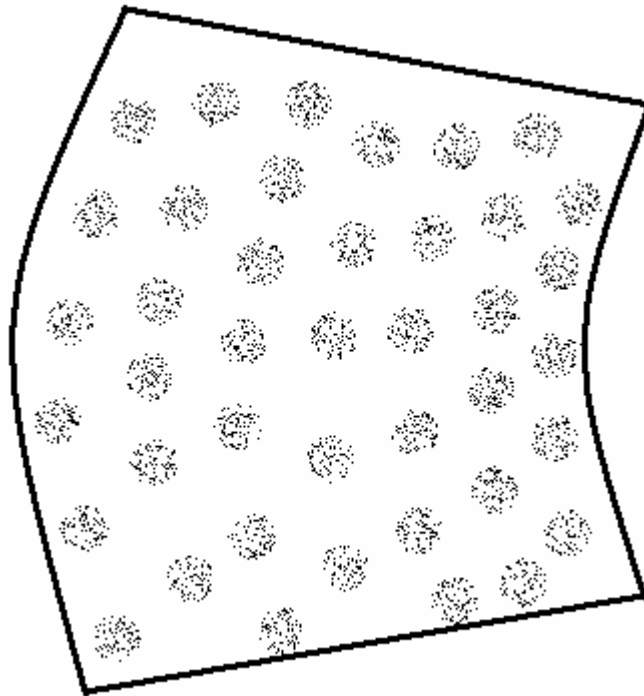


Figura 3.2 Distribución de las muestras de manera equidistante.

### Toma de Datos

El muestreo se realizó al final de la estación de crecimiento donde la planta seleccionada mostrara la efervescencia de la espiga. Esto en el entendido de que una vez que la espiga es visible, esta planta finaliza la producción de láminas foliares y toda su esencia la depositará en las semillas. También se observó que contara por lo menos las últimas tres hojas nacidas a partir de la hoja bandera (hoja 1), de acuerdo a su orden jerárquico y de manera descendente; a la (hoja 2) la siguiente y así sucesivamente, verificando que

estuvieran lo menos dañada posible (áreas necróticas, mutiladas, alternadas etc.) figura 3.2

Para cada una de las especies utilizadas se tomaron 40 plantas como muestras en los dos potreros a 3 distancias del aguaje y utilizando solo tres de sus hojas por planta nos dan 360 hojas para *Bouteloua* y 360 hojas para *Rhynchelytrum* haciendo un total de 720 muestras.

Cada una de las muestras se cortaron y se prensaron en el potrero, el corte se hizo solo para obtener la lamina foliar, esto es, donde termina la vaina e inicia la hoja.

Se traslado el material prensado a la ciudad de Saltillo, donde se midió y pesó cada una de las muestras bajo los siguientes criterios:

### ***Longitud de la hoja***

Para obtener un dato lo más exacto posible, se utilizó un *vernier* y se midió desde la base de la hoja hasta la punta misma y con aproximación al milímetro más cercano; en algunos casos se presentaron hojas con longitud superior a la del *vernier*, pero fue sustituido por una regla métrica aplicando los mismos criterios.

### ***Peso Seco de la hoja***

Esto se realizó en el laboratorio del Departamento de Ciencias Básicas y con la ayuda de una balanza analítica a 0.001 de gr., desde el corte de la hoja hasta el día del pesado transcurrió el tiempo suficiente para que el material estuviera lo más seco posible, con la ayuda de la prensa.

### **Descripción de las Variables**

Estas fueron utilizadas en el análisis dimensional bajo los siguientes criterios:

<b>VARIABLES SIMPLES</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>
<b>Y</b>	<b>Peso Seco de Hojas</b>	<b>Miligramos</b>
<b>X</b>	<b>Longitud de la Hoja</b>	<b>Centímetros</b>



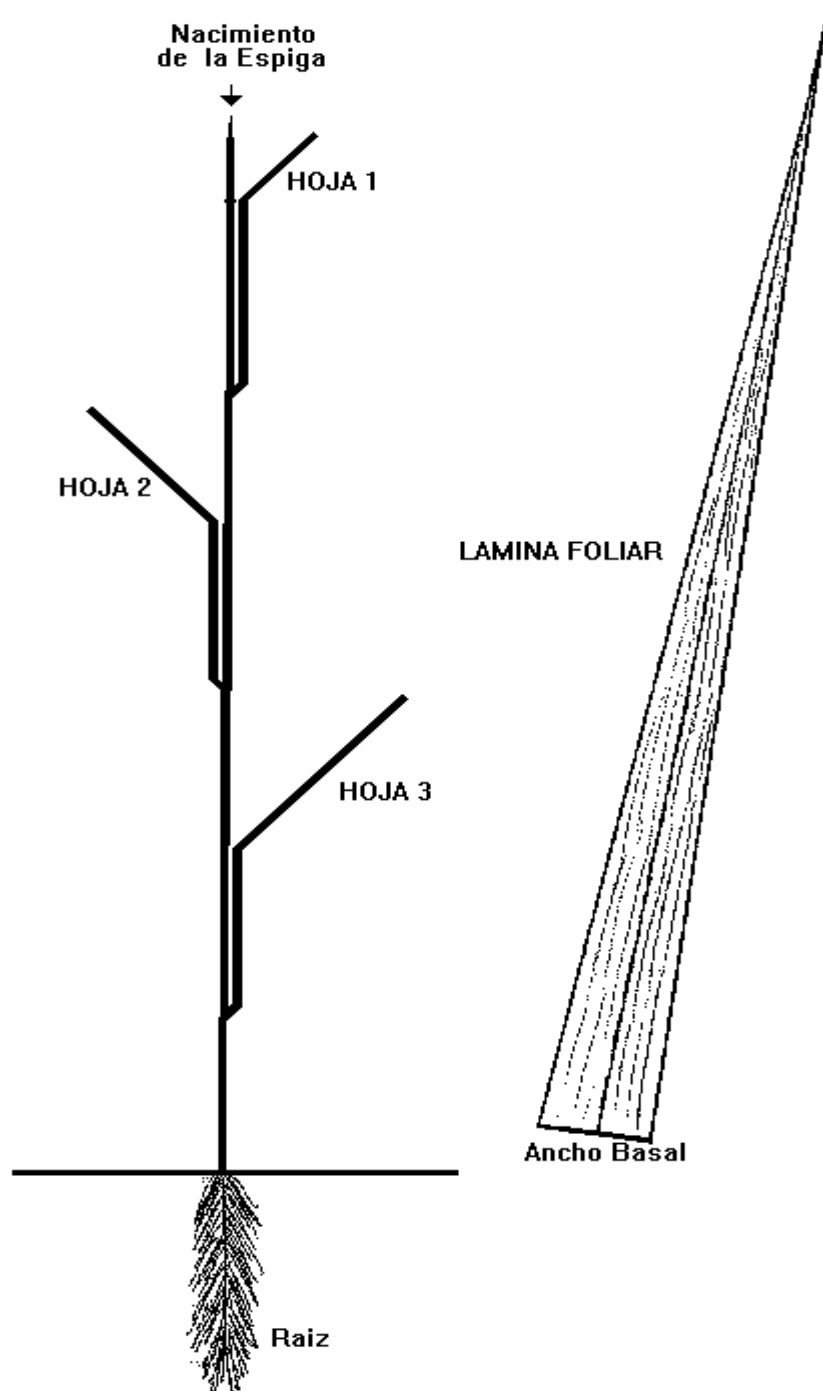


Figura 3.3 Diagrama Esquemático del Orden Jerárquico de las Hojas.

### Análisis Estadístico

Para el análisis de regresión y correlación, la variable dependiente (Y) se relacionó con la variable independiente (X). En cada uno de los casos se utilizó el mismo método de relación de mínimos cuadrados para estimar sus parámetros; se graficó y se observó en cual modelo existía el mejor ajuste a los datos.

### Modelo de Regresión y su Linearización

FUNCION	ECUACION	LINEARIZACION
Lineal	$Y = a + bx$	$Y = a + bx$
Exponencial	$Y = ae^{bx}$	$\ln Y = \ln a + bx$
Alométrico	$Y = ax^b$	$\ln Y = \ln a + b \ln x$

### Análisis de Correlación y Regresión

La relación fue sencilla para cada serie de pares de valores a cada una de las relaciones establecidas (X, Y); considerando las variables del cuadro de descripción de las variables.

(Y,X)	Peso Seco mg. Vs Longitud Foliar Cm.
-------	--------------------------------------

Se utilizó el análisis dimensional de acuerdo a los resultados obtenidos por el método de mínimos cuadrados.

Se generaron dos modelos matemáticos (excepto el exponencial) para cada una de las relaciones y se efectuó un análisis de varianza evaluando la significación de acuerdo al coeficiente de determinación ( $r^2$ ).

## **Análisis de Varianza**

Después de obtener los modelos matemáticos, se realizó el análisis de varianza para concluir la significancia, esto para cada uno de los modelos de regresión, donde se planteó la hipótesis  $H_0: B_1=0$  Vs.  $H_1: B_1 \neq 0$  probándose por medio del valor de F tabulada.

