

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Aguirre M.R. 1985 Impacto de la Ganadería en la utilización de especies nativas y su clasificación en el Estado de Sonora. Reunión sobre manejo y utilización de las plantas de Zonas Áridas. General technical Report R.M.-135 USDA. Forest Service.
- Anaya, G.M. 1978 La tecnología como un instrumento para combatir la desertificación, La desertificación en México. ED. U.A., S.L.P.
- Blanco, M.G. 1971 Los recursos renovables de México y la población. Rev. Bosques vol. VIII, Núm. 5 Organo de Servicio mexicano.
- COTECOCA 1985. Tipos de vegetación en zonas con clima templado sub-húmedo -- C (w) y secos. S.A.R.H.
- Castro, S.M. 1983 La geología en la investigación forestal del Campo Forestal - "La Sauceda". Ciencia forestal Núm 42 Vol. 8 Rev. INIF. --- S.A.R.H.
- García, F.C. 1978 Marco geográfico de la desertificación en México. La desertificación en México. Ed. U.A., S.L.P.
- Sands, D.M. 1985. A review of forming systems research. Summary. Proceeding of international workshop on intercropping. ICRISAT. India.
- S.A.R.H. 1983. Plan Sauceda Operativo. Archivo.
- Villa, S.A.B. 1981 Investigación sobre Candelilla en el Área del CIPNE, ciencia forestal Núm. 32, Vol. 6. Rev. INIF., S.A.R.H.

EFECTO DE CORTE EN LA DINAMICA DE CRECIMIENTO DE ESPECIES DE USO MULTIPLE DEL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO EN EL NORESTE DE MEXICO.<sup>1</sup>

## INTRODUCCION

La fisonomía característica de la vegetación del noreste de México es dado por especies arbustivas y arbóreas, dominantes de la vegetación natural (Rzedowski, 1978; Miranda y Hernández, 1964), en tanto, gramíneas y herbáceas aún cuando de gran diversidad, no muestran dominancia marcada a nivel general (Rojas, 1965; Reid, et. al., 1988). Posiblemente, esta fisonomía sea consecuencia del clima y suelo actuales; promovidos por un pasado geológico reciente (De Cserna, 1960) y por su ubicación geográfica estratégica entre el límite de dos grandes reinos forísticos americanos (Rzedowski, 1978); aptos para el establecimiento y desarrollo de productores primarios de mayor potencial que aquellos de comunidades semidesérticas del centro-norte del país, donde gramíneas y subarbustivas son las plantas mas abundantes (Müller, 1937; Gentry, 1957; Shreve, 1942).

Por otra parte, el grueso de la información conocida sobre el aprovechamiento y manejo de ecosistemas del norte de México, se inicia y, actualmente, extrapola de investigaciones en áreas donde el estrato herbáceo predomina (González, 1984); lo anterior supone diferencias, tanto en elementos vegetales como de ambiente, mas aún, los objetivos de explotación no contemplan opciones de uso de suelo, que en los alrededores de nuestra zona son de primera instancia (SPP, 1986; Sánchez, 1984; Synnott, 1986).

Así, existe la necesidad elemental de elaborar sistemas de aprovechamiento apoyados en nuestras características y dirigidos a satisfacer perspectivas propias. La factibilidad es prometedora al conocer la gran diversidad y abundancia de arbustivas y arbóreas, consideramos a plantas siempreverdes como refugio, follaje para fauna silvestre y doméstica, importante al final del otoño y durante el período de sequía (4-7 meses), dado que especies del estrato herbáceo, y hojas y frutos caídos de los árboles, fueron consumidas o desintegradas; también, son capaces de producir ramas de 3 m en altura y 15 cm de diámetro, en promedio (Heiseke, 1984), útiles como material de construcción y combustible; además, protege a el suelo mas eficazmente, al aminorar la erosión y escurrimiento por lluvia torrencial (Navar, 1986).

