

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

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PASTOREO CORTA DURACIÓN DEL
PREDIO “EL EDÉN” MUNICIPIO DE HIDALGO DEL PARRAL CHIHUAHUA**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

JAVIER ALONSO QUINTANA DE LA CRUZ

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

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PASTOREO CORTA DURACIÓN DEL
PREDIO “EL EDÉN”, MUNICIPIO DE HIDALGO DEL PARRAL CHIHUAHUA.**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

JAVIER ALONSO QUINTANA DE LA CRUZ

001883

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PASTOREO CORTA DURACIÓN DEL
PREDIO "EL EDÉN", MUNICIPIO DE HIDALGO DEL PARRAL CHIHUAHUA**

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

PRESIDENTE DEL JURADO



MC. HECTOR MADINAVEITIA RIOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



MVZ JORGE TURBIDE RAMÍREZ



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

UAAA ABRIL DEL 2001

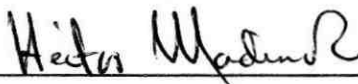
TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE PASTOREO CORTA DURACIÓN DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA

TESIS APROBADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA Y APROBACIÓN COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

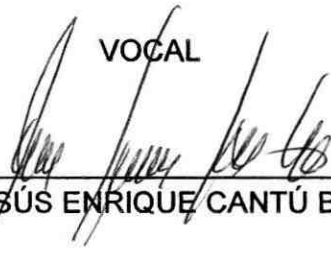
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESIDENTE



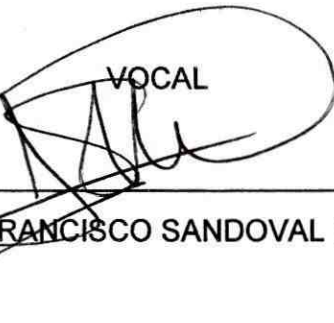
MC. HECTOR MADINAVEITIA RIOS

VOCAL



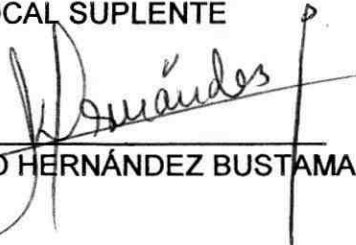
MC. JESÚS ENRIQUE CANTÚ BRITO

VOCAL



MVZ FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS

VOCAL SUPLENTE



DR. JUAN DAVID HERNÁNDEZ BUSTAMANTE

AGRADECIMIENTOS

A DIOS.- POR DARME LA OPORTUNIDAD DE SOSTENERME CADA VEZ QUE TROPIEZO Y LEVANTARME CADA VEZ QUE HE CAIDO.

A MI PADRE.- SR. HUMBERTO QUINTANA, POR BRINDARME SIEMPRE SU APOYO EN LAS DECISIONES QUE HE TOMADO.

A MI ABUELA.- SRA. PIEDAD SOTELO DE QUINTANA, POR SU SIEMPRE CARIÑO Y AMOR MATERNAL.

A MI UNIVERSIDAD.- POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE REALIZAR UNO DE MIS MÁS GRANDES SUEÑOS.

A MIS MAESTROS.- POR AYUDARME A SALIR ADELANTE.

A MI ASESOR.- EL MC. HECTOR MADINAVEITIA, POR BRINDARME SU APOYO EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

AL ING. JORGE CHAVEZ.- POR PROPORCIONARME LA AYUDA NECESARIA PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.- POR HACER MÁS AGRADABLE CADA MOMENTO (CON CARIÑO ESPECIAL A CINTHIA GARCÍA).

A TODAS ESAS PERSONAS QUE DE CORAZÓN ME BRINDARON SU CARIÑO, APOYO Y COMPAÑÍA EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES Y SIN ESPERAR NADA A CAMBIO.

DEDICATORIAS

A MI MADRE.- SRA. SOLEDAD DE LA CRUZ, QUE AUNQUE FÍSICAMENTE NO ESTA CONMIGO SIENTO SIEMPRE SU PRESENCIA.

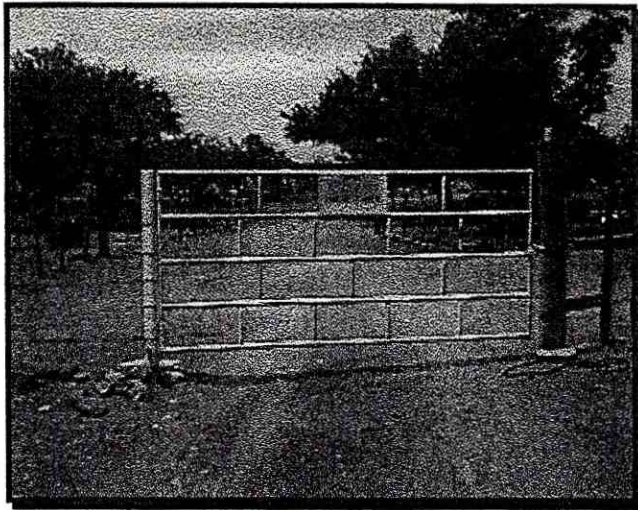
A MI PADRE.- SR. HUMBERTO QUINTANA, POR BRINDARME SIEMPRE SU CONFIANZA.

A MIS HERMANOS.- RITA, SELENE, MARISOL, BRENDA Y HERMES. POR BRINDARME EN CADA MOMENTO DE MI VIDA SU APOYO Y COMPRENSIÓN.

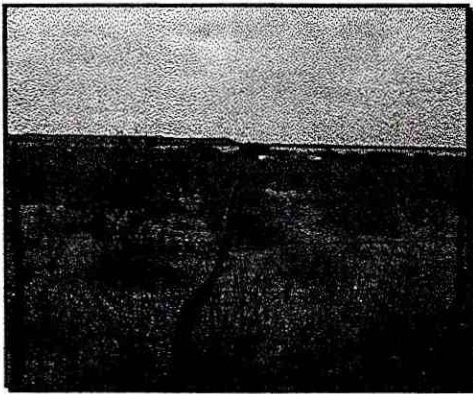
A MIS SOBRINOS.- IRISÓL, DIANA, NISSIA, ANGEL, ERUBIEL, LALITO Y DAVID, PORQUE EN CADA UNO DE ELLOS MIRO REFLEJADO EL ROSTRO DE MI MADRE.

A MIS ABUELOS.- SRA. LUISA MELÉNDEZ (finada), SRA. PIEDAD SOTELO, SR. HOTÓN DE LA CRUZ (finado) y SR. ENRIQUE QUINTANA (finado).

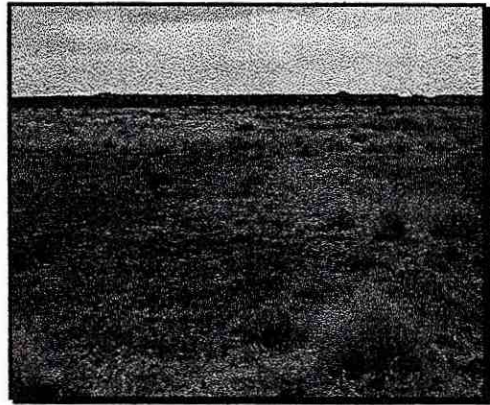
A TODOS Y CADA UNO DE MIS FAMILIARES.- QUE HAN INFLUIDO GRANDEMENTE EN LA REALIZACIÓN DE MIS ESTUDIOS AL BRINDARME SU VALIOSO APOYO Y CONFIANZA.



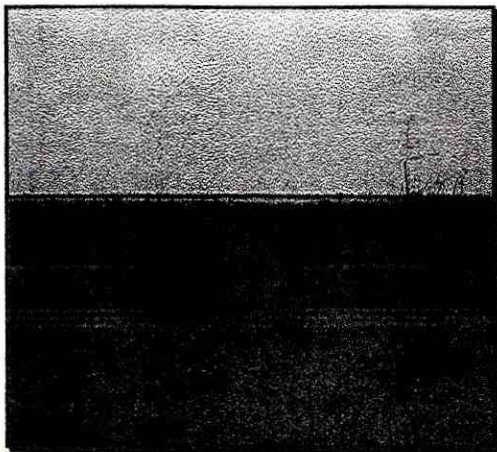
Entrada principal al predio "El Edén", municipio de Parral Chihuahua



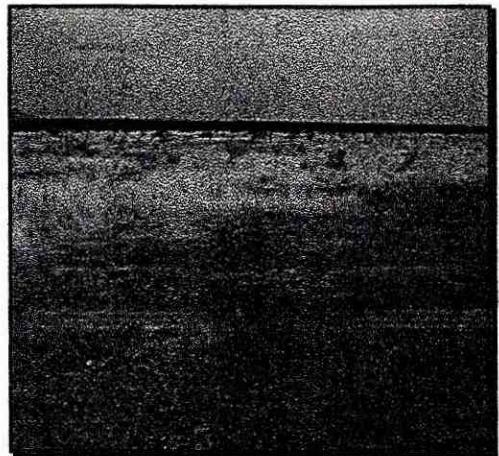
Mezquital, predio El Edén



Pastizal halófilo predio "El Edén"



Matorral espinoso predio El Edén



Pastizal mediano abierto predio El Edén

INDICE

	Pag.
INDICE	i
INDICE DE MAPAS	v
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
INTRIDUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	3
Objetivo general.....	3
Objetivo específico.....	3
METAS.....	5
ECOSISTEMAS.....	5
Productores.....	6
Convertidores.....	6
Suelos.....	6
Descomponedores y microconsumidores.....	6
ZONAS ECOLÓGICAS.....	7
ECO-REGIONES.....	7
ZONAS ÁRIDAS.....	8
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	10
TIPOS DE VEGETACIÓN.....	11
Matorral xerófilo.....	12
Matorral inerme.....	12
Matorral subinerme.....	13
Matorral espinoso.....	13
Matorral crasirosulifolio.....	13
Mezquital.....	13
Chaparral.....	13
Nopalera.....	13

IMPORTANCIA DEL PASTIZAL.....	13
CONDICIÓN DEL PASTIZAL.....	15
DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN.....	16
NUTRICIÓN DEL GANADO EN APACENTAMIENTO.....	17
COMPORTAMIENTO ANIMAL.....	18
SELECCIÓN DE LA DIETA.....	19
CONSUMO VOLUNTARIO DE FORRAJE.....	20
EL PROCESO DE DESERTIFICACIÓN DE LAS TIERRAS DE PASTOREO.....	21
Manipuladores.....	22
Intensidad de defoliación.....	22
Frecuencia de defoliación.....	23
Defoliación de temporada.....	23
Defoliación de raíces.....	25
SITIOS DE PASTIZAL.....	25
PRODUCTIVIDAD PRIMARIA.....	27
PRINCIPIOS DEL MANEJO DEL PASTIZALES.....	27
CONCEPTOS BÁSICOS.....	28
Pastoreo.....	28
Manejo del pastoreo.....	28
Tierras de pastoreo.....	28
Manejo de las tierras del pastoreo.....	29
Sistemas de pastoreo.....	29
Sobrepastoreo.....	29
Utilización.....	29
MORFOLOGÍA DE LAS PLANTAS DEL PASTIZAL EN RELACIÓN AL PASTOREO.....	30
Morfogénesis de la raíz.....	30
Morfogénesis de la plántula.....	31
Morfogénesis del tallo.....	31
FISIOLOGÍA DE LAS PLANTAS DEL PASTIZAL EN RELACIÓN AL PASTOREO.....	33
EL PASTOREO EXTENSIVO.....	34
SISTEMAS DE PASTOREO.....	35

	Pag.
Objetivos del sistema de pastoreo.....	36
Componentes del sistema de apacentamiento.....	36
Definición del sistema de pastoreo.....	36
DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PASTOREO MÁS COMUNES.....	38
Sistema de pastoreo continuo.....	39
Rotacional diferido.....	40
Descanso rotacional.....	41
Alta intensidad baja frecuencia (AIBF)	41
Sistema de pastoreo de corta duración.....	42
MATERIALES Y MÉTODOS.....	47
Determinación de los tipos de vegetación.....	47
Infraestructura.....	47
Determinación de los atributos de las comunidades vegetales de las principales especies, así como determinar la condición y tendencia del pastizal para cada potrero y para el predio.....	47
Determinación de la productividad forrajera de cada potrero.....	48
Determinación de los atributos edáficos de cada potrero.....	48
Determinación de razas y condición del ganado en el periodo de 1994-1999.....	48
Estimación de la capacidad de carga.....	48
Estimación de la carga animal.....	48
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
TIPOS DE VEGETACIÓN.....	49
INFRAESTRUCTURA.....	52
ATRIBUTOS DE LAS COMUNIDADES VEGETALES.....	54
Densidad.....	54
Cobertura de arbustivas.....	54
Cobertura de gramíneas.....	54
Producción de gramíneas.....	54
Capacidad de carga y carga animal.....	55
Densidad de las principales especies arbustivas.....	58

	Pag.
Frecuencia relativa de las principales especies arbustivas.....	59
Cobertura relativa de las arbustivas.....	60
Valor de importancia relativa de las principales arbustivas.....	62
Precipitación ocurrida en el predio.....	62
Cobertura relativa de las principales gramíneas.....	62
Frecuencia relativa de las principales gramíneas.....	63
Valor de importancia relativa de las principales gramíneas.....	64
Historial de la carga animal de 1994 a 1999.....	65
Carga animal calculada y observada en el predio.....	65
Periodos de uso y periodos de descanso.....	67
Historial clínico de los animales.....	68
Condición y tendencia del pastizal.....	68
CONCLUSIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	73

INDICE DE MAPAS

	Pag.
MAPA 1. UBICACIÓN Y POTREROS DEL PREDIO "EL EDÉN" MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA (INEGI 1976).....	50
MAPA 2. TIPOS DE VEGETACIÓN DE LOS POTREROS DEL PREDIO "EL EDÉN" MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA (INEGI 1976).....	51
MAPA 3. INFRAESTRUCTURA DEL PREDIO "EL EDÉN" MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA (INEGI 1976).....	53

INDICE DE CUADROS

Pag.

CUADRO 1. COBERTURA RELATIVA DE ARBUSTIVAS (%), COBERTURA RELATIVA DE GRAMÍNEAS (%), COBERTURA TOTAL (%), SUELO DESNUDO (%), DENSIDAD DE ARBUSTIVAS (pl/ha), PRODUCCIÓN DE GRAMÍNEAS (kg/ms/ha) Y CAPACIDAD DE CARGA DE CADA POTRERO DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA 2000.....	55
CUADRO 2. DENSIDAD PROMEDIO DE ARBUSTIVAS (pl/ha), COBERTURA RELATIVA PROMEDIO DE ARBUSTIVAS (%), COBERTURA RELATIVA PROMEDIO DE GRAMÍNEAS (%), SUELO DESNUDO (%), PRODUCCIÓN (kr/ms/ha) Y CAPACIDAD DE CARGA DEL PREDIO “EL EDÉN”.....	55
CUADRO 3. CAPACIDAD DE CARGA (UAA/ha) Y CARGA ANIMAL (UAA/potrero) DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	56
CUADRO 4. CAPACIDAD DE CARGA Y CARGA ANIMAL PROMEDIO DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIH. 2000.....	56
CUADRO 5. ANÁLISIS DE SUELOS REALIZADO EN EL PREDIO “EL EDÉN” PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	57
CUADRO 6. VALORES PROMEDIO DE LOS ATRIBUTOS EDÁFICOS DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	58
CUADRO 7. HISTORIAL DE LA CARGA ANIMAL DEL PERIODO 1994-1999 DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA 2000.....	65
CUADRO 8. CARGA ANIMAL CALCULADA, CARGA ANIMAL OBSERVADA EN 1999, DIFERENCIA Y LA INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	66
CUADRO 9. PROMEDIO DE LA CARGA ANIMAL CALCULADA, CARGA ANIMAL REAL Y LA DIFERENCIA DURANTE 1999 DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA 2000.....	67

CUADRO 10. DIAS DE DESCANSO Y PASTOREO EN EL AÑO DE 1999 DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA 2000.....67

CUADRO 11. AGRUPAMINETO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE ZACATES Y ARBUSTOS DEL PREDIO "EL EDÉN" MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA.....69

CUADRO 12. CALCULO DE LA CONDICIÓN DEL PASTIZAL DEL PREDIO "EL EDÉN", MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....70

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 1. DENSIDAD RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ARBUSTIVAS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	59
FIGURA 2. FRECUENCIA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	60
FIGURA 3. COBERTURA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ARBUSTIVAS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	61
FIGURA 4. VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ARBUSTIVAS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	61
FIGURA 5. PRECIPITACIÓN OCURRIDA DE 1994 A 1999, ASÍ COMO EL PROMEDIO OBTENIDO EN EL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	62
FIGURA 6. COBERTURA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE GRAMÍNEAS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	63
FIGURA 7. FRECUENCIA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE GRAMÍNEAS DEL PREDIO "EL EDÉN" PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	64
FIGURA 8. VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE GRAMÍNEAS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA, 2000.....	65

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el sistema de pastoreo corta duración del predio "El Edén" ubicado en la región del Hidalgo del Parral Chihuahua. Para lograrlo se midieron atributos tanto de la comunidad vegetal como de características químicas del suelo. Se determinó además la capacidad de carga y carga animal, en cada uno de los 20 potreros que forman el predio. Los resultados indicaron que el tipo de vegetación que predomina es el matorral espinoso y el que menos se presentó fue el pastizal mediano abierto, que sin embargo presentó una mayor productividad en los potreros del predio. El predio cuenta suficiente disponibilidad de agua ya que existe una noria y hay tres presones. A pesar de que se presentó una buena densidad de arbustivas alguna de estas plantas como *Parthenium incanum*, *Eysenhardtia polystachya* entre otras tienen buena capacidad forrajera. La producción promedio del predio fue de 1475.15 kg/ms/ha, la cual dio una capacidad de carga de 7.2 ha/UAA, que se considera como buena, ya que por las condiciones de aridez que existe en la región, este pastizal es de los que mayor capacidad de carga puede soportar. La cantidad de suelo desnudo fue de 28.2% lo cual indicó que existe una erosión incipiente, sin embargo es un aviso que se debe de tomar en cuenta para realizar acciones de reforestación, manejo adecuado de los animales, curvas a nivel, entre otras. Los resultados de los atributos edáficos indicaron que el nitrógeno, fósforo y materia orgánica son los principales factores que limitan la producción de las plantas debido a la escasez en que se encuentran. Mientras que el potasio y calcio son los que se encuentran en concentraciones más favorables para el desarrollo de las plantas. Los periodos de uso y descanso del predio durante 1999 indican que el sistema de corta duración usado al menos en 9 potreros tuvieron un periodo de uso que está mas o menos de acuerdo a lo que se recomienda en este sistema. Y en los demás se rebasó el número de días de pastoreo en cuando mucho 10 días. En cuanto a los periodos de descanso de cada potrero, fueron excesivos, ya que se recomienda que cuando mucho deben ser de 60 días y en este caso fueron de mínimo 338 días de descanso por potrero y máximo de 358 días de descanso. Se considera que las variaciones en la implementación de este sistema están justificada en razón de que las condiciones climáticas y edáficas así lo determinan. El sistema corta duración establecido en este

predio cumple más o menos con el diseño que se recomienda, con las alteraciones derivadas por la fisiografía del área. En la parte que menos se ajusta a lo recomendado es en los periodos de uso y descanso de cada potrero. En general la condición de pastizal en el predio es buena, en comparación a los que se localizan en áreas semejantes. La tendencia del pastizal del predio, se considera que tiene tendencia a recuperarse y mejorar su condición, ya que antes de implementar el sistema corta duración con que se cuenta en la actualidad, se tenía que suplementar al ganado durante los meses de invierno no siendo necesario esto en la actualidad ya que el ganado se mantiene en buena condición pese a los períodos críticos de sequía.

INTRODUCCIÓN

En la satisfacción de las necesidades alimenticias del mundo, la explotación racional de los recursos naturales renovables es uno de los aspectos que paulatinamente van cobrando mayor importancia para asegurar en el futuro la obtención de los alimentos que ofrece la naturaleza. La situación de la alimentación mundial no es para tomarse a la ligera, se ha estimado que la mitad de la gente del mundo sufre por hambre, mala nutrición, o ambas y la producción de alimentos tendrá que ser aumentada. La necesidad es más grande aún en algunos países y/o regiones.

Uno de los recursos con que cuenta el hombre son los pastizales, los cuales son tan importantes, que a partir de ellos se desarrollan todos los demás componentes del ecosistema, comienza su ciclo a través de la hierba, que de alguna o de otra forma mantiene a las especies vivas dentro de las cadenas tróficas. La calidad biológica de ella, varía mucho según su familia y especie, pero en todas influye poderosamente el contenido químico de suelo; este es necesario para que la planta pueda encontrar en estado asimilable los elementos nutritivos que le son necesarios para elaborar su materia orgánica, de la cual depende su valor nutritivo y energético para satisfacer los requerimientos orgánicos, fomentar su desarrollo y mantener su estado de salud.

El papel exacto que los pastizales tienen y tendrán en la guerra contra el hambre es difícil de separar e identificar. A pesar de que el avance de la ciencia ha permitido aumentar la productividad agropecuaria, cada día, es menor la superficie terrestre susceptible de colonizar e incorporar a los sistemas de producción en beneficio del hombre, quedando a nivel mundial, cerca de un 50% cubierta de vegetación natural que ofrece gran diversidad de opciones de su aprovechamiento pero que exige que se le trate con el suficiente cuidado para que se asegure su aprovechamiento sostenido a través del tiempo (Dirzo, 1990).

Los recursos de la tierra son los medios de subsistencia de la humanidad, y como tales, la base sobre la cual una población o comunidad rural puede en gran medida sustentar su desarrollo económico, social y cultural. Actualmente el 43% de la cubierta emergente del globo terráqueo corresponde a desiertos y a zonas áridas contiguas, con una superficie de 37,600,000 km². Estas áreas se distribuyen en más de 43 de los 150

países del mundo y en ella viven más de 628 millones de personas. (Parra, 1980).

El hombre es un producto de la evolución, que por su supremacía explota, modifica y enferma de modo paulatino el medio en que perdura y se desenvuelve. En su lucha por la supervivencia, el hombre se ha centrado en objetivos económicos y aparentemente egoístas, ha perdido el camino de la comprensión de equilibrio natural que lo rige y que es el único medio para existir en el ambiente terrestre (Ceballos, 1993).

La vegetación existente acusa un gran deterioro debido al mal manejo a que ha sido expuesta, pues los daños se remontan a principios del siglo XX cuando se inició un aumento en las poblaciones animales, posteriormente, la organización sociopolítica ha sido también un factor determinante por el hecho de que los ejidos generalmente se encuentra ganado sin consideraciones de raza, sexo y estado fisiológico y sin que se le proporcione manejo alguno. (rotacional, o de cuidados sanitarios). Además, a los ganaderos les resulta difícil entender que la mayor producción no está en proporción directa con el número de cabezas por unidades de superficie, pues aunque ello le puede generar ganancias rápidamente solo lo hace por un periodo corto perjudicando seriamente el pastizal y dejándolo expuesto a la presencia de un año lluvioso para que pueda recuperarse. Al no presentarse la precipitación pluvial, las posibilidades de recuperación disminuyen drásticamente. Al paso de dos o tres años de presentarse este fenómeno, la pérdida de la cubierta vegetal es inminente.

La degradación de la cubierta vegetal se refiere a la remoción o destrucción que esta sufre, principalmente por la acción del hombre que ocasiona un desequilibrio ecológico, mismo que puede manifestarse de diferentes formas; una de las más graves es la situación del ciclo hidrológico. La disminución de las plantas perennes, especialmente de los pastos como consecuencia del sobrepastoreo, que forma también parte del proceso de degradación. La detección del aumento cada vez más alarmante de la erosión y desaparición de especies tanto vegetales como animales, depende del grado de concientización, conocimiento y reconocimiento del problema. Para ello es necesario demostrar que las aportaciones que hace la ciencia de manejo de los pastizales efectivamente contribuyen a detener la erosión de los recursos, elevar y mantener la productividad de los ecosistemas del pastizal (Flores y Gerez, 1994).

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el sistema de pastoreo de corta duración del predio “El Edén” ubicado en la región de Hidalgo del Parral Chihuahua en base a:.

Objetivo Específico

Los atributos de las comunidades vegetales (composición botánica, cobertura, la densidad, frecuencia y valor de importancia relativa de las principales especies), su productividad, condición y tendencia del pastizal de cada uno de los potreros del sistema de pastoreo de corta duración.

Los atributos Edáficos del predio “El Edén”.

Capacidad de Carga.

Carga Animal.