### **Criterios de Selección para los Modelos**

Los criterios de selección para determinar el mejor modelo matemático en cada relación se basaron en tres aspectos:

- Mayor coeficiente de determinación ( $r^2$ )
- Menor cuadrado medio del error (CME)
- Que sean significativos los estimadores en el ANVA.

## **Proporciones de los Componentes**

### ***Longitud foliar***

Para obtener la proporción de longitud foliar en centímetros, se tomo la longitud promedio de todas las hojas hechas un muestreo y se dividieron en hoja 1 entre hoja 2; hoja 1 entre hoja 3 y hoja 2 entre hoja 3, de cada una de las tres distancias al agua en los dos potreros y en las dos especies estudiadas, esto para saber cuantas unidades había de más o de menos con relación a las hojas consecuentes jerárquicamente.

### **Peso seco foliar**

De igual manera que en el caso anterior se obtuvieron las medias del peso de las hojas a sus tres distancias del agua para *Bouteloua* como para *Rhynchelytrum* y se dividieron para obtener la proporcionalidad entre ellas a las tres distancias del agua.

### **Proporción peso seco-longitud foliar**

Para obtener la proporción del componente Peso Seco (mg) y el componente longitud foliar (cm.) se utilizaron los valores promedios de cada una de las hojas y se dividieron, la hoja 1 entre la hoja 2; la hoja 1 entre la hoja 3 y la hoja 2 entre la hoja 3, después se graficaron para observar la proporción que existía entre cada una de ellas.

### **Relación de los Componentes**

#### ***Longitud foliar***

Para obtener la relación del componente longitud foliar a sus tres distancias del agujero, se sumaron los valores promedios de cada una de las tres hojas, posteriormente se graficaron los valores obtenidos para observar la tendencia, en cada potrero.

#### ***Peso seco foliar***

De la misma manera que en el componente anterior se utilizaron las medias de cada hoja y se graficaron para observar su tendencia entre cada uno de las distancias al agua; así como entre cada una de las hojas.

### **Relación peso seco-longitud foliar**

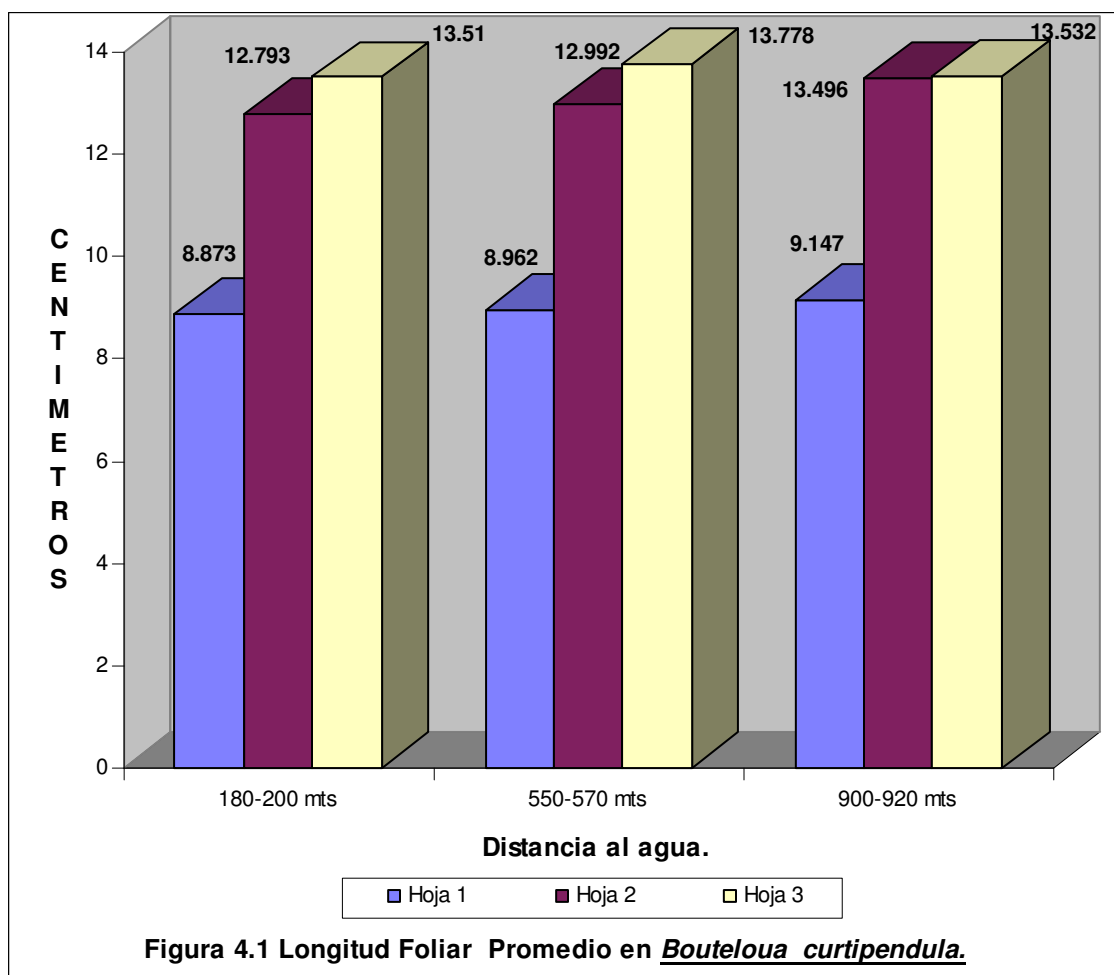
Para sacar la relación entre el componente Peso Seco (mg) y el componente longitud foliar (cm) se utilizaron todos los datos obtenidos en el potrero y se graficaron bajo el Modelo Lineal y Modelo Alométrico para observar su tendencia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### LONGITUD FOLIAR

#### *Bouteloua curtipendula*

En la longitud foliar que presentó el potrero nos muestra una tendencia del incremento en forma ascendente. La figura 4.1 nos indica que los valores más altos los tiene la distancia tres (900 - 920 m) con 13.53 cm. para la hoja 3; 13.49cm para la hoja 2 y la hoja 1 9.14cm. Se puede apreciar que la hoja 1 en cada una de las distancias al aguaje fue menor en relación a la hoja 2; pero esta tendencia no fue muy significativa para la hoja 2 y la hoja 3.



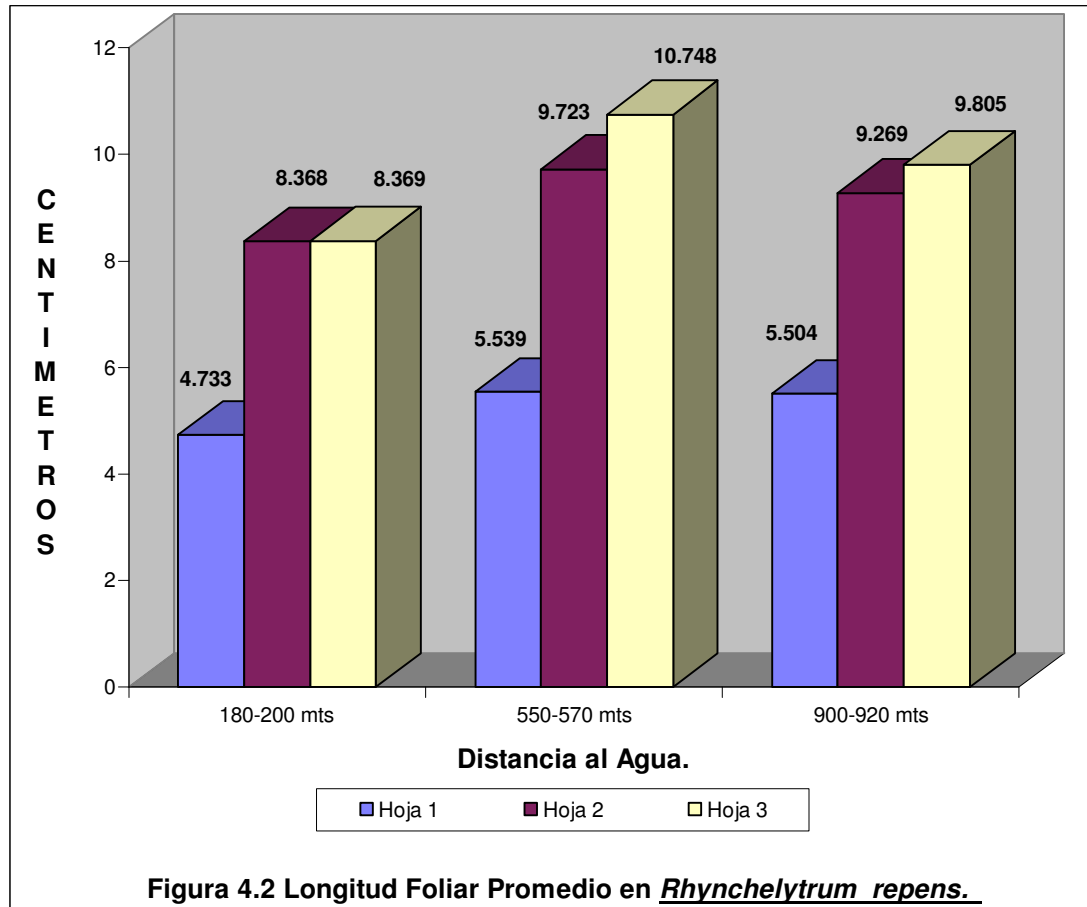
se muestra también que la hoja uno (hoja bandera) es siempre menor que las hojas anteriores (dos y tres) según el orden jerárquico dado en el presente trabajo, con 8.99cm promedio para las tres distancias al aguaje, esto debido a que el brote de la espiga que presentaron las plantas muestras, obliga a canalizar todo el potencial a ella, cesando el crecimiento de las hojas. De la misma forma tenemos que la hoja uno tiene un rango de 5.2cm a 21cm esto es 2 veces más que el valor promedio para esa hoja y a esa distancia.