Una característica deseable en plantas con potencial forrajero es un alto grado de persistencia, ya sea por numerosas semillas de elevada viabilidad y/o gran capacidad de propagación vegetativa (Moser, 1986; Holechek, et. al, 1989). Así, plantas con capacidad de emitir gran cantidad de rebrotes se consideran un recurso valioso y aquellas que no son palatables o estan fuera de altura de ramoneo, por este medio, se vuelven disponibles a el ganado,

1. Ismael Cabral Y Bertha Treviño  
Texas Agricultural Experiment Station  
Texas A & M University System  
P.O. Box 1658, Vernon, Texas. 76384, USA.



(Buwai y Trilca, 1977). En adición, se señala que los rebrotes permanecen verdes por varios meses después de que arboles intactos han tirado sus hojas (Hardesty, et. al., 1988).

Generalmente, los forestales han utilizado la técnica de manejo de rebrotes para regenerar áreas naturalmente. Asumimos que esta técnica también es útil para manejar, con éxito, áreas de matorral para uso pecuario. Sobre el tema, numerosos factores se mencionan como determinantes del buen desarrollo de rebrotes, estos incluyen: especie, calidad del sitio, temporada de tratamiento, tipo y frecuencia de daño, edad, diámetro y altura del tocón, origen y ubicación de rebrotes, nivel de carbohidratos en raíz y tallo, y distribución de reguladores de crecimiento (Blake, 1983). Entre los factores abióticos, Hardesty, et. al. (1988) menciona a temporada de corte como de fácil manipulación y Smith (1986) afirma que los rebrotes son maximizados al aplicar el tratamiento en la temporada de dormancia. De los intrínsecos a la especie, se espera encontrar una amalgama de respuestas por la identidad de forma de vida, adaptabilidad a regeneración, tasa de crecimiento, estado fenológico, e interrelaciones con los factores abióticos mencionados anteriormente (Blake, 1983; Smith, 1986).

El trabajo intenta conocer más sobre la respuesta potencial, en la capacidad de regeneración, de una área de Matorral Espinoso Tamauilpeco sometida a clareo total. En el estudio se evaluó el desarrollo de 6 especies con uso forrajero y/o forestal, aplicando diferente frecuencia y temporada de corte. Tratamos de determinar si el tratamiento aplicado: 1). afecta subsecuentemente la producción de biomasa aérea; 2). disminuye el vigor de las especies; 3). causan mortalidad en el tocón; y 4). afecta la densidad poblacional.

## MATERIALES Y METODOS

### Area de Estudio

El trabajo se realizó en el área experimental de la Fac. de Ciencias Forestales, Linares NL. México (24°47'N, 99°32'W). La altitud es de 350 msnm; la precipitación de 768 mm anuales (durante el estudio, 910.3 mm), y la temperatura media anual de 22.3°C, promedio de 48 años (SPP, 1986). El clima es caracterizado como cálido-suhúmedo, la mayor cantidad de lluvia y altas temperaturas se dan en verano; sólo el 20% (182.5 mm) de precipitación se distribuye entre noviembre y abril, aquí se presentan las temperaturas más bajas y heladas (0°C) ocurren comúnmente (Synnott, 1986), (Fig. 1).

Los suelos son derivados de lutitas del Cretácico Superior y de gravas (con caliche) del Pleistoceno con cementación fuerte. Se clasifican como Rendzina de textura limo arenosa, alcalinos (pH 7.2-7.9) y con drenaje interno medio. La profundidad es de 20 a 50 cm., presentando valores altos de materia orgánica en el

estrato superior y disminuyendo en el estrato de 50 cm. La cantidad de nitrógeno es considera como regular hasta 23 cm abajo del suelo (Heiseke, 1984).

La vegetación del área esta dominada por los arbustos: *Acacia rigidula*, *Cordia boissieri*, *Forestiera angustifolia*, *Leucophyllum texanus*, *Porlieria angustifolia*, *Pithecellobium pallens*, *Lycium carolinianum* y *Condalia spathulata*. Las gramíneas más comunes son *Bouteloua trifida*, *B. filiformis*, *Tridens texanum*, *Setaria macrostachya* y *Aristida divaricata*. La cobertura relativa se compone de 23.9% de gramíneas y 72.8% de arbustos y arboles; 18.8% son plantas tóxicas (Villegas, 1972). El coeficiente de agostadero es de 8.7 a 31.3 ha/UA, en condición de excelente a pobre, respectivamente (COTECOCA, 1973).

