

1994 C

094001137

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**



USO DE HÁBITAT Y FORRAJEO POR EL GANADO BOVINO EN EL EJIDO DE ZENZONTLA, JALISCO. RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLÁN

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A
JUAN PABLO ESPARZA CARLOS
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, septiembre de 2002

186701/02222
B246
97



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

**C. JUAN PABLO ESPARZA CARLOS
P R E S E N T E .**

Manifestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de TESIS con el título "USO DE HÁBITAT Y FORRAJE POR EL GANADO BOVINO EN EL EJIDO DE ZENZONTLA, JAL., RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLÁN", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo el DR. LUIS IGNACIO ÍÑIGUEZ DÁVALOS y como asesores el DR. TIMOTHY MOERMOND y DRA. LUCINA HERNÁNDEZ GARCÍA.

**A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, 02 de agosto del 2001

**DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

Leticia Hernández López
**M.C. LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

c.c.p. DR. LUIS IGNACIO ÍÑIGUEZ DÁVALOS. - Director del Trabajo
c.c.p. DR. TIMOTHY MOERMOND. - Asesor del Trabajo
c.c.p. DRA. LUCINA HERNÁNDEZ GARCÍA. - Asesor del Trabajo
c.c.p. Expediente del alumno

MERL/LHL/mam

**C. DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN
DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES DE LA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Titulación en la modalidad de: Tesis, que realizó el pasante: Juan Pablo Esparza Carlos código: 0943001137 con el título: Uso de hábitat y forrajeo por el ganado bovino en el Ejido de Zenzontla, Jal., Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán., consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para la autorización de impresión y, en su caso, programación de fecha de examen respectivo.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Las Agujas, Zapopan, Jal., a 29 de Julio del 2002

EL DIRECTOR DEL TRABAJO

M.C. Luis Ignacio Iñiguez Dávalos
NOMBRE Y FIRMA



EL ASESOR

Dr. Timothy Moermond
NOMBRE Y FIRMA

EL ASESOR

Dra. Lucina Hernández
NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

1.- Ing. Sergio H. Contreras R.

NOMBRE COMPLETO

FIRMA

2.- Dra. Mónica Elizabeth Riojas López

NOMBRE COMPLETO

FIRMA

3.- M.C. Sergio Guerrero Vázquez

NOMBRE COMPLETO

FIRMA

4.- M.C. Blanca Catalina Ramírez Hernández

NOMBRE COMPLETO

FIRMA

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado

A MIS PAPÁS

Manuel Esparza Macías y Silvia Carlos Guzmán

A MIS HERMANOS

Manuel, Agustín y Miriam

A MIS SOBRINOS

Denis e Isac

A todos los que me han acompañado y brindado su amistad

A todos los que colaboraron para hacer posible este trabajo

Se oye que ladran los perros y se siente en el aire el olor del humo, y se saborea ese olor de la gente como si fuera una esperanza.

Pero el pueblo está todavía muy allá. Es el viento el que lo acerca (Nos han dado la tierra, Juan Rulfo)

.....Era un llanto aguantado por muchos días, guardado hasta ahora que regresamos a Zenzontla y vio a su madre y comenzó a sentirse con ganas de consuelo..... (Talpa, Juan Rulfo)

... No les dije nada a las vacas, ni les expliqué nada; me fui sin que me vieran, para que no fueran a seguirme (En la madrugada, Juan Rulfo)

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido (DDI-UK), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. A.C., el regente de la Universidad de California a través de una beca dentro del Instituto para México y Estados Unidos de la Universidad de California y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Collaborative Research Support Program, Office of Agriculture and Food Security, Global Bureau, United States Agency for International Development, under Grant No. PCE-G-98-00036-00 y al Instituto Manantlán de Ecología y conservación de la Biodiversidad (IMECBIO-DERN) de la Universidad de Guadalajara.

Al M.C. Luis Ignacio Iñiguez Dávalos por su basta paciencia de dirigir este trabajo, su asesoría y sobre todo por su amistad.

A la Dra. Lucina Hernández, por su asesoría, consejos y apoyo moral en el trabajo.

Al Dr. Timothy Moermond, por las ideas, apoyo y confianza en el trabajo.

Al Ing. Fransisco Santana Michel y al C. Dr. Ramón Cuevas por su colaboración en la determinación de plantas en el trabajo.

A las personas del grupo PLAN-México: Dominique Louette, Lázaro Sánchez Velásquez, Luis Manuel Martínez Rivera, Fernando Aragón.

Al M.C. Luis Eugenio Rivera Aceves Director del Instituto Manantlán por el apoyo brindado en la utilización de instalaciones y equipo del DERN-IMECBIO.