El valor más alto lo encontramos en la distancia tres (900-920m) con 19.13cm y un rango de 23-14.8cm en la hoja 3, seguido por la hoja 2 de esa misma distancia al aguaje que presentó 17.04cm con una varianza de 3.01 y un coeficiente de variación (C.V.) de 1.25 lo que hace un error de estimación de 1.73cm como lo demuestra la desviación estándar (S.D.).

Observamos también el valor más bajo fue dado en la distancia uno (180-200m) por la hoja 1 con 8.87cm seguido por la hoja 1 de la distancia dos (550-570m) con una diferencia mínima entre las dos por 0.089cm. Esta misma secuencia la siguieron las hojas 2 y las hojas 3 de las distancias uno y distancias dos respectivamente (180-200 y 550-570m); hoja 2,  $d_1 = 12.793$  y  $d_2 = 12.992$  con una diferencia de 0.199 cm; y hoja 3,  $d_1 = 13.51$  y  $d_2 = 13.778$  con una diferencia de 0.268 cm.

#### *Rhynchlytrum repens*

La figura 4.2 nos muestra como se manifiesto el atributo longitud foliar para el potrero muestreado de zacate rosado, podemos observar que los valores más altos los presenta la distancia dos (550-570m) siendo la hoja 3 con 10.748 cm y una varianza de 4.59; el coeficiente de variación (C.V.) resulto negativo -0.10 y una desviación estándar (S.D.) de 2.14cm ya que el rango comprendido para este componente es de 7.9cm a 14.3cm.

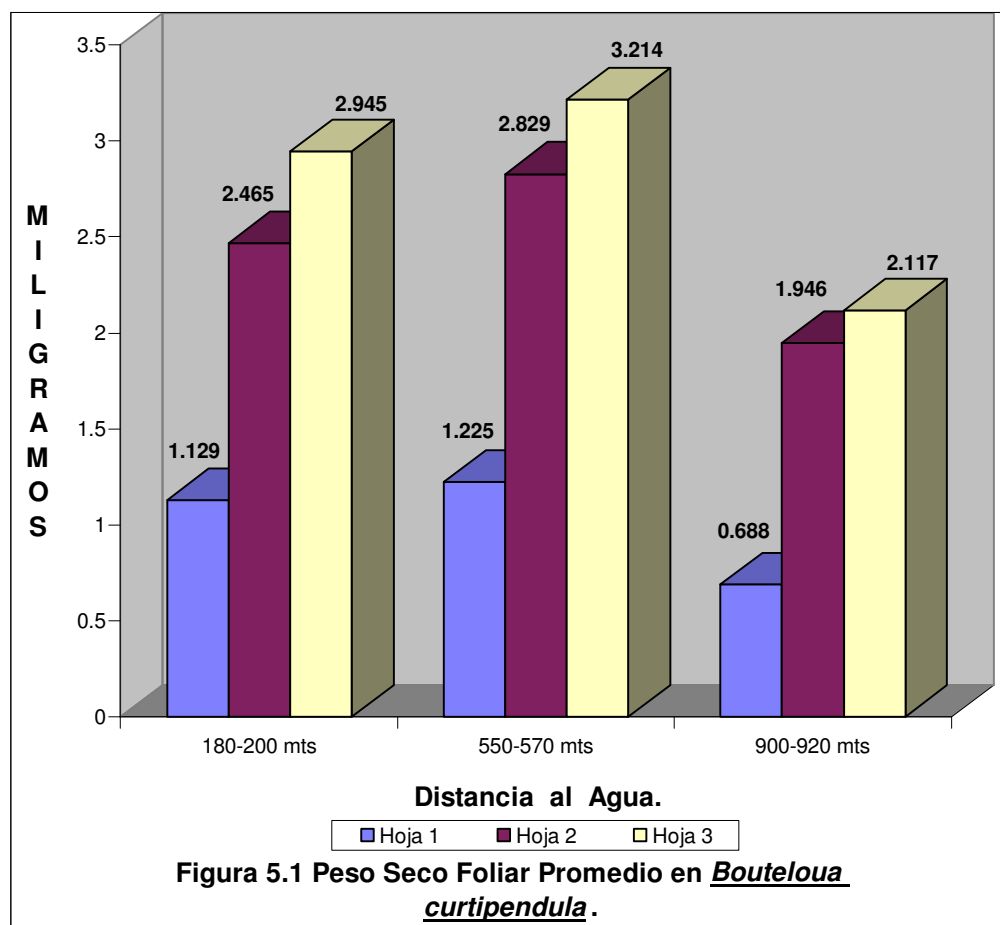


Otra cosa importante que nos demuestra la figura es en la distancia mas cercana al aguaje (180-200mm) la hoja 2 y la hoja 3 obtuvieron una media casi igual, 8.368 cm y 8.369 cm respectivamente, a una muestra de 12 individuos pero con un coeficiente de variación muy diferente (0.17 y -1.14), el valor más bajo lo obtuvo la hoja 1 para esa misma distancia con 4.73cm y un error de estimación de  $\pm 1.27$ cm así lo demuestra el rango de 3.4cm a 7.4cm para la muestra comprendida.

## PESO SECO

### *Bouteloua curtipendula*

La grafica No (5.1) nos muestra el peso seco foliar de *Bouteloua curtipendula*, como es de notarse los pesos mas bajos expresados en miligramos se obtuvieron en la distancia tres (900-920m); la hoja 1 en cada una de las tres distancias al aguaje presentó valores de un rango de 0.688 mg a 1.225 mg, de la misma manera la distancia dos (550-570m) presentó los valores más altos para este atributo, para la hoja uno 1.225 mg, en la hoja dos 2.829 mg y la hoja 3 con 3.214 mg, se encontraron resultados muy heterogéneos en cuanto a varianza, desviación estándar y coeficiente de variación, es esa distancia y para cada una de sus tres hojas jerárquicamente hablado.