### Diseño experimental y de tratamientos

El área delimitada para los tratamientos fue de 10 X 100 m y la misma cantidad de vegetación natural fue intercalada entre estos. La unidad experimental (parcela) fue de 100 m<sup>2</sup>, arregladas dentro de un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones, los diferentes tratamientos se ubicaron en bloque, separados por una línea de 1 m. Cada parcela fue protegida del apacentamiento y las plantas no seleccionadas fueron controladas manualmente. Los regímenes de corte (Tratamiento = T) para especies con potencial forrajero fueron 4, diseñados para coincidir o no con el patrón de lluvias regional (Fig. 2). El T consistió de la remoción de biomasa aérea a una altura de 5 cm del nivel del suelo, el material cortado fue removido de la parcela. Los tiempos de descanso entre corte fueron para T1 de 12 meses, T2 de 6 meses, T3 de 4 meses y T4 de tres meses; el primer corte fue aplicado, en forma general, en enero de 1985. La parcela testigo fue evaluada cada 2 meses. Los parámetros monitoreados por especies fueron: Densidad, expresada por el número medio de plantas individuales; Biomasa, como el peso total de material verde acumulado; Cobertura, suma de la proyección de corona en cada individuo, medida en 2 líneas perpendiculares (N-S y E-O) y relacionándola a una forma circular mediante la fórmula  $COB = (D1+D2/4)^2 \cdot 3.1416$  (Müller-Dombois y Ellenberg, 1974); Número de Rebrotos, como media del número de ramas desarrolladas en el tocón principal por individuo; Altura, dada por la media de la rama más alta de cada individuo. En especies maderables seleccionamos 3 ramas del total, después de 3 meses de aplicado el tratamiento o cuando notamos definición de rebrotes con mayor vigor. Las plantas fueron evaluadas en diámetro y altura cada 4 meses.

En los análisis estadísticos, las variables incluidas son: densidad, biomasa, cobertura, número de rebrotes, altura y diámetro. El análisis de varianza (T X fecha y T X especie), fue mediante el diseño factorial no ortogonal (Freed, 1987), dado que no todos los tratamientos coinciden en fechas. Las medias fueron comparadas por la prueba de Rango Multiple de Duncan para notar diferencias entre tratamientos (intervalo de confianza fue 95%) en base a totales de cada variable.



## Selección de especies

En experimentos de manejo de recursos vegetales es de gran trascendencia la selección de la planta que deberá ser sometida a un tratamiento silvícola (Smith, 1986). Nuestra selección fué en base a 3 criterios: a). Inventario de vegetación para definir a plantas características, tomando su frecuencia y densidad en 12 parcelas de 100 m<sup>2</sup>; b). Mediante entrevistas informales y consulta bibliográfica, definimos las especies de mayor demanda y utilización; y c). contraste ecológico de especies definidas por los criterios a y b, e.g. hábito de crecimiento, actividad propagativa y fenología.

## RESULTADOS Y DISCUSION

## Selección de especies

En la tabla 1 aparecen las especies mas características del área inventariada (frecuencia mayor al 50%). Sobresale la presencia (100%) de *Karwinskia humboldtiana* (R. & S.) Zucc. por su potencial tóxico (Vines, 1960), *Cordia boissieri* A. DC. (75%) y *Opuntia leptocaulis* DC. (83%), mencionadas con baja calidad forrajera o indicadoras de sobreutilización del área (Reid et. al., 1988).

En general, el 72% de las especies son utilizadas por fauna silvestre y doméstica, oreja de ratón (*Bernardia myricaefolia* (Scheele) Wats.), vara dulce y huajillo son catalogadas como de alta preferencia (Reid et. al., 1988). De las plantas maderables, el 36% presenta demanda y tenaza, anacahuita y huajillo muestran alta frecuencia (> a 50%). La zona presenta alta densidad de forrajeras: vara dulce (1970 individuos/ha), oreja de ratón (1790), huajillo (1140), viguera (780) y tenaza (500); y baja en plantas de uso maderable: chapote (270), anacahuita (250), ebano (170) y barreta (140), otras mas abundantes, aún cuando definidas como de calidad y uso regular (Reid et. al., 1988) son vara dulce, huajillo y tenaza (tabla 1).