A los sinodales que tuvieron la paciencia de revisar este trabajo y colaboraron a mejorarlo: Dra. Mónica E. Riojas López, Ing. Sergio H. Contreras R., M.C. Sergio Guerrero Vázquez y M.C. Blanca C. Ramírez Hernández.

A mis papás: Manuel y Silvia, que han luchado por encima de ellos para apoyarme en mis decisiones y sacrificándose siempre por mis ideales. A mis hermanos de todo corazón por su ayuda e interés por mi bienestar: Manuel, Agustín y Miriam.

A don Geraldo Romero, Doña Irene y Gil que ofrecieron su terreno y animales para este trabajo, por su amistad. A la Familia Córdoba, sobre todo al Tito y al Chino por su amistad durante el trabajo en Zenzontla. A toda la gente de la Comunidad de Zenzontla.

A todas aquellas personas que colaboraron en la realización de este trabajo: Martín Vázquez, Jorge Morfin Rios, Ing. Luis Guzmán, Carlos Ibarra C., Manuel Ramirez, Raquel Álvarez, Paola López la única chalana que tuve y por voluntad propia aunque su ayuda fue efímera (algunas 3 horas) pero determinó la hojita, la familia Lanzagorta Fernández del Valle: Taras, Susana, Taras, Su, Diego, Ana y León.

A los desvelados manantlenses: estudiantes, tesistas, compañeros de intercambio y demás, por la convivencia, alegría, desilusión, fiestas, agüites, flojera que hicieron

agradable la estancia en Aultan y la Sierra. Chacona por tantas horas de café, tele, cigarros; Pepe, por invitarme a excelentes momentos en las joyas; el Perú compañero de desdichas, felicidades efímeras y la C.E. perdida; al Riflín fiestero interminable e informador del acontecer autlense, Hugo por preguntarnos ¿qué cuentas?; A Irma Ruan por tantos favores; Martín Vázquez por siempre escucharnos y tirar carreta. Maleni que me adoptaba como comensal; Cyntia Ayala por la carreta y los chismes que no me supe, Martín Tena por pelarme en broma con el, al buen Norman compañero de cubil, Sandra Gallo, por sus visitas y buenos momentos en las Joyas. A Susanita y nachín por tolerar la ausencia de Nacho por nuestra culpa. A la churritos mi hermanita y mariada, al Shön por enseñarme a tratar chalanas (molestar). A todos los que convivimos en Autlán e hicieron llevadera esta vida: Susana vende "pays", Daniel, María, Carramiñana, Xenia, Blanca, Juan Carlos, Mario, Lilia, Esperanza, Pizano, Citru, Mireia, Natalia, Rodrigo, Carla, Gina, Angela y su "Pay" de zarzamora, Enrique Jardel, David. Al ferruco por lo divertido en las joyas, a Palillo, Chamon, Camacho, Celsón, Meño, Paulino, Maru, Maria, Heriberto, Cesar, Jassive, Pili, coco, Alfred, Alma, a la bebe Ana Helena.

Al CAIC que su ideología y su gente me han brindado momentos muy felices e influyeron decisivamente en elegir esta carrera, venir Autlán, por su apoyo al inicio que llegue aquí, sobre todo a: Javier, Rodrigo y a todos los buenos amigos que en tantas aventuras nos hemos formado una personalidad y carácter: Taras, Ozzy-Ana-Ana Sofía Polilla, Toribio, Poncho, Topo, Aide, Gisel, Chispa, Marytere, Boya, Su, Ana, Fer, Anamaría, Ines, Pirro, Paty, Epi, Lagar y la demás infinidad de caicos.

A todos los que no nombre pero se recetaron al menos una vez una aburrida platica sobre mi tesis. He aquí al fin, ya no más la historia de las vacas.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CUADROS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
1 INTRODUCCIÓN	8
2 JUSTIFICACIÓN	10
3 ANTECEDENTES	11
3.1 Actividad	13
3.1.1 Actividad del ganado bovino	13
3.1.2 Patrones de actividad del ganado bovino	14
3.2 Uso del espacio por el ganado bovino	14
3.2.1 Factores físicos que determinan el uso de hábitat para el ganado bovino	16
3.2.2 Factores biológicos que influyen en el uso de hábitat	18
3.3 Alimentación del ganado bovino	19
3.3.1 Dieta del ganado bovino	21
3.3.2 Formas de crecimiento de las plantas consumidas por ganado bovino	22
3.3.3 Preferencia de plantas	23
3.4 Memoria espacial	24
3.5 La ganadería en Zenzontla	24
4 HIPOTESIS	27
5 OBJETIVOS	27
5.1 Objetivo general	27
5.2 Objetivos particulares	27
6 ÁREA DE ESTUDIO	28
7 MÉTODO	31
7.1 Patrones de actividad	32
7.2 Unidades de muestreo	32
7.3 Caracterización y uso del bosque tropical caducifolio	34
7.4 Biomasa consumible por el ganado	35
7.5 Dieta	36
7.6 Preferencias sobre especies de plantas	38
8 RESULTADOS	39
8.1 Patrones de actividad del ganado bovino en bosque tropical caducifolio	39
8.2 Factores físicos y biológicos que determinan el uso del bosque tropical caducifolio	40