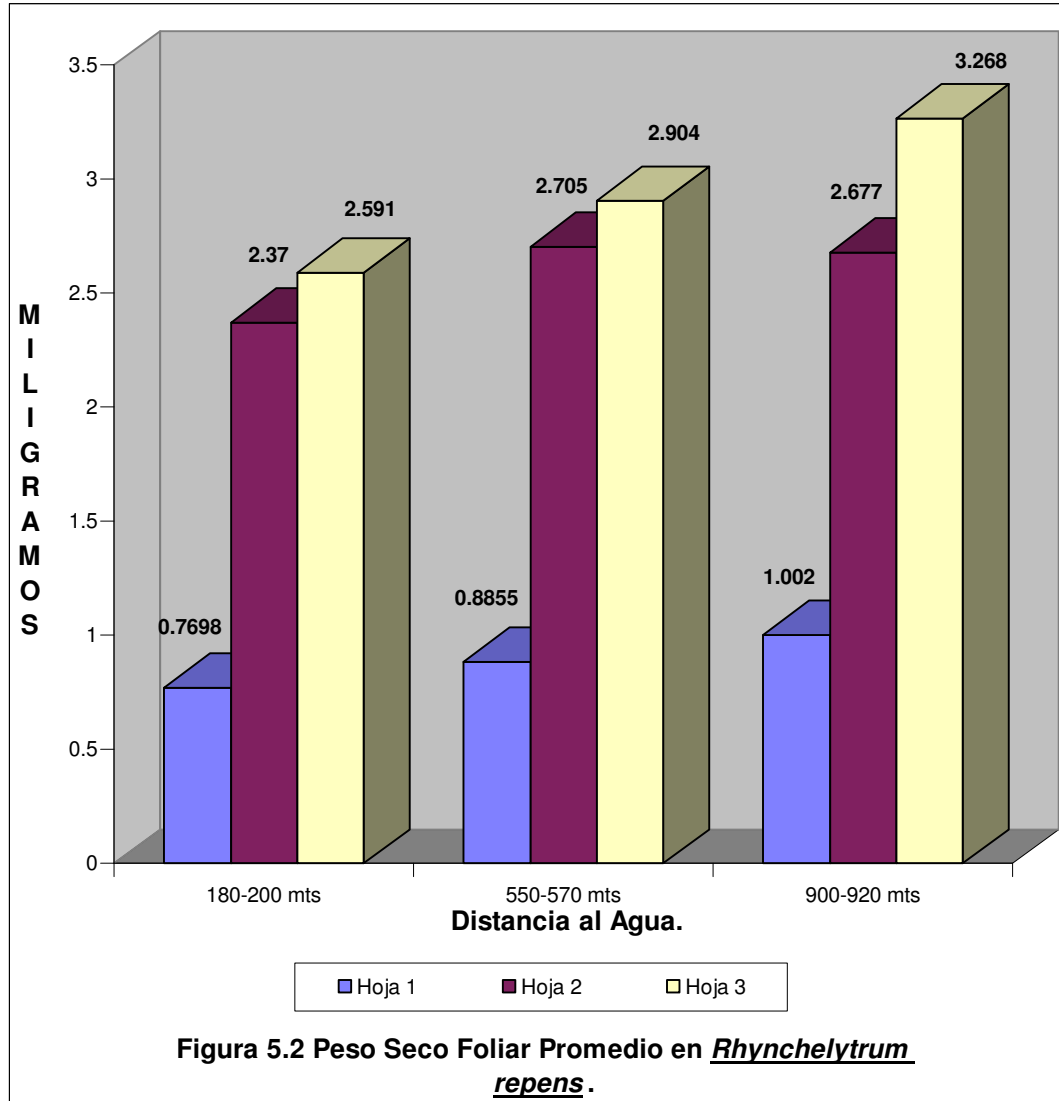


Los datos arrojados en el análisis de la distancia dos (550-570 mts), se encuentran los valores óptimos en cuanto a peso foliar se refiere y con un rango de 0.6 mg a 5.05 mg de todas las muestras de las hojas para esa distancia, siendo el peso mas alto encontrado en la hoja 3 de la distancia tres, no así beneficiado por el promedio de todos los datos.

### **Rhynchelytrum repens**

En el peso seco de la hoja expresado en miligramos para la especie de *Rhynchelytrum repens* en el potrero analizado se presento de una manera ascendente salvo para la distancia tres (900-920m) en la hoja 2 que obtuvo valor inferior secuencialmente de incremento con un peso de 2.67mg y su similar pero a la distancia dos (550-570m) se obtuvo el valor de 2.70mg teniendo una diferencia de 0.03mg.

El peso mas alto fue en la distancia tres (900-920m) con 3.26mg en la hoja 3 con una desviación estándar (S.D.) de 1.40 y un coeficiente de variación de 2.34 el mas bajo lo encontramos en la distancia uno (180-200m) con un valor de 0.76mg para la hoja bandera (hoja 1) con una varianza de 0.13 y una mediana de 0.75mg todo esto nos lo demuestra la grafica No (5.2).



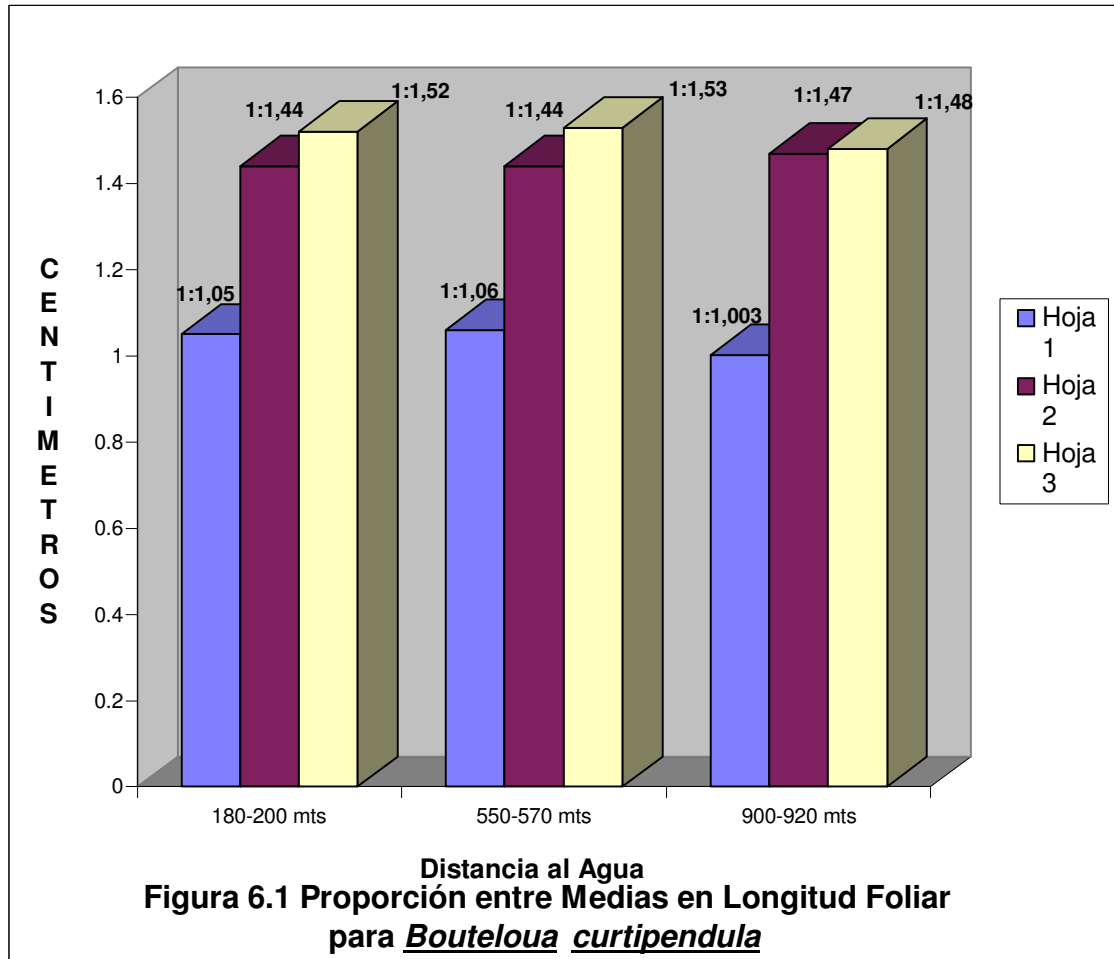
## PROPORCIONES DE LOS COMPONENTES

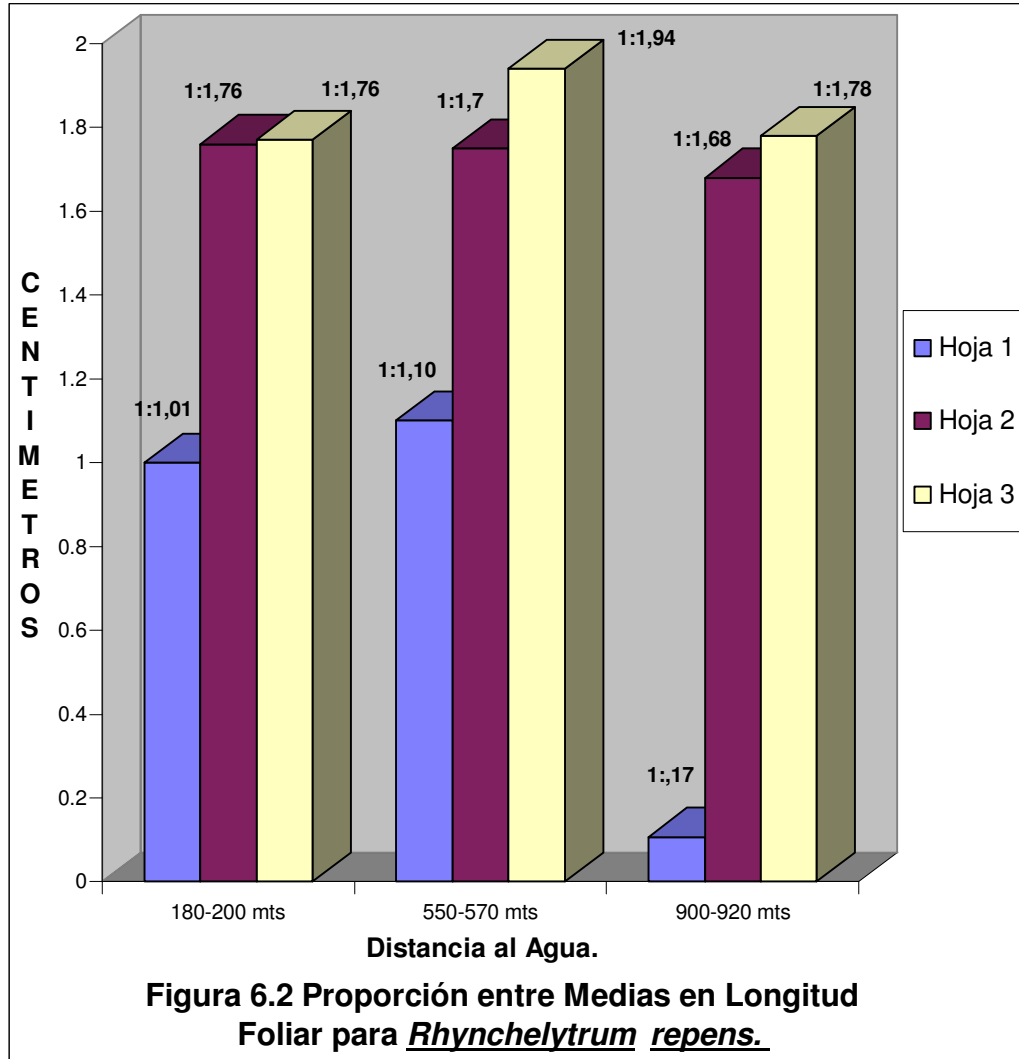
### *LONGITUD FOLIAR*

En la proporción de longitud foliar expresada en centímetros para *Bouteloua curtipendula* en el potrero analizado se observa que la hoja 1 es menor a la hoja 2; 0.44 unidades promedio, tenemos también que la hoja tres es el doble de largo que la hoja uno, esto en la distancia al aguaje de uno y distancia dos.