METAS

- 1.- Determinar la composición botánica principal, condición y tendencia del pastizal para cada potrero y para el predio.
- 2.- Determinar la productividad forrajera de cada potrero.
- 3.- Determinar las características edáficas de cada potrero.
- 4.- Determinar las razas y condición del ganado bovino del predio en el periodo 1994-1999.
- 5.- Determinar la Capacidad de Carga (Ha/UAA) y la Carga Animal (UAA/potrero) de cada potrero y del predio.

REVISIÓN DE LITERATURA

ECOSISTEMAS.-

Odum (1972) menciona que los organismos vivos y su ambiente inerte (abiótico) están inseparablemente ligados y actúan recíprocamente entre sí. Cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos (esto es la comunidad) de un área determinada que actúa en reciprocidad con el medio físico de modo que una corriente de energía conduzca a una estructura trófica, una diversidad biótica y a ciclos de materiales (esto es intercambio de materiales entre las partes vivas y las inertes) claramente definidos dentro del sistema es un sistema ecológico o ecosistema.

Por la diversidad ecológica se entiende la variedad de comunidades y ecosistemas que existe en determinadas áreas, incluyendo las especies que los conforman, los papeles ecológicos que desempeñan, los cambios en su composición conforme se pasa de una región a otra, las agrupaciones de especies y los procesos e interacciones que tienen lugar dentro y entre las comunidades de ecosistemas.

Según la Comisión Nacional Para la Conservación y uso de la Biodiversidad (CONABIO) se revisan tres clasificaciones ecológicas de los ambientes terrestres de nuestro país que ilustran su gran diversidad ecológica. La primera clasificación es la de tipos de vegetación, propuesta por Rzedowski (1978), la segunda es una propuesta reciente de Toledo y Ordóñez (1993), que define dentro del territorio distintos tipos de hábitats terrestres, también denominados zonas ecológicas; y la última es la propuesta de eco-regiones de América Latina y el Caribe coordinada por especialistas del Banco Mundial y el World Wildlife Fund (Dinerstein *et al*, 1995).

Según FAO (2000) el ecosistema de las tierras de pastoreo es un fenómeno complejo que abarca múltiples funciones interrelacionadas cada una de las cuales tiene influencia sobre las otras. Los componentes más importantes del sistema son: los productores, los convertidores, los suelos, los descomponedores y micro-consumidores.

-Productores. Las plantas son los productores del ecosistema. Ellas convierten la energía del sol en energía y otros nutrientes necesarios para los animales.

Los productores pueden compararse con un generador eléctrico. Los otros componentes vivientes del sistema prosperan con una producción máxima de energía, a menos que sean alterados por otra causa. Sufren cuando la producción de energía es reducida y eventualmente morirán con una producción cero.

-Convertidores. Contrariamente a las creencias de muchos, incluidos los ganaderos, los animales son convertidores y no productores. Los animales convierten la energía y otros nutrientes producidos por las plantas en productos de utilidad directa para el hombre.

-Suelos. El suelo es el componente sustentador del ecosistema. Hace las veces de una casa para las raíces y algunos órganos de reproducción vegetativa y como bodega para el aire, el agua y los minerales. Las cuatro fracciones del suelo son los materiales minerales, la materia orgánica, el agua y el aire. El aire y el agua en el suelo son variables y su contenido determina la aptitud del suelo para el desarrollo de plantas. La facilidad con que el aire y el agua penetren en el suelo depende de sus condiciones o del grado de porosidad, la agregación y la granulación. La materia orgánica, el humus y las raíces juegan un rol importante en su formación. La materia orgánica es transitoria ya que sucumbe al ataque de los micro-organismos. Por tal motivo, debe ser renovada constantemente.

Las raíces se pueden comparar con tubos que transportan agua y minerales al generador. Dicho transporte requiere energía que es suministrada por el generador. Un suministro inadecuado de energía a causa de un generador ineficiente simplemente aumenta su ineficiencia. Nuevamente, se perjudica la función global del ecosistema.

-Descomponedores y microconsumidores. Estos incluyen las bacterias, los hongos, los nemátodos, los protozoos, las termitas, los saltamontes y otros insectos. Estos descomponen material vegetal y animal vivo y muerto proporcionando materia orgánica y humus a la composición de los suelos. También constituyen un componente

vital en el ciclo nutricional. Un ecosistema utiliza los mismos nutrientes una y otra vez y un ciclaje apropiado asegura un suministro adecuado. En este punto conviene decir que los microconsumidores, la vida silvestre y los roedores consumen grandes cantidades de forraje viviente lo que influye en la capacidad de pastoreo.

ZONAS ECOLÓGICAS.-

Esta clasificación, propuesta por Toledo y Ordóñez (1993), utiliza como criterios de clasificación el tipo de vegetación, el clima y aspectos biogeográficos. Los autores definen seis tipos de hábitats terrestres continentales o zonas ecológicas: (1) tropical cálido-húmeda, (2) tropical cálido-subhúmeda, (3) templada húmeda, (4) templada subhúmeda, (5) árida y semiárida y (6) inundable o de transición mar-tierra. La zona árida y semiárida ocupa la mayor parte del territorio nacional, seguida por el trópico subhúmedo. Sin embargo los ecosistemas más modificados por actividades como la agricultura y la ganadería son el trópico húmedo y el subhúmedo en los que más del 30% de su superficie se dedica a la producción agropecuaria. Según esta clasificación dentro de las zonas áridas y semiáridas la superficie dedicada a la agricultura constituye el 9.3%, la ganadería ocupa un 11.5% y otros tipos de explotación (recursos forestales no maderables, minería) un 72%.

ECO-REGIONES.-

Dinerstein, *et al.* (1995), coordinaron y escribieron el reporte de la evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina y el Caribe, realizado por numerosos especialistas. Este trabajo se encaminó al desarrollo de estrategias y planes de conservación que tengan como meta la preservación y recuperación de hábitats terrestres. La primera parte de este trabajo consistió en el desarrollo de un sistema de clasificación jerárquico que distinguió cinco tipos principales de ecosistemas terrestres (PET), cada uno de ellos divididos en tipos principales de hábitats (TPH) que a su vez, se dividieron en un total de 191 eco-regiones.

De acuerdo con esta detallada clasificación de hábitats, México es el país con mayor diversidad ecológica de América Latina y el Caribe y seguramente, uno de los más

diversos del mundo, al estar presentes dentro de sus límites políticos los 5 tipos de ecosistemas, 9 de los 11 tipos de hábitat y 51 de las 191 eco- regiones identificadas (26.7%). Para evaluar el estatus de conservación de las eco-regiones se aplicaron las categorías de: extinta, crítica, en peligro, vulnerable, relativamente estable y relativamente intacta. Estas categorías fueron asignadas a las eco-regiones de acuerdo a los siguientes indicadores de la integridad del paisaje: pérdida total del hábitat original, número y tamaño de las áreas de hábitat intacto, tasa de conversión del hábitat, grado de fragmentación o degradación, y grado de protección. Sin tomar en cuenta los manglares, las 178 eco-regiones analizadas se distribuyeron de la siguiente manera: 31 en estado crítico, 51 en peligro, 55 vulnerables, 27 relativamente estables, 8 relativamente intactas y seis que no fueron clasificadas. De estas mismas 178 eco- regiones, 55 fueron designadas como de máxima prioridad regional (ocho de ellas contenidas en México) y 19 como de máxima prioridad regional para alcanzar una representación bio-regional (seis de ellas en México); en otras palabras 14 de las 51 eco-regiones de México (27.4%) son prioritarias para la región (Mittermeir y Goettsch, 1992).

ZONAS ARIDAS.-

Según Jiménez (1989), las principales características de las zonas áridas y semiáridas son:

- Desarrollo en todo tipo de condiciones topográficas
- Suelos muy ricos en calcio y bajos en materia orgánica
- pH de 6 a 8.5
- Precipitaciones menor a 700 mm/año.
- Temperatura media anual de 12 a 26 °C
- Radiación solar alta y humedad relativa baja
- Evaporación alta
- Presencia de 7 a 12 meses de sequía
- Climas Bs y Bw

En México se consideran zonas áridas a aquellas cuya precipitación es menor de 350 mm/año con distribución irregular de la lluvia durante el ciclo vegetativo, temperatura media anual de 15 a 25°C, con un periodo de sequía no menor de 7 meses y con una cubierta vegetal menor al 70% y la vegetación dominante está formada por diferentes tipos de matorrales y pastizales naturales, ambas regiones cubren aproximadamente una

superficie de 90 millones de has. que equivale a un poco menos de la mitad de la superficie nacional y se localiza en los desiertos Chihuahuenses, Sonorenses, y de Baja California (Villa, 1980).

El 40 % del territorio Nacional corresponde a desiertos y zonas áridas contiguas en las que viven 10 millones de habitantes que representan el 16% de la población Nacional (Parra, 1980).

Las zonas áridas y semiáridas localizadas en el altiplano mexicano revisten una gran importancia para el país por su extensión y porque comprenden pastizales naturales que conforman dos sistemas de producción generalizados: por un lado, la zona naturalmente productora de carne, sobretodo, como pie de cría para mercados nacionales y de importación. Por otro lado, la zona comprende sistemas de producción por humedad del suelo o agricultura de temporal (Sánchez, 1998)

Las regiones áridas y semiáridas en las cuales se localizan las extensas áreas de pastizales naturales, tienen características muy definidas de:

- a) Baja precipitación total que determina al agua como factor controlador de los sistemas biológicos.
- b) Precipitación mal distribuida, de tipo torrencial en el verano y con un componente grande de aleatoriedad de dicha variación.
- c) Suelos ligeros con poca cantidad de materia orgánica.
- d) Pendientes pronunciadas y
- e) Alta población ganadera.

Como resultado de lo anterior, se detectan los siguientes problemas prioritarios:

1.-Sobreutilización: Según la "Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero" (COTECOCA, 1976), los coeficientes de agostadero estimados para la región en condición buena son aproximadamente de 15 ha/UA, pero como actualmente se encuentran en condición pobre debido a la sobreutilización, su coeficiente de agostadero es del orden de 30 ha/UA.

2.- Lo anterior se refleja en un proceso acelerado de desertificación en toda la región. La pérdida anual del suelo promedio estimada para esos pastizales en condición pobre sobrepasa las 5 Ton/ha. Se considera que un 30.5 % de la superficie nacional se encuentra en proceso de erosión acelerada según la SEDUE.

- 3.- Alteración del balance de agua en el escurrimiento, filtración y una alta tasa de azolve de presas y depósitos de agua.
- 4.- Baja productividad en los sistemas ganaderos.
5. Migración natural aun definitiva de los pobladores rurales a las áreas urbanas.

Tradicionalmente esta multitud de elementos o vectores se han estudiado y tratado de resolver de forma aislada y divorciada a veces del contexto socioeconómico. Es imprescindible, si hemos de encontrar soluciones integradas, considerar el análisis de sistemas como herramienta y aplicarla concretamente a una unidad ecológica como la cuenca hidrológica (Sánchez, 1998).

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.-

El suelo es reconocido como una formación natural que conforma la superficie de la tierra y en el cual crecen las plantas.

El suelo es un medio complejo caracterizado por una atmósfera interna, una economía hídrica particular, una flora y fauna determinadas y una serie de elementos minerales.

Este medio es dinámico, nace y evoluciona. En el suelo se encuentran además de aire, materiales de dos procedencias: De la roca madre por acción conjunta de los diversos factores climáticos (meteorización) y de los organismos vivos, ya que ellos producen materia orgánica que se transforman a su vez en los nutrientes y proporcionan aireación al ambiente edáfico (Daubenmire, 1979).

La disponibilidad de nutrientes en una comunidad de pastizal implica procesos complejos en los que los individuos desplazan nutrientes de un sitio a otro en el ecosistema. Todos los nutrientes residen en los compartimientos que representan un espacio dado en la naturaleza, estos compartimientos pueden ser muy amplios o muy específicos. Cada uno de los compartimientos incluyen una cantidad dada o fondo de nutrientes. Los compartimientos intercambian nutrientes de tal suerte que se deben medir la absorción y la salida de nutrientes para cada compartimiento. El índice de movimientos de ellos entre dos compartimientos se conoce como índice de flujo y se mide como la cantidad de nutrientes que pasan de un fondo a otro por unidad de tiempo (Krebs, 1985).

La disponibilidad de la planta para esos nutrientes involucra diversos entes biológicos dentro de los cuales sobresalen los microorganismos, hongos, bacterias, algas y virus que viven en los estratos del suelo. Un entendimiento profundo de la verdadera

naturaleza y el compartimiento de la microflora del suelo es esencial para realizar una contribución al mantenimiento de su fertilidad y poder resolver problemas de tipo ecológico (Serrato, 1994).

Cowling (1969) hizo un estudio sobre modelos de vegetación en ecosistemas, y concluyó que los suelos del ambiente árido muestran un grado de acumulación de ciertos nutrientes y otros elementos hacia la superficie horizontal. La mayor concentración de nutrientes está en los primeros 15 cm de profundidad. Estos gradientes son mejor desarrollados en el caso del nitrógeno, pero puede ocurrir para cualquier elemento significativamente involucrado en el reciclamiento de materia orgánica, como el fósforo orgánico y el carbono orgánico y las sales solubles en lo general, la cantidad de nutrientes disminuye con la profundidad.

Charley (1977), en un trabajo que trató sobre los ciclos minerales en ecosistema de pastizal, muestra que las comunidades de arbustos de zonas áridas proveen algunos de los ejemplos más notables de las distribuciones anisotrópicas de minerales en el suelo y su capa adyacente debajo de la cubierta, la cual a menudo muestra características químicas completamente diferentes a las de los interespacios. El grado de diferencia en la composición mineral del suelo bajo los arbustos es influencia de muchos factores, la retención de la caída de las hojas directamente abajo de la cubierta, la edad del arbusto y la composición química específica de residuos inorgánicos, deben ser considerados muy importantes.

Las propiedades físicas más importantes del suelo son la textura y la estructura como una base para la descripción del perfil del suelo. Las partículas de arcilla y la materia orgánica finamente divididas se encuentran en un estado coloidal y están caracterizadas por una gran área superficial por unidad de peso, teniendo gran importancia en virtud de que el agua y los cationes están absorbidos sobre las superficies cargadas de las micelas (Wooding, 1967).

TIPOS DE VEGETACIÓN.-

La información proporcionada por Rzedowski (1978) corresponde a la vegetación potencial de México, es decir, la vegetación que de acuerdo a variables climáticas y fisiográficas entre otras, se esperaría encontrar en cada región del país. considera que son diez los tipos principales de vegetación de nuestro país. La mayor parte del territorio

nacional (37%) se encuentra cubierto por matorral xerófilo, que es uno de los principales tipos de vegetación que caracterizan el área de estudio, seguido por los bosques de coníferas y encino (19.34%) y el bosque tropical caducifolio (14.14%). Sin embargo, de acuerdo al Inventario Nacional Forestal Periódico realizado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1994, el 15.6% de la superficie forestal del país, estimada en 1,417,451.6 Km², son áreas perturbadas donde ya no existe vegetación original. El 11.7% de los bosques y el 25.6% de las selvas están fragmentadas con vegetación original remanente menor al 40% (SARH, 1994).

Torres (1986) reporta que la superficie de tierras naturales de pastoreo en México es de 130 millones de ha. , representando el 66% del territorio nacional. El 70% de esta área se localiza en zonas áridas y semiáridas, dando origen a tipos de vegetación cuyo escaso forraje solo puede ser aprovechado por animales domésticos y fauna silvestre.

Los tipos de vegetación son determinados principalmente por el clima y secundariamente por las condiciones edáficas.

Rzedowski (1983) señala que el clima no solo actúa en forma directa sobre las plantas, sino que también tiene influencia decisiva en los procesos de la formación del suelo y del moldeamiento de la topografía, afecta la distribución de microorganismos y animales e interfiere en los mecanismos de competencia con lo que ejerce controles múltiples, aunque reconoce que en las regiones de clima árido, las características topográficas, del sustrato geológico y del suelo ejercen frecuentemente mayor influencia que la que ejerce la precipitación pluvial, mencionando como tipos de vegetación dominante a los matorrales micrófilos, crasicales y rosetófilos de las zonas áridas y semiáridas.

-Matorral xerófilo. La comunidad vegetal de porte arbustivo propia de las zonas áridas y semiáridas es el matorral xerófilo. Comprende todas las formas de matorral además de chaparral, mezquital y nopaleras, consideradas en otras clasificaciones (Rzedowski, 1983).

Los matorrales ocupan una superficie superior a 63 millones de ha distribuidas principalmente en los estados de Coahuila, Baja California Norte, Baja California Sur y Nuevo León.

La SARH (1980) describe los siguientes tipos de matorrales:

-Matorral inerme. Comprende vegetación arbustiva de hojas pequeñas y sin espinas, que crece en suelos someros y profundos fundamentalmente en la región del norte del país, en clima templado, cálido, seco y semiseco. Los coeficientes de

agostaderos son muy bajos cuando domina la gobernadora (*Larrea tridentata*) y la superficie es de 7,858,709 ha.

-Matorral subinerme. Son asociaciones vegetales de áreas semidesérticas que tienen dominancia de plantas inermes, aunque también existen plantas espinosas, que son consumidas por el ganado doméstico en épocas críticas. Comprende una superficie de 19,282,138 ha.

-Matorral espinoso. Son áreas de vegetación arbustiva dominadas por plantas espinosas de altura media, cubren extensas regiones del norte del país y sus características climáticas son más rigurosas que el matorral inerme. Su aprovechamiento pecuario es mayor por la diversidad de especies y por la presencia de un estrato herbáceo inferior en el periodo de lluvias. El área cubierta es de 12,381,406 ha.

-Matorral subespinoso. Corresponde a asociaciones de matorral espinoso e inerme en la que el primero es más abundante. Tiene diversidad vegetal como un estrato herbáceo inferior que lo convierte en el matorral de mayor aprovechamiento pecuario y abarca 11,231,390 ha.

-Matorral Crasirosulifolio. Son asociaciones de plantas carnosas y espinosas en forma de rosetas localizadas en las zonas rocosas del clima seco y semiseco. Ocupa extensa superficie y está distribuido en gran parte del país. Tiene baja utilidad, aunque su importancia radica en el aprovechamiento industrial; comprende 10,566,150 ha.

-Mezquital. Áreas donde predomina el mezquite (*Prosopis spp*), localizadas en el clima cálido y semiseco, la superficie estimada es de 1,062,482.7 ha.

-Chaparral. Áreas dominadas por manzanita (*Arctostaphylos spp*) y encinos arbustivos (*Quercus spp*). Abarca 3,944,280 ha. y tiene escaso valor forrajero.

-Nopalera. Plantas carnosas suculentas espinosas del género *Opuntia spp*, que crece en los suelos rocosos de las regiones áridas y semiáridas de la altiplanicie mexicana. Tiene utilidad forrajera en épocas de escasez de pasto, el aprovechamiento de nopal se realiza quemando la espina mediante el chamuscado rápido.

IMPORTANCIA DEL PASTIZAL.-

A nivel mundial la importancia de las tierras de pastizal natural para el género humano se puede apreciar en los siguientes aspectos (Huss y Aguirre, 1974):

a).- Fuente fundamental de alimentos y proteínas. Los animales domésticos completan el 75% de sus requerimientos de forraje por medio del apacentamiento en tierras de pastizales.

b).- Cuencas hidrológicas. Las enormes extensiones de los pastizales hacen las veces de cuencas hidrológicas receptores de la precipitación pluvial que, finalmente, van a dar a ríos, arroyuelos y pequeñas corrientes de agua, o se infiltran en el suelo para reabastecer los manantiales y depósitos subterráneos de agua. Una vegetación bien manejada constituye la clave para tener cuencas productivas que suministren agua para la agricultura, ciudades e industrias.

c).- Hábitat para la fauna silvestre y organismos del suelo. La mayor parte de la fauna silvestre mundial se encuentra distribuida en tierras de pastizal. Asimismo, los suelos de pastizal bien cuidados sirven de hábitat para millones de microorganismos tales como bacterias, hongos, algas nitrificantes y otros.

d).- Conservación de suelo y agua. Una cubierta adecuada de vegetación natural en los pastizales proporciona una protección eficaz para la protección del suelo y agua.

e).- Producción de combustible y madera. Una parte considerable de los pastizales son las tierras forestales. En los países en desarrollo es importante el uso de leña como combustible y material de construcción.

f).- Minerales y materiales para construcción. En la mayoría de los países, las tierras aportan ricos yacimientos de minerales, material para construcción y fertilizantes. El norte de México y el sur de Estados Unidos son una muestra de riqueza del suelo de los pastizales. Petróleo, carbón mineral, fluorita, estaño, plata, granito y uranio se encuentran entre los principales productos.

g).- Productos industriales. Grandes superficies de pastizales contienen en su flora especies naturales de gran valor económico y social como: lechuguilla, palma china, candelilla, guayule, jojoba, nopal y sotol, los cuales han construido un renglón de suma importancia para los campesinos. El uso combinado de estas tierras de apacentamiento con la explotación de los recursos espontáneos permiten la optimización de la productividad de estas tierras.

h).- Recreación. La población urbana cada vez aumenta su interés y preferencia por la recreación al aire libre. Las tierras de pastizales, boscosas o llanuras, ofrecen un paisaje placentero, que brinda una gran variedad de sitios para el descanso y paseo.

CONDICIÓN DEL PASTIZAL.-

El estado del pastizal significa el estado imperante en un pastizal, o parte de el, al momento de la determinación, respecto al potencial que esa área sea capaz de producir, o respecto a la vegetación clímax de la misma.

Para describir el estado del pastizal, se desarrollo el concepto de condición, que se define el porcentaje de vegetación presente que constituye parte de la vegetación original de un sitio (Dyksterhuis, 1949a).

Por su parte Huss, (1964), en el glosario de términos lo define como el estado de salud de un pastizal en base a la capacidad de producción.

Huss y Aguirre (1974) lo citan como el estado de salud de un pastizal basado en lo que el pastizal es capaz de producir en forma natural, muy similar a la de Kothman (1974) descrita como la producción actual de un pastizal en relación al potencial natural de producción.

Por último para Allison (1982) es la productividad presente de un pastizal.

Al analizar las anteriores definiciones se puede observar que unas se inclinan a efectuar comparaciones entre el porcentaje de la vegetación actual respecto al clímax, y las otras se basan en diferencias en producción, de aquí que de acuerdo a Smith (1978) para el estudio de la condición se han utilizado dos aproximaciones generales:

1.- Acercamiento al clímax, en el cual la vegetación presente o actual es medida en comparación con la vegetación antigua o condición clímax.

2.- Un acercamiento al potencial del sitio en el cual la producción actual es medida y comparada con el potencial del sitio.

El primero de ellos ha sido muy aceptado, pero se le ha criticado porque:

- a) El clímax en ocasiones no es una meta alcanzable o deseada por el manejador.
- b) Las condiciones antiguas no son necesariamente el clímax actual.
- c) No permite especies exóticas y
- d) No se adecua bien a los lugares boscosos. El mismo autor concluye que para determinar condición se debe basar primeramente en:

- 1) Características de suelo y
- 2) Medir productividad en la cobertura vegetal presente relativa al potencial para cada uso particular del área.

DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN.-

Anteriormente se determinaba la condición visualmente, pero después se desarrollaron varios métodos, citándose, entre, entre otros, el método del grupo de plantas, el método usado por el U.S. Forest Service y el método Déning de dos faces (Gay 1965). El primero de ellos se basa en el estudio de la vegetación, mientras que los dos restantes incluyen además características del suelo.

Para el propósito se describe el método de grupo de plantas:

Este consiste en agrupar las plantas en base a su respuesta al pastoreo y dichos grupos son indicadores de condición. Los grupos están integrados de la siguiente manera:

- a) Deseables o Decrecientes
- b) Menos deseables o Crecientes
- c) Indeseables o Invasoras

Las plantas deseables y las menos deseables, son integrantes de la comunidad clímax, mientras que las indeseables no lo son. Las deseables son buenas productoras de forraje y de buena calidad para los animales. Las menos deseables son menos preferidas por el ganado y de menor calidad y las indeseables al no constituir parte de la vegetación clímax, invaden el sitio en la ausencia de las deseables y/o menos deseables, además de ser muy poco aceptadas por los animales, en la mayoría de las ocasiones no proveen forraje, además de proteger el suelo y retener la humedad en mínima proporción.

Por otra parte, se les denomina decrecientes porque a causa del pastoreo se reducen en cantidad, ya que son menos apetecidas por el ganado, debido a esto pierden el vigor y posteriormente mueren. Crecientes porque ocupan el lugar que dejan las decrecientes ya que son menos apetecidas por el ganado. En un principio se incrementan, aunque debido al sobrepastoreo llega un momento en que también pierden su vigor y mueren. Invasoras porque no pertenecen al clímax e invaden el sitio cuando se reduce drásticamente las decrecientes y posterior mente las crecientes (Dyksterhuis, 1949b).