8.2.1 Influencia de la pendiente y geoforma en el uso del espacio	40
8.2.2 Influencia de la estructura de la vegetación según el dosel en el uso del espacio	41
8.2.3 Importancia de la pendiente y la estructura de la vegetación según el dosel en el uso del espacio.....	44
8.2.4 Influencia de la biomasa en la selección del hábitat.....	44
8.3 Dieta	47
8.3.1 Variación de la riqueza y similitud de las especies vegetales consumidas y presentes en los sitios de alimentación del ganado.....	50
8.3.2 Plantas consumidas por el ganado según su forma de crecimiento.....	54
8.3.3 Similitud entre seguimientos a través del tiempo.....	57
8.3.4 Preferencia de especies de plantas.....	60
9 DISCUSIÓN.....	63
9.1 Tiempo y patrones de actividad	63
9.2 La selectividad del ganado en bosque tropical caducifolio.....	64
9.2.1 Selección de hábitat.....	64
9.2.2 La influencia de la pendiente y geoforma en el uso del bosque tropical caducifolio	65
9.2.3 La influencia del hábitat y el material vegetal consumible en el uso del bosque tropical caducifolio.....	67
9.2.4 La optimización del uso del bosque tropical caducifolio.....	69
9.3 Dieta del ganado bovino en bosque tropical caducifolio.....	71
9.3.1 Selectividad en la dieta del ganado en bosque tropical caducifolio	73
9.3.2 Preferencia específica de plantas en el bosque tropical caducifolio.....	74
10 CONCLUSIONES.....	76
11 RECOMENDACIONES.....	78
12 LITERATURA CITADA.....	81
ANEXO I.....	86
ANEXO II.....	95
ANEXO III.....	97
ANEXO IV.....	105
ANEXO V.....	106
ANEXO VI.....	110

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Ubicación del Ejido Zenzontla, Municipio de Tuxcacueco, Jalisco, México. Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM).....29
2. Esquematación del método utilizado para el registro de datos para la alimentación del ganado bovino y lo disponible en transectos al azar en el Predio "La Presa", en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, en la temporada de lluvias de 1998.33
3. Patrón de actividad diurno (08:00-20:00) del ganado bovino (alimentación, descanso y desplazamiento) en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998.....40
4. Uso del terreno según la pendiente a) durante la alimentación, b) para descansos, por el ganado bovino en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, en la temporada de lluvias de 1998.....42
5. Uso del terreno según la geoforma: a) durante la alimentación,; b) para descansos, por el ganado bovino en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, en la temporada de lluvias de 1998.....43
6. Uso de hábitat según la estructura de la vegetación durante: a) alimentación, b) descanso, del ganado bovino en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal. durante la temporada de lluvias de 199845
7. Distribución del peso seco en gramos, en las unidades de muestreo (parcelas de 3.1416 m²) en transectos al azar y las elegidas por el ganado (una submuestra) en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, en la temporada de lluvias de 1998.....47
8. Distribución del peso seco (biomasa), comparando bosque tropical caducifolio dosel cerrado (BTCc) vs. bosque tropical caducifolio dosel semi-abierto (BTCs) en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, RBSM, en la temporada de lluvias de 1998.....48
9. Especies colectadas en el estudio: consumidas, no consumidas, exclusivas a transectos, exclusivas a sitios elegidos por el ganado y adicionales, en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, RBSM, en la temporada de lluvias de 1998:.....49
10. Especies consumidas en los distintos seguimientos y especies presentes en las unidades de muestreo de sitios elegidos por el ganado y las disponibles en transectos al azar en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, RBSM, en la temporada de lluvias de 1998.....50

11. Riqueza de especies promedio por unidad de muestreo elegidas por el ganado durante la alimentación en el Predio "La Presa", Ejido de Zenzontla, Jal, RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998.....52
12. Especies consumidas y presentes no consumidas en las unidades elegidas por el ganado: adentro del predio y afuera del predio bovino según la forma de crecimiento de las plantas, en el predio La Presa en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998.....55
13. Dieta del ganado bovino según la forma de crecimiento de las plantas, en el predio "La Presea" Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998.....56
14. Proporción de formas de crecimiento de plantas consumidas por ganado bovino vs. forma de crecimiento de las plantas disponibles en transectos, en el predio La Presa en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM durante la temporada de lluvias de 1998.....58