De 1200 m cuantificados, se obtuvo una diversidad de 42 especies de arboles y arbustos, la cifra es intermedia entre valores dados para este tipo de vegetación, por una parte, Reid et. al. (1988) menciona a 53 especies y Heiseke (1984) entre 25 y 36. Las parcelas promediaron 128 individuos dentro de 15 especies, considerando de baja densidad comparada a los resultados reportados (160 - 210 plantas) por el ultimo autor.

La tabla 2 presenta aspectos ecológicos y de uso en las especies seleccionadas, aquí se nota un patrón de dormancia semejante entre diciembre a marzo. Este período es definido como la época de coincidencia posterior a la maduración de frutos y donde la precipitación y temperatura se tornan limitantes para el crecimiento continuo (Smith, 1986). La actividad vegetativa alta predomina entre las especies seleccionadas, se señala como una ventaja que permite una esperanza de vida 4 veces superior comparada a otras que solo se reproducen de semilla (Sarukhan y Harper, 1973).

La combinación de criterios nos permitió seleccionar a las siguientes: *Acacia berlandieri* Benth., (huajillo); *Diospyros texana* Scheele, (chapote); *Eysenhardtia polystachya* (Ort.) Sarg., (vara dulce); *Helietta parvifolia* (Gray) Benth., (barreta); *Pithecellobium pallens* (Benth.) Standl., (tenaza); y *Viguiera stenoloba* Blake (viguera).

## Densidad

El parámetro enfatiza, en parte, el efecto de frecuencia y temporada de corte sobre su grado de persistencia, dando idea del número de individuos por área, susceptible de manejo posterior.

La gráfica 3b. muestra que los tratamientos, comparados con el testigo a fin de año, causan baja mortalidad y contribuyen en el establecimiento de nuevas plantas. Las parcelas con los T2 y T4 presentan las densidades mayores, asumiendo que la fecha de corte adquiere gran influencia (vease T1, T3, testigo, fig. 3b) en determinar el porcentaje de mortalidad y germinación. Es notorio el comportamiento del testigo (se asume que la mortalidad no es causa directa de corte posterior) entre junio y agosto, donde presenta una disminución "natural" en densidad, el efecto de factores climáticos, pensamos, determina este comportamiento, e.g. período seco (Fig. 1); además, los tratamientos evaluados alrededor de esa fecha coinciden en presentar la menor densidad. En meses subsecuentes (septiembre-diciembre) el mayor porcentaje de germinación coincide con la temporada natural de maduración de frutos (Tab.2) y lluvia y temperatura mas favorables (Fig. 1). En cuanto a especies en particular, notamos una respuesta compleja a los tratamientos (Fig. 3a), seguramente dado por la identidad de cada una. Sólo tenaza presenta un rango bajo en densidad, posiblemente, su amplitud ecológica se ve afectada por condiciones del ambiente, e.g. suelo somero, pendiente pronunciada, competencia y herbivoría alta (Castañeda, 1988, en parte).

El T4 y T2 contribuyen mayormente al establecimiento de plántulas. Por otra parte, el T3 y T4 causan gran disminución en densidad de viguera, mientras bajo T2 presenta una alta promoción de establecimiento; Esta respuesta aparece más relacionada a tiempo de descanso que a temporada de corte. Así, viguera requiere de un período de descanso mayor a 4 meses para alcanzar un desarrollo radicular suficiente que permita aumentar su capacidad de rebrotar, antes de volver a ser cosechada. Se menciona que la capacidad de una planta para manufacturar alimento depende de la cantidad de carbohidratos no estructurales que contenga en sus órganos de almacenamiento al momento de ser defoliada (Willard y Mckell, 1973; Buwai y Trlica, 1977; Tsiouvaras, 1988). El comportamiento de viguera se muestra a modo de ejemplo, asumiendo que algo semejante sucede en las restantes, aún cuando se espera que la magnitud sea diferente (Blake, 1983).