La proporción de longitud foliar que nos muestran las graficas 6.1 y 6.2 respectivamente observamos que *Rhynchelytrum* en la hoja 1 para el potrero en cuestión es 1:1.21 promedio menor que la hoja 2 y de 1:2.12 en proporción a la hoja 3 es decir mas que el doble con 0.12 unidades.

Las graficas nos muestran valores diversos así como proporciones heterogéneas en relación a la distancia del aguaje tal es el caso en la distancia 3 donde la hoja uno de *Rhynchelytrum* es 0.17 unidades menor que la hoja dos esto significa que casi son iguales y la proporción en graficas es muy disperejo véase figura 6.2



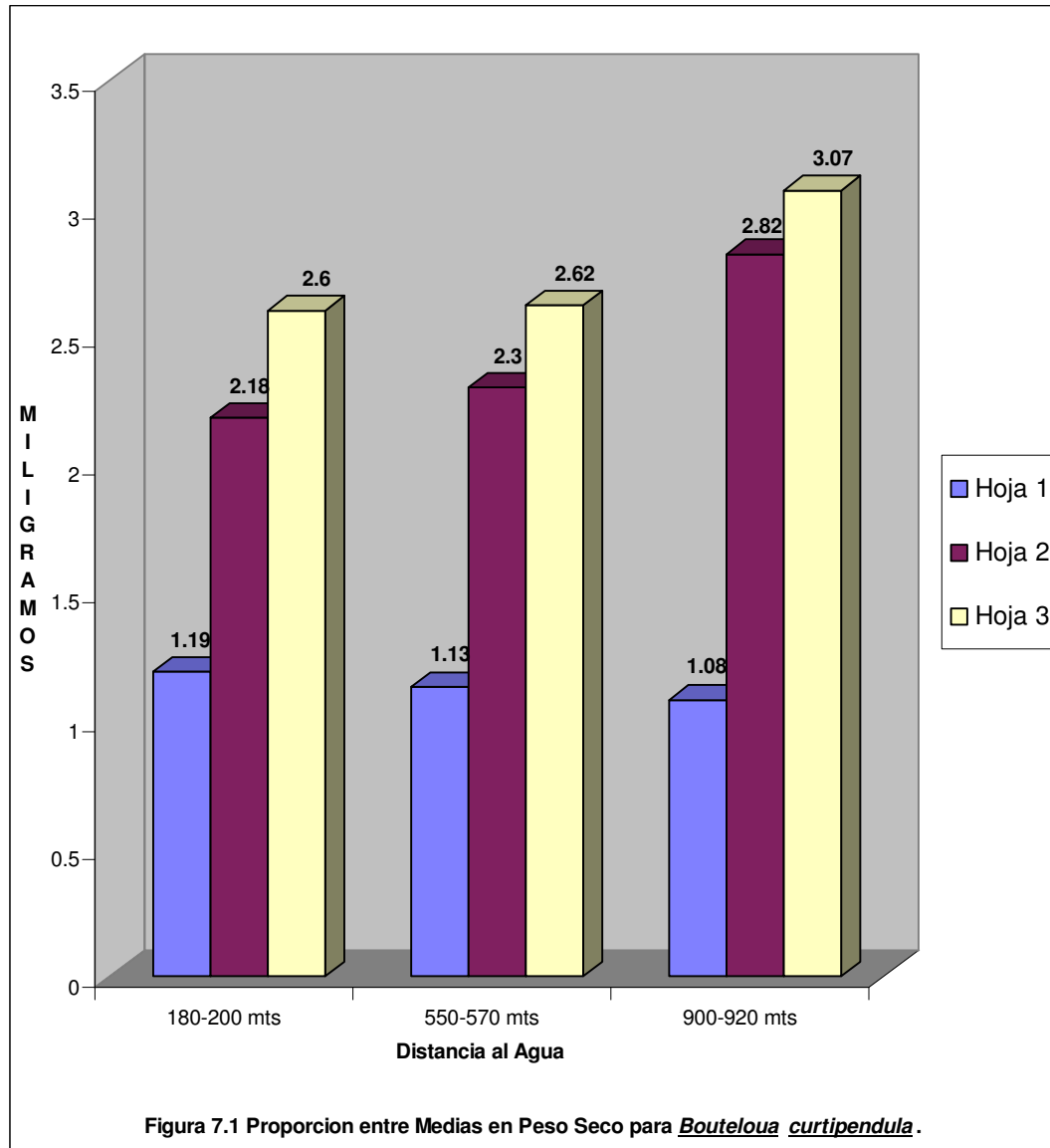


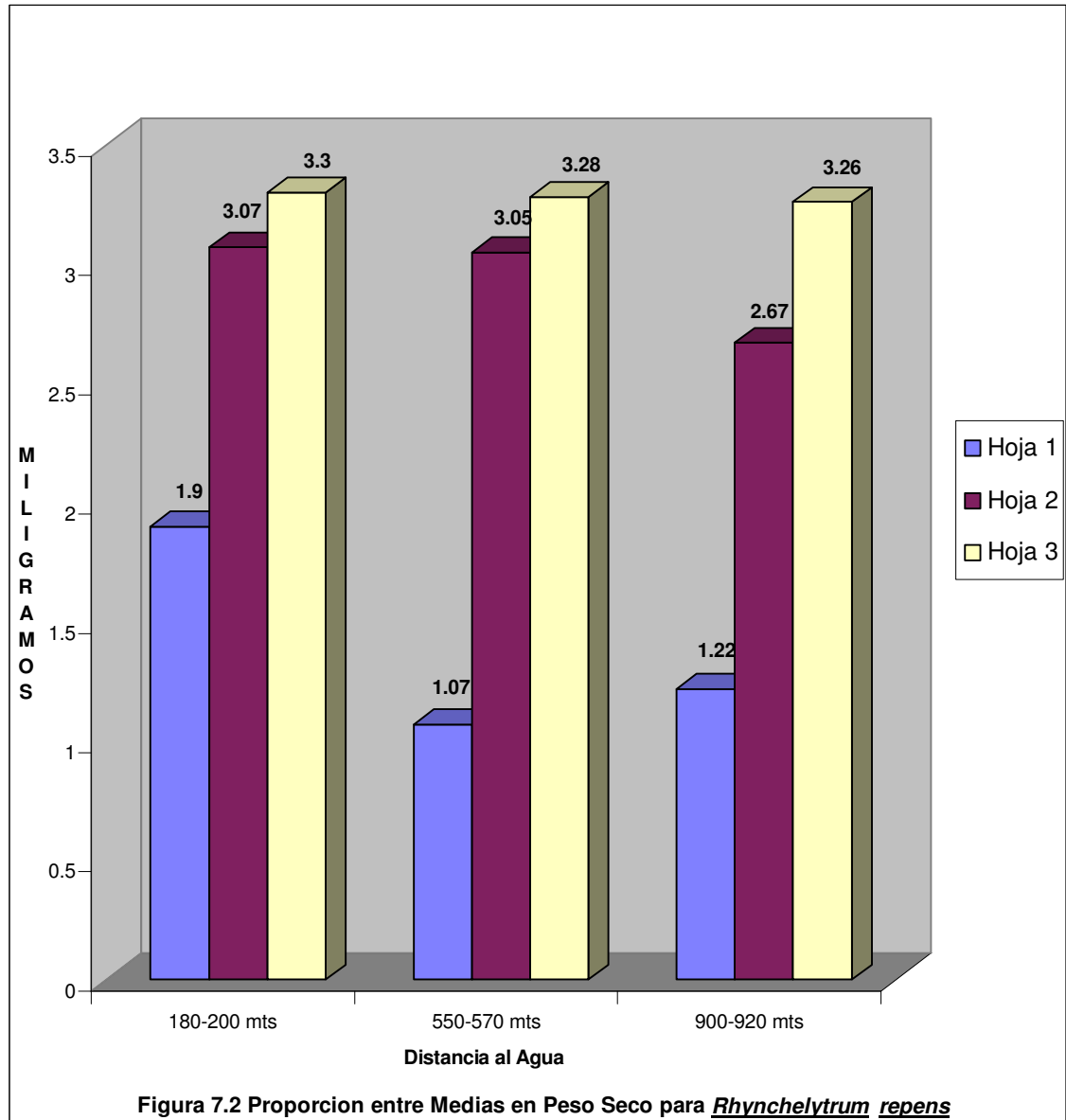
### ***PESO SECO***

Los resultados obtenidos para este atributo que fue tomada y expresada en miligramos, observamos que en *Bouteloua curtipendula*, la hoja 1 de 1.19 mgr es dos unidades menor de peso que la hoja 3 con 2.60 mgr; por otra parte la Hoja 2 (2.18 mgr) es .54 unidades mas pesada que la hoja 1 y .87 menor que la hoja tres, todos estos datos para la distancia al agua de 180 a 200 mts.