ÍNDICE DE CUADROS

1. Caracterización de la vegetación de acuerdo a la apertura de dosel o localización topográfica.....	34
2. Clasificación de las geoformas en el área de estudio, de acuerdo a lo propuesto por Olvera <i>et al.</i> (1996).	34
3. Porcentaje de parcelas elegidas por el ganado bovino y su disponibilidad (transectos), agrupadas de acuerdo a la categoría de preferencia establecida en los análisis χ^2 , en cada geoforma, en la cual también se señala su categoría de preferencia, en el predio “La Presa” en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, en la temporada de lluvias de 1998.....	46
4. Índice de similitud de Sorensen en cuanto a especies no consumidas y especies consumidas en las unidades de muestreo elegidas por el ganado en el predio “La Presa” en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998.	53
5. Composición de la dieta en del ganado del bovino según la forma de crecimiento de las plantas consumidas y no consumidas en las unidades de muestreo, adentro y afuera del predio La Presa en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998.....	54
6. Resumen de las distintas pruebas de los sitios en donde se alimenta el ganado y en los transectos al azar en la temporada de lluvias de 1998, en el predio La Presa en el Ejido de Zenzontla, Jal, RBSM.	59

RESUMEN

En el Ejido de Zenzontla, Jalisco, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, se desarrolla una ganadería semi-extensiva de bajos insumos. Debido a que en la región la actividad ganadera tiende a incrementarse, es necesario proponer un manejo ganadero acorde a las características de la zona con el propósito de disminuir el impacto de ésta actividad. Este trabajo, se realizó en un predio del Ejido de Zenzontla, Jal., Méx. La vegetación presente es bosque tropical caducifolio y una cañada con bosque tropical subcaducifolio. Es un terreno abrupto con laderas empinadas y cañadas de difícil acceso. El objetivo de este estudio fue describir el uso que le da el ganado al bosque tropical caducifolio considerando: 1) los patrones de actividad, 2) áreas de descanso y de alimentación, 3) la determinación de la dieta del ganado y 4) las preferencias sobre los forrajes. Los resultados están basados en observaciones realizadas de las 08:00-20:00 realizados durante la época húmeda de 1998 (Jun-Nov). Durante este periodo el 51% del tiempo lo dedicaron para alimentarse, 44% para descansar y 5% para desplazarse. Se observó que se presentan dos periodos diarios de alimentación, uno en la mañana y otro en la tarde. El periodo de descanso se presentó entre éstos, coincidiendo con las horas más calurosas. La estrategia de forrajeo del ganado implicó selección de áreas de descanso y alimentación con características distintas. Para alimentarse, prefirieron las laderas superiores, bosque tropical caducifolio dosel semiabierto y dosel abierto; en el primero consumieron una mayor cantidad de biomasa respecto a bosque tropical caducifolio dosel cerrado (el más abundante) y prefirieron áreas con pendientes de 11 a 30%. Para descansar requieren pendientes < 12% y sombra durante el día. En cualquier geoforma busca los factores preferidos. La dieta fue selectiva aunque determinada por la disponibilidad, habiéndose registrado 121 especies consumidas. Casi la totalidad de las especies aportó el $\leq 1\%$ o menos a la dieta, lo que sugiere que no existen buenos forrajes. La dieta fue de 48% hierbas, 28% de árboles-arbustos, 13% de plantas trepadoras y 10.5% de zacates. En cuanto a la disponibilidad de especies vegetales y la dieta, la riqueza, la similitud y las formas de crecimiento de las plantas son distintas en la temporada: concluyendo que el inicio y el final fueron distintos entre sí y al resto de la época húmeda. Treinta y dos especies fueron preferidas y aportaron el 11% de la dieta, 27 especies fueron poco preferidas y aportaron el 38% de la dieta. Se presenta listados de especies vegetales según su frecuencia, condición forrajera, valor de preferencia. Se recomienda hacer estudios bromatológicos de especies preferidas y favorecer su desarrollo en zonas perturbadas para fomentar la distribución del ganado en áreas deseadas y reducir el uso en las áreas más sensibles.