## Biomasa

Este muestra el efecto de frecuencia y temporada de corte sobre la acumulación de material vegetal aéreo total. En este caso



especial, los valores no son de la parcela T1, dado que el estudio planteaba monitorear el efecto a largo plazo de tratamientos con relación a plantas sin corte posterior (testigo). El patrón definido por tratamientos, el cual era esperado, indica una relación inversamente proporcional: a mayor frecuencia de corte, menor biomasa acumulada por unidad de superficie. La incidencia de valores mínimos para los T3 y T4 (Fig. 4) entre junio y septiembre, reafirman el efecto negativo del clima en ese período. Deberá de considerarse que este tiempo, en la genética de las plantas, el foco principal es producción de follaje, flores y frutos (tabla 2); Smith (1986) señala que la aplicación de corte durante este período fisiológico minimiza la capacidad de rebrotación de la planta. Pensamos que el efecto negativo, en este período, no sólo se debe a las condiciones climáticas del área, sino que este tiende a magnificarlo. El tiempo de mayor acumulación de follaje, en todos los tratamientos, se presenta inmediatamente después de la dormancia, esta época ha sido mostrada (Trlica, et. al., 1974; Smith, 1986) como la más propicia para aplicar técnicas silvícolas de corte que aumenten la capacidad de producción de rebrotes y ayuda a mantener por mayor tiempo la cantidad de forraje verde, de gran valor por presentarse en tiempo de sequía (Hardesty, et. al., 1988).

Entre las especies (Fig. 4a) encontramos que solo huajillo no muestra un efecto negativo al someterlo a diferente temporada y período de descanso entre cortes. Esta especie se señala (Reid et. al., 1988) con un índice alto de preferencia por la fauna regional y su comportamiento la muestra como una planta adaptada a alto índice de defoliación (ver también fig. 3, 5, 6 y 7), en este trabajo se considera como la de mayor potencial forrajero. Para las otras plantas, bajo períodos de descanso de 3 meses entre corte, la biomasa alcanza entre el 22 y 7% (valor máximo y mínimo) de lo acumulado por el testigo, y con 4 meses de descanso, el porcentaje no es muy diferente al anterior (41 y 15 %). La media total calculada para tratamientos fue de 430 kg/ha/año de forraje, el valor es alto comparado con .91 -1.23 ton/ha citado por Heiseke (1984), dado que en nuestro estudio sólo 4 especies participaron. De nueva cuenta, viguera presenta una influencia marcada por T2, indicio que esta posee la tasa de desarrollo mas alta, y un corte a mediados de año favorece la total renovación de sus follaje.

#### Cobertura

Este atributo nos indica (Fig. 5), en última instancia, el efecto de frecuencia y temporada de corte sobre la susceptibilidad del suelo a erosión por viento y precipitación. El mayor crecimiento en cobertura esta dado antes y después de los meses de junio a agosto. En parte, reflejo del vigor mostrado por las plantas, notamos que bajo el T4, este presenta una tendencia invariablemente a la disminución, sintoma que mantener a las especies bajo este período de descanso (3 meses) traería como consecuencia un desarrollo cada vez mas bajo en longitud de ramas y, posteriormente, la muerte. Por otra parte, el comportamiento de este parametro y el de biomasa fueron cercanamente proporcionales, en

cuanto a fechas y por especie, confiamos que la extrapolación de los valores relacionados con la dinámica de cobertura puedan ser validos para biomasa. La respuesta de especies (Fig. 5a) en cuanto a cobertura media en 100 m<sup>2</sup> fue de 57.6 m<sup>2</sup>, el valor es bajo comparado con la cobertura natural del Matorral Espinoso Tamulipeco, que promedia 155 m<sup>2</sup>, en tamaño de area similar (Heiseke y Foroughbakhch, 1985), en condiciones naturales la vegetación presenta mas de un estrato horizontal; en este trabajo solo se cuantificó un estrato. Es clara la diferencia en ambas coberturas, a nuestro juicio, este atributo necesita de ser cuidadosamente examinado (ver Navar, 1985) debiendo darsele mayor peso antes de decidir o recomendar un sistema de explotación.