Al clasificar la vegetación de esta manera se hacen comparaciones entre la vegetación actual y el clímax considerando a este como el 100% basado en el peso o volumen de vegetación y al analizar la vegetación en un momento dado podemos encontrar entre el 0 y el 100%, respecto al clímax de la comunidad (Gay, 1965)

De una manera práctica se ha clasificado la condición del pastizal en cuatro clases, dependiendo del porcentaje respecto a la vegetación clímax (SCS, 1975):

Clase de condición	Porcentaje de Plantas clímax
Excelente	76 - 100 %
Buena	51 - 75 %
Regular	26 - 50 %
Pobre	0 - 25 %

NUTRICIÓN DEL GANADO EN APACENTAMIENTO.-

La nutrición del ganado en apacentamiento, es una disciplina científica basada en la nutrición animal clásica y que forma parte del manejo de pastizales. La nutrición animal clásica, ofrecía los fundamentos bioquímicos y fisiológicos para alimentar el ganado, pero estaba estructurada para animales en estabulación y bajo una serie de condiciones controladas. Esto no era de gran utilidad para las condiciones en apacentamiento, donde el animal forma parte de todo un ecosistema (el cual se encuentra regido por una interacción de múltiples factores) y los únicos factores que se pueden controlar son el tiempo y espacio de la ingestión de forraje (Harris, 1968).

El estudio de la ecología nutricional de los herbívoros domésticos y silvestres en México, su estudio se inició hasta mediados de los sesentas en el Rancho Experimental La Campana, ubicado en el estado de Chihuahua, tocando al Doctor Martín H. Gonzáles conducir los primeros estudios (González, 1964 a, b; Velasco *et al.*, 1963),

Esta disciplina se conforma de cuatro grandes componentes estrechamente relacionados entre sí:

1. Comportamiento y Biogenética Animal.
 - 2.- Consumo voluntario del forraje.
 - 3.- Selección de la dieta.
- Deficiencias nutricionales y suplementación.

COMPORTAMIENTO ANIMAL.-

Es preciso considerar el comportamiento animal, para entender mejor el proceso de selección de la dieta de los herbívoros, el consumo voluntario de forraje y el estado nutricional de éstos; este último a través de cuantificar el gasto energético y las posibles deficiencias que se presenten en determinada época del ciclo anual del ganado. Por lo tanto, conocer el instinto natural del ganado y sus reacciones a diversos estímulos ambientales y estímulos controlados por el hombre (manejo), será determinante para analizar y optimizar un sistema de producción dado (Fierro, 1980).

Por comportamiento animal nos referimos a las diferentes actividades que realiza el animal, como son la ingestión de forraje (pastoreo y ramoneo), rumia, caminata, descanso, acción (y frecuencia) de beber, interacción social y sexual, etc. Al comportamiento animal también se le conoce como conducta animal. Existen varios factores que determinan o influyen en el comportamiento del ganado en pastoreo. Squires (1981) los condensa de la siguiente forma:

Condiciones climáticas

Tipo y condición de la vegetación

Edad y sexo

Tamaño del Hato

Distribución y forma de los potreros

Sistema de manejo (cercos, rotación, pastores, etc.)

Disponibilidad de agua

Época del año

Raza

Disponibilidad de sombra

El estudio del comportamiento animal es una ciencia en sí (Etología), muy desarrollada sobre todo en especies silvestres (Arnold y Dutzinski, 1978; Lorenz, 1981) razón por la cual solo se señala la importancia y aplicación práctica del comportamiento animal en el manejo y aspectos nutricionales de los herbívoros domésticos, para poder hacer referencia a él, a lo largo de esta exposición.

De particular importancia, es la actividad del pastoreo o apacentamiento, que constituye el acto de ingerir forraje (y el tiempo dedicado a ello), así como la rumia y la distancia caminada diariamente, por su significado en términos de gasto energético y la

distancia del sistema de manejo (libre, con pastor, con cercos), serán determinantes en la nutrición del ganado.

La actividad de caminar (km/día), tiene gran importancia desde el punto de vista gasto energético, y estará determinada por la disponibilidad de agua; por lo tanto, está estrictamente relacionada con la acción de beber y su frecuencia. Existen otros factores que influyen sobre la distancia que camina el ganado, como son la especie, la raza, las condiciones ambientales y el tamaño (y forma) de los potreros. (Herbel y Nelson, 1966; Malencheck y Smith, 1976; Squires, 1981).

SELECCIÓN DE LA DIETA.-

Dieta se define como la mezcla de especies de plantas (o parte de ellas), consumidas por un herbívoro en un período específico de tiempo y con un determinado contenido de nutrientes. Se expresa generalmente en términos de porcentajes de sus componentes, ya sea especies de plantas (composición botánica) o nutrientes específicos y su digestibilidad (composición química y valor nutricional).

El conocimiento de la composición de la dieta del ganado, es básico para el balance de su nutrición, así como para el manejo de los pastizales.

La selección de la dieta es un proceso multidimensional que involucra a varios factores (Van Soest, 1982):

1.- Sistema Nervioso Central

1.1 Sentidos

1.2 Aprendizaje y experiencias juveniles

2.- Disponibilidad y tipo de forraje

3.- Tamaño corporal

4.- Tipo de sistema digestivo

5.-Preparación del volumen retículo ruminal con el peso corporal

6.- Características anatómicas de quijada, boca, labios y lengua

Estos factores determinan la percepción o reconocimiento de las plantas y la decisión de que comer, para lo cual el animal recurre a diversas estrategias de selección aún no bien definidas, basadas en dos teorías. La primera es la teoría de la Eufagia, la cual establece que el herbívoro selecciona su dieta buscando una nutrición óptima y evitando la intoxicación; La segunda teoría es la edifagia, que establece que la selección

de alimento se realiza buscando maximizar las sensaciones placenteras como olor, sabor y textura (Provenza y Balph, 1988)

El ganado encuentra una amplia gama de especies en los pastizales, más aún así ejerce una selección de estas, dependiendo de un número muy reducido de especies. En un estudio de dietas en bovinos realizado por Chávez *et al.* (1979), se localizaban en el área 26 especies de plantas, durante la época de lluvias la dieta se compuso de 12 especies y durante la época de sequía su dieta dependía de solo tres especies.

La selectividad del ganado, se verá reflejada en el valor nutricional de su dieta, sin embargo la fluctuación natural de nutrientes en los pastizales se manifiesta presentándose deficiencias nutricionales durante la época de sequía, las que varían según el tipo de vegetación de que se trate y podrán establecer las bases para llevar a cabo una suplementación adecuada (Núñez, 1991).

CONSUMO VOLUNTARIO DE FORRAJE.-

El consumo voluntario de forraje (CVF) se define como la cantidad de forraje ingeridas por unidad de tiempo (kg de forraje/día), y su conocimiento es determinante para calcular con mayor exactitud la carga animal, además de poder determinar el estado nutricional del ganado, el cual bajo condiciones de pastoreo, se ve más afectado por una disminución en el consumo de forraje, que por el bajo valor nutricional del forraje disponible; de tal forma que si se manipula la cantidad consumida por el animal (a través de un sistema de pastoreo), será posible mejorar el estado nutricional del ganado y por ende su productividad. Por otra parte, al contar con valores sobre el CVF, se podrán estructurar mejores programas de suplementación nutricional.

El CVF generalmente se expresa como un porcentaje de peso vivo del animal o simplemente en términos de kilogramos (materia seca o materia orgánica) por día. Para trabajos de índole científica y comparaciones interespecíficas, la expresión más recomendable será la que involucre el peso metabólico del animal, expresando los valores como kg PV 0.75/día (Dement y Van Soest, 1983).

En caso de su aplicación práctica, los valores del CVF podrán ser expresados como un porcentaje del peso vivo de animal.

El CVF se ve regulado por una serie de factores de magnitud diversa, entre los que destaca el tamaño corporal de animal, ya que existe una relación casi lineal entre la capacidad física (aparato digestivo) y el tamaño del animal. De tal forma, que los requerimientos de materia seca se modifican al incrementarse la talla de animal (Blaxter *et al.*, 1961).

Específicamente, el efecto restrictivo de la capacidad retículo ruminal sobre el CVF está bien documentado y se encuentra estrechamente vinculado con el contenido de fibra en la dieta, que a su vez va a condicionar la tasa de pasaje y la absorción de la digesta (Balch y Camping, 1982; Dement y Van Soest, 1983). Por tanto, si un animal selecciona una dieta con una tasa de pasaje rápida, el CVF será mayor. En contraste, si la dieta esta formada por forrajes muy fibrosos, la tasa de pasaje será menor y se llenara la capacidad de los compartimientos gástricos, reduciéndose o cesando el CVF (Poppi *et al.*, 1981), esto último, es muy común en condiciones de pastoreo y es uno de los factores más importantes a considerar, y obviamente está ligado a características de la dieta.

EI PROCESO DE DESERTIFICACIÓN DE LAS TIERRAS DE PASTOREO.-

La vegetación se puede manipular acrecentando o disminuyendo su eficiencia en la producción bruta de energía dependiendo de las respuestas fisiológicas y ecológicas a las manipulaciones. La producción de energía por debajo del potencial, que da como resultado una declinación de la productividad, es un síntoma de desertificación. En este caso el generador requiere reparaciones.

El ganado doméstico se puede manejar y su impacto en el resto del ecosistema puede ser significativo, pero controlado. El impacto puede mejorar o perjudicar la función general del sistema.

Es altamente significativo el hecho de que es posible controlar el impacto del ganado doméstico en el funcionamiento global y en la producción de energía del ecosistema. Aquí se encuentra la raíz del rol del ganado doméstico en el control de la desertificación y la rehabilitación. El generador que está funcionando mal puede ser reparado por los convertidores (FAO, 2000).

Los productores deben proporcionar directa o indirectamente un suministro adecuado de materia orgánica para esta renovación. Al no suceder, se deterioran las condiciones del suelo lo que dificulta la penetración del aire y del agua, y aumenta el peligro de erosión. La eficiencia global del sistema resulta perjudicada.

-Manipuladores. Estos son personas, comenzando con la población indígena. Dado que históricamente las necesidades de las poblaciones indígenas eran reducidas, sus manipulaciones se relacionaban principalmente con la caza. El fuego era una de sus herramientas de caza. Estos además de los incendios naturales y probablemente incendios accidentales fueron instrumentales en la formación y mantenimiento de los pastizales y sabanas prístinas.

El hombre moderno es el gran manipulador y el ganado doméstico su principal herramienta. El hombre moderno puede manipular el pastoreo ya sea para destruir, mejorar o mantener el ecosistema de las tierras de pastoreo. El objetivo debe ser el mejoramiento seguido por el mantenimiento y será necesario lograrlo si el hombre pretende vivir y depender de las tierras de pastoreo por largo tiempo. Se puede lograr con la aplicación de principios y prácticas de manejo de pastizales.

-Intensidad de defoliación. La intensidad de defoliación se refiere a la cantidad de la producción del año, medida en peso, que corta el hombre o consume el ganado. A esto también se llama "grado de utilización. lo que a menudo se expresa en porcentaje del peso del producto que ha sido consumido, como por ejemplo, 25, 50 6 75. Las investigaciones han demostrado que el grado apropiado de utilización para la mayoría de las especies es de alrededor de 50 a 60%, aunque algunas especies pueden soportar grados más intensivos de uso y algunas resultan mortalmente heridas con 50 a 60%. Sin embargo, la regla general ha llevado a los técnicos, en manejo de pastizales, a adoptar el slogan: "llévese la mitad y deje la mitad" queriendo decir que la mitad de la producción del año puede ser consumida o destruida por los animales y que se debe dejar la otra mitad para las plantas con el fin de que se alimenten y mantengan. En el caso de la mayoría de los pastos, la utilización del 50% del peso de una planta no representa la utilización del 50% de su altura antes del pastoreo. Normalmente, la utilización de dos terceras partes de su altura representa la utilización del 50% de su peso. Debido a esto o a relaciones similares, se puede tomar la altura del rastrojo como una forma de estimar el grado de utilización de los pastizales (FAO, 2000).

La importancia de la intensidad de defoliación en la nutrición, salud y productividad de las plantas se puede demostrar matemáticamente. Supongamos que la superficie foliar de un pasto antes del pastoreo es de un metro cuadrado, que la fotosíntesis funciona durante 12 horas al día, y que la tasa es de un gramo de carbohidratos por hora. Esta planta producirá 12 gramos de carbohidratos por día. Con 50% de defoliación quedan seis

gramos para las necesidades de la planta, lo que es suficiente. Con 75% de defoliación, quedan sólo tres gramos para la planta, lo que no es suficiente y la planta comenzará a sufrir de mala nutrición. Con 90% de defoliación sólo quedará 1,2 g de la planta, lo que está muy por debajo de sus necesidades y, si continúa, la planta morirá de inanición (FAO, 2000).

-Frecuencia de la defoliación. La frecuencia de la defoliación se refiere al intervalo entre intensidades de defoliación, como días, semanas, meses o años. Por lo general, los daños a las plantas aumentan al aumentar la frecuencia de la defoliación. Por ejemplo, un estudio hecho en México reveló que el pasto *Cenchrus ciliaris* alcanzaba su mayor productividad cuando se defoliaba hasta una altura de rastrojo de 15 cms. (quedando la porción basal de las plantas herbáceas después de la cosecha de la parte superior). Sin embargo, la defoliación semanal hasta 15 cms. produjo una reducción considerable en la producción de forraje en comparación con una defoliación a la misma altura dos veces por semana o una vez al mes (Barbaroux, 1969, citado por FAO, 2000). En este caso queda claro que un sistema de pastoreo de rotación con una tasa de ocupación apropiada, que diera como resultado una defoliación que dejara un rastrojo de 15 cm de altura mes por medio, resultaría superior en producción forrajera, capacidad de pastoreo y producción ganadera que un sistema de pastoreo continuo que resultara en una defoliación semanal a la misma altura.

Este ejemplo se refiere a la frecuencia de defoliación en términos de semanas o de un mes. También se puede pensar en la frecuencia en términos de meses o años. Mientras que la defoliación excesiva durante varios meses es dañina, no es destructiva necesariamente; en especial si es seguida por un periodo de uso adecuado y descanso. En el caso de años es lo mismo. Es la defoliación excesiva año tras año la que causa la destrucción de la vegetación perenne. Estos puntos son de la mayor importancia, y se han diseñado sistemas de pastoreo con respecto a ellos con el objeto de reducir la frecuencia de defoliación en términos de meses y años (FAO, 2000).

-Defoliación de temporada. La defoliación de temporada se refiere al período de defoliación relacionado con las actividades fisiológicas de la planta. Los dos momentos más críticos en el ciclo de crecimiento de una planta son los siguientes: (1) el periodo en que la planta emerge de la inactividad y (2) el período en que produce semillas y entra en el periodo de inactividad. Estos períodos críticos están relacionados con la producción y almacenamiento de carbohidratos. Cuando una planta perenne entra en el periodo de

inactividad, los carbohidratos ubicados en las hojas y los tallos se trasladan a las raíces y yemas donde permanecen en reserva para iniciar el crecimiento del año siguiente. La defoliación excesiva durante este período reduce las reservas de carbohidratos lo que puede afectar adversamente el crecimiento del año siguiente y si esto se repite por un período de años sucesivos, eventualmente llevará a la muerte de la planta.

La misma relación existe en el caso de las especies anuales excepto que sus carbohidratos se reservan en las semillas. La defoliación intensa durante el periodo de la floración y fijación de la semilla reduce o impide la formación de éstas, lo que significa que habrá menos plantas y forraje en el año siguiente.

El momento más crítico en el ciclo de crecimiento de una planta perenne es el período en que emerge de la inactividad. Requiere aproximadamente el 90% de los carbohidratos reservados para iniciar el crecimiento de hojas y tallos nuevos y todos los carbohidratos producidos por las hojas nuevas son utilizados para producir más hojas y tallos. La planta repone sus reservas de carbohidratos sólo cuando tiene una superficie foliar suficiente para producir la cantidad de carbohidratos necesarios para llevar adelante sus actividades normales producir la cantidad de carbohidratos necesarios para llevar adelante sus actividades normales. La defoliación continua y excesiva durante este período produce daños graves a la salud de la planta y a su nutrición, reduciendo, en consecuencia, la productividad del año en curso. Si este tipo de utilización continúa en años sucesivos la planta eventualmente morirá. (Wilson, *et al.* 1966, citado por FAO, 2000) descubrieron que tres o más años de defoliación severa durante la primavera eliminaría el *Agropyron spicatum*; un pasto de gran valor en el oeste de los EE.UU. Cook (1971, citado por FAO, 2000) encontró que una defoliación del 50% era demasiado severa para la cosecha de primavera de arbustos y pastos desérticos, y que es más razonable una defoliación del 25%.

Se postula incorrectamente que el 100% de defoliación durante el período de inactividad no dañará las plantas. Muchas de las especies herbáceas, especialmente los pastos, se caracterizan por yemas basales donde también se encuentran almacenados los carbohidratos y si estas yemas son consumidas durante el período de inactividad, se consumirá un gran porcentaje de los carbohidratos almacenados. Además de almacenar carbohidratos en las raíces, los arbustos también los almacenan en yemas terminales y auxiliares y su consumo afectará adversamente su producción y salud. Además la capa inutilizada de vegetación no se pierde. Impide que el suelo sea llevado por el agua y el

viento, absorbe la lluvia cuando cae y evita que se evapore la humedad del suelo. Y la vegetación sobrante sustenta la vida microscópica del suelo, la que renueva constantemente su fertilidad natural (FAO, 2000).

-La defoliación de las raíces. Los efectos de la defoliación en las raíces, los que se olvidan con demasiada frecuencia son extremadamente importantes. Una planta forrajera saludable y productiva normalmente requiere un sistema radicular varias veces más grande de lo que son las partes de la planta que se encuentran sobre la superficie del suelo. La magnitud del sistema radicular de una sola planta a menudo es asombroso. Povlychenko (1937, citado por FAO, 2000) mostró -que el largo total de un "crested wheat grass" de 3 años alcanzaba a más de 600 km.

FAO (2000) menciona que la superficie combinada de raíces y raicillas de una planta de avena de invierno era 103 veces superior a las partes sobre la superficie del suelo. Algunos arbustos tienen raíces que penetran hasta 8 m conjuntamente con raíces laterales de 15 o más metros de longitud. La cantidad de agua disponible para fotosíntesis depende de la cantidad de humedad del suelo que es absorbida por las raíces, y es axiomático que los sistemas radiculares grandes pueden absorber más humedad del suelo que los sistemas pequeños. Algunas especies tienen la habilidad genética de producir sistemas radiculares más grandes que otras, lo que les da una ventaja ecológica.

Los estudios sobre las respuestas medibles de las raíces a la defoliación son limitados porque las raíces no son visibles, y es difícil hacer mediciones. Es sabido que cada año muere un gran porcentaje de raíces de pastos, las que necesitan ser reemplazadas, aunque dicho porcentaje varía entre plantas de una misma especie y entre especies. Esta es una de las razones por las cuales los pastos son grandes constructores de suelos. También es sabido que la renovación es esencial para la salud y productividad global de la planta. Si los nutrientes necesarios para el crecimiento renovado no son adecuados, disminuye el tamaño del sistema radicular lo que a su vez reduce la eficiencia de la fotosíntesis. Obviamente el crecimiento y la función de las raíces están relacionados con la intensidad, frecuencia y temporada de la defoliación.

SITIOS DE PASTIZAL.-

Spurr y Barnes (1982) mencionan que el sitio es la suma total de las condiciones circundantes del ambiente que se encuentran disponibles para el crecimiento de la planta.

Dentro de tales condiciones que influyen están los factores atmosféricos y del suelo en el ambiente físico y las influencias bióticas de animales y vegetales. Entre los factores atmosféricos están la radiación solar, temperatura del aire, humedad y contenido del bióxido de carbono los cuales varían diariamente, de un día a otro, mes con mes y año con año formando lo que se conoce como clima. En el suelo son importantes la disponibilidad de nutrientes, estructura física, fauna y flora del suelo, así como los patrones de disponibilidad orgánica.

La comunidad natural de las plantas es un sitio en ausencia de disturbios y deterioro físico es una comunidad que mejor adaptada esta al medio y se podría decir que esta comunidad está en equilibrio con su ambiente. Generalmente un grupo de especies dominan el sitio. Su dominancia no varía de año a año o de lugar a lugar (Humphrey, 1962).

Estos grupos de especies son considerados por Cook y Bonham (1977) como unidades de respuesta ecológica.

Un sitio de pastizal puede ser afectado y modificado temporalmente, pudiendo recomendarse o no hacia el equilibrio con el ambiente. Algunos sitios son más frágiles que otros y no responden de igual manera a las prácticas de manejo. El deterioro de una comunidad de plantas está frecuentemente seguida de una disminución en la fertilidad del suelo, en la capacidad de absorción y en la retención de agua. La acumulación de tales efectos reduce la oportunidad de reestablecer la cubierta vegetal original y la capacidad productiva del sitio (Heady, 1975).

Existen diversos métodos para evaluar los sitios de un pastizal. Para este propósito es necesario obtener datos climáticos, de suelos y plantas; para ello es requisito efectuar un inventario de los recursos del ecosistema.

Un inventario es realizado generalmente a final del año e incluye, en condición al número de unidades animal por tipos y clases, el tipo y peso del alimento o forraje disponible, los tipos o números de maquinaria y equipo, el número o condición de infraestructura y, algo muy importante, la extensión de la tierra aprovechable. Los registros concernientes al pastizal también coadyuvarán al incremento de las ganancias. El tipo de especies forrajeras y sus densidades, cambios, erosión potencial, características del suelo, obras de infraestructura y mejoramientos son todos parte de este tipo de registros. Inspecciones periódicas al pastizal deberán llevarse a cabo y los datos deberán ser analizados para determinar si el pastizal está ganando o perdiendo condición. Un mapa actualizado del rancho deberá disponerse en el cual se incluya toda

la información necesaria para facilitar y mejorar un mejor manejo del recurso pastizal y una más efectiva utilización de los insumos (Serrato 1994).

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA.-

La estimación de la capacidad sustentadora en el norte de México es una empresa difícil, ya que el tiempo en su acepción climática está sujeto a una gran variabilidad anual y año con año; así también varía la producción anual de forraje de acuerdo especialmente con el volumen y distribución y precipitación pluvial y otros factores involucrados como la clase y tipo del suelo, topografía, especies presentes, condición del pastizal, grado de uso, etc. La producción de un año puede ser el doble o triple que otro en cuanto a especies perennes y hasta diez veces en cuanto a vegetación anual. La variación exige un uso muy conservador en los años productivos o flexibilidad en el número de cabezas de un año a otro, e inclusive de una estación a otra. En los años de baja producción los ganaderos deben ajustar la carga animal, ya sea vendiendo desechos, horras, becerros destetados, enfermos, etc., o suplementando con el fin de que no sea el pastizal el que aporte toda la dieta del ganado. (Rodríguez, 1988).

La producción primaria es la base de la función de toda biosfera y se conoce como materia orgánica por parte de las plantas fotosintéticas al incorporar la energía solar

La productividad primaria neta aérea es la cantidad de energía que se convierte en materia orgánica y es incorporada a la producción aérea de una comunidad, esto es lo que actualmente se cuantifica y se constituye el parámetro de mayor valor del ecosistema pastizal. Este parámetro se expresa en gramos por metro cuadrado por año y para efectos de manejar un pastizal se suele determinar mediante cortes y secado a peso constante del forraje, reportando el resultado como materia seca (Krebs, 1985).

PRINCIPIOS DEL PANEJO DE PASTIZALES.-

La investigación orientada a mejorar los pastizales del Norte de México ha enfatizado la aplicación de una amplia gama de tratamientos mecánicos, químicos manuales empíricos y resiembras de especies nativas e introducidas. Todas estas técnicas corresponden a la transformación directa del pastizal, en la cual se manipula la vegetación y el suelo, de acuerdo a su grado de deterioro. Sin embargo se ha descuidado

el estudio y aplicación de tratamientos biológicos, como la aplicación de especies animales adecuadas al tipo de vegetación existente o la combinación de varias especies animales, según las asociaciones vegetales para que indirectamente se estimule la sucesión secundaria del pastizal, hasta conducirlo a etapas de mayor productividad y estabilidad (Medina y Nava 1977).

Los principios de manejo de pastoreo son los mismos en cualquier clase de tierras de pastizal, en todos ellos se debe trabajar en forma óptima: La carga animal, la estación de uso, el sistema de pastoreo, la clase y mezcla de especies animal y la distribución del pastoreo. Sin embargo, su aplicación y el énfasis relativo en tratamientos culturales puede variar considerablemente dependiendo de la clase del pastizal, de los objetivos de manejo y de las implicaciones económicas. El manejo de la planta comprende requerimientos de crecimiento, vigor, reproducción estacionalidad, fluctuación en la producción de forraje y respuesta a la defoliación. Igualmente prioritarias son las consideraciones del animal como: capacidad genética, conducta, nivel de consumo de nutrientes, necesidades de forraje de cierta calidad y preferencia por cierto tipo de forraje (Rodríguez, 1988).