CUCBA

ABSTRACT

This study of cattle behavior was conducted in the Ejido de Zenzontla, Jal. Méx., in one range in the Biosphere Reserve Sierra de Manantlán along of wet season in 1998 (jun-oct). The vegetation type was tropical dry forest with and tropical semi evergreen forest only on one drainage. The area consisted abrupt, steep slopes and deep canyons. In this region livestock are semi free ranging. Because the livestock is increasing it's necessary to try and develop a more harmonius management industry with a lower ecosystem impact. The objective was described cattle use in the tropical dry forest, pmarily: 1) activity patterns, 2) rest and foraging areas, 3) cattle diet and 4) forage preferences. The results are based on animals observes from 08:00-20:00 h. During this period 51% of the time was spent to foraging, 44% resting and 5% traveling. There was two diel foraging periods, one in the morning and the other in the evening with resting between, during the hotter hours of the day. The foraging strategy indicated different factors used in selecting resting and foraging areas. The foraging preferences were on: upper slopes and open and semi open tropical dry forest. In the first areas cows ate more biomass to the close tropical dry forest, with a preferences for 11 to 30% slopes. For resting typical of < 12% and shadow areas. In each geomorphic they sought these prefer factors. The diet was selective, although it determinated by availability. I record 117 species eaten. Almost all of the species contributed $\leq 1\%$ of the diet, suggesting they weren't good forages. Overall, the diet was 48% herbs, 28% trees-shrubs, 13% vines and 10.5% grasses. With regards to plant species and diet; the richness, the similarity and life form were different along the season: indicating changes from the start to the end were different both and to the half of wet season. Thirty-two species was preferred and contributed to 11% of the diet, 27 species was less prefer and contribute to 38% of the diet. I present plants species list according to frequency, forage status and prefer value. I suggest that nutritional analyses of preferred and less preferred are needed the promotion of them in disturb zones, this could encourage cattle distribution in desired areas and reduce their use of more sensible areas.

1 INTRODUCCIÓN

La introducción del ganado bovino en América y el desarrollo de la actividad ganadera ha provocado un fuerte impacto en la sociedad, la cultura y los ecosistemas. Actualmente la ganadería con bovinos es la actividad pecuaria más importante en el país. Esta actividad ha sido fomentada fuertemente por los gobiernos latinoamericanos, bajo “la política de la esperanza” de grandes beneficios a corto plazo, sin que esto haya ocurrido, pero en cambio ha resultado en una merma en la economía familiar y favorecido la degradación de los ecosistemas (Restrepo, 1992). Por lo cual los bosques en México tienen una fuerte presión por la ganadería, transformando grandes porciones boscosas en pastizales, mientras que otras áreas boscosas son utilizadas directamente como zonas de alimentación (Rzedowski, 1978).

Tal presión ha fomentado que más de tres cuartas partes de los bosques tropicales perennifolios de México hayan desaparecido como consecuencia de la actividad ganadera, provocando la pérdida de una gran cantidad de especies animales y vegetales (Restrepo, 1992). Pero los efectos de la ganadería han sido poco evaluados en casi todos los tipos de vegetación de nuestro país (Barrera-Bassols, 1992). En USA se han realizado estudios sobre el impacto de esta actividad y se ha observado la pérdida de diversidad biológica, el descenso en densidad de una amplia variedad de taxa animales y vegetales, la alteración grave en la función del ecosistema (ciclos de nutrimentos y sucesión), cambios en la organización de la comunidad y cambios en las características físicas de hábitats terrestres y acuáticos (Armour *et al.*, 1991; Fleischner, 1994).

El impacto no es uniforme, ya que dentro de un mismo sitio existen áreas más vulnerables intrínsecamente, como los arroyos perennes y estacionales, además, debido a que el ganado se alimenta intensamente en estos sitios (Armour *et al.*, 1991; Leonard *et al.*, 1992; Smith *et al.*, 1992; Hernández, 1995; Kie y Boroski, 1996), el pisoteo y la remoción de la vegetación provocan erosión del suelo circundante, sedimentación del cauce, cambios en la morfología de la corriente, baja en la calidad del agua y destrucción de hábitat de la

fauna acuática (Armour *et al.*, 1991; Leonard *et al.*, 1992). Es necesario ver al paisaje como un mosaico, en que cada parte puede ser utilizado y afectado de diferente forma.

Este estudio se realizó en un área con bosque tropical caducifolio, se presentan dos estaciones definidas, la época lluviosa y la época seca (en la cual las especies arbóreas pierden sus hojas gran parte del año). Hay una gran diversidad de plantas y el número de endemismos es considerable, sobre todo a nivel de especie (Rzedowski, 1978). Los suelos de estos bosques, someros y pedregosos, no son de los más aptos para la agricultura y forestalmente tienen escasa importancia, por lo cual se ve a la ganadería como una opción atractiva. El bosque comúnmente es talado y quemado, tras lo cual se cultivan zacates o se espera el desarrollo de zacates nativos. En otras ocasiones, simplemente se deja a los animales interactuar libremente sobre grandes extensiones de bosque (Rzedowski, 1978).