En las distancias mas alejadas los datos se manifestaron de una manera uniforme de su peso con el tamaño eso lo demuestra la Grafica 7.1, por ejemplo en la distancia 550 a 570 mts se encontraron datos muy parecidos a la hoja uno, no así en la distancia 3 (900 a 920 mts) donde la proporción de la hoja 3 es 2.84 unidades mas pesada que la hoja bandera y 1.08 unidades mas pesada que la hoja 2, esto representa una proporcionalidad uniforme a la distancia al agua.

La figura 7.2 nos demuestra en forma grafica la manifestación de los pesos de las hojas de *Rhynchelytrum repens*, donde de manera general se puede observar que la hoja 2 y la hoja 3 tienen una proporción promedio de 1.08 unidades a excepción de la distancia tres (900 a 920 mts) donde la hoja 2 a esa distancia arrojo datos menores al promedio (2.67 mgr); por otro lado la hoja Bandera (hoja 1) siempre se mostró mas pequeña y menos pesada en proporción a la hoja 3, (3.02 unidades menos), esto para las tres distancias al agua.







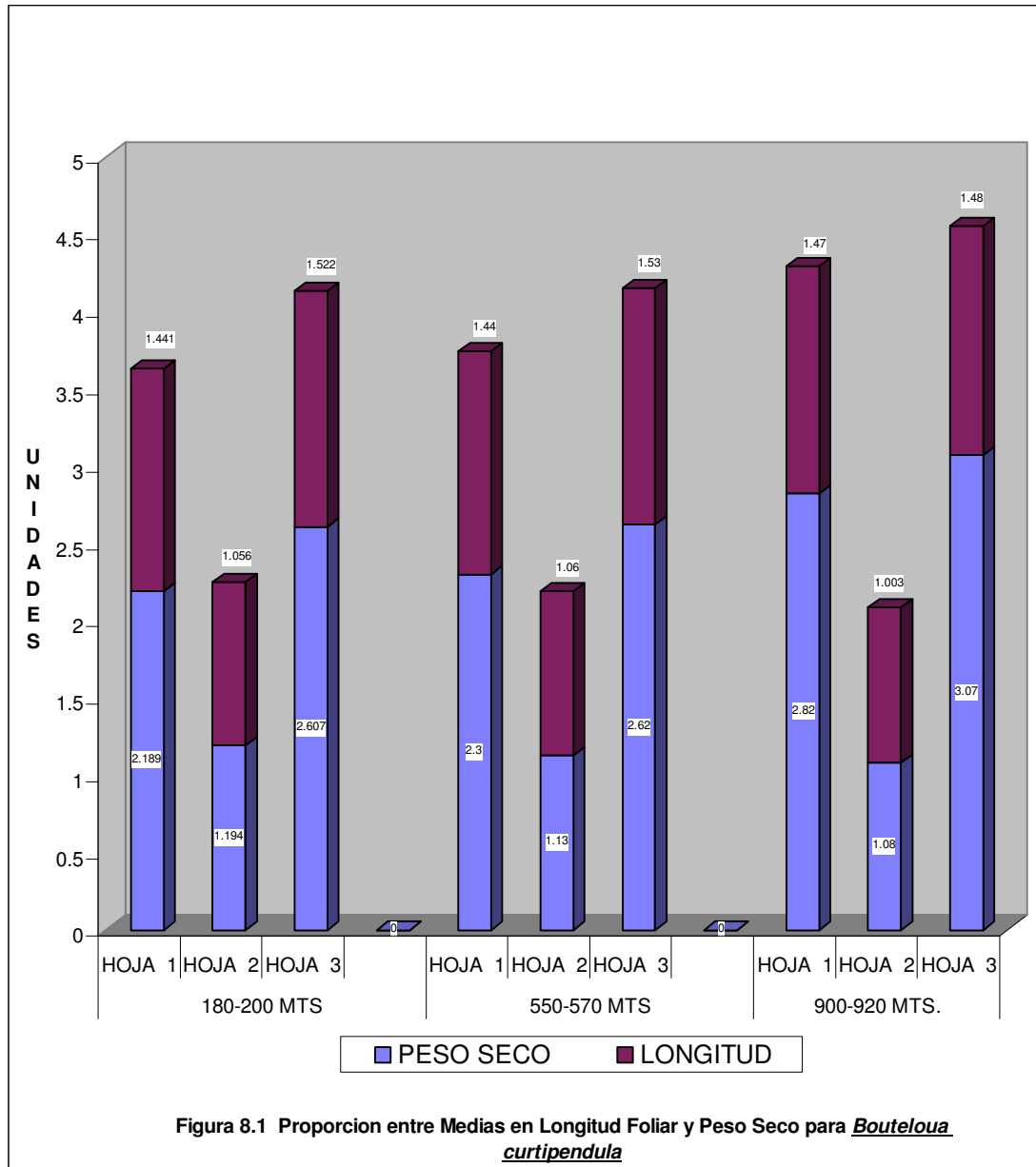


Figura 8.1 Proporción entre Medias en Longitud Foliar y Peso Seco para *Bouteloua curtipendula*

## CONCLUSIONES

Considerando las condiciones y las limitantes con las que se realizó este trabajo de investigación y en base a los datos planteados se concluye lo siguiente:

1.- Fue posible evaluar el tamaño de las tres primeras hojas del zacate banderilla (*Bouteloua curtipendula*) a distancias de 180 a 200 mts, 550 a 570 mts y 900 a 920 mts del agua respectivamente.

2.- Se establecieron proporciones para los atributos de los fitómeros de (*Bouteloua curtipendula*) como longitud y peso seco, las más notables proporciones se tienen en la hoja 1 es menor a la hoja 2, 0.44 unidades promedio y la hoja 3 es lo doble de largo que la hoja 1 de 2:1.

3.- Fue posible evaluar el tamaño de las tres primeras hojas del zacate rosado (*Rhynchelytrum repens*) a distancias de 180 a 200 mts, 550 a 570 mts y 900 a 920 mts del agua respectivamente.

4.- Se establecieron proporciones para los atributos de los fitómeros de (*Rhynchelytrum repens*) como longitud y peso seco, las mejores proporciones se encuentran en ancho-longitud en la hoja 1 y la hoja 2 de 1:1.10 a 1:1.94 respectivamente, no así para la hoja 3 que demostró ser menor en sus atributos en la distancia más alejada del aguaje.

5.- La respuesta de *Bouteloua curtipendula* es dicitrimental después de la distancia del agua de 600 mts. en todos sus atributos en el potrero analizado, por el contrario *Rhynchelytrum repens* mantiene sus atributos a las diferentes distancias.

## LITERATURA CITADA

- Angell, R.F., H.A. Turner, and M.R. Haf-erkamp. 1987. Ramifications of strips Grazing Harvested or Standing Flood Meadow Forages for Wintering Cattle. *Society Range Management*. Abst. 40:33
- Archer, S. and J.K. Detling. 1984. The effects of defoliation and competition on regrowth of tillers of North American mixes-grass prairie graminoids. *Oikos* 43:351-357.
- Ash, A. and Stafford Smith, M. 1995. How recommendations derived from point-based forage production and stocking rate models can lead to resource degradation in Australia's rangelands. *Proceeding of the Word Conference on Natural Resource Modeling, Pietermaritzburg, South Africa*.
- Bircham, J.S and Hodgson, J. 1983. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. *Grass and Forage Science*. 38:323-331.
- Blaser, R.E., J.T. Johnson, F. McClaugherty, J.P. Fontenot, R.C. Hammes, Jr., H.T. Bryant, D.D. Wolf, and D.A. Mays. 1983. Animal Production with controlled and Fixed Stocking and Managed Stocking, Rates. *Proc. Int. Grassland Cong.* 14:612-615.
- Borrill, M. 1989. Inflorescence initiation and leaf size in some gramineae. Welsh Plant Breeding Station, nr. Aberystwyth. *Annals of Botany, N.S.* 23:217-227.
- Briske, D.D. and Richards, J.H. 1994. Physiological responses of individual plant to grazing: current status and ecological significance. In: Vavra, M., Laycock,