CONCEPTOS BÁSICOS.-

Para el mejor entendimiento de los sistemas de pastoreo se hace necesario revisar una serie de conceptos básicos, entre los cuales se destacan los siguientes:

-Pastoreo. Es la defoliación por los animales de plantas arraigadas en el suelo. Usualmente este término se aplica a la defoliación de las partes superficiales de la planta (Hodgson, 1979).

-Manejo del pastoreo. Es la manipulación de los animales en pastoreo para alcanzar resultados deseados en términos del animal, la planta y la respuesta económica. Involucra el manejo y manipulación del complejo formado por el animal en pastoreo, la planta y el suelo para obtener resultados específicos, dicho manejo debe ser realizado armonizando principios ecológicos, económicos y del mismo manejo del animal (Vallentine, 1990).

-Tierra de pastoreo. Heady, (1975) menciona que la vegetación de las tierras de pastoreo incluyen arbustos, pastos y bosques donde suelos secos, arenosos o salinos, topografía irregular o afloramientos rocosos evitan el uso de esas tierras para la agricultura comercial.

-Manejo de las tierras de pastoreo. Integra el manejo de las praderas y del pastizal. Es el arte y ciencia de planear y dirigir el desarrollo, mantenimiento y uso de las tierras de pastoreo para obtener ganancias óptimas y sostenidas basadas en los objetivos del propietario (Vallentine, 1990).

-Sistemas de pastoreo. Se refiere a la manera en la cual los periodos de pastoreo son organizados dentro de la estación de pastoreo dentro o entre años.

Históricamente la manipulación del pastoreo dio lugar a un acumulo de estrategias de manejo del ganado y del recurso natural involucrado que es lo que actualmente se llama sistemas de pastoreo (Mathis, 1982)

-Sobrepastoreo. A través del tiempo, el pastoreo ha sido una parte integral de las tierras de pastizal y los herbívoros han coevolucionado con la vegetación presente, pero la introducción del ganado doméstico en cantidades excesivas ha incrementado el impacto adverso a esos ecosistemas.

La palabra sobrepastoreo, sobreutilización y uso pesado de especies forrajeras son utilizadas hasta el punto de no recuperación (Hughes, 1985). Comúnmente se señala que los pastizales del mundo están siendo sobrepastoreados disminuyéndose la productividad herbácea y animal por debajo de su potencial (Wilson y MacLeod, (1991).

-Utilización. Es el grado al cual los animales han removido el crecimiento actual del forraje. Esto puede ser expresado en porcentaje de altura de tallos, número de tallos o peso total (Heady, 1949; Cook y Stoddart, 1953). Utilización es sinónimo de "uso", el cual puede tener dos acepciones: 1) La proporción del forraje del año actual que es consumido o destruido por los animales al pastorear, refiriéndose a una especie o a la vegetación como un todo. Y 2) destinar al pastizal a un propósito tal como pastoreo, hidrología, recreación forestal y otras (S. R. M., 1974).

MORFOLOGÍA DE LAS PLANTAS DEL PASTIZAL EN RELACIÓN AL PASTOREO.-

Es necesario tener información acerca de la morfogénesis de la planta para explicar ciertas respuestas de ella al manejo del pastoreo. Tal información puede ser usada para definir la estación apropiada o la secuencia del pastoreo donde un grado tecnificado de manejo de la tierra y el ganado puede ser alcanzado. Debido a que la estación de crecimiento en pastizales semiáridos es generalmente corta, las oportunidades limitadas de crecimiento deben ser definidas cuidadosamente, lo que hace indispensable conocer los cambios estructurales de las plantas durante el desarrollo,

proceso mejor conocido como morfogénesis. El conocimiento de estas etapas en las plantas puede ayudar a definir más fácilmente las oportunidades y alternativas de aplicación en el manejo de pastizales. El pastoreo no es solo un medio de cortar, sino un tratamiento que afecta la cantidad y calidad subsecuente del forraje. En un tiempo y lugar determinado, el pastoreo podría ser conducido primeramente para producir fuerte respuesta en el ahijamiento, máxima cantidad de nutrientes por unidad de área, mejorar la calidad del forraje para el pastoreo subsecuente, manipular la composición botánica, o crear algún otro efecto deseable (Hyder, 1974).

Para Branson (1953) hay dos razones por las cuales los zacates son eficientes productores de forraje: 1) La localización del tejido meristemático o de crecimiento se encuentra localizado en los nudos y en la base de las vainas y hojas, de tal que un animal puede consumirlas sin causarles daño. Así una planta puede continuar su crecimiento, excepto por una disminución temporal debida a la reducción de las hojas que produce su alimento; y 2) La habilidad de la planta para producir nuevos vástagos de las yemas de los nudos, proceso conocido como ahijamiento. O sea, las yemas de los nudos basales más cortos pueden desarrollar nuevos vástagos, y ellos a su vez pueden desarrollar otros nuevos en sus nudos formando los hijuelos de la planta. Además, ciertos pastos tienen la habilidad para producir estolones y rizomas que es otra característica fuertemente asociada con la habilidad de ahijar, haciéndolos más tolerantes al pastoreo (Rechentin, 1956).

Stubbendieck y Burzlaff, (1954) aclaran que no solo la defoliación puede obligar a la planta a producir hijuelos, sino que la longitud de las hojas, vainas, entrenudos y número de fitómetros por tallo y el peso acumulado del tallo, puede variar bajo diferentes condiciones ambientales.

Las partes específicas de una planta tienen representados caracteres distintivos una de otra, por lo cual, a continuación se describen separadamente:

-Morfogénesis de la raíz. El sistema radicular de un zacate consta de raíces seminales y adventicias, típicamente consta de una a cinco raíces; la raíz primaria (radícula) y dos pares de raíces laterales que se originan en el mismo plano. Todas las raíces seminales son delgadas y ramificadas, usualmente mueren en algunos meses.

El sistema de raíces adventicias consta de verticilios que se originan del nudo coleoptilar y de los nudos del tallo. Los tallos secundarios (hijuelos) tienen un sistema radicular más débil que los tallos seminales (primarios) ya que no poseen raíces seminales y los verticilios constan de menos raíces. Esta diferencia de enraizamiento,

entre otros factores, pueden disminuir la producción durante los dos o tres primeros años de una siembra (Hyder, 1974).

-Morfogénesis de la plántula. Para propósito de manejo se deben reconocer dos tipos de plántulas de zacate: el tipo A tiene el entrenudo subcoleoptilar (mesocotilo) extendido y un mesocotilo corto. En contraste, el tipo B tiene el coleoptilo largo y no presenta alargamiento del entrenudo coleoptilar. Estos dos tipos de plántulas desarrollan la raíz y el tallo de diferente manera.

El alargamiento del entrenudo subcoleoptilar eleva el nudo coleoptilar y otros de donde se desarrollan las raíces adventicias. En el tipo A la profundidad de la superficie del suelo al origen de las raíces adventicias es determinada por la longitud del coleoptilo. Los coleoptilos muy cortos dan origen a raíces adventicias muy superficiales y están expuestas a las variaciones extremas de condiciones microclimáticas. En el tipo B las raíces adventicias más bajas pueden emerger casi de la profundidad de la siembra cerca del nudo coleoptilar (Hyder, 1974).

-Morfogénesis del tallo. El ápice del tallo de un zacate es de gran importancia en el manejo, ya que este determina el curso del crecimiento o desarrollo subsecuente. El ápice puede ser destruido, protegido o influenciado por las prácticas de manejo.

El tallo de las gramíneas puede originarse directamente en el embrión de la semilla, de un rizoma o estolón, o de una yema axilar en un tallo de más edad. El meristemo apical o terminal de un tallo se conoce como punto de crecimiento o ápice. El tallo está constituido por una sucesión de segmentos llamados "fitómetros". De arriba hacia abajo, un fitómetro consiste en: limbo, vaina, entrenudo, yema axilar y nudo.

El número de fitómetros que componen un tallo varía según la especie. Las yemas axilares localizadas en el nudo de cada fitómetro puede desarrollar nuevos tallos y éstos también pueden dar origen a nuevos tallos en las yemas axilares de cada fitómetro. Este proceso se conoce como ahijamiento. En plantas que tienen hábito de crecimiento rastrero los nudos desarrollan raíces adventicias para abastecer las necesidades de los nuevos tallos. El proceso de ahijamiento es afectado por muchos factores, incluyendo control genético, longitud del día y temperatura, nutrición mineral y abastecimiento de agua, tiempo e intensidad de defoliación y tipo de tallo (Hyder, 1974).

Un efectivo manejo del pastoreo requiere un plan comprensivo para realizar el uso más práctico del pastizal. Tal plan debe proveer diaria, estacional y anualmente los nutrientes que requieren el ganado y la fauna. El plan debe incluir una amplia variación de operaciones administrativas, económicas y biológicas además de sus interacciones.

FISIOLOGÍA DE LAS PLANTAS DEL PASTIZAL EN RELACIÓN AL PASTOREO.-

El manejo sensato del pastizal requiere de grandes conocimientos sobre la respuesta fisiológica de las plantas después del pastoreo (Trlica y Cook, 1971; Jameson y Huss, 1959) aunque esas actividades son complejas y no siempre bien atendidas.

Los procesos fisiológicos básicos que la planta realiza para sobrevivir son:

- 1) Sintetizar y almacenar energía para mantener las funciones de la planta.
- 2) Formar estructuras vegetativas para renovar el crecimiento aéreo.
- 3) Mantener un sistema radical saludable.
- 4) Producir órganos reproductivos.

Todos ellos están interrelacionados y dependen de que haya suficiente tejido foliar para la realización de la fotosíntesis y formar estructuras de la planta que son requeridas (Stoddart y col., 1975).

Las investigaciones que se han abocado a este tema no siempre son efectuadas en forma natural con el concurso de la comunidad vegetal, del ganado y del clima, sino más bien, de una forma u de otra, se han introducido variables artificiales muy difíciles de presentarse en el campo.

La vegetación de vegetales es algunas veces cortada para simular el pastoreo, la respuesta de la planta a la remoción del follaje a diferentes estados de desarrollo puede ser estudiada. Los resultados de estos estudios pueden ser útiles en la planeación de sistemas de pastoreo que beneficien las mejores especies forrajeras.

Necesidades de mayor información se debe a que: 1) La variación de condiciones ambientales, particularmente la lluvia, de año a año y de lugar a lugar afecta los niveles de tolerancia. 2) El pastoreo simulado por cortes no duplica bien los efectos del pastoreo. 3) Las diferencias morfológicas de las plantas las hace diferentes en su vulnerabilidad a cada nivel, habilidad de la planta en su respuesta (Stoddart y col., 1975).

Vogel y Bjugstand (1986) estudiaron, durante tres años, la respuesta de los zacates pequeño tallo azul (*Andropogon scoparius*), tallo azul alto (*A. gerardi*) y zacate indio (*Sorghastrum nutans*) con cortes al momento de la dehiscencia y a intervalos durante el verano. Los resultados obtenidos indicaron que los cortes a la dehiscencia aumentaron la producción y el ahijamiento en la primavera siguiente mientras que el segundo caso, la producción se redujo además de que los cortes entre el inicio de la floración y las dehiscencia fueron dañinos.

La capacidad de la planta para resistir el pastoreo depende grandemente de su habilidad para regenerar tejido foliar. Todo parece indicar que a esto se le ha relacionado intensamente con el contenido de carbohidratos en plantas que han sido expuestas a la simulación del pastoreo por medio de cortes.

Con el propósito de determinar la influencia de las defoliaciones sobre la reserva de carbohidratos en las yemas basales y las raíces se estudiaron cinco plantas arbustivas y dos gramíneas defoliadas durante las épocas de inicio de primavera, finales de primavera, floración y antes del letargo. Se encontraron diferentes respuestas entre especies y épocas de defoliación. Sin embargo había una relación directa entre la cantidad de carbohidratos almacenada en otoño y la cantidad de rebrote después de la defoliación. Las plantas cortadas durante las épocas de inicio de primavera y de floración tuvieron menos carbohidratos debido al menor tiempo para rebrotar entre la floración y el letargo. La conclusión a que se llegó es que la cantidad de carbohidratos en reserva influyen en la producción de forraje en el segundo año (Trlica y Cook, 1971).

Menke y Trlica (1981), investigaron durante dos años nueve especies de gramíneas del Estado de Colorado, E.U.A. con hábitos de crecimiento corto, mediano y largo para relacionar la reserva de carbohidratos con el estado fenológico. Midieron ramas, hojas, tallo floral y altura de la planta. Encontraron que el crecimiento fue inversamente proporcional a la reserva de carbohidratos almacenados.

Al medir el total de carbohidratos no estructurales, la producción y el diámetro de la corona en *Bouteloua eriopoda* y *Sporobolus Flexuosus* para evaluar los efectos de la estación de corte, Miller y Donart (1979) descubrieron que la defoliación temprana de ambos pastos tubo menor impacto en el vigor de la planta que la defoliación continua o a la mitad de la estación de crecimiento. Después de tres años de estudio no se encontraron diferencias significativas en el total de carbohidratos no estructurales para ambos pastos en todos los tratamientos de defoliación.

Posteriormente, estos mismos investigadores (Miller y Donart, 1981) removieron el 65% del área foliar de *Muhlenbergia porterii* en tres años consecutivos durante la estación de crecimiento notando una reducción en el vigor de la planta sin importar la estación de corte. La defoliación tardía tuvo mayor impacto en la reserva de alimentos, producción, diámetro de la corona y número de tallos que la realizada durante el estado vegetativo.

EL PASTOREO EXTENSIVO.-

Sesenta y un años después de la aprobación de la Ley de Aprovechamiento de Hierbas, Pastos y Rastrojeras, las razones para declarar el pastoreo de utilidad pública o de interés social son mayores. El pastoreo es la base del sistema de explotación ganadera.

El pastoreo mantiene interacciones positivas con la agricultura y el bosque. Limpia el monte y controla el matorral, indirectamente contribuye a la prevención de incendios forestales y los excrementos del ganado mejoran la fertilidad del suelo.

El pastoreo y la ganadería extensiva contribuyen en buena medida al mantenimiento de la población rural y son compatibles con la apicultura, con la caza y con el resto de los aprovechamientos rurales de la provincia, además, puede ser una fuente importante de ingresos por turismo y ocio.

La ganadería extensiva proporciona al consumidor productos de calidad a buen precio, lejos de la especulación y de los vaivenes de otras producciones intensivas. Y a nivel macroeconómico, el pastoreo disminuye nuestra dependencia del exterior de las importaciones de: abonos, energía, maquinaria, tecnología, cereales y de otras materias primas para la elaboración de piensos.

En resumen, la explotación ganadera extensiva y el pastoreo reúnen: tradición, calidad y ecología por su respeto y equilibrio con el medio natural y con el resto de los aprovechamientos agrícolas, forestales y cinegéticos del suelo, en contraposición con otras prácticas agrícolas y ganaderas intensivas de gran poder contaminante, consumidoras de abonos y de pesticidas.

Sin embargo, la continuidad del pastoreo está amenazada, y por tanto, el futuro de la ganadería extensiva. Hoy, los recursos pastables están francamente sobreutilizados y en muchos casos el pastoreo se ve imposibilitado. Los factores y circunstancias que han llevado a esta situación son de los más variados.

Por un lado, factores internos, como: el envejecimiento y abandono de la explotación ganadera tradicional, la ausencia de vocación, la incorporación de mano de obra sin formación pastoril; y por otro, factores externos, como: el monocultivo agrícola, la sustitución del barbecho y el sistema agrícola tradicional por herbicidas y fertilizantes

químicos - lo que algunos denominan el mínimo laboreo - los cambios de cultivo y el labrado de eriales, la construcción de autovías, la ausencia de órganos competentes en materia de pastos en el ámbito local, la inexistencia de un régimen sancionador eficaz y el menosprecio a todos los niveles hacia esta materia.

Sin duda alguna, el principal enemigo del pastoreo es la ignorancia, que culpa a éste o al ganado de todo tipo de males y de daños a la agricultura, al monte o a la caza, cuando todos ellos están amenazados por lo mismo, la obtención del dinero fácil. Todos los que tenemos relación con el mundo rural, sabemos que el tema de los pastos es motivo de descontento y en muchos casos de crispación, tanto de agricultores como de ganaderos.

El futuro de la ganadería con que se está en una explotación en régimen semi o extensivo, respetuosa con el medio ambiente, con una buena gestión y utilización de estos recursos naturales y renovables; con unas razas autóctonas especialmente adaptadas, como las que tenemos; con unos ganaderos profesionales y bien formados que los hay; con un sistema de producción, singular y ecológico, amparado por una denominación de origen o por un sello de calidad; y con una industria estratégicamente situada que elabore y comercialice estos productos. Y por supuesto, hace falta al menos un matadero frigorífico más, a ser posible en la capital, que se una a los ya existentes en la provincia. Todos estos ingredientes nos sacarían a medio plazo del furgón de cola que actualmente ocupamos.

Aunque la reforma de la Política Agraria Común todavía se discute y negocia, todo apunta a que se van a reforzar las acciones y los recursos en favor del medio ambiente, las zonas desfavorecidas y de montaña, el desarrollo rural, la extensificación de las producciones ganaderas, mira por donde, todos ellos en perfecta sintonía con el pastoreo.

SISTEMAS DE PASTOREO.-

Los sistemas de pastoreo no son una panacea que pueden solucionar todos los problemas que se encuentran en el manejo de pastizales o reducir la importancia de otros aspectos del manejo del ganado. Solo es otra herramienta disponible para el manejo del pastizal pero no lo reemplaza.

Los sistemas de pastoreo que intensifiquen la sucesión secundaria y el mejoramiento de la condición del pastizal constituyen una consideración importante. La

sucesión no puede tener lugar sin emigración, "ecesis" y agregación. En primer término es necesario algún tipo de descanso para que las especies deseables y menos deseables produzcan semillas u órganos de reproducción vegetativa. En segundo término, es necesario algún descanso para que tengan éxito la emigración, la "ecesis" y la emigración.

Objetivos del sistema de pastoreo. Tradicionalmente la efectividad del manejo de apacentamiento ha sido medida considerando, según Rodríguez (1988) los objetivos siguientes.

- Distribuir la utilización.
- Mantener la densidad del forraje (cobertura).
- Mantener la composición del forraje (especies).
- Cubrir los requerimientos nutritivos del ganado.
- Reducir la tensión del manejo de los animales.
- Permitir la siembra del pastizal.
- Reducir los niveles de suplementación.
- Mejorar la condición del pastizal.
- Minimizar los costos de operación.

Componentes del sistema de apacentamiento. Según Rodríguez (1988) los componentes de un sistema de apacentamiento son:

- Superficie del sistema.
- Número de potreros o unidades de manejo.
- Número de hatos o grupos de ganado.
- Ciclo de apacentamiento (incluye la duración de los periodos de descanso y la duración de los periodos de uso).

Kothmann *et al.*, (1974), dicen que para seleccionar un sistema de pastoreo en particular deberán considerarse las características fisiológicas y de la vegetación, así como tipo de animales que se va a pastorear.

Se considera que un sistema de pastoreo involucra seis factores de los que depende el éxito: carga animal, tipo de animales, distribución del pastoreo, intensidad del pastoreo y frecuencia del pastoreo.

Definición de sistema de pastoreo. Vallentine (1990) menciona que los sistemas de pastoreo se refieren a la manera en la cual los periodos de pastoreo y no pastoreo son arreglados dentro de la estación de máximo pastoreo factible en un año o entre años; mientras que Gray y col. (1982) indican que los sistemas de pastoreo son métodos

organizados y sistemáticos del manejo de ganado en el pastizal, y que tienen como meta principal el incrementar o mantener la producción forrajera.

Hetschmidt (1988) opino que la carga animal en los pastizales áridos y semiáridos es de mayor magnitud que el sistema de pastoreo que se aplique. Obtener la intensidad óptima del pastoreo puede ser el objetivo primordial del manejo de pastizales, pero la importancia del tiempo, frecuencia y selectividad de los animales también juegan un papel importante.

La selección de los sistemas de pastoreo es algunas veces basada en la elección personal. Sin embargo, el sistema de pastoreo seleccionado debería ser adaptado a las especies de las plantas forrajeras que están siendo pastoreadas, la estación de pastoreo más adecuada, la fisiografía del terreno, las necesidades del tipo y clase de ganado a ser pastoreado y a los objetivos del manejo (Vallentine, 1990). El sistema de pastoreo requerido para mejorar las tierras de pobre condición puede ser muy diferentes de uno necesitado para optimizar las tierras en buena condición (Heady, 1970).

Un sistema de pastoreo puede definirse como un proceso de manejar el pastoreo, definiendo los periodos de pastoreo y descanso de los pastizales. También puede definirse como la manipulación del pastoreo del ganado con el fin de alcanzar un resultado deseado. Los científicos y aún los ganaderos han invertido mucho tiempo en el diseño y prueba de diversos sistemas con resultados variados.

En el diseño de sistemas de pastoreo se toman en consideración numerosos factores diferentes. Uno es el de evitar en lo posible los efectos nocivos de la defoliación durante la etapa más vulnerable del crecimiento de la planta. Las plantas dependen casi por completo de las reservas de carbohidratos durante estos periodos y estas no serán reemplazadas mientras no haya una superficie foliar adecuada para ello. La defoliación durante estos periodos vulnerables tiene un efecto adverso sobre la salud de la planta, el crecimiento y la producción de forraje del año en curso y de años futuros.

Actualmente existe una extensa terminología relacionada con los sistemas de pastoreo y su clasificación. Sin embargo, ha habido dificultades para poder estandarizar mucha de esa terminología, lo que ha ocasionado una gran confusión entre científicos, manejadores de pastizales, agencias y sociedades profesionales (Vallentine 1990).

Según Holechek y col. (1989), los sistemas de pastoreo comúnmente utilizados en EUA y otras partes del mundo incluyen al continuo, rotacional diferido, descanso rotacional, corta duración, tres hatos con cuatro potreros, alta intensidad – baja frecuencia, el mejor potrero, y el de estación más adecuada.

Agregan que el clima, la topografía, la vegetación, la clase o tipo de ganado, necesidades de la fauna silvestre, protección de las cuencas, requerimientos de trabajo y desarrollo de obras como cercos y agujas son importantes consideraciones involucradas en la selección de un sistema de pastoreo, Indican, además que los sistemas especializados han sido más útiles donde el terreno es quebrado, la fauna silvestre es importante en los objetivos del propietario, la distribución del agua es pobre, la distribución de la precipitación es variable entre años, se requiere cuidar del tiempo de pastoreo para prevenir daño a los árboles y la vegetación tiene baja resistencia al pastoreo.

Un sistema de pastoreo puede definirse como un sistema de manejar el pastoreo. Definiendo los periodos de pastoreo y descanso de los pastizales. También, se puede definir como la manipulación del pastoreo del ganado con el fin de alcanzar un resultado deseado. Los científicos y aún los ganaderos han invertido mucho tiempo en el diseño y prueba de diversos sistemas con resultados variados.

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PASTOREO MÁS COMUNES.-

Lancey y Van Poolen (1979) desarrollaron una clave dicotómica para identificar los sistemas de pastoreo basada en: el año completo o parte del mismo ocupado por los animales, uso o no de rotación, longitud, momento y frecuencia de los periodos de pastoreo y no pastoreo y, flexibilidad en la programación de los tratamientos.

Criterios adicionales que son útiles en la descripción de un sistema de pastoreo incluyen: tipo, clase y número de animales en cada hato; número de periodos de pastoreo por año, estación del pastoreo en relación a los requerimientos de la planta y del animal; índice de la densidad de carga; presión de pastoreo, programación sistemática o flexible; y tamaño, forma de arreglo de los potreros. Todos estos factores son importantes no solo en la identificación del sistema de pastoreo en uso, sino también el diseño del sistema que se indica.

Rodríguez (1988) dice que son cuatro los principales sistemas de pastoreo:

- 1.- Rotación diferida, en la cual la duración del periodo de uso es más de 60 días con una duración de descanso de tres a seis meses, empleando un hato.
- 2.- Descanso rotacional, con una duración del periodo de uso de más de 60 días y una duración del periodo de descanso de un año.
- 3.- Alta intensidad baja frecuencia, con una duración del periodo de uso de 15 a 30 días, y con un periodo de descanso de más de 60 días.

4.- Corta duración, con una duración del periodo de uso de menos de 14 días y una duración del periodo de descanso de 30 a 60 días. Es este sistema que se encuentra establecido en el área de estudio.