En trabajos previos en la región, se ha detectado que la ganadería está afectando gravemente la diversidad biológica, acelerando la degradación de las unidades de manejo de la ganadería y de otros sistemas productivos (agricultura, pesca, silvicultura); y provocando la pérdida de los suelos (Gerritsen, 1995; Bussink, 1995). Por otra parte, esto fomenta las desigualdades económicas entre pobladores, cambios en los sistemas productivos y la actividad ganadera tiende a incrementarse (Gerritsen, 2001; Louette *et al.* 2001, Rosales y Bussinik, 2001). Este estudio, se realizó como parte del proyecto de “Impacto ecológico y social de la ganadería en el Ejido Zenzontla”, con el fin caracterizar las relaciones entre el ganado bovino y el bosque tropical caducifolio, así como sus posibles implicaciones. El ejido se encuentra dentro de La Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM), la cual se creó en 1986. Algunos de sus objetivos son: la conservación de los procesos ecológicos de los distintos tipos de vegetación que ahí se desarrollan, la investigación científica y la implementación y fomento de aprovechamiento sustentable de los recursos (Jardel *et al.*, 1992; SEMARNAT, 2000).

Actualmente el ejido está en una etapa de cambio en los procesos de producción. La baja de las ganancias obtenidas con el cultivo del maíz y las fuertes limitaciones climáticas hacen poco redituable económicamente esta actividad. Los zacates están sucediendo a este

cultivo en las parcelas de desmonte, reduciendo la superficie forestal y amenazando áreas de bosque tropical caducifolio importantes tanto para la conservación de biodiversidad como para la protección de cuencas. Adicionalmente, la extracción de madera para leña combustible, postería y construcciones rústicas constituye una presión adicional sobre este tipo de vegetación (IMECBIO, 1998). Por todo lo anterior es importante evaluar como es el uso del bosque por parte del ganado.

2 JUSTIFICACIÓN

La mayor parte de los estudios sobre la ganadería bovina, se centran en zonas donde ésta es la base económica de la región, como en zonas templadas (en praderas y zacatales, bosques de pino, bosques de encino), zonas desérticas y semidesérticas (Armour *et al.*, 1991; Pinchak *et al.*, 1991; Hart *et al.*, 1991; Hepworth *et al.*, 1991; Leonard *et al.*, 1992; Smith *et al.*, 1992; Kie y Boroski, 1998, Hernández *et al.*, 1999). Para ecosistemas tropicales la información es escasa. Los trabajos se enfocan a la pérdida de biodiversidad en bosques tropicales lluviosos (Restrepo, 1992). En México, los estudios se han orientado a aspectos históricos, sociales, económicos, descripción del sistema ganadero y en menor grado investigación ecológica (Hernández, 2001). En la RBSM los trabajos han tratado principalmente aspectos sociales (Moya-Raygoza *et al.*, 1992; Bussinik, 1995; Delcombel *et al.*, 1996; IMECBIO, 1998; Guerritsen, 2001; Louette *et al.*, 2001; Rosales 2001). Por tal motivo, es importante realizar estudios que evalúen el impacto de esta actividad causa en ecosistemas tropicales mexicanos, debido a que son ecosistemas complejos y lo encontrado en otros tipos de ecosistemas puede no ser aplicable. Además son sistemas más frágiles, con una gran diversidad y endemismos.

El manejo de la ganadería se ha caracterizado por llevar un manejo realizando modificaciones de la vegetación, movimientos de los hatos, sin embargo es poco el conocimiento verdaderamente predictivo acerca de los patrones espaciales y temporales del uso del espacio por parte del ganado en condiciones de cría extensiva (Cassini, 1994).

Este trabajo es un intento de ver a través de los ojos del animal. Como uno de los primeros pasos se diseñó este estudio para evaluar como utiliza el ganado bovino el bosque tropical caducifolio durante la temporada de lluvias en un sistema de pastoreo continuo, observar los patrones de comportamiento, así como para determinar las especies nativas que esta consumiendo, lo que nos permitirá aprovechar estos conocimientos y adaptarlos a las técnicas de manejo, acorde a lo que prefieren los animales en los bosques tropicales de la zona, con el fin de aminorar el impacto sobre el ecosistema y mejorar la rentabilidad de la actividad, dentro del marco de los objetivos de conservación de la RBSM. En este Ejido desde hace cuatro años se inició un proyecto integral de la ganadería el cual ha orientado sus objetivos para aprovechamiento sustentable del sistema en el Ejido de Zenzontla, dentro del cual se ubica este proyecto