- W. and Pieper, R. (eds) *Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West*. Society for Range Management, Denver, Colorado, 147-176.
- Brown, J.R. and Stuth, J.W. 1993. How herbivory affects grazing tolerant and sensitive grasses in a central Texas grassland: integrating plant response across hierarchical levels. *67:291-298*.
- Brown, J.W., and J.L. Schuster. 1970. Effects of grazing on a hardland site in the southern high plains. *J. Range Manage.* 23:418-424.
- Brummer, J.E., R.L. Gillen, and F.T. McCollum. 1988. Herbage Dynamics of Tallgrass Prairie under Short Duration Grazing. *Journal of Range Management.* 41:264-266.
- Carman, J.G. and D.D. Briske. 1982. Root initiation and root and leaf elongation of dependent little bluestem tillers following defoliation. *Agronomy Journal*, 74:432-435 p.
- CETENAL. 1978. carta de usos del suelo. Tuitan G13 D82. Esc. 1:250,000. INEGI. S.P.P. México, D.F.
- CETENAL. 1984. Carta Edafológica. Tuitan G13 D82. Esc. 1:50,000. Secretaria de La Presidencia. México. D.F.
- Christiansen, S. and T. Svejcar. 1987. Grazing effects on the total nonstructural carbohydrate pool in Caucasian Bluestem. *Agron. J.* 79:761-764.
- Cook, C.W. 1966. Factors affecting utilization of mountains slopes by cattle. *J. Range Manage.* 19:200-204.
- Coughenour, M.B. 1991. Spatial components of plant-herbivore interactions in pastoral, ranching and native ungulate ecosystems. *Journal of Range Management.* 44:530-542.
- Dávila A., P. y E., Manrique F. 1990. *Glosario de términos agrostológicos*. Cuaderno No. 5. Instituto de Biología. UNAM. México. 41 p.

- DGG. 1989. Carta Hidrológica de Aguas superficiales de Durango. (G13-11) esc.1:250,000 INEGI. S.P.P México, D.F.
- Engel, R.K., J.T. Nichols and J.E. Brummer. 1993. A containerized technique for studying root systems. *J. Range Manage.* 46:467-469.
- Flores, M., Jorge Alberto 1993. *Manual de Alimentación Animal*, Vol. 3, Limusa. México D.F. 658-740 p.
- Forbes, T.D.A. 1988. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior in grazing animals. *Journal Animal Science.* 66:2369-2379.
- García, Enriqueta. 1987. *Modificaciones al sistema de Clasificación climática de Koeppen (adaptación a las condiciones de la R. M.)* México, D.F.
- Gloria H. G., y Pérez R. L. 1982. *Plantas de Pastizales*. Departamento de Recursos Naturales Renovables. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 468 p.
- Grant, S.A., Torvell, L., Common, T.G., Sim, G.L. and Small, J.L. 1996. Controlled grazing studies on *Molinia* grassland. I. Effects of different seasonal patterns and levels of defoliation on *Molinia* growth and responses of swards to controlled grazing by cattle. *Journal of Applied Ecology.* 73:987-1004
- Harradine, A.R. and R.D.B. Whalley. 1981. A comparison of the root growth, root morphology, and root response to defoliation of *Aristida ramosa* R.Br. and *Danthonia linkii* Kunth. *Australian J.Agr. Res.* 32:565-574.
- Hodgson, J. 1986. Grazing behaviour and herbage intake. In J. Frame (Ed) "Grazing" Brit. Grassland Society, Hurley, Berks, England, 51-64 pp.
- Illius, A.W., Gordon, I.J., Milne, J.A. and Wright, W. 1996. Costs and benefits of foraging on grasses varying in canopy structure and resistance to defoliation. *Functional Ecology.* 9:894-903.

- Jewis, O.R. 1972. Tillering in grasses its significance and control. *J. Brit. Grassland Society.* 27:65-82.
- Langvandt, R., Albon, S.D. Clutton-Brock, T.H. and Burkey, T. 1996. Climate, plant phenology and variation in age at first reproduction in a temperate ungulate. *Journal of Animal Ecology.* 95: 164-170.
- Matthew, C., Lemaire, G., Sackville Hamilton, N.R. and Hernandez-Garay, A. 1995. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. *Annals of Botany.* 76:579-588.
- McLeod, M.N., and D.J. Minson. 1988. Large particle breakdown by cattle eating ryegrass and alfalfa. *Journal Animal Science.* 66:992-999.
- Pearson, H.A., and L.B. Whitaker. 1974. Forage and cattle responses to different grazing intensities on Southern Pine Ridge. *Journal Range Management.* 27:444-446.
- Rittenhouse, L.R., and Sneva, F.A. 1977. Stockwater's Effect on Cattle Performance on the High Desert Ore. *Agri. Export. Sta. Bul.* 625. 7R.
- Rodríguez, R. A. 1988. Frecuencia de utilización de tres gramíneas a tres distancias del agua en un sistema de apacentamiento corta duración y continuo. Tesis de Maestría. Departamento de Recursos Naturales Renovables. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 74 p.
- Rutherford, M.C. 1979. Plant based Technique for determining Available Browse and Browse Utilization. *The Botanical Review.* 45(2):203-288 pp.
- Sharow, S.H. 1984. A simple disc meter for measurement of pasture height and forage bulk. *J.R.M* 37(1):94-95 pp.
- Shoop, M.C., and E.H. McIlvain. 1963. The micro-unit forage inventory method. *J. Range management* 16:172-179.

- Smith, D.R. 1968. Bias Estimates of Herbage Utilization Derived from Plot  
Sampling J.R:M. 21(2):109-110 pp.
- Smith, H.F. 1938. An empirical law describing heterogeneity en the Yields of  
agricultural crops. J.Agric.Sci.28:1-23 pp.
- Snedecor, G.W. 1956. Statistical methods the Iowa State Collage Pres,  
Ames, Iowa.xiii:534 pp.
- Society for Range Management. 1974. A Glossary of Terms Used In Range  
Management 2 ed. S.R.M., Denver Colorado 36 pp.
- Sparks, D.R and Malecbeck. 1968. Estimating porcentage dry weights in diets using  
a microscopic technique. J.R.M 21:264-265 pp.
- Stapledon, R.G. 1931. The Technique of grassland experiments. Rothamsted  
Conferences 13: The Technique of field experiments 22-28 pp.
- Studies: size and structure of sampling unit. Am. Soc. Agric. J.32:669-682 pp.
- Sukhatme, P.V. 1947. The problems of plots size in large-scale yield  
surveys. J. of Am State. Assoc. 42:297-310 pp.
- Thompson, H.R. 1958. The statistical study of plant distribution Patterns  
using a grid of quadrats. Australian J. Bot. 6: 322-325
- Walker, J.W. and R.K. Heitschmidt. 1986. Grazing behavior of cattle in moderate,  
continuous, and rotational grazed systems. Texas Agric. Expt. Sta. Prog.  
Rep. 4429. 2 p.
- Watts, C.R., L.C. Eichorn, and R.J. Mackie. 1987. Vegetation trends within rest-  
rotation and season-long grazing systems in the Missouri River Breaks,  
Montana. Journal Range Management. 40:393-396.
- Wilson, J.R. 1983. Effects of water stress on herbage quality. Proc. International  
Grassland Congress. 14:470-472.

- Woolfolk, J., S.P. 1975. Manejo de Pasturas. Hemisferio sur. Buenos Aires, Argentina. 20-28 p.
- Yelich, J.V., D.N. Schutz, and K. G. Odde. 1988. Effects of time of supplementation on performance and grazing behavior of beef cows grazing fall native range. *American Society of Animal Science*. 39:58-60.
- Young, James A., and Raymond A. Evans. 1984. Historical aspects of winter grazing. *Rangelands*. 6:206-209.



**APENDICES**

180-200 MTS		CUADRO A.1				Bo,cu
HOJA 1		HOJA 2		HOJA 3		
LONGITUD	PESO SECO	LONGITUD	PESO SECO	LONGITUD	PESO SECO	
cms.	mgs	cms.	mgs	cms.	mgs	
5.5	0.61	12.6	2.28	13.6	2.58	
10.3	1.27	8.1	1.46	14.3	2.69	
17.1	3.11	19.5	4.2	13.1	2.71	
10.1	0.89	14.3	2.45	15.2	2.95	
10.3	1.09	20	3.67	13.2	3.44	
5.5	0.63	11.4	1.97	10.1	2.46	
6	0.7	9.7	1.75	10.5	2.46	
11.3	2.52	11.1	2.47	13.7	2.55	
11.2	1.23	9.1	2.07	23.2	5.3	
10.4	0.91	10.2	1.93	15.4	3.93	
5.7	0.55	10.1	2.43	21.6	3.7	
8.5	1.27	15.3	3.9	19.8	3.43	
5.2	0.62	16.8	4.02	10.2	2.42	
5.8	1	14.9	2.63	14.9	3.29	
9.6	1.45	13.2	2.35	11.1	3.08	
9.8	1.34	14.3	2.28	10.6	1.93	
9.2	0.82	13.9	2.31	8.4	1.91	
21	4.48	12.8	2.13	13.2	3.96	
<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>		
8.87318076	1.12974083	12.7930609	2.4650758	13.5106824	2.94560616	
<b>MODA</b>		<b>MODA</b>		<b>MODA</b>		
5.5	1.27	14.3	2.28	13.2	2.46	
<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>		
9.7	1.045	13	2.33	13.4	2.83	
<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>		
17.0897059	1.04919379	11.2320588	0.65810065	16.2299673	0.69500163	
<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>		
4.13396975	1.02430161	3.35142639	0.81123403	4.02864336	0.83366758	
<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>		
1.44534832	2.14320316	0.56475246	1.02868513	1.02747904	1.09439966	