-Sistema de pastoreo continuo. Los sistemas de pastoreo continuo son esencialmente de una sola unidad o potrero en el cual el ganado es solamente limitado por la longitud de la estación de pastoreo. Normalmente son consideradas dos variantes del pastoreo continuo: a).- pastoreo continuo durante todo el año y b).- pastoreo continuo estacional o cuando el pastoreo se efectúa solamente durante la estación de crecimiento o durante la estación de dormancia y generalmente comprende de dos a ocho meses. Bajo esta variante el número de animales puede ser manejado bajo una práctica de carga animal fija (el número de animales en pastoreo permanece constante a traves de toda la estación de pastoreo) o de carga animal variable (el número de animales varia para adecuar la carga animal a la disponibilidad de forraje). A esto, Holechek y col. (1989) le llaman simplemente pastoreo estacional e indican que se distingue del pastoreo continuo en que los animales son puestos en un potrero por solamente una parte del año.

Bajo el pastoreo continuo, principalmente cuando el agua disponible es inadecuadamente distribuida, surgen áreas excesivamente pastoreadas y de baja productividad alrededor de los abrevaderos.

Holechek y col.(1989) reconocen que el ganado tiene preferencia por ciertas áreas para pastorear, y agregan que esas áreas generalmente se localizan donde el agua, el forraje y la protección para el ganado coinciden en el mismo lugar. Esas áreas son generalmente las más productivas del potrero, y aún bajo cargas animal ligeras reciben un uso excesivo. A pesar de eso, indica Vallentine (1990), en áreas de pastizal el ganado produce tan bien o mejor bajo el pastoreo continuo que bajo el pastoreo rotacional, y atribuye a esto al menor cambio en la calidad del forraje, pues los animales tienen continuamente la oportunidad para seleccionar el forraje a consumir mejorando el consumo de nutrientes pero puede resultar en una intensidad y frecuencia de defoliación mayor sobre las mejores plantas, lo cual las pone en desventaja en la competencia con las de mas especies y puede causar cambios indeseables en la vegetación.

Holechek y col.(1989) dicen al respecto que durante el periodo de la estación decrecimiento muchas hierbas son altamente preferidas y su uso reduce significativamente la presión del ganado sobre los zacates bajo el pastoreo continuo. Agregan que los sistemas rotacionales que restringen el ganado a ciertas partes del pastizal durante la estación del crecimiento pueden resultaren la no utilización de mucho

forraje producido por las hiervas, y esto es debido a que muchas de estas especies herbáceas completan su ciclo de vida rápidamente y son generalmente de poca gustosidad para el ganado después de que maduran.

Winder y Beck (1990) encontraron que en un periodo de 205 días el pastoreo continuo produjo mayores pesos de los animales en comparación al sistema rotacional, además que también presentó mayor calidad nutricional.

-Rotacional diferido. Este tipo de sistema de pastoreo se basa en el concepto de prever un diferimiento estacional, el cual es rotado entre los potreros. El diferimiento generalmente ha sido reconocido como un periodo sin uso o en reposo en el cual se asegura la maduración de la semilla en ese potrero (Heady, 1970; Shiflet y Heady, 1971; Schmust, 1973), usualmente comprende toda la estación de crecimiento. El diferimiento es rotado de tal manera que cada año le toca a un potrero diferente "reposar" durante la estación de crecimiento hasta que se completa el ciclo. Un buen ejemplo es el desarrollado por Merrill (1954) con cuatro potreros y tres hatos, cada potrero es usado durante 12 meses y diferido 4 meses. En este sistema la carga animal se calcula para toda el área en forma conservadora.

Bajo este sistema se tiene un cierto grado de control sobre la época de defoliación para permitirle descanso a cada potrero una vez cada dos, tres, cuatro o cinco años según el tiempo necesario para repetir el ciclo (generalmente cada tres o cuatro años). Se asume en este sistema que el permitirle a las plantas crecer en ausencia de pastoreo una vez cada tres o cuatro años es suficiente para que esta restaure su vigor y reserva de carbohidratos de tal manera que le permitan soportar un pastoreo continuo durante el resto de los años. El control sobre la intensidad de defoliación es similar a lo establecido para el pastoreo continuo, ya que los rebrotes de una planta tienen oportunidad de ser consumidos cinco, seis o más veces durante la estación de crecimiento. En estos sistemas no hay posibilidades de ejercer un control sobre la frecuencia de defoliación.

Los sistemas de pastoreo rotacional diferido mantienen bajas presiones de pastoreo al disminuir a los animales en más de la mitad del área con carga animal conservadora permitiendo que sean selectivos y no ocasionando mucho stress con relativamente pocos movimientos de ganado. Esto, combinado con los beneficios del diferimiento es responsable de que existan mejores posibilidades de conservación y mejoramiento del pastizal, comparado con el pastoreo continuo, y un buen comportamiento de la producción animal. Sin embargo, en el potrero que está diferido, los

animales no tienen acceso a forraje verde inmaduro perdiendo la oportunidad de usarlo cuando tiene mayor valor nutritivo.

-Descanso rotacional. Hormay y Talbot (1971) citado por Kothmann (1980) fueron quienes hicieron popular este sistema, el cual puede ser aplicado en diversos tipos de pastizal. Bajo este sistema se recomienda que el 20 al 40% del pastizal reciba descanso durante un año completo (Hormay, 1970, citado por Kothmann, 1980) y en situaciones especiales más áreas pueden ser descansada. Pudiéndose además, diferir alguna superficie adicional durante la estación de crecimiento para permitir la producción de semilla y el establecimiento de plántulas. Según Kothmann (1980), lo anterior resulta que el ganado quede restringido a una porción relativamente pequeña del pastizal durante la estación de crecimiento, razón por la cual la carga animal debe ser reducida significativamente para evitar reducciones en el comportamiento animal y daños al pastizal.

El control se puede ejercer con este sistema sobre la época, frecuencia e intensidad es similar a lo establecido anteriormente para el rotacional diferido con la agravante que se acumula mucho forraje maduro durante los descansos anuales, lo cual puede también aumentar los esfuerzos de los animales para obtener forraje verde en los siguientes periodos de pastoreo. Considerando lo anterior, (Kothmann, 1980) considera que por diseño, se puede esperar que el descanso rotacional reduce la producción animal individual si la carga animal se calcula para toda el área, o reduce la producción animal por superficie si se disminuye la carga animal

-Alta intensidad – Baja frecuencia (AIBF) Estos sistemas fueron desarrollados para ser usados inicialmente en praderas irrigadas. Kothmann de la Universidad de Texas A&M a sido uno de los principales promotores de su uso en pastizales naturales. Este sistema y el pastoreo de corta duración (También llamado Savory) son los más nuevos y ofrecen considerables ventajas sobre otros sistemas de pastoreo. AIBF esta basado en periodos de pastoreo intensivos con descansos relativamente largos. Requiere un mínimo de tres potreros por hatos o grupo de ganado. Se caracteriza por tener periodos de pastoreo mayores de dos semanas. Periodos de descanso mayores de 60 días y ciclos de pastoreo mayores de 90 días. La carga animal se calcula para la totalidad del área de tal manera que se logre un uso ligero o moderado para evitar disminuciones en la producción animal (Kothmann, 1980).

Este sistema tiene un buen grado de control sobre la época e intensidad de defoliación, sin llegar a alcanzar los niveles de control que son posibles de obtener con el

sistema corta duración (Savory, 1980). La frecuencia de defoliación tiene también un cierto grado de control sin llegar a niveles requeridos por las plantas.

El sistema de pastoreo AIBF presenta algunas desventajas requeridas para su descanso rotacional. Cuando las necesidades de pastoreo se incrementan significativamente al concentrar animales de varios potreros a uno solo, los periodos de pastoreo mayores son de dos semanas dan por resultado una intensa presión de pastoreo, lo cual reduce el consumo de nutrientes por los animales durante la última parte de los periodos de pastoreo (Taylor *et al.*, 1980).

Debido a que los ciclos de pastoreo en este sistema exceden de 90 días, algunos potreros no alcanzan a ser pastoreados durante el periodo de crecimiento activo, perdiéndose la oportunidad de cosechar este forraje de alta calidad, y promoviéndose la acumulación de mucho forraje maduro por lo largo de los periodos de descanso. Otra desventaja de estos sistemas es que los periodos de pastoreo relativamente largos aunado a una alta presión de pastoreo restringen el pastoreo selectivo forzando a los animales a consumir forraje de baja calidad. Por lo anterior y considerando que los movimientos de los animales son frecuentes, ocasionando estrés en los animales, la producción animal no es favorecida con estos sistemas.

En los sistemas de pastoreo como son: continuo, Rotacional diferido, descanso rotacional y AIBF, no es posible tener control sobre la defoliación de las plantas individuales. Debido a esta deficiencia se requieren periodos de descanso relativamente largos para permitir la recuperación de los individuos que fueron pastoreados muy intensamente y muy frecuentemente. Si las plantas no fuesen sobrepastoreadas no se requerirían periodos de pastoreo tan largos para recuperar el vigor (Kothmann, 1980). El pastoreo de corta duración o método Savory provee oportunidad de controlar el tiempo de defoliación, frecuencia e intensidad de defoliación prácticamente en todas las plantas. Y debido a que el sobrepastoreo puede ser evitado, es posible hacer uso más completo de todo el pastizal ejerciendo un alto grado de control sobre el manejo de la cantidad de forraje disponible.

-Sistema de pastoreo corta duración. Desde la década de los 50's, los sistemas especializados de pastoreo han sido el principal foco de atención para investigadores y manejadores del recurso pastizal. Durante los años 50's y 60's, los sistemas de rotación diferida recibieron considerable atención, mientras que el pastoreo de rotación con descanso fue intensamente utilizado en tierras de concesión gubernamentales el oeste de Estados Unidos durante los años 70's, ambos sistemas son aún utilizados,

particularmente en áreas montañosas. En los últimos años los pastoreos de corta duración (También llamados de rápida rotación o pastoreo en células) ha venido a ser la novedad en sistemas de pastoreo (Holechek y col., 1989).

El pastoreo de corta duración fue desarrollado en Zimbawe por Allan Savory a finales de los 60's , y más tarde introducido a los Estados Unidos por Goodloe (1969). En este sistema el empotramiento es conocido como célula, la cual esta constituida de varios potreros que se comunican entre si en la parte central del área, donde se localiza el centro de la célula y donde se ubica el bebedero. El método se caracteriza por periodos cortos de pastoreo y descanso . Los periodos de pastoreo pueden ser hasta de catorce días, pero de preferencia cinco o menos para permitir seis o más rotaciones completas por año. Los periodos de descanso varían 30 a 60 días de no deben exceder de los 60. Los mismos autores recomiendan que el ganado sea cambiado de potrero más frecuentemente durante los periodos de crecimiento activo del forraje que durante la dormancia del mismo y agregan, además, que debido al control sobre la frecuencia e intensidad de defoliación, bajo este método de pastoreo la carga animal puede incrementarse (al doble en muchos casos) comparado al continuo y a otros sistemas de pastoreo. Las modificaciones por Savory al pastoreo de corta duración han sido llamadas métodos de pastoreo Savory, y más reciente mente, manejo holístico de los recursos (Savory, 1990; Holechek y col. , 1989).

Una de las características principales fundamentales de este esquema es que es altamente flexible. Provee un alto grado de control sobre la época (tiempo), frecuencia e intensidad de defoliación, y adicionalmente sobre la selectividad.

De acuerdo a Savory y Parsons (1979c; 1979ed) la aplicación de este método implica contemplar diversos aspectos que deben ser manejados en forma simultanea para lograr el éxito; a esto se han referido como enfoque holístico y se refiere a la planeación simultanea de todos los aspectos de la empresa, tanto en términos de tiempo(corto y largo plazo) como de objeto (ganado, pastizal, financiamiento, mercadeo y economía entre otros).

El manejo del ganado bajo este método de pastoreo mejora la nutrición animal al restaurarse una mejor condición del recurso contribuyendo también al control de arbustivas a corto plazo (Savory, 1979a). Además, con el diseño de cercos convergentes a un área de manejo central se reduce el estrés del animal y facilita el manejo del ganado (Savory, 1979b)., reduciéndose también los porcentajes de no concepción , ayudando así a simplificar los sistemas de registro (Savory y Parson, 1979f). Se puede tener un mínimo

de cinco potreros con arreglo central por área de pastoreo para después ir incrementando el número de potreros y áreas según se den las condiciones económicas respectivas (Savory, 1979b)..

Holechek y col. (1989) mencionan que después de cuidadosas consideraciones de investigaciones disponibles sobre el sistema de corta duración, se concluye que la carga animal es y será siempre el principal factor afectante en la degradación del recurso pastizal.

Los periodos de pastoreo y reposo deberán ser ajustados y relacionados simultáneamente a tres aspectos (Savory, 1990):

- 1.- La tasa actual (o velocidad) de crecimiento de las plantas durante el período de pastoreo.
- 2.- El tiempo en que se prevé que los animales regresarán a pastorear ese potrero y la tasa (o velocidad) de crecimiento de las plantas durante ese tiempo, y
- 3.-La disponibilidad de forraje para alcanzar los requerimientos nutricionales de los animales.

Con este método de pastoreo no es necesario considerar descansos estacionales (época de defoliación) puesto que existe un muy buen control del tiempo de defoliación. Así como de la manera que se ejerce un perfecto control de la frecuencia de defoliación en una planta individual. Debido a lo anterior no se requieren periodos de reposo largos para que una planta reestablezca sus reservas alimenticias y alcance un óptimo desarrollo, ya que esta evitando el sobrepastoreo. Por esta razón también es posible aumentar los niveles de utilización (intensidad) la cual es controlada por la manipulación que se ejerce sobre la densidad de pastoreo y el tiempo de cada periodo de pastoreo.

La alta intensidad de pastoreo que se logra bajo este esquema de manejo, permite alcanzar uniformidad de uso, rompimiento de la costra del suelo, trituración y fijación de materia orgánica en el suelo. Las altas concentraciones de ganado y los movimientos rápidos de un potrero a otro permiten que se ejerza un efecto de manada sobre la vegetación y el suelo. Las pesuñas de los animales están rompiendo constante y frecuentemente la costra que por efecto de la lluvia e intemperismo se forma en el suelo, favoreciendo de esta manera la infiltración de agua y dejando un suelo mullido donde se facilita la fijación de semillas y el establecimiento de plántulas. Adonde, el forraje maduro o seco de las plantas es triturado y fijado en el suelo aumentando los niveles de materia orgánica en el suelo y eliminando los crecimientos viejos acumulados en las plantas, favoreciendo el rebrote y aumentando el tiempo en el cual las plantas permanecen con

forraje verde.

La carga animal puede ser incrementada casi desde el inicio y en la medida que el pastizal se vaya mejorando, puede llegar a duplicarse o triplicarse comparada con el pastoreo continuo. El comportamiento animal generalmente es óptimo al permitir la selectividad y utilizar durante más tiempo del año el forraje verde inmaduro.

El alto grado de control que se tiene sobre el factor tiempo permite, que durante la estación de crecimiento, no se deje madurar demasiado al forraje, de tal manera que los animales consumen prácticamente durante toda la estación de crecimiento forraje tierno y altamente nutritivo. Manteniendo por esta razón altos niveles de consumo de forraje y llenando mejor sus requerimientos nutricionales. La destrucción que se hace del forraje seco acumulado en las plantas, debido al efecto de manada de los animales, resulta un rebrote más temprano en primavera aumentando así, el tiempo del año durante el cual los animales pueden consumir forraje verde.

Los animales pueden ejercer al máximo su capacidad selectiva, ya que un mayor número de plantas están en igualdad de condiciones de ser seleccionadas. Aún plantas que bajo otros esquemas de manejo no son muy apetecidas por el ganado, bajo el método Savory al no permitir la acumulación de forraje viejo y mantenerlas tiernas son bien utilizadas por los animales.

Al implementar el método Savory, generalmente se requiere un desarrollo o reordenación de infraestructura. Los costos pueden ser grandemente disminuidos usando cercos eléctricos.

Quienes no conocen las bondades de este método piensan que los costos de implementación son muy altos. Sin embargo, su implementación es altamente redituable, ya que la carga animal puede ser duplicada en el corto o mediano plazo.

El número de potreros mínimo para iniciar este sistema es de 6, siendo deseables más de 10. En la medida que los beneficios aumenten los ingresos, se podrá incrementar el número de potreros. El grado de control que se pueda ejercer sobre todas las variables es mayor a medida que aumenta el número de potreros. La velocidad de recuperación de un pastizal también es mayor al aumentar el número de potreros; por esta razón es recomendable iniciar con el número máximo posible. Sin embargo, para pastizales naturales es deseable que el número máximo no sobrepase de 30 a 35, ya que el periodo de crecimiento rápido de la vegetación se necesitara completar el ciclo de pastoreo en aproximadamente este número de días, y no sería muy practico tener más de un movimiento por día.

Las necesidades del suelo son ampliamente satisfechas con este método. La cubierta vegetal basal se ve grandemente incrementada y consecuentemente la producción de mantillo y materia orgánica, la cual es rápidamente integrada al suelo por el pisoteo de los animales. Un suelo con mayor cubierta vegetal y contenido de materia orgánica favorece la retención de humedad y el aumento de la población de microorganismos. Esto último favorece también la velocidad de descomposición y transformación de la materia orgánica (Savory, 1979).

Lo anterior da como resultado mejores condiciones para el establecimiento, crecimiento y producción de plantas forrajeras; y consecuentemente el mejoramiento del pastizal es muy rápido y la carga animal puede ser aumentada casi desde el principio.

Es necesario resaltar que tanto las velocidades como la cantidad con que circulan y fluyen los elementos en el ecosistema se ven grandemente incrementados con este revolucionario método de manejo de pastizales. Esto, necesariamente debe jugar un papel muy importante en los impactantes y espectaculares resultados alcanzados con este esquema de manejo.

MATERIALES Y METODOS

El predio "El Edén" está ubicado a 37 Km de Hidalgo del Parral Chihuahua por carretera a Jiménez, 11 km al norte pasando por el poblado Corralejo Municipio de Allende Chih. La ubicación geográfica es: 27° 07' 55 " latitud Norte y 105° 28' 47" longitud Oeste y 27° 06' 36" latitud Norte y 105° 29' 31" longitud Oeste. Se llega por camino de terracería y de ahí a 5 km rumbo al noroeste. La altitud promedio es de 1550 msnm (Mapa 1).

La precipitación promedio de 1994 a 1999 fue de 361.83 mm. Siendo la mínima de 141 en 1994 y la máxima de 480 en 1996 (comunicación personal del Ing. Jorge Chávez).

Los tipos de vegetación varían de matorrales xerófilos con predominancia de gobernadora (*Larrea tridentata*), hojaseñ (*Flourensia cernua*), mariola (*Parthenium incanum*), mezquites (*Prosopis glandulosa*) entre otras, a pastizales halófilos con predominancia de zacate toboso (*hilaria mutica*) y pastizal mediano formado por (*Bouteloua gracilis*) navajita azul y (*B. Curtipendula*) zacate banderita.

La metodología fue la siguiente:

- 1) **Determinación de los tipos de vegetación.** En cada potrero del predio se determinó el tipo de vegetación, lo cual se hizo en base a los muestreos efectuados y por observaciones efectuadas en cada potrero. Cada tipo de vegetación fue plasmado en la carta topográfica 1: 50 000 (INEGI, 1976).
- 2) **Infraestructura.** La infraestructura del predio se plasmó en una carta topográfica 1: 50 000 (INEGI, 1976), y se hizo en base a observaciones efectuadas en el predio.
- 3) **Determinación de los atributos las comunidades vegetales de las principales especies, así como determinar la condición y tendencia del pastizal para cada potrero y para el predio.** Se hicieron diez muestreos de vegetación en cada potrero, empleando la técnica de cuadrantes de un metro cuadrado, de acuerdo a Gentry (1957) para el caso de las áreas en que predominan los pastos y de veinticinco metros cuadrados según lo recomienda Azipuru (1985) para el área en que predominen los matorrales, se calculó la densidad, cobertura, frecuencia y valor de importancia relativa de cada especie vegetal. Se hizo la identificación taxonómica de las principales especies vegetales y su valor forrajero. Se determinó el porcentaje de suelo desnudo y porcentaje de suelo cubierto.

La determinación de la condición del pastizal se efectuó considerando el valor de importancia de las principales especies arbustivas y gramíneas y además se hizo un

- agrupamiento de las especies de acuerdo a las categorías de decrecientes, crecientes e invasoras de acuerdo al método de Dyksterhuis (1949).
- 4) **Determinación de la productividad forrajera de cada potrero.** Se cortó a ras del suelo los zacates que se encuentren en un metro cuadrado, se pesaron en fresco y posteriormente en seco. Esto se realizó durante la época de frío en los meses de enero del 2000.
 - 5) **Determinación de los atributos edáficos de cada potrero.** Se obtuvieron tres muestras de suelo de cada potrero a una profundidad y anchura de máximo treinta centímetros. Se analizaron en laboratorio para calcular contenido de materia orgánica (%), conductividad eléctrica (Ms/cm), pH, nitrógeno (%), potasio (meq/100g) calcio (Meq/lit), fósforo (ppm), magnesio (Meq/lit) y sodio (Meq/lit).
 - 6) **Determinación de las razas y condición del ganado en el periodo de 1994 a 1999.** Estos datos se obtuvieron en base a información documental, por observación y por encuestas dirigidas a las personas que más conocimientos tienen del predio.
 - 7) **Estimación de la Capacidad de carga.** Es el número de animales (de determinada clase) que pueden ser mantenidos sobre un área determinada bajo un uso adecuado y un tiempo definido.

$$C.C. = \frac{4928 \text{ kg de forraje/UAA}}{\text{(Producción anual/Ha)} (.5)}$$

- 8) **Estimación de la Carga Animal.** Es el número de animales que pastorean en un área dada a un tiempo específico.

$$C.A = \frac{\text{No. De Ha}}{CC} \times \frac{12}{\text{Tiempo de pastoreo}}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TIPOS DE VEGETACIÓN.-

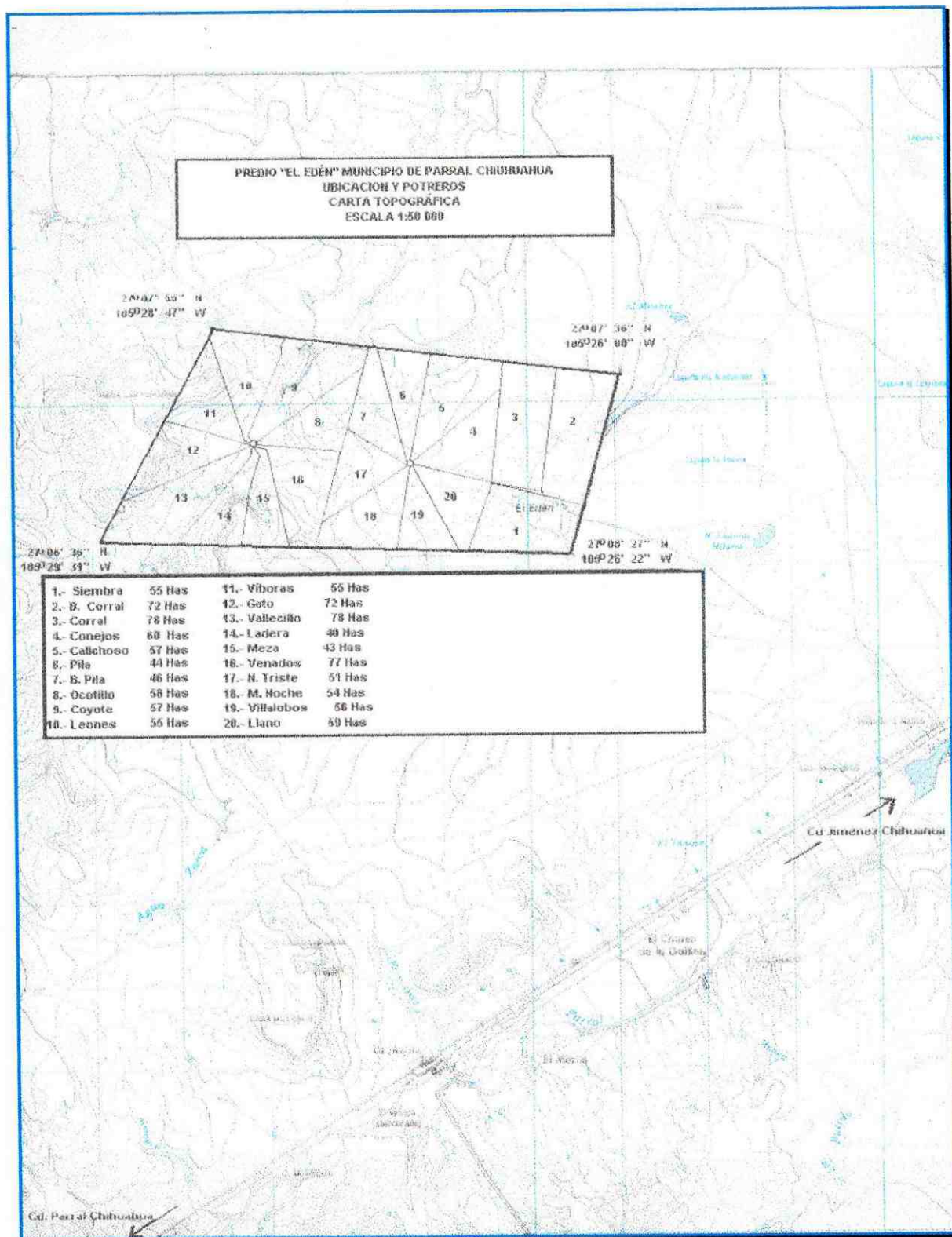
La vegetación que se encontró en el predio consta de Pastizal Mediano Abierto con especies como Zacate Navajita (*Bouteloua gracilis*), Zacate Liendrilla (*Mulebergia arenacea*), Zacate. Ladera (*Enneapogon desvauxii*), Zacate Borreguero (*Dasyochloa pulchella*), Zacate. Tempranero (*Setaria Leucopila*), Zacate Mota (*Chloris virgata*) que se observó en los potreros Siembra, Bajío Corral, Corral, Calichoso, Pila, Bajío Pila, Vallecillo, ladera y Meza, en estos dos últimos se encontró también presente la especie *Andropogon spp.* (Zacate Colorado)

Se observó también Pastizal halófilo compuesto principalmente por Z. Tres barbas anual (*Aristida spp*), Z. Pajón (*Sporobolus airoides*), Z. Toboso (*Hilaria mutica*) que se localizó en los potreros Siembra, Bajío Corral, Corral, Conejos, Ocotillo, Coyote, Leones, Víboras, Vallecillo, Noche Triste, Mala Noche, Villalobos y Llano.