3 ANTECEDENTES

La mayoría de los mamíferos terrestres pasan su vida en un área limitada que se denomina ámbito hogareño que puede ser individual o grupal. En esta área, el individuo realiza sus actividades rutinarias: búsqueda y colecta de alimentos, apareamiento, cría, etc. Por otra parte, la distribución de los recursos no es uniforme, lo que conlleva a que el área se use de manera diferencial (Jewell, 1966). Algunos de los factores que determinan el tamaño del ámbito hogareño es la cantidad (energía) y calidad (digestibilidad, palatabilidad) del alimento que esta área contiene y la distribución de otros nutrientes o recursos (Jewell, 1966; Bozinovic y Martínez del Río, 1996). Para recursos que están distribuidos en parches, el tamaño por área de actividad se incrementa debido a la distribución fragmentada de estos. De manera que, un animal tenderá a tener un ámbito hogareño mayor para cosechar la misma cantidad de energía o nutrimentos por unidad de área (Mace *et al.*, 1983). Por estas razones, los animales no se distribuyen uniformemente en el espacio ni en su área de actividad. Existen diferentes fracciones del área con características definidas que serán favorables para el individuo, por su valor alimenticio, de reproducción, protección al clima, evitar depredadores, etc. Las semejanzas en las

preferencias y uso del espacio por individuos de una misma especie se acentúan cuando están en una misma zona (Hernández, 1995).

El paisaje puede ser visto como una colección de puntos de comunidades discretas, en un continuo de mezcla una dentro de otra (Whittaker *et al.*, 1973). Las localidades o sitios pueden ser caracterizados por variables ambientales: elevación, exposición, fertilidad del suelo, etc. (Hutchinson, 1967 en Whittaker *et al.*, 1973). El hábitat es usualmente concebido como el rango de ambientes o comunidades sobre las cuales una especie ocurre; y a través de un gradiente de hábitat dado, las especies muestran curvas de respuestas para varias medidas de población (Whittaker *et al.*, 1973). Cada animal tiene requisitos específicos de hábitat y para cualquier especie, el número de individuos y posible distribución en un área determinada están limitados por la calidad, cantidad y disponibilidad de hábitat (Gysel y Lyon, 1987).

La ganadería extensiva o semi-extensiva implica que los animales domésticos bajo este manejo, desarrollan su ciclo de vida o parte de él en áreas con vegetación nativa. Por tal razón sugiero debe ser visto como un elemento más del ecosistema que interactúa libremente con los distintos componentes de éste. Por lo cual aplicamos algunos conceptos utilizados comúnmente a animales silvestres.

Un animal requiere cierta cantidad de alimento (energía, nutrientes) para su mantenimiento; superado este umbral, el excedente es utilizado para crecimiento, desarrollo, reproducción y otras actividades (Stephen y Krebs, 1986; Begon *et al.*, 1996). El animal tiene que decidir que tipo de alimento consumir y tiempo de estancia en un parche alimenticio para obtener la energía requerida (Stephens y Krebs, 1986). Es así que hay una interrelación entre el tiempo gastado en un parche alimenticio y la energía obtenida. El forrajeo consiste en una serie de repeticiones de: búsqueda de alimento-encuentro-decisión si consume o no "tal" alimento. La decisión puede evaluarse por comparación del potencial de ganancia, en términos de éxito inmediato con un tipo de alimento, contra el potencial de pérdida de oportunidad en términos de fallo de oportunidad de encontrar uno mejor (Stephen y Krebs, 1986). Una eficacia elevada se consigue mediante una tasa alta de

ingestión de energía neta (ingestión: energía bruta menos el coste energético de la obtención de dicha energía) (Stephen y Krebs, 1986; Begon *et al.*, 1996). El éxito de una estrategia se traduce en términos reproductivos, al aumentar las probabilidades de que sus descendientes sobrevivan (Hernández, 1995). Por lo cual esperamos que los animales utilicen los sitios y alimentos mas provechosos energéticamente y cualitativamente, aunque los patrones pueden cambiar por factores de depredación o carga animal (Hernández, 1999).

3.1 Actividad

3.1.1 Actividad del ganado bovino

En cuanto a las actividades diarias del ganado bovino doméstico se sabe que utiliza la mayor parte de las horas con luz para alimentarse, y prácticamente la otra mitad del día lo dedica para descansar y sólo poco tiempo lo emplea para desplazarse (Herbel y Nelson, 1966; Hepworth *et al.*, 1991; Pinchack *et al.*, 1991; Di Marco y Aello, 1998), siendo así que el tiempo de descanso está inversamente relacionado con el tiempo de alimentación (Hewporth *et al.*, 1991).

En pastizales semidesérticos en Nuevo México, EEUU, el promedio anual de actividad diurna de ganado bovino doméstico fue: 49% para alimentación, 40% para descanso y 11% para desplazarse, siendo este esquema poco variable entre estaciones (Herbel y Nelson, 1966). En los pastizales de Wyoming durante el verano, el 55% de las horas luz se dedican para alimentación, 40% para descanso y 5% para desplazarse, por lo que se puede concluir que los distintos sistemas de apacentamiento no tienen efecto significativo sobre el tiempo que el ganado dedica a cada una de las actividades de alimentación y desplazamientos (Hepworth *et al.*, 1991). Sin embargo Pinchack *et al.*, (1991) en la misma área de Wyoming reportan 64-75% del tiempo para alimentación y el 22-32% del tiempo para rumiar, sin especificar más.