#### Número de Rebotes

Esta cuantificación clarifica, primero, la respuesta del área a frecuencia y temporada de corte en cuanto a producción proporcional de forraje con diferente grado de lignificación y ayuda a identificar plantas con potencial para acumular forraje útil. La teoría señala que una planta sometida a corte posterior tiende a producir un número sucesivamente mayor de ramas, de mayor calidad como forraje, hasta alcanzar una cantidad particular (Tsiouvaras, 1988), dentro de las estrategias controlables, se menciona a el grado de intensidad de defoliación, como importante para aumentar la cantidad de forraje utilizable; encontrándose que *Quercus coccifera* L., bajo intensidades de poda de 60 y 80% del total de follaje, (aplicado cada 15 días), resultó en mayor producción de ramillas y hojas, en comparación con intensidades de 0, 20 y 40%. La gráfica 4b presenta el comportamiento de la dinámica natural del número de rebotes en el testigo. Por primera vez se aprecia una diferencia significativa entre el T1 y los restantes, por lo cual suponemos, las plantas se ven beneficiadas al aplicar este tipo de prácticas (Buwai y Trlica, 1977; Hardesty et. al., 1988; Tsiouvoras, 1987). Es la primera vez que los valores mayores ocurren en la primera mitad del año y con una tendencia descendente, sin mostrar síntomas de recuperación entre tratamientos, en el resto del año. Una interpretación general supone un decrecimiento en capacidad de producción de ramas debido a efecto por tratamiento, lo cual es posible. Al observar la gráfica 3b, notamos que es a fin de año cuando se dan las máximas densidades, este incremento fue producto de emergencia de plántulas, las cuales presentan entre 2 a 6 ramas, generalmente; así, el número medio de rebotes tiende a disminuir por diferencia de clases evaluadas mas que a pérdida en capacidad de rebrotación, lo cual es otra posibilidad. Lo anterior no significa que las plantas tienen un comportamiento de producción de ramas ilimitado, por el contrario, cada una tiene un rango bien definido. En general, las especies produjeron el número máximo de rebotes bajo tratamientos de mayor frecuencia, así, el valor para tenaza (T3) y vara dulce (T4) fue de 18, viguera (T3) 29 y huajillo (T4) 39 ramas por individuo.

#### Altura

Esta indica, en parte, el efecto de tratamientos sobre el vigor de las especies a través del estudio. Diferencia significativa



se presenta entre parcelas que recibieron 2 o más cortes y el testigo. Los valores de T2, T3 y T4 son decrecientes después del primer corte (fig. 7), y T4 muestra la altura media más baja (27 cm). El mayor incremento en altura fue alcanzado cuando el tratamiento fue aplicado posterior a la época de dormancia (fig. 7b y Tabla 2). Este porcentaje en los primeros 6 meses fue: testigo 84%, T1 61%, T2 167%, T3 142% y T4 202%; con respecto al valor de fin de año para cada tratamiento.

Todas las plantas muestran mayor susceptibilidad a frecuencia alta de corte (Fig. 7a). Vigüera presenta un respuesta indiferente a tratamientos que le permiten un descanso mayor a 3 meses y su máxima altura la alcanza bajo T3. El caso es particular, esta planta es la única considera de parte bajo y en forma natural presenta alturas entre 80-130 cm (Vines, 1960) y máxima de 200 cm (Reid et. al., 1988), el último valor no fue observado en nuestras plantas. En esta especie, el T3 induce la mayor cantidad de ramas producidas (Fig. 6a). Tenaza por única vez presenta valores altos dentro de tratamientos, este trabajo considera a esta planta apta para uso maderable, aun cuando su baja densidad (Fig. 3a) y calidad (Reid et. al., 1988), requerirá de mayor inversión para mantener un rendimiento costeable y sostenido.

Los resultados sugieren que altura es otro de los atributos (ver cobertura) de la vegetación que es afectado por la técnica de corte sucesivo. Sin embargo pensamos, este efecto no se contrapone a utilizar el área bajo un sistema exclusivamente pecuario, si se manejan tiempos de descanso y carga animal adecuados. La opción de explotar especies maderables dentro de la misma zona se nota con pocas probabilidades de éxito, pues hablaríamos de excluir a el ganado, por lo menos un año, después de aplicado el tratamiento.