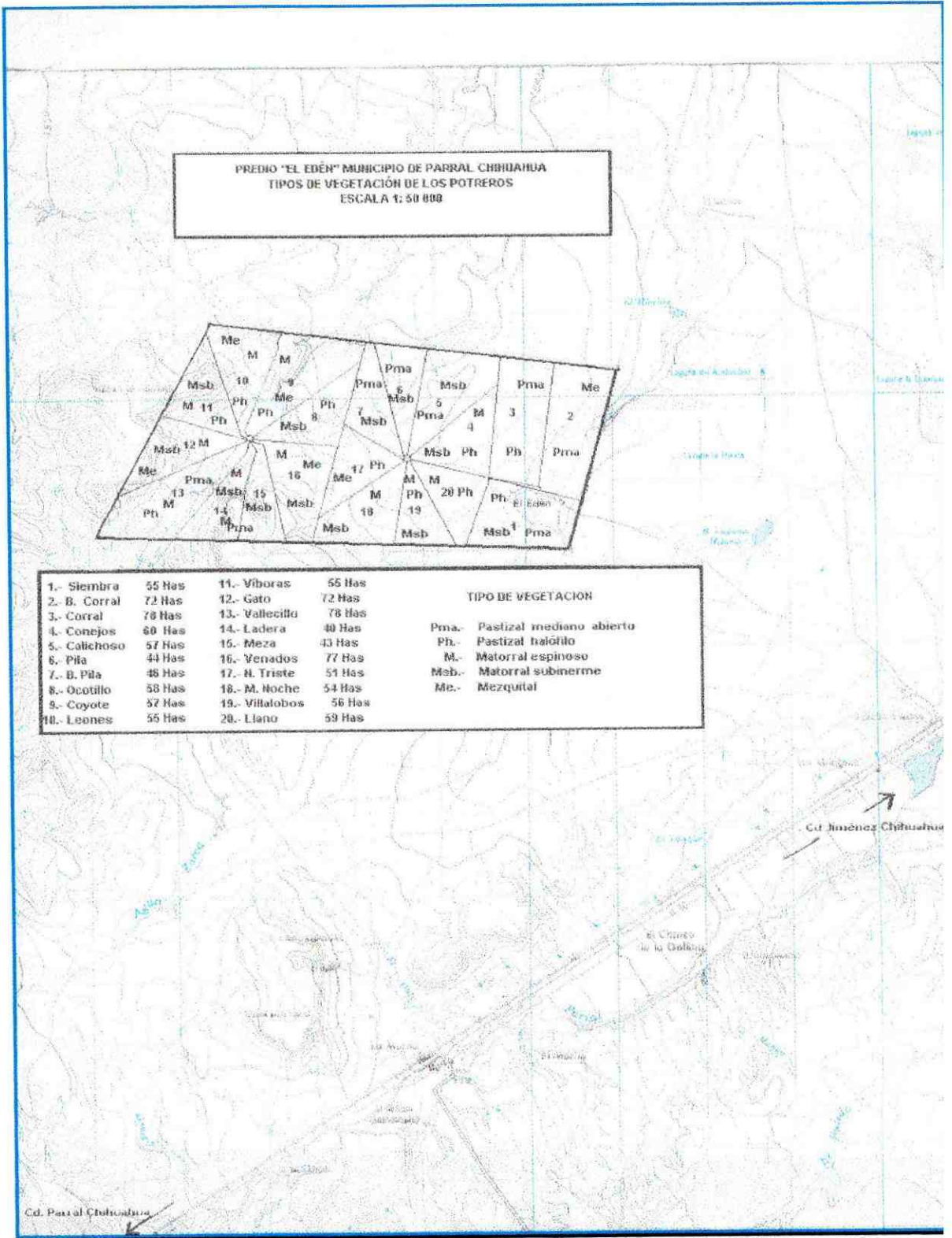
El Matorral espinoso compuesto de Largoncillo (*Acacia constricta*) principalmente además de Capul rojo (*Condalia sp*) y gatúño (*Mimosa biuncífera*) que se localizo en los potreros Conejos, Coyote, Leones, Víboras, Gato, Vallecillo, Ladera, Venados, Noche Triste, Mala Noche, Villalobos y Siembra.

El Matorral Subinerme en el que se observó la gobernadora (*Larrea tridentata*), Hojasen (*Flourensia cernua*), mariola (*Parthenium incanum*), que se localizó en los potreros Siembra, Calichoso, Conejos, Pila, Bajío Pila, Ocotillo, Víboras, Gato, ladera, Meza, Venados, Mala Noche y Villalobos.

El mezquital, que consta como su nombre lo indica de Mezquite (*Prosopis glandulosa*), presente en los potreros Conejos, Coyote, Leones, Víboras, Vallecillo, ladera, Meza, Venados, Mala Noche, Villalobos y Llano (Mapa 2)



MAPA 1. UBICACIÓN Y POTREROS DEL PREDIO "EL EDÉN" MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA (INEGI, 1976).

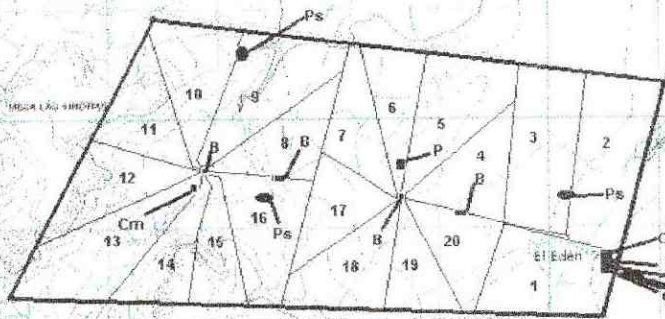


MAPA 2. TIPOS DE VEGETACIÓN DE LOS POTREROS DEL PREDIO "EL EDÉN" MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA (INEGI, 1976).

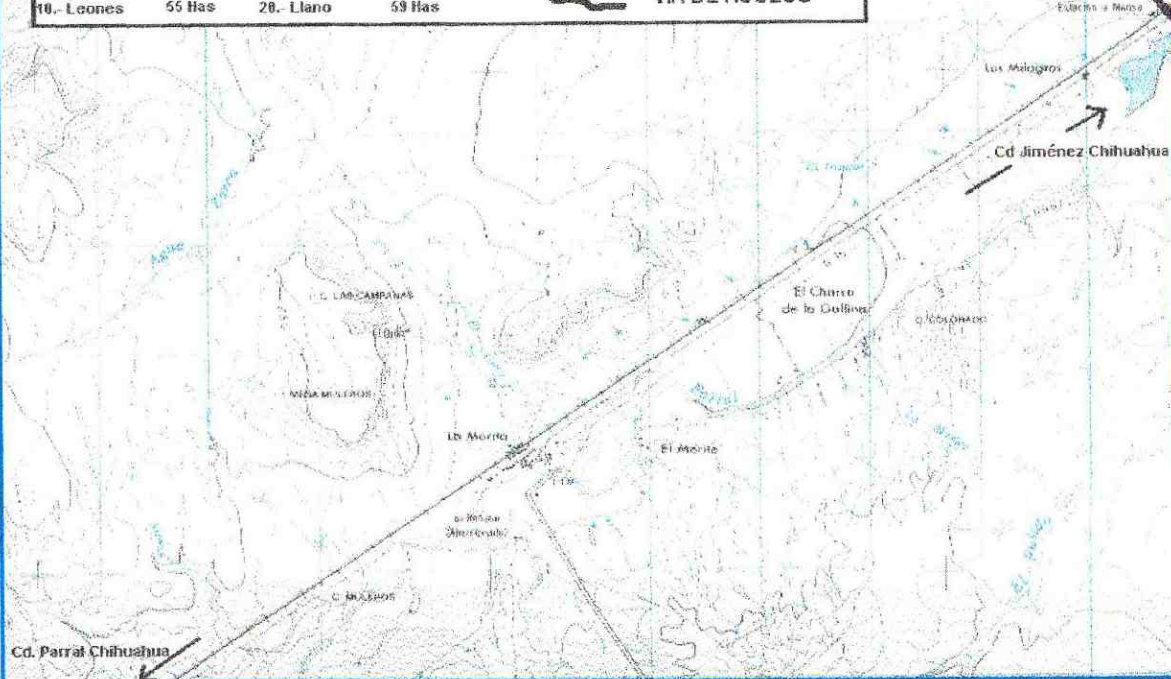
INFRAESTRUCTURA.-

El predio "El Edén" tiene como principal vía de acceso un camino de terracería, el que llega hasta la entrada principal en donde se localiza la casa del vaquero, algunas bodegas y el principal corral de manejo, ahí mismo se localiza la principal fuente de agua que es un una noria, la cual por medio de bombeo se obtiene el agua que es depositada en una pila de la que posteriormente también a través de bombeo se lleva el agua hasta una pila localizada en el potrero con el mismo nombre de la que por medio de gravedad, se distribuye en los diferentes bebederos localizados en cada uno de los centros con que cuenta la estructura del predio, además otro está localizado entre los potreros Siembra y Conejos así como también otro localizado entre lo potreros Ocotillo y Venados, El predio cuenta con un segundo corral de manejo que se localiza en el potrero Vallecillo. El predio cuenta con 3 presones que se localizan uno entre los potreros Bajío Corral y Corral, otro en el potrero Venados y el tercero entre los potreros Coyote y Leones (Mapa 3).

PREDIO "EL EDÉN" MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA
CARTA TOPOGRÁFICA
ESCALA 1: 50 000
INEGI



1.- Siembra	55 Has	11.- Víboras	55 Has	INFRAESTRUCTURA Casas C Corrales de manejo Cm Horia H Pila P Bebederos B Presones Ps VÍA DE ACCESO
2.- B. Corral	72 Has	12.- Gato	72 Has	
3.- Corral	78 Has	13.- Vallecillo	78 Has	
4.- Conejos	60 Has	14.- Ladera	40 Has	
5.- Calichoso	57 Has	15.- Meza	43 Has	
6.- Pila	44 Has	16.- Venados	77 Has	
7.- B. Pila	46 Has	17.- N. Triste	51 Has	
8.- Ocotillo	58 Has	18.- M. Noche	54 Has	
9.- Coyote	57 Has	19.- Villalobos	56 Has	
10.- Leones	55 Has	20.- Llano	59 Has	



ATRIBUTOS DE LAS COMUNIDADES VEGETALES.-

-Densidad. La densidad de arbustos que se presentaron en cada uno de los potreros mostraron que la mayor densidad correspondió al potrero Gato con 2960 plantas por hectárea (pl/ha), siguiéndole Mesa y Víboras con 2160 y 2000 pl/ha. Los potreros que menor cantidad de plantas presentaron fueron Vallecillo y Villalobos con 740 y 750 pl/ha (Cuadro 1). La densidad de arbustivas promedio en todo el predio fue de 1563 pl/ha (Cuadro 2).

-Cobertura de arbustivas. La cobertura relativa de arbustivas mostró que los potreros Venados, Noche triste, Mala noche y Ladera son los que presentaron mayor superficie cubierta por arbustivas con 69%, 69% 62% y 56% respectivamente. Mientras que los potreros que menor cobertura de arbustivas presentaron fueron Conejos, Corral, Leones y Vallecillo con 23%, 26%, 27% y 29% respectivamente (Cuadro 1). La cobertura de arbustivas promedio fue de 41.6% (Cuadro 2).

-Cobertura de gramíneas. En cuanto la cobertura de gramíneas los potreros que mayor cobertura presentaron fueron Venados con 61%, Corral y Pila, ambos con 48%, los potreros con menor cobertura de gramíneas fueron Ladera con 9%, Bajío Corral con 12% y Siembra con 19% (Cuadro 1). La cobertura de gramíneas promedio fue de 30.2 % (Cuadro 2).

La mayor cantidad de suelo desnudo se observó en los potreros Conejos con 55% de suelo desnudo, Siembra y Bajío Corral presentaron 45% ambos. Los potreros Venados, Noche triste y Pila presentaron la menor cantidad de suelo desnudo con cero, 1% y 3% respectivamente (Cuadro 1). El suelo desnudo promedio fue de 28.2% (Cuadro 2).

-Producción de gramíneas. La mayor producción de forraje se obtuvo en el potrero Villalobos con 2594 kg/ms/ha y por lo tanto la capacidad de carga fue de 3.7 ha/UAA, En el potrero Llano se obtuvo una producción de forraje de 2212 kg/ms/ha, la capacidad de carga de este potrero fue de 4.4 ha/UA. El potrero que menor producción presentó fue Calichoso con 729 kg/ms/ha con una capacidad de carga de 13.5 ha/UA. El potrero Gato presentó una producción de 798 kg/ms/ha con una capacidad de carga de 12.3 ha/UAA. El potrero Vallecillo presentó una producción de 996 kg/ms/ha, con una capacidad de carga de 9.89 ha/UA. La producción promedio de forraje fue de 1457.1 kg/ms/ha, (Cuadro 1). Mientras que la capacidad de carga promedio fue de 7.2 ha/UAA (Cuadro 2).

CUADRO 1. COBERTURA RELATIVA DE ARBUSTIVAS (%), COBERTURA RELATIVA DE GRAMÍNEAS (%), COBERTURA TOTAL (%), SUELO DESNUDO (%), DENSIDAD DE ARBUSTIVAS (PI/ha), PRODUCCIÓN DE GRAMÍNEAS (kg/ms/ha) Y CAPACIDAD DE CARGA DE CADA POTRERO DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA, 2000.

Potrero	CR Arb. %	CR Gram. %	Cobertura Total %	Suelo Desnudo %	Densidad Arb. PI/ha	Produc. Kg/ms/Ha.	Capacidad de Carga Has./UAA
Siembra	36	19	55	45	1560	1146	8.6
B. corral	43	12	55	45	1620	1748	5.6
Corral	26	48	47	26	1340	1341	7.3
Conejos	23	22	45	55	1160	1474	6.6
Calichoso	46	31	77	23	1620	729	13.5
Pila	49	48	97	3	1460	1319	7.4
B. pila	45	42	87	13	1300	1866	5.2
Ocotillo	32	25	57	43	1640	1726	5.7
Coyote	48	26	47	26	1560	1352	7.2
Leones	27	24	51	49	1780	1391	7
Víboras	39	18	57	43	2000	1449	6.8
Gato	32	28	60	40	2960	798	12.3
Vallecillo	29	30	59	41	740	996	9.8
Ladera	56	9	65	35	1780	1024	9.6
Mesa	48	22	70	30	2160	1124	8.7
Venados	69	61	130	/	1200	1409	6.9
N. triste	69	30	99	1	1400	1832	5.3
M. noche	62	27	89	11	1780	1613	6.1
Villalobos	17	42	59	41	750	2594	3.7
Llano	37	40	77	23	1400	2212	4.4

CUADRO 2. DENSIDAD PROMEDIO DE ARBUSTIVAS (pl/ha), COBERTURA RELATIVA PROMEDIO DE ARBUSTIVAS (%), COBERTURA RELATIVA PROMEDIO DE GRAMÍNEAS (%), SUELO DESNUDO (%), PRODUCCIÓN (Kg/ms/ha) Y CAPACIDAD DE CARGA DE EL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA, 2000.

Densidad promedio de arbustivas pl/ha	Cobertura relativa promedio de arb. %	Cobertura relativa promedio de gram. %	Suelo desnudo %	Producción promedio kg/ms/ha	Capacidad de carga Ha/UA
1563	41.6	30.2	28.2	1475.15	7.2

-Capacidad de carga y carga animal. En cuanto a carga animal calculada esto es Unidades Animales Anuales por potrero (UAA/Potrero), el potrero con mayor capacidad fue Bajío corral el cual tuvo una capacidad de 666 unidades en 7 días de pastoreo (de

acuerdo a la calendarización de periodos de uso y descanso de los potreros dada en 1999), siguiéndole Siembra con 287.4 unidades en 8 días de pastoreo. Los potreros con menor capacidad fueron Calichoso con una capacidad de 89.8 unidades en 17 días de pastoreo, siguiéndole Vallecillo con 124.8 unidades en 23 días de pastoreo (Cuadro 3).

CUADRO 3. CAPACIDAD DE CARGA (UAA/ha) Y CARGA ANIMAL (UAA/ potrero) DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA, 2000.

POTREROS	C.C. (ha/UAA)	C.A. (UAA/Potrero)
Siembra	8.6	287.4
Bajio Corral	5.6	666
Corral	7.3	141.9
Conejos	6.6	126.3
Calichoso	13.5	90
Pila	7.4	153.4
Bajio Pila	5.2	200.6
Ocotillo	5.7	183.8
Coyote	7.2	120
Leones	7	149.7
Víboras	6.8	182.4
Gato	12.3	132.2
Vallesillo	9.8	124.8
Ladera	9.6	119.7
Meza	8.7	132.3
Venados	6.9	155
Noche Triste	5.3	192
Mala Noche	6.1	160
Villalobos	3.7	238.5
Llano	4.4	231.8

El promedio de la Carga Animal calculada en el predio fue de 190 unidades (Cuadro 4).

CUADRO 4. CAPACIDAD DE CARGA Y CARGA ANIMAL PROMEDIO DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIH. 2000

Parámetro	Capacidad de Carga (Has/UA)	Carga Animal (UA/Potrero)
Promedio	7.2	190

-Atributos del suelo. El resultado de análisis del suelo realizado indicó que el potrero con mayor conductividad eléctrica (salinidad) fue el potrero Mala noche con 0.784 Ms/cm, siguiéndole el potrero Pila con 0.734 Ms/cm. El potrero que menor conductividad eléctrica fue Ocotillo con 0.464 Ms/cm, siguiéndole Bajio pila con 0.511 Ms/cm (Cuadro 5). Siendo un promedio de 0.600 Ms/cm (Cuadro 6). En general se puede afirmar que los

suelos del predio no tienen problemas de concentración excesiva de sales. El mayor porcentaje de Nitrógeno se obtuvo en el potrero Mala noche con 0.27 %, siguiéndole Pila con 0.25 %, siendo el potrero Ocotillo con 0.13% en el que menor porcentaje se obtuvo y Mesa con 0.14% (Cuadro 5). El promedio obtenido de nitrógeno fue de 0.18%. (Cuadro 6). De acuerdo a la concentración de nitrógeno obtenido, los suelos de este predio son deficientes en nitrógeno. El fósforo se obtuvo en mayor cantidad en el potrero Vallecillo con 27.6 ppm siguiéndole el potrero Mesa con 19.1 ppm, la menor cantidad se obtuvo en Ladera con 0.904 ppm siguiéndole Ocotillo con 5.35 ppm. (Cuadro 5). El promedio obtenido de fósforo fue de 12.8 ppm (Cuadro 6). En este caso también este nutrimento se encuentra a baja disponibilidad, por lo cual en estos suelos el fósforo es un factor de deficiencia para la nutrición de plantas y animales. En el potrero Villalobos se obtuvo 0.77 meq/100g de potasio siendo el que mayor concentración presentó, seguido por Gato con 0.66 meq/100gr y la menor cantidad se obtuvo en Noche trsite con 0.31 meq/100g seguido por Viboras y Vallecillo con 0.35 meq/100g ambos (Cuadro 5).

CUADRO 5. ANÁLISIS DE SUELOS REALIZADO EN EL PREDIO "EL EDEN", PARRAL CHIHUAHUA, 2000.

Potrero	Cond. Elect. Ms/cm	Nitrógeno %	Fósforo ppm	Potasio meq/100g	Materia Orgánica %	Calcio meq/lt	Magnesio meq/lt	Sodio meq/lt	Ph
Siembra	0.523	0.15	18.7	0.60	2.5	3.3	0.50	0.40	7.5
Bajio C	0.615	0.17	17.5	0.54	2.3	3.5	0.40	0.63	7.3
Llano	0.611	0.20	11.33	0.41	3.66	4.91	0.67	0.80	7.3
Corral	0.654	0.16	17.9	0.55	2.7	3.2	0.45	0.53	7.5
Calichoso	0.551	0.22	6.9	0.44	2.97	3.61	0.47	0.50	7.3
Conejos	0.550	0.16	6.06	0.46	2.38	3.56	0.54	0.48	7.3
Pila	0.734	0.25	16.01	0.56	3.27	4.4	0.86	0.51	7.5
Bajio P.	0.511	0.24	11.8	0.38	3.65	3.66	0.65	0.34	7.3
Ocotillo	0.464	0.13	5.35	0.45	1.99	3.02	0.53	0.42	7.5
Coyote	0.536	0.18	8.77	0.38	2.58	3.39	0.66	0.4	7.7
Venado	0.654	0.17	13.6	0.62	2.59	3.91	0.77	0.88	7.4
Viboras	0.640	0.18	10.4	0.35	2.96	4.13	0.93	0.44	7.8
Gato	0.573	0.18	8.5	0.66	2.49	3.5	0.51	0.59	7.5
Mesa	0.555	0.14	19.1	0.63	2.28	3.43	0.88	0.36	7.6
Ladera	0.668	0.15	.904	0.29	2.77	3.89	0.96	0.66	7.7
Vallecillo	0.555	0.17	27.6	0.35	3.04	3.69	0.86	0.47	7.4
Leones	0.725	0.21	16.8	0.41	3.09	4.4	0.97	0.37	7.7
Villalobos	0.545	0.19	13.1	0.77	2.78	3.28	0.63	0.47	7.5
Malanoche	0.784	0.27	16.77	0.54	4.22	4.58	0.95	0.47	7.4
Nochetriste	0.566	0.20	10.43	0.31	3.05	3.77	0.71	0.38	7.4

El promedio fue de 0.48 meq/100g (Cuadro 6). Por los datos obtenidos se puede afirmar que los suelos de este predio no tienen problemas de deficiencia de potasio. En cuanto a la materia orgánica se obtuvo mayor cantidad en el potrero Mala noche con 4.22%, siguiéndole Llano con 3.66%, y luego Bajío pila con 3.65%, en Ocotillo se obtuvo la menor cantidad de materia orgánica con 1.99%, seguido por Bajío corral y Conejos con 2.3% ambos (Cuadro 5). El promedio que se obtuvo de materia Orgánica fue de 2.8%, (Cuadro 6). En general la concentración de materia orgánica es baja por lo cual es un factor limitante para la productividad. El calcio se obtuvo en mayor cantidad en el potrero Llano con 4.9 meq/lt seguido por mala noche con 4.6 meq/lt y los potreros en que menos calcio se obtuvo fue en ocotillo con 3.02 meq/lt al que le siguió Villalobos con 3.28 meq/lt (Cuadro 5). El promedio obtenido de calcio en el predio fue de 3.7 meq/lt (Cuadro 6). La disponibilidad de calcio en estos suelos parece ser que no es un factor limitante. El magnesio se obtuvo en mayor cantidad en el potrero Leones con 0.97 meq/lt al que le siguió Ladera con 0.96 meq/lt, la menor cantidad se obtuvo en Bajío corral con 0.40 meq/lt y le siguió Corral con 0.45 meq/lt (Cuadro 5). El promedio de magnesio que se obtuvo del total fue de 0.69 meq/lt (Cuadro 6). En el análisis del suelo, el sodio se observó en mayor cantidad en el potrero Venados con 0.88 meq/lt seguido por el potrero Llano con 0.80 meq/lt, la menor cantidad se obtuvo en el potrero Bajío Pila con 0.34 meq/lt seguido por Mesa con 0.36 meq/lt (Cuadro 5). El promedio obtenido de sodio fue de 0.50 meq/lt (Cuadro 6). El suelo del potrero con mayor pH fue Víboras con 7.81, seguido por Leones y Ladera con 7.75 y 7.7 respectivamente, los que menor pH presentaron fueron Llano, Bajío corral y Bajío pila con 7.3 cada uno (Cuadro 5). Un Ph de 7.5 fue el promedio que se obtuvo en el análisis de todos los potreros (Cuadro 6). El pH de los suelos de este predio son ligeramente alcalinos.