180-200 MTS		CUADRO B.1				Rhy,re	
HOJA 1		HOJA 2		HOJA 3			
LONGITUD cms.	PESO SECO mgs	LONGITUD cms.	PESO SECO mgs	LONGITUD cms.	PESO SECO mgs		
5.3	0.83	6.2	1.22	9.6	2.29		
5.5	0.81	8.9	1.79	9.5	2.55		
3.6	0.39	7.2	2.09	9.3	3.27		
7.4	1.56	9.4	2.93	9.4	3.46		
4.1	0.75	11.5	3.62	8.9	2.89		
5.7	1.04	11.3	4.18	8.4	2.97		
3.4	0.48	10.4	3.25	9.9	2.99		
4.6	0.75	6.1	1.55	7.2	2.11		
6.8	1.51	7.1	2.34	7.8	2.15		
4.1	0.61	9.4	3	8.9	2.89		
3.9	0.63	8.7	2.93	7.7	2.49		
4.1	0.65	6.6	1.5	5.2	1.66		
<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>			
4.73351898	0.76982588	8.36859546	2.37029221	8.3692224	2.59181659		
<b>MODA</b>		<b>MODA</b>		<b>MODA</b>			
4.1	0.75	9.4	2.93	8.9	2.89		
<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>			
4.35	0.75	8.8	2.635	8.9	2.72		
<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>			
1.63295455	0.13539015	3.68424242	0.86222424	1.7869697	0.27818788		
<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>			
1.2778711	0.36795401	1.91943805	0.92856031	1.33677586	0.52743519		
<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>			
0.86199604	1.18364458	0.17649584	0.20685186	-1.4414268	0.27793618		

550-570 MTS		CUADRO A.2		Bo,cu	
HOJA 1		HOJA 2		HOJA 3	
LONGITUD	PESO SECO	LONGITUD	PESO SECO	LONGITUD	PESO SECO
cms.	mgs	cms.	mgs	cms.	mgs
13.4	2.85	15.8	3.25	18.9	4.18
6.4	0.6	15.5	3.81	21.8	4.73
14.2	2.42	14.2	3.82	12.6	3.21
6.4	0.82	12.7	3.06	11.4	2.26
12.3	1.7	11.6	2.77	12.2	2.9
6.7	0.6	10.9	2.06	7.5	1.78
8.4	1.02	15.6	4.18	12.2	2.78
6.5	0.71	13.7	2.88	13.4	3.47
10.6	1.84	9.6	2.06	11.7	2.82
7.4	0.74	14	3.27	13.9	3.47
11.4	2.19	12.9	3.32	12.6	2.37
13.4	2.36	13.7	2.68	22.2	5.05
10	1.47	11.2	2.33	12.5	3.02
6.6	0.92	10.2	1.69	17.1	4.4
7.1	1.29	11.9	2.6	14.2	3.54
8.8	0.84	17.1	2.76	13.8	3.31
<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>	
8.96235959	1.22540314	12.9921218	2.82907924	13.7781948	3.2149337
<b>MODA</b>		<b>MODA</b>		<b>MODA</b>	
13.4	0.6	13.7	2.06	12.6	3.47
<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>	
8.6	1.155	13.3	2.825	13	3.26
<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>	
8.09333333	0.54704292	4.73183333	0.47657167	15.2066667	0.81309958
<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>	
2.84487844	0.7396235	2.17527776	0.6903417	3.89957263	0.90172035
<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>	
0.49547115	0.65319571	0.09153331	0.09928076	0.86973895	0.3553723

550-570 MTS		CUADRO B.2		Rhy,re	
HOJA 1		HOJA 2		HOJA 3	
LONGITUD cms.	PESO SECO mgs	LONGITUD cms.	PESO SECO mgs	LONGITUD cms.	PESO SECO mgs
5.6	1	11.1	4.15	10.4	2.93
5.2	0.78	9.9	2.62	14.3	3.25
6.4	1.34	10.9	3.04	13.9	2.93
4.7	0.91	8.1	2.25	12.5	2.81
3	0.38	10.2	3.54	11.3	3.78
6.9	0.92	10.2	2.87	12	2.9
6.4	1	10.7	2.77	10.6	3.1
7	1.59	6.6	1.56	7.9	2
6.8	1.11	11.9	3.27	10.4	3.4
7.1	1.09	10.3	2.77	8.1	2.7
<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>	
5.53965372	0.88550277	9.72315627	2.7057663	10.7482062	2.90477742
<b>MODA</b>		<b>MODA</b>		<b>MODA</b>	
6.4	1	10.2	2.77	10.4	2.93
<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>	
6.4	1	10.25	2.82	10.95	2.93
<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>	
1.70988889	0.10330667	2.38544444	0.49524889	4.59377778	0.22031111
<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>	
1.3076272	0.32141354	1.54448841	0.70373922	2.14331001	0.4693731
<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>	
-1.361042	0.15461014	-1.3652151	0.08944314	-0.103539	0.48529398

900-920 MTS		CUADRO A.3		Bo,cu	
HOJA 1		HOJA 2		HOJA 3	
LONGITUD cms.	PESO SECO mgs	LONGITUD cms.	PESO SECO mgs	LONGITUD cms.	PESO SECO mgs
9.6	0.5	9.5	1.6	15.2	3.05
8.1	0.6	13.4	3.05	13.5	2.17
9.2	0.9	12.3	1.9	13.9	2.27
11.1	1.03	13.8	2.6	16	2.62
9.3	0.7	16.4	3.06	9.6	1.66
6.2	0.4	16.2	3.4	13.3	1.65
10.4	0.95	17.4	2.56	17.5	2.97
17.1	1.9	10.8	1.3	14.3	3.42
9.1	1.1	17.6	2	18.4	2.45
5.3	0.5	13.9	2.02	11.4	1.3
14.9	2	14.3	2.7	12.3	2.36
12.6	1.35	9.2	1.3	10.6	1.33
9.7	1.04	18.2	1.42	12.1	2.3
11.1	0.75	16.1	1.97	16.2	2.56
6.4	0.2	13	1.44	12.3	1.8
9.4	0.8	13.9	2.09	12.2	2.06
9	0.85	10.1	1.29	13.8	2.56
10.4	0.95	15.8	2.8	16.4	2.04
8.4	0.7	15.2	2.15	15.5	2.35
<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>	
9.14764753	0.68819267	13.4960271	1.94643666	13.5324004	2.11717323
<b>MODA</b>		<b>MODA</b>		<b>MODA</b>	
11.1	0.5	13.9	1.3	12.3	2.56
<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>	
9.4	0.85	13.9	2.02	13.8	2.3
<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>	
7.93035088	0.20879123	7.49590643	0.44200526	5.60953216	0.31477661
<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>	
2.81608787	0.45693679	2.73786531	0.66483476	2.36844509	0.56104956
<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>		<b>C.V.</b>	
0.93874054	1.11980997	-0.3691501	0.31338458	0.11462538	0.10205084

900-920 MTS		CUADRO B.3		Rhy,re	
HOJA 1		HOJA 2		HOJA 3	
LONGITUD cms.	PESO SECO mgs	LONGITUD cms.	PESO SECO mgs	LONGITUD cms.	PESO SECO mgs
4.9	0.65	9.7	1.97	7.3	7.72
7	1.83	8.7	2.34	9.8	2.89
5.1	1.06	9.4	3.07	9.3	2.89
7.3	1.3	8.2	2.58	10.3	2.68
5.3	1	8.6	2.81	9.2	2.95
4.6	0.58	12.1	3.85	8.3	2.09
6.2	1.67	10.4	3.1	10.9	3.6
6.4	1.42	8.9	2.06	10.1	3.1
5.8	1	10.5	4	13.5	4.5
6.1	1.26	8.9	2.34	10.4	3.55
4.2	0.75	10.7	3.64	9.3	3.15
6.4	1.18	7.2	2.2	12.3	4.45
4.4	0.86	9.2	2.65	9.7	3.14
<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>		<b>MEDIA</b>	
5.50478785	1.00293669	9.26951425	2.67715355	9.80598943	3.26872734
<b>MODA</b>		<b>MODA</b>		<b>MODA</b>	
6.4	1	8.9	2.34	9.3	2.89
<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>		<b>MEDIANA</b>	
5.8	1.06	9.2	2.65	9.8	3.14
<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>		<b>VARIANZA</b>	
0.99564103	0.1418	1.60192308	0.45819231	2.54397436	1.97750641
<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>	
0.99781813	0.37656341	1.265671	0.67689904	1.59498412	1.40623839
<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>		<b>S.D.</b>	
0.0572234	0.41847588	0.45747374	0.58960596	0.66057103	2.3460898