#### Altura y Diámetro de Maderables

El comportamiento de especies muestra mayor efecto del tratamiento en relación al incremento en diámetro (Fig. 8). Chapote denota la mayor influencia a clareo de ramas, seguida de huajillo. El incremento se presenta 5 meses después de aplicado el tratamiento y la diferencia continua hasta la finalización del estudio. En tenaza y barreta la pequeña diferencia con el testigo se presenta variable a través del año. En incremento de altura, Huajillo y Tenaza muestran valores más altos que el testigo, aun cuando esta se considera como de poca influencia. En Chapote y Barreta, las plantas Testigo muestran valores superiores. Indudablemente, la inmediata remoción de follaje posterior a corte es dañino para las plantas. Cabe aclarar que el crecimiento en altura de las últimas especies tiende a ser la menor. De nueva cuenta aparece el dilema de la capacidad del área a ser explotada con especies de uso múltiple; las plantas más valiosas como maderables presentan bajo rendimiento, (el tratamiento simula defoliación), si son destinadas, dentro del primer año de establecidas, a apacentamiento. Finalmente, entendemos que el grado de éxito de tratamientos forestales requiere de evaluaciones por períodos de tiempo mayor a 3 años (Salazar, 1984). El presente abarcó sólo 12 meses sobre

el particular, por lo tanto, es posible que los resultados obtenidos ahora se compartan diferente si se continúan, en algún trabajo similar, monitoreando por un lapso mayor de tiempo. Así, las recomendaciones sobre el efecto de este tipo de prácticas sobre el potencial del matorral para uso moderado, a largo plazo, esta aún en el aire.

#### CONCLUSIONES

La tabla 5 muestra, en resumen, el total por tratamiento comparando cada uno de los parámetros evaluados. Biomasa, número de rebrotes y altura, en última instancia, define más claramente los efectos de corte en cuanto a cantidad de forraje útil. Esto implica que los altos valores, en la mayor parte de los parámetros, de T1 y el testigo se pueden ver disminuidos en cuanto a forraje disponible; tomando los valores dados por Heiseke (1984), en cuanto a proporción de biomasa de rebrotes con follaje y sin él. Calculamos para el testigo un 80% de biomasa sin follaje, mientras que para el T4 (con los mínimos valores entre tratamientos) la proporción es de 45% con follaje y el resto sin este. Posiblemente esta proyección se vea afectada positivamente, si pensamos que a mayor número de rebrotes aumenta la cantidad de forraje con menor grado de lignificación (Tsiouvaras, et. al., 1986).

Hasta aquí, sólo comparamos los promedios de los parámetros en cada 100 m<sup>2</sup> y separados en tiempo.

La tabla 6 presenta los valores acumulativos de cada tratamiento en densidad, altura y biomasa total. En estas, el mayor valor es presentado por T4. Esto demuestra que las especies que fueron sometidas a la mayor frecuencia de corte alcanzaron: a). Una densidad poblacional mayor, sintoma de baja tasa de mortalidad y condiciones propicias para el establecimiento de plántulas, e.g. alta luminosidad, mayor temperatura, baja competencia. Esta alta densidad, por lo menos, se traduce en bajo riesgo de erradicación de las especies y, en última instancia, se considera que el volumen susceptible de uso tiende a aumentar o permanecer en su nivel anterior; b). Una gradual disminución de crecimiento en altura, lo cual en un senso positivo, suponemos este material producido presente un grado de lignificación menor; c). Una producción de biomasa útil superior, dado que esta se distribuye en cuatro cosechas al año.

Por otra parte, la alta frecuencia de especies no utilizadas por el ganado, una de estas tóxicas, (ver Villegas 1972; Heiseke, 1984; Reid, et. al., 1988), indica que la práctica de corte indiscriminado, además de promover rebrotes de especies clave, pudiera incrementar el número y vigor de otras de menor valor nutritivo. Sugerimos que un control selectivo aportará resultados más favorables, especialmente, si damos atención a el control de estas últimas.