CUADRO 6. VALORES PROMEDIO DE LOS ATRIBUTOS EDÁFICOS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA. 2000

Atributo Edáfico	Conductividad eléctrica Ms/cm	N %	P Ppm	K Meq/100g	MO %	Ca Meq/lt	Mg Meq/lt	Na Meq/lt	PH
promedio	.600	.18	12.8	.48	2.8	3.7	.69	.50	7.5

-Densidad relativa de las principales especies arbustivas. La figura 1 muestra la densidad relativa de principales especies arbustivas del predio en la cual se puede

observar que la especie de mayor densidad fue *A. Constricta* con 28.16 %, siguiéndole *Prosopis spp* con 16.42%. La menor densidad que se presentó fue de *L Tridentata* con un 3%, seguida por *Condalia spp* con 3.4%.

-**Frecuencia relativa de las principales especies arbustivas.** La frecuencia relativa de las principales especies se muestra en la figura 2, la cual indicó que *Prosopis spp* es la especie de mayor frecuencia con 9 %, a la que le siguió *Acacia constricta* con 8.4 %, las especies de menor frecuencia fueron *Condalia spp* y *L Tridentata* con 4.88% y 4% respectivamente.

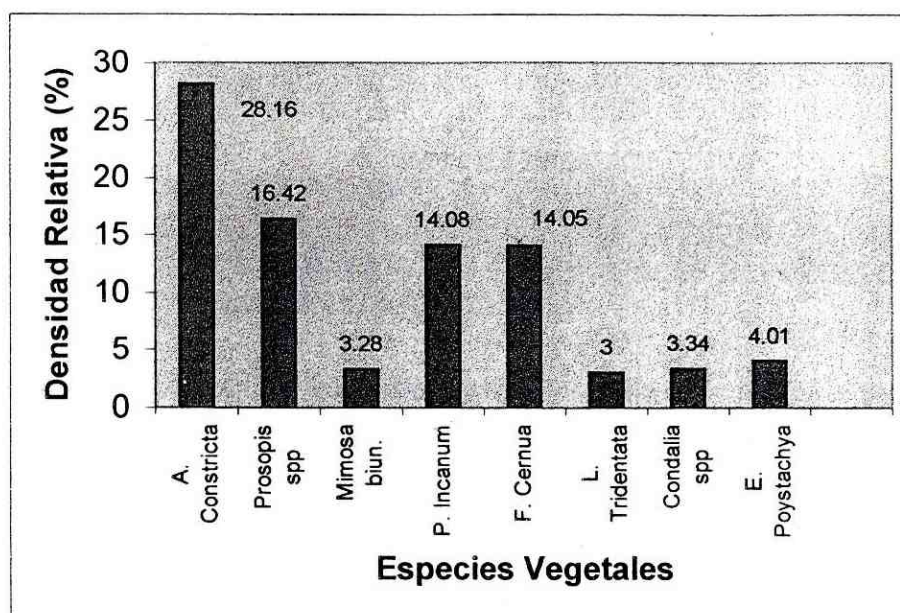


FIGURA 1. DENSIDAD RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ARBUSTIVAS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA. 2000.

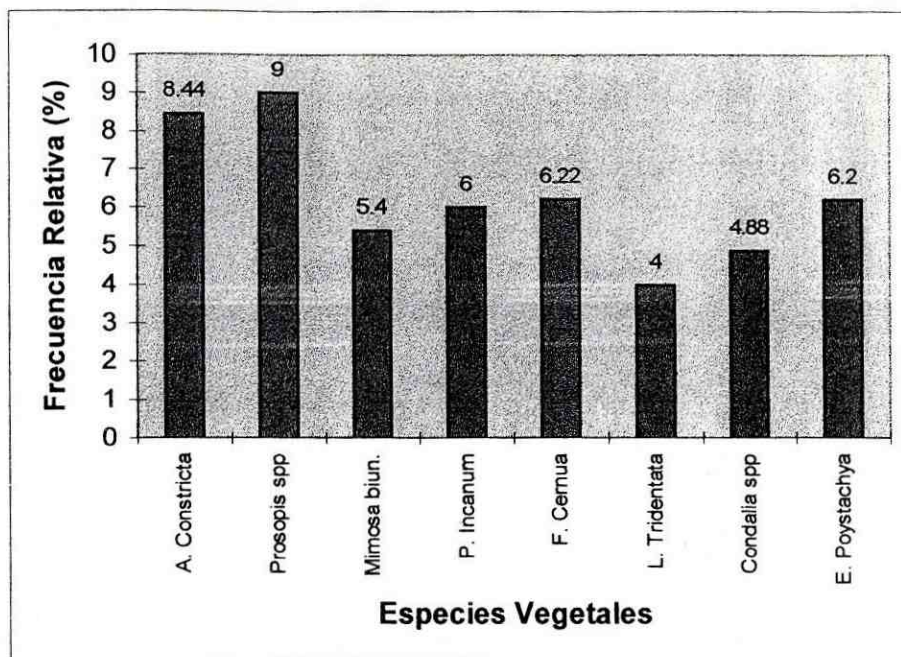


FIGURA 2. FRECUENCIA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA. 2000.

-Cobertura relativa de las arbustivas. En cuanto a la cobertura relativa, la especie de mayor cobertura fue *Prosopis spp.* Con 28.4 % siguiéndole *A. Constricta* con 22.6%, las de menor cobertura fueron *Condalia spp* con 2.4% y *L. Tridentata* con 3.2 %. (Figura 3)

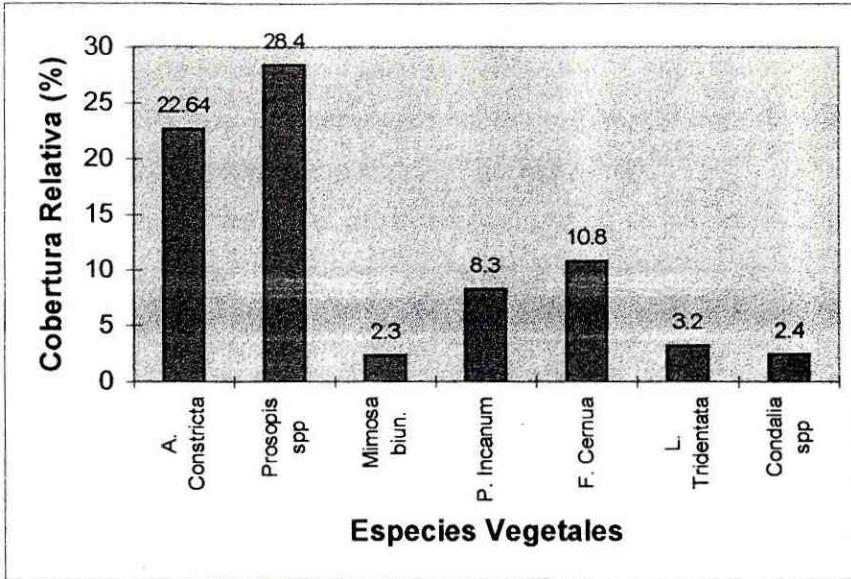


FIGURA 3. COBERTURA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ARBUSTIVAS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA. 2000.

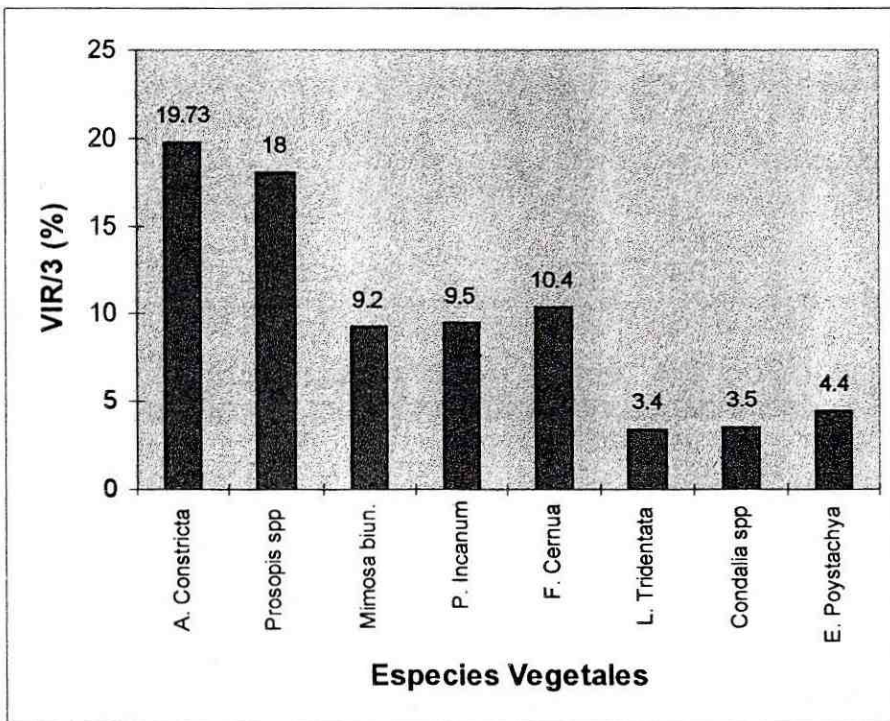


FIGURA 4. VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES ARBUSTIVAS DEL PREDIO "EL EDÉN", PARRAL CHIHUAHUA. 2000.

-Valor de importancia relativa de las principales especies arbustivas. La especie de mayor valor de importancia relativa (VIR) es *A. Constricta* con 19.7% seguida de *Prosopis spp* con 18%, las especies que presentaron menor Importancia Relativa son *L. Tridentata* con 3.4 % y *Condalia spp* con 3.5 %. (Figura 4).

-Precipitación ocurrida en el predio. En el predio se presentó una precipitación total de 141 mm en el año de 1994 siendo la menor, y en 1996 fue de 480 mm que fue la mayor del periodo 94-99. En 1995 llovió 423 mm, luego en 1997 401 mm. En ese periodo se obtuvo una precipitación promedio de 361.8 mm. (Figura 5).

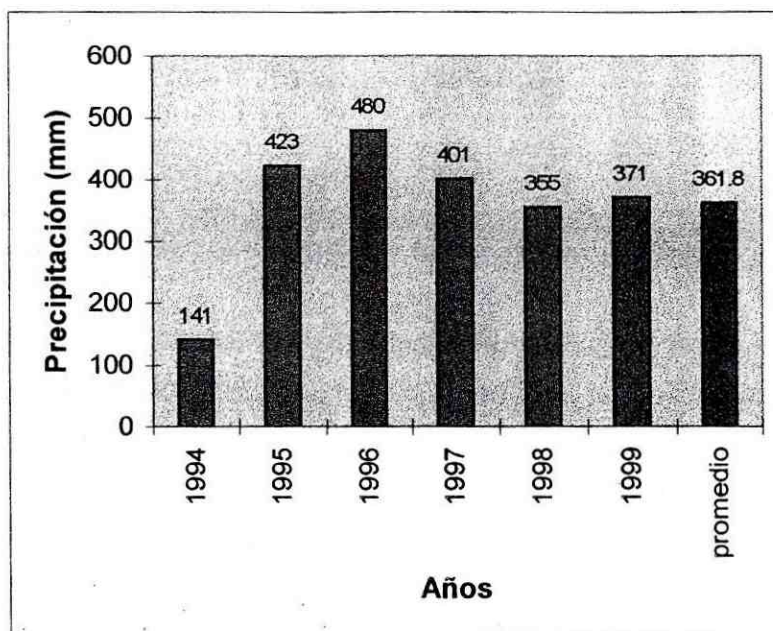


FIGURA 5. PRECIPITACIÓN OCURRIDA DE 1994 A 1999, ASÍ COMO EL PROMEDIO OBTENIDO EN EL PREDIO "EL EDÉN" PARRAL CHIHUAHUA. 2000.

-Cobertura relativa de las principales gramíneas. En la Figura 6 se puede observar que dentro de las gramíneas las especies que mayor cobertura presentó fue *Aristida spp* (zacate tres barbas) con un 73%, siguiéndole con una cobertura bastante menor *Muhlenbergia arenacea* (zacate liendrilla), con un 15%, luego *Setaria leucopila* (zacate temprano) con 14.5%, *Hilaria mutica* presentó una cobertura un poco menor a la de *Setaria* con 13%.

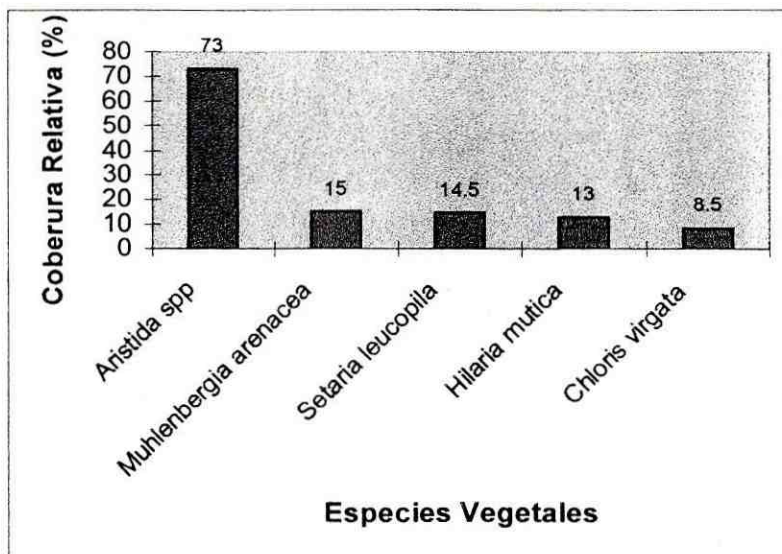


FIGURA 6. COBERTURA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE GRAMÍNEAS DEL PREDIO “EL EDEN” PARRAL CHIHUAHUA, 2000.

-Frecuencia relativa de las principales gramíneas. En la figura 7 se observa la frecuencia relativa de las principales especies de gramíneas, en donde sobresale *Aristida spp* como la que siempre se presentó en los muestreos realizados, es decir en el 100% de los potreros, enseguida fue *Setaria leucopila* con un 85%, luego *Muhlenbergia arenacea* con 60%, y finalmente tanto *Hilaria mutica* como *Chloris virgata* presentaron 45%.

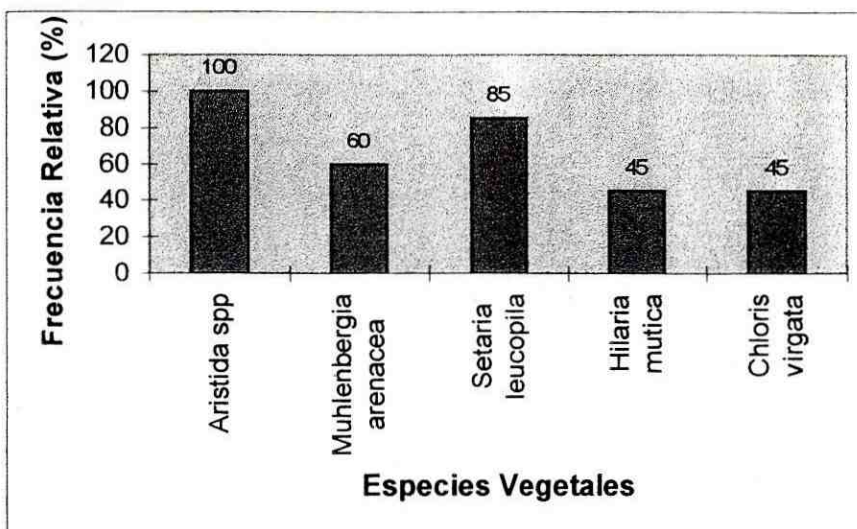


FIGURA 7. FRECUENCIA RELATIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE GRAMÍNEAS DEL PREDIO "EL EDEN" PARRAL CHIHUAHUA, 2000.

-Valor de importancia relativa de las principales gramíneas. En la Figura 8 se puede ver el valor de importancia relativa (VIR) de las principales especies de gramíneas, siendo *Aristida spp* la que mayor valor de importancia presentó con 86.5% enseguida se presentó *Setaria leucopila* con un 49.8%, luego *Muhlenbergia arenacea* con un 37.5% y finalmente *Hilaria mutica* con 29% y *Chloris virgata* con un 26.7%.

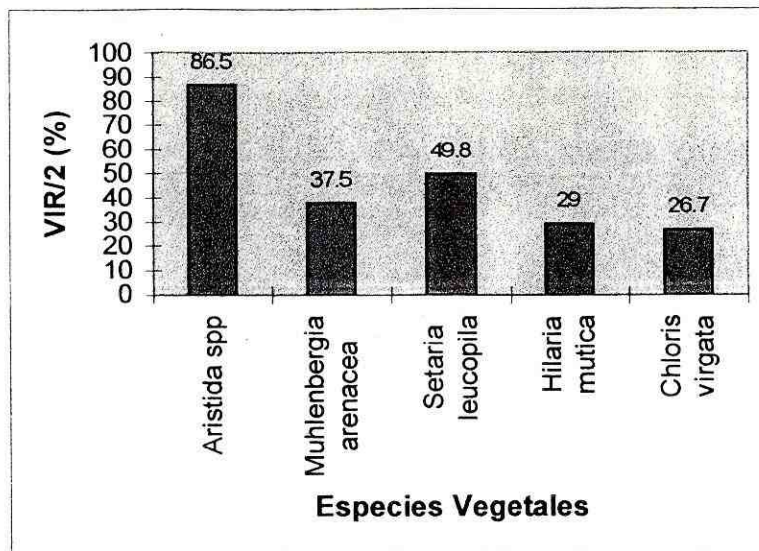


FIGURA 8. VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (VIR) DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE GRAMÍNEAS DEL PREDIO “EL EDÉN” PARRAL CHUHUAHUA, 2000

-Historial de la carga animal de 1994 a 1999. El Cuadro 7, muestra como ha sido la carga animal del periodo 94-99 y se puede observar que la mayor carga animal se presento en 1999 con 191 unidades seguida por 1994 con 175 unidades. La menor carga se presento en 1995 con 95 unidades seguida por 1997 con 155 unidades.

CUADRO 7. HISTORIAL DE LA CARGA ANIMAL DEL PERIODO 1994-1999 DEL PREDIO “EL EDÉN”, PARRAL CHIHUAHUA 2000.

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Toros	5	4	4	4	5	5
Vacas	80	40	55	64	63	72
Vaquillas	20	15	14	31	40	48
Becerras	38	14	33	26	27	33
Becerros	32	22	30	30	35	33
Total	175	95	156	155	170	191

-Carga animal calculada y observada en el predio. De acuerdo a la Capacidad de Carga y Carga Animal calculada de los potreros del predio “El Edén” durante 1999 se observó que en el potrero Bajío corral se efectuó un marcado subpastoreo de 475 UA, seguido por el potrero Siembra con 96 UA. En el potrero Calichoso se pudo observar que

sufrió un marcado sobrepastoreo de 101 UA seguido por Coyote y Ladera ambos con 71 UA. (Cuadro 8).

CUADRO 8. CARGA ANIMAL CALCULADA, CARGA ANIMAL OBSERVADA EN 1999, DIFERENCIA Y LA INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO DEL PREDIO “EL EDEN”, PARRAL CHIHUAHUA 2000.

Potrero	Carga Animal Calculada	Carga Animal Observada	Diferencia	Interpretación
Siembra	287	191	96	Subpastoreo
B. Corral	666	191	475	Subpastoreo
Corral	142	191	49	Sobrepastoreo
Conejos	126	191	65	Sobrepastoreo
Calichoso	90	191	101	Sobrepastoreo
Pila	153	191	38	Sobrepastoreo
B. Pila	201	191	10	Subpastoreo
Ocotillo	184	191	7	Sobrepastoreo
Coyote	120	191	71	Sobrepastoreo
Leones	145	191	49	Sobrepastoreo
Víboras	182	191	9	Sobrepastoreo
Gato	132	191	59	Sobrepastoreo
Vallecillo	125	191	66	Sobrepastoreo
Ladera	120	191	71	Sobrepastoreo
Mesa	132	191	59	Sobrepastoreo
Venados	155	191	36	Sobrepastoreo
N. Triste	192	191	1	Subpastoreado
M. Noche	160	191	31	Sobrepastoreo
Villalobos	239	191	48	Subpastoreo
Llano	232	191	41	Subpastoreo

En promedio se observó un ligero sobrepastoreo de 1 UA (CUADRO 9)

CUADRO 9. PROMEDIO DE LA CARGA ANIMAL CALCULADA, CARGA ANIMAL REAL Y LA DIFERENCIA DERANTE 1999 DEL PREDIO "EL EDEN" PARRAL CHIHUAHUA 2000.

Carga animal Calculada	Carga Animal Real	Diferencia	Interpretación
190	191	1	Sobrepastoreo

-Periodos de uso y periodos de descanso. El cuadro 10 muestra los día de pastoreo (uso) y descanso durante 1999 de los potreros del predio " El Edén" y se observó que el potrero Corral fue el que mayor número de días en pastoreo tuvo con 27, seguido por Conejos y Venados con 26 ambos. Los potreros con menor días de uso fueron B. Corral y Siembra con 7 y 8 respectivamente.

CUADRO 10. DIAS DE DESCANSO Y PASTOREO EN EL AÑO DE 1999 DEL PREDIO "EL EDEN" PARRAL CHIHUAHUA 2000.

Potrero	Número de Has	Días de pastoreo	Dias de descanso
Siembra	55	8	357
B. Corral	72	7	358
Corral	78	27	338
Conejos	60	26	339
Calichoso	57	17	348
Pila	44	14	351
B. Pila	46	16	349
Ocotillo	58	20	345
Coyote	57	22	343
Leones	55	19	346
Víboras	55	16	349
Gato	72	16	349
Vallecillo	78	23	342
Ladera	40	13	352
Mesa	43	13	352
Venados	77	26	339
N. Triste	51	13	352
Mala N.	54	20	345
Villalobos	56	23	342
Llano	59	21	344
Totales	1167	365	

-Historial clínico de los animales. El predio cuenta (1999) con 191 animales de la raza *Brangus*, los cuales se encuentran en muy buena condición física y sin problemas de salud, ya que en los últimos años no se han presentado muertes por enfermedades, siendo el único manejo de sanidad mediante la aplicación de la vacuna "Triple Bovina". La producción del predio esta destinada a la exportación del becerro y solo en algunas ocasiones para la venta del pie de cría. El manejo reproductivo se hace mediante un empadre controlado, con el fin de que las hembras queden gestantes en un mismo periodo y por lo tanto los partos se realicen en un mismo periodo para que haya una mayor uniformidad en las crías a la hora de la venta. El manejo constante del ganado al hacer el cambio de potrero ha provocado en el ganado hacerse cada vez más dócil y manejable.

-Condición y tendencia del pastizal. En el Cuadro 11 se puede observar el agrupamiento de las principales especies del predio. Por las condiciones y características del pastizal, se consideró que solo pertenecen a la categoría decreciente los zacates: *Setaria leucopila*, *Hilaria mutica*, y los arbustos: *Parthenium incanum* y *Eysenhardtia polystachya*. Dentro de la categoría de incrementadoras están las gramíneas: *Aristida spp*, *Muhlenbergia arenacea* y *Chloris virgata*; dentro de los arbustos está *Acacia constricta*, *prosopis spp*, *Mimosa biuncifera* y *Condalia spp*. Las invasoras están formadas por *Flourensia cernua* y *Larrea tridentata*.

La tendencia del pastizal del predio (por observaciones e información del dueño del predio) ha mejorado notablemente al grado de que antes de implementar el sistema de corta duración con que se cuenta en la actualidad se tenía que suplementar al ganado durante los meses de invierno no siendo necesaria esto en la actualidad ya que el ganado se mantiene en buena condición pese a los periodos críticos de sequía.

CUADRO 11. AGRUPAMIENTO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE ZACATES Y ARBUSTOS DEL PREDIO “EL EDÉN “ MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA.

Especie	Categoría	Valor de importancia relativa (%)
<i>Aristida spp</i>	Incrementadora	28.6
<i>Muhlenbergia arenacea</i>	Incrementadora	12.4
<i>Setaria leucopila</i>	Decreciente	16.4
<i>Hilaria mutica</i>	Decreciente	9.6
<i>Chloris virgata</i>	Incrementadora	8.8
<i>Acacia constricta</i>	Incrementadora	6.5
<i>Prosopis spp</i>	Incrementadora	5.9
<i>Mimosa biuncifera</i>	Incrementadora	1.2
<i>Parthenium incanum</i>	Decreciente	3.1
<i>Flourensia cernua</i>	Invasora	3.4
<i>Larrea tridentata</i>	Invasora	1.1
<i>Condalia spp</i>	Incrementadora	1.1
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Decreciente	1.4
<i>Sumatoria</i>		100

En el Cuadro 12 se muestra el cálculo de la condición del pastizal obtenido en base a los datos del agrupamiento de las especies y de acuerdo a tales datos la condición de pastizal de este predio es buena.

**CUADRO 12. CÁLCULO DE LA CONDICIÓN DEL PASTIZAL DEL PREDIO “EL EDÉN”
MUNICIPIO DE PARRAL CHIHUAHUA, 2000.**

Grupos de especies	Contribución al clímax %	Composición del VIR presente (%)	Porción al clímax
Zacates y arbustivas decrecientes	100	30.5	30.5
Zacates y arbustivas crecientes	15	64.5	15
Invasoras	5	4.5	4.5
Sumatoria		100	50.5

CONCLUSIONES

El tipo de vegetación que más abunda en el predio es el matorral espinoso formado principalmente por *Acacia constricta*, *Condalia spp* y *Mimosa biuncifera*; luego el matorral subinerme formado principalmente con *Flourensia cernua*, *Parthenium incanum* y *Larrea tridentata*. Ambos tipos de vegetación son determinados principalmente por el clima, el cual en esta región se caracteriza por ser cálido seco, propio de una zonas árida. Le siguió el pastizal halófilo compuesto principalmente por *Hilaria mutica* y *Sporobolus airoides*. Este tipo de pastizal es determinado principalmente por el tipo de suelo, cual es más o menos plano y arcilloso con una buena capacidad de acumulación de agua. El que menos se presentó fue el pastizal mediano abierto en el que destaca *Bouteloua gracilis*. Este pastizal se caracteriza por abundar en regiones con casi o un poco más de 2000 msnm, como en este predio la altitud es de 1550 msnm, entonces es poco abundante. Además estos pastizales abundan en suelos con mayor profundidad a la detectada en este predio.

En relación a la infraestructura se considera buena, ya que la disponibilidad de agua es más o menos suficiente, ya que la noria provee de agua a los distintos agujajes con que cuenta el predio, la forma del sistema favorece la eficiencia en la disponibilidad de agua.

La densidad de arbustivas se observó en mayor cantidad en los potreros Gato, Mesa y Viboras, pero los potreros Venados, Noche Triste, Mala Noche y Ladera son los que tienen mayor cobertura, esto se puede deber a la diferencia de especies en los distintos potreros, ya que en los primeros se observo principalmente arbustos pequeños mientras que en los segundos se observaron arbustos de mayor tamaño.

Los potreros con mayor producción de gramíneas fueron Villalobos y Llano pero la mayor cobertura de gramíneas se presento en los potreros Venados, Corral y Pila, en este caso se midió cobertura sin tomar en cuenta la altura del pasto y al igual que en las arbustivas, las especies fueron diferentes. La mayor producción de gramíneas encontrada en estos potreros se debe fundamentalmente a que

Bouteloua gracilis e *Hilaria mutica* son los más productivos. La producción promedio que fue de 1475.15 kgms/ha, se considera buena ya que da por resultado una capacidad de carga de 7.2 ha/UAA. Lo cual si se compara con la capacidad de carga de otros predios semejantes, es una buena capacidad de soporte la tiene este pastizal.

- La mayor cantidad de suelo desnudo se presentó en los potreros Conejos, Siembra y Bajío Corral, esto significa que es necesario tener un mayor control en el tiempo de pastoreo en estos potreros. Sin embargo en estos potreros fue donde se presentó producción considerable, lo cual indica que se tiene que tener aun más cuidado para no sobrepastorear estos potreros (aunque en el caso de Conejos ya existe el sobrepastoreo, mientras que en Siembra y Bajío Corral se está dando un subpastoreo). El promedio de suelo desnudo es aparentemente leve, sin embargo es necesario hacer algunos trabajos (resiembras, control de pastoreo) para detener el proceso de erosión
- Los potreros con mayor Capacidad de Carga (ha/UAA), fueron Llano y Villalobos pero la carga animal calculada nos indica que Bajío Corral y Siembra fueron los potreros que resultaron con una mayor Carga Animal (UAA/potrero), esto debido a la diferencia de días en el calendario de uso y descanso (1999) ya que los días de pastoreo en los potreros Siembra y Bajío Corral fueron muy pocos.
- Los periodos de uso y descanso del predio durante 1999 indican que el sistema de corta duración usado en el predio al menos en 9 potreros tuvieron un periodo de uso que está mas o menos de acuerdo a lo que se recomienda en el uso de este sistema. Y en los demás se rebasó el número de días de pastoreo en cuando mucho 10 días. En cuanto a los periodos de descanso de cada potrero, fueron excesivos, ya que se recomienda que cuando mucho deben ser de 60 días y en este caso fueron de mínimo 338 días de descanso por potrero y máximo de 358 días de descanso. Se considera que en situaciones como la que se presenta en este tipo de pastizales se debe de tener buena flexibilidad y criterio en base a lo que se observe, ya que las condiciones climáticas y edáficas muchas veces impiden que se tenga que cumplir al pie de la letra lo que indican las bases del funcionamiento del sistema.

- El sistema corta duración establecido en este predio cumple más o menos con el diseño que se recomienda, con las alteraciones derivadas por las fisiografía del área. En la parte que menos se ajusta a lo recomendado es en los periodos de uso y descanso de cada potrero.
- -En el análisis de los atributos edáficos se observó que en los suelos del predio no tienen problemas de salinidad (lo cual significa que el agua que esté disponible en el suelo es más fácil de absorber por las raíces, son pobres en contenido de nitrógeno (lo cual limita la formación de proteínas), el fósforo se encuentra en baja disponibilidad (por lo tanto este puede ser un factor que limita el metabolismo de las plantas), no hay problemas en deficiencia de potasio (lo ayuda principalmente a mejorar el funcionamiento de la apertura y cierre de células estomáticas), existe una baja concentración de materia orgánica (lo cual indica que existe una baja disponibilidad de nutrimentos), el contenido calcio no es factor limitante (indicando que las plantas pueden tener un buen vigor y tamaño), y se presentó en los suelos del predio una ligera alcalinidad (los mejores valores de pH son los neutros, sin embargo la mayoría de la vegetación de zonas áridas están adaptadas a estas condiciones de alcalinidad).
- La precipitación del predio es de 361.8 mm en promedio (1994-1999) lo que indica que fue ligeramente mayor a la citada por Villa (1980) de menos de 350 mm al año como característica de las zonas áridas de México. Sin embargo hubo años en que llovió más o menos de 350 mm. Es obvio mencionar que cuando menos llovió se vio afectada la producción.
- En general la condición de pastizal en el predio es buena.
- La tendencia del pastizal del predio, se considera que tiene tendencia a recuperarse y mejorar su condición, ya que antes de implementar el sistema corta duración con que se cuenta en la actualidad, se tenía que suplementar al ganado durante los meses de invierno no siendo necesario esto en la actualidad ya que el ganado se mantiene en buena condición pese a los periodos críticos de sequía.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Allison, Ch.D. 1982. A simple range trend monitoring procedure. Cooperative Extension Service. New Mexico State University. United States of America.
- Álvarez-Buylla, E. R. y Garay, A. A. 1994 Population genetic structure of *Cecropia obtusifolia*, a tropical pioneer tree species. *Evolution* 48 (2): 437-453.
- Arnold, G. W. And M. C. Dutzinsky. 1978. Ethology of free ranging domestic animals. Elsevier Sci. Publ. Co. Amsterdam, Holanda.
- Aizpuru, E. 1985. Inventario de vegetación. En: Gonzalez. N.H. Y R. De Luna V. 1985. Memorias de actualización sobre manejo de pastizales. DRNR-DGAARF-.INCA-RURAL. División de ciencia animal.UAAAN. Saltillo .Coah. pp 100-120
- Balch, C. and R. Campling. 1982. Regulation of voluntary intake in ruminants. *Nutrition Abstracts and reciccus*. 32:669. USA.
- Blaxter. K. L., F. Waiman and R. Wilson. 1961. The regulation of food intake by sheep. *Animal Prod*. 3:51. USA.
- Branson, F.A. 1953. The new factor affecting resistance of grasses to grazing Range Mgmt. 6: 165-175.
- Ceballos, G. 1993. Especies en peligro de extinción. In Flores, O. y Navarro, A. (comps.), *Biología y problemática de los vertebrados en México*. Ciencias (Número especial 7): 5-10.
- Cook, C.W. y L.A. Stoddart. 1953. Some growth responses of crested wheatgrass following herbage removal. *J. Range Mgmt*. 6: 267-270.
- Cook W.C. and CH.D. Bonham. 1977. Techniques for vegetation measurements and Analysis for a Preand Post mining Inventory. Range Science series No. 28. Dep.of Range Science Colorado. State University. 93 pp.
- COTECOCA 1976; Metodología para determinar tipos de vegetación, sitios y productividad. México.
- Cowling, S. W. 1969. A study of vegetation activity patterns in a semi-ari environment. PhD. Diss; Univ. New England Armidale, N. S. W. 286 p.
- Charley, J. L. 1977. Mineral Cycling in Rangeland Plant Physiology. *Range sci. Series*. 4: pp 215-256.
- Chávez, A., L. C. Fierro, V. Ortiz, M. Peña y E. Sánchez. 1979. Composición Botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en pastoreo en un pastizal amacollado arbosufrutescente. *Pastizales X*. INIP-SARH. México.
- Daubenmire R. 1968. *Plant Communities: A textbook of Plant Synecology*. Harper and Row. New York. 300 pp.

- Daubenmire R. F. 1979. Ecología vegetal. Tratado de autoecología de plantas. Ed. Limusa. México D.F. pp 70-71.
- Dement, M. And P. J. Van Soest. 1983. Body size, digestive capacity and feeding strategies of herbivores. Winrock International Publications. Morrilton, Arkansas, USA.
- Dinerstein, E., Olson, D.M., Graham, D.J., Webster, A.L., Primm, S.A., Bookbinder, M.P. y Ledec, G. (1995). Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank / The World Wildlife Fund, Washington D.C.
- Dirzo, R. (1990). La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿qué sabemos? en Soberón, J. (comp.), Ecología y Conservación en México. Ciencias (Número especial 4): 48-55.
- Dyksterhuis., E.J. 1949a. Deffered and rotation grazing, Range Exeriment Stación, 35:21-60
- Dyksterhuis, D.E. 1949b. Condición and Management of range land based on cuantitative ecology. J.Range Manage. 2:104-115 United Estates of America.
- FAO. 2000. Practicas para el control de la desertificación y el mejoramiento de la producción ganadera. <http://www.fao.org/docrep/X5320S/x5320s0d.htm>. 1-7 pp.
- Fierro. L. C. 1980. Nutrición animal bajo condiciones de libre pastoreo. Serie Técnico Científica Vol. 1 No. 1. Departamento de manejo de pastizal, Inst. Nac. De Investigaciones Pecuarias (INIP)-SARH.
- Flores, O. y Gerez, P. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso del Suelo. CONABIO/UNAM, México.
- Fowler, C. y Mooney, P., 1990, Shattering. Food, politics, and the loss of genetic diversity, The University of Arizona Press, Tucson, pp.33-35.
- Gay. Ch., 1965. Range Management, why and how. Cooperative Extención Service. New México State University. United States of América
- Gentry, S. H. 1957. Los pastizales de Durango. Estudio Ecológico, fisiografico y florístico. Inst. Mex. De Rec. Nat.Ren México, D.F. 26.
- Goodlo, S. 1969. Short duration grazing systems. New Mexico St. Univ. Agr. Exp. St. Researh Report 467
- González, M. H. 1964a. Reducción de nutrientes en los pastizales de Chihuahua durante los meses de sequía. I. Proteína. Técnica Pecuaria en México. 4:4.
- González, M. H. 1964b. Reducción de nutrientes en los pastizales de Chihuahua durante los meses de sequía. II. Fósforo. Técnica Pecuaria en México. 5:19.
- Godloe, S. 1969. Short duration grazing in Rhodesia. J. Range Mgmt. 22:396.
- Gray, J.R., C.Steiger Jr. y J.M.Flower.1982. Characteristics of grazing systems. New México St. Univ. Agr. Exp. St. Research Report 467.

- Harris, L. E. 1968. Range nutrition in an arid region. Honor Lecture 36. Utah State Univ. Logan, Utah, USA. 100p.
- Heady, H.F. 1970. Grazing systems and definitions. *J. Range Mgmt.* 23:59.
- Heady, H.F. 1949. Methods of determining utilization of range forage. *J. range Mgmt.* 2:53-63
- Heady, H.F. 1975. *Rangeland Management* Ed. McGraw-Hill Book Co. 460 p.
- Heitschmidt, R. 1988. Grazing systems and livestock management. In: R.S. White and R.E. Short (Eds.). "Achieving efficient use of rangeland resources, Fort Keogh Research Symposium. Sept. 1987. Miles City, Montana". Montana Agric. Expt. Sta., Bozeman. 101-106 p.
- Herbel, C. and A. Nelson. 1966. Species reference of Hereford and Santa Gertrudis cattle. *J. Range Mgmt.* 35:447.
- Holechek, J.L., R.D. Piper y C.H. Herbel. 1989. *Range management, principles and practices.* Prentice Hall, New Jersey. 501 p.
- Hormay, A.L. y M.W. Talbot. 1971. Rest rotation grazing a new management system for perennial bunchgrass ranges. U.S. Dept. Agr. Prod. Res. Rep. 51-43 p.
- Hudson, P. J. 1979. *Grazing system dynamics.* University of Alberta. Edmonton, Canadá.
- Hughes, L.E. 1985. Yes, there is grass after overgrazing rangelands. 5:3.
- Humphrey, R.R. 1962. *Range ecology.* The Ronald Pree Co. N.Y. 234 pp.
- Huss, D.L. 1964. Glossary of terms used in range management. Range Term Glossary Committee. A.S.R.M.
- Huss, D.L. y E.L. Aguirre. 1974. *Fundamentos de manejo de Pastizales I.T.E.S.M. Monterrey N.L. México.*
- Hyder, D. N. 1974. Morphogenesis and management of perennial grasses in the United States in. *Proceeding of the United States. U.S. -Australian Range panel.* Berkeley, Cal. Misc. Pub. No. 1271. USDA Agric. Research. Service.
- INEGI. 1976 Carta topográfica. Escala 1:50 000 G13A48. El DORADO. México.
- Jameson, D.A. y D.L. Huss. 1959. the effect of clipping leaves and stem on number of tillers, hebage weight, weights and food reserves of little bluestem. *J. Range Mgmt.* 12 (3):122-126.
- Jiménez, M. A. 1989. *La Producción de Forrajes en México.* FIRA-UACH. Colección Fénix. México. pp 41-52
- Kothmann, M.M. 1974. Grazing management terminology. *L. Range Mgmt.* 27(4). 326-327
- Kothmann, M.M: 1980. Integrating livestock needs to the grazing system. En : McDaniel, K.C. y Ch. Allison. 1980. *Grazing management systems four southwest rangelands. A Symposium.* The Range Improv. Task force-New Mexico, State Univ. las Cruces, N.M.

- Krebs, Ch. 1985. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. Segunda edición. Ed. HARLA. México D.F. 753 pp.
- Lancey, J.R. y H.W. Van Pollen, 1979. Grazing system identification. *J. Range Mgmt* 32:38-39
- Lorens, K. 1981. The foundations of ethology. Springer Verlag. New York, USA.
- Malencheck, J. and B. Smith. 1976. Behavior of range cows in response to winter weather. *J. Range Mgmt.* 29:9. USA.
- Mathis, G.W. 1982. Utility and futility of grazing systems. In: proc. A National Conference on Grasyng management Technology Texas A&M university.
- Medina, J.G. y R. Nava. 1977. Manejo Ecológico de pastizales en zonas áridas. *Rangemans' journal.* 4(4) :111-112.
- Menke, J.W. y M.J. Trilica. 1981. Carbohydrate reserve, phenology and growth. Cycles of nine colorado range spcies. *J. Range mgmt.* 6:165-175.
- Merril, L.B. 1954. A variation of deferred rotation grazing for use under southwest range condition. *J. Range Mgmt* 7 (4) :152-154.
- Miller, R.F. y G.B. Donart. 1979. Response of *Bouteloa eripoda* Torr and *sporobolus Flexuosus* (Thurb) Rubd, to season of defoliación. *J.Range Mgmt.* 34 (1) : 63-67.
- Miller, R.F. y G.B. Donart, 1981. Response of *Muhlembergia porterii* Scribn to season of defoliación. *J. Range Mgmt* 34(2): 91-94.
- Mittermeier, R. y Goettsch, C. 1992 . La importancia de la diversidad biológica de México. In: Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comps.), México Ante los Retos de la Biodiversidad. CONABIO, México.
- Núñez-Farfán, J. 1991. Biología Evolutiva de *Datura stramonium* L. en el Centro de México: Selección Natural de la Resistencia a los Herbívoros, Sistema de Cruzamiento y Variación Genética Intra e Interpoblacional. Tesis de Doctorado. UACPyP/CCH, UNAM.
- Odum, E. P. 1972. Ecología. Tercera edición. Editorial Nueva editorial Interamericana, S. A. De C. V. México D. F. p. 6.
- Parra, H.H. 1980. La planeación del uso del suelo en las Zonas Aridas. In U.S.D.A.- F.S. Arid Land Resourse Inventaries: developing cost efficient methods. An Internal Workshop. La Paz, México.
- Poppi, D., D. Minson and J. Ternowth. 1981. Studies of cattle and sheep eating leaf and stere fractions of grasses. *Australian J. Arg. Res.* 32:123.
- Provenza, F. and D. Balph. 1988. Development of dietary choice in livestock on rangeland and its inplication for management. *J. Animal Sci.* 66:2356. USA.
- Rechentín. C.A. 1956. Elementary Morphology of grass growth and how it affects utilizatión. *J. Range Mgtm.* 9(4): 167-170.

- Reid, W. V., Laird, S. A., Meyer, C. A., Gámez, R., Sittenfeld, A., Janzen, D. H., Gollin, M. A. y Juma, C. (1993). Biodiversity prospecting: using genetic resources for sustainable development. World Resources Institute, Washington.
- Rodríguez G. L. 1988. Los sistemas de apacentamiento. UAAAN. Buenavista, Saltillo Coah. Mex.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México.
- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Segunda reimpresión. Ed. Limusa México, D.F. pp. 237-261.
- Sánchez, R.J.I 1998 "Más que parásito, el hombre debe ser socio del suelo" México Ganadero. México D.F. p.6 30-32pp.
- Savory A. 1980. The Savory grazing method rangelands. 2(6):234-237.
- Savory A. 1983. The Savory grazing method or holistic resource management. Rangelands. 5 (4) : 155-159.
- Savory A. 1979a. Range management principles underlying short duration grazing. In: Beef cattle science handbook. Agric. serv. found. Clovis, Ca.
- Savory A. 1979 b. Ranch fencing designs in short duration grazing. In. Beef Cattle science handbook. Agric. Serv. Found. Clovis, Ca.
- Savory A. y S. Parsons, 1979a Ranch planning. In: Beef Cattle Science Handbook Agric. Serv. Found Clovis, Ca.
- Savory A. 1990. Holistic Resource Management. Island. Press. Washington D.C. U.S.A.
- Savory A. y S. Parsons, 1979b. The economics of the Savory grazing methods. In: Beef Cattle Science Handbook. Agric. Serv. Found. Clovis, Ca.
- Savory A. y S. Parsons, 1979 c. Ranch administration under the Savory grazing methods. In : Beef Cattle Science Handbook Agric. serv. Found Clovis, Ca.
- Savory A. y S. Parsons, 1979d. Stock management and the Savory grazing method. In: Beef Cattle Science handbook. Agric. Serv. Found Clovis, Ca.
- SARH, 1980. El uso del suelo en la República Mexicana (Atlas). Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Agricultura. México.
- SARH. 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico. Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Agricultura. México.
- Schmutz, E.M. 1973. A deferred-rotation grazing system for southwestern ranges. Progressive Agric. In Ariz. Vol. XXV, No.2
- Shiflet, T.N. y H.F. Heady. 1971. Specialized Grazing systems: Their place in range management. USDA. Soil Conserv. SCS_TP-152
- Serrato 1994. Análisis ecológicos de sitios en los bosques de pino-encino del estado de Durango. Disertación doctoral. Universidad Autónoma de Chihuahua. Fac. de Zootecnia. Div. Posgrado e investigación, México 113 p.

- Smith, E.L. 1978. A critical evaluation of the range condition concept. In: Hyder, D.N. (ed). Proceedings of the first international rangeland congress. Society for Range Management. United States of America.
- Soil Conservation Service (SCS). 1975. National Range Handbook USDA. Washington, United States of America.
- Spurr, S. H. and B. V. Barnes 1982. *Ecología Forestal*. AGT EDITOR SA 580 pp
- Squires, V. 1981. *Livestock management in the arid zone*. Inkata Press. Melbourne, Australia. 171p.
- S. R. M. 1974. A glossary of terms used in range management. Am. Soc. for range. Mgmt. Denver Col.
- Stodart, L.A., A.D. Smith y T.W. Box 1975. *Range Management*. Third Ed. McGraw-Hill G., New York. 532 p.
- Stubbendieck, J. y D. F. Burzlaff 1954 of phytomer growth in blue grama. *J. Range Mgmt.* 24 (2): 154-177
- Taylor, Ch. A. ; Kothmann, M.M., Merrill, L.B. y D. Elledge. 1980 Diet selection by Cattle under high intensity-low frequency, Short duration and Merrill grazing systems. *J. Of Range Mgmt.* 33: 428-434.
- Torres S.S. 1986. Estímulos necesarios para el desarrollo de la ganadería de pastizales. En : J.C.Gutiérrez (ed.) *Memorias del segundo congreso Nacional. Manejo de Pastizales*. Departamento de Recursos Naturales Renovables. UAAAN. Saltillo Coah. México pp.18-20.
- Trilica, M.J.Jr y c.w. Cook. 1971. Defoliation effects on carbohydrate reserve of desert species. *J. Range Mgmt.* 24 (6):418-425.
- Toledo, V. M. y Ordóñez, M. J. (1993). The biodiversity scenario of Mexico: a review of terrestrial habitats, In Ramamoorthy, T. P., Bye, R., Lot, A. y Fa, J. (eds.), *Biological Diversity of Mexico. Origins and distribution*, Oxford University Press, New York.
- UICN. (1996). *Red List of Threatened Animals*. Unión Mundial para la Naturaleza, IUCN, Gland Suiza.
- Vallentine, J.F. 1990. *Grazing management*. Academic Press, Inc. San Diego, Cal. 533 p.
- Van Soest, P. J. 1982. *Nutritional ecology of the ruminant*. O&B, Books, Inc. Corvallis, Oregon, USA. 174p.
- Velasco, M., R. Buller y H. Jaramillo. 1963. Análisis bromatológico de algunas especies de zacates nativos comunes en Chihuahua. *Circular La Campana No. 7*.
- Villa S.A. 1980. Los desiertos de México. In U.S.D.A. – F.S. *Arid Resource inventories: Developing cost-effective methods*. An International Workshop. La paz, México.
- Vogel, W.G. y A. J. Björkstén. 1986. Effects of clipping on yield and of little bluestem, bluestem and indian grass. *J. Range Mgmt.* 21 (3):136-139.

- Vovides, A. y G. Medina. 1994. Relación de plantas mexicanas amenazadas de extinción. En: Flores, O. y P. Gerez. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Conabio/UNAM. México.
- Wilson, A.D. y N.D. Macleod 1991 Overgrazing presentor abscent. J. Range Mgmt. 44:475.
- Winder, J.A. y R.F. Beck 1990. Utilización of linear predicción procedures to evaluate animal responce to grazing systems. J. Range Mgmt. 43 (5):396.
- Wooding G. 1967. Los Suelos. Su origen constitución y clasificación. Introducción a la edafología. Ed. OMEGA. Barcelona España. 515 pp.