3.1.2 Patrones de actividad del ganado bovino

El ganado normalmente se alimenta desde al amanecer hasta media mañana, dando paso al periodo de descanso, por la tarde se vuelve a alimentar, pudiendo terminar poco después del ocaso. La temperatura no afecta los periodos de alimentación entre días (Herbel y Nelson, 1966). Mientras el ganado que se alimenta al atardecer, viaja más que en otros periodos, apacentando en dirección a las zonas de descanso nocturno (Senft *et al.*, 1985).

Se ha registrado que el tiempo de alimentación crepuscular y nocturno es de 3.5 h sin diferencias entre cargas animales o sistemas pastoriles, de las cuales 1.6 h se han realizado en periodos de total oscuridad, aunque no todos los animales se alimentan durante la noche (Hepworth *et al.*, 1991). Herbel y Nelson, (1966) reportan alimentación nocturna durante 1 ó 2.5 h de acuerdo a la variedad del ganado.

El ganado doméstico realiza abrevamientos diurno entre las 07:00 y 21:00 h, el ganado asilvestrado principalmente nocturnos. Los traslados más largos son entre las zonas de alimentación y abrevamiento (Hernández, 1995). Senft *et al.*, (1985) encontraron que el ganado se dirigió al agua a media mañana. Herbel y Nelson, (1966), indican que algunos días el ganado no bebe agua.

3.2 Uso del espacio por el ganado bovino

Se ha observado que el ganado al igual que otros animales silvestres. hace un uso diferencial de la vegetación debido a la heterogeneidad de ésta. El ganado hace un uso diferencial del espacio en diversos hábitats: zacatales (Hepworth *et al.*, 1991; Hart *et al.*, 1991), bosques con zacatales (Pinchak *et al.*, 1991), desiertos (Hernández, 1995), zacatales con cauces efimeros (Smith *et al.*, 1992), bosques de coníferas (Kie y Boroski, 1996) y praderas de festuca (Willms y Rode, 1998). Y hay variación de uso del espacio entre y dentro de las estaciones que se relacionan con la fenología de las especies forrajeras y su agotamiento (Smith *et al.*, 1992; Hernández, 1995; Kie y Boroski, 1996).

En Wyoming los hábitats preferidos fueron aquellos que tuvieron suelos profundos, tierras sub-irrigadas y bosques apacentables, los evitados fueron los hábitats con pobre desarrollo de suelos (Hart *et al.*, 1991, Pinchak *et al.*, 1991). En el desierto frío, fueron preferidos los cauces efímeros, las tierras inundables fueron utilizadas según su proporción, mientras que las tierras altas fueron evitadas (Smith *et al.*, 1992). En México, en el área central del desierto chihuahuense, los hábitats preferidos fueron las zonas de arroyos y las vegas de inundación; con preferencia regular fueron las bajadas inferiores, las bajadas franco-arcillosas, y las bajadas superiores-mesas-cañadas; fueron poco utilizada las laderas pie de monte, las lomas bajas y las zonas escarpadas menores, las laderas de pie de monte de material volcánico y las sierras escarpadas mayores. Nunca fueron utilizadas las zonas altas de las sierras con material pedregoso. El uso de hábitat nocturnos en vacas asilvestradas fue diferente al diurno eligiendo sitios de mejor producción forrajera, mientras que en vacas domésticas utilizan los mismos hábitats durante la noche y el día (Hernández, 1995).

El ganado prefiere ámbitos hogareños con preponderancia de hábitats ribereños, sobre todo por la disponibilidad de agua y la abundancia de forrajes que se mantienen verdes (Armour *et al.*, 1991; Hernández, 1995; Kie y Boroski, 1996; Smith *et al.*, 1992), esto es debido a que en estas áreas los suelos son profundos (Kie y Boroski, 1996) y los forrajes suelen tener mayor biomasa, y son suculentos, con buen contenido de proteína cruda (Smith *et al.*, 1992). En este tipo de hábitats los animales también se protegen de las temperaturas extremas (Hernández, 1995). Por lo general estas zonas son sobre pastoreadas pues los animales se concentran en ellas (Smith *et al.*, 1992; Hernández, 1995; Kie y Boroski, 1996).

Se ha visto que son numerosos los factores que influyen en la distribución del ganado, entre ellos: la distribución del agua, la topografía, relieve, la distancia al pie de monte, la geoforma, la biomasa, palatabilidad y nutrientes de las especies vegetales, densidad y distribución de ciertas especies vegetales (Mueggler, 1965; Cook 1966; Roat y Krueger, 1982; Senft *et al.*, 1985; Pinchak *et al.*, 1991; Hart *et al.*, 1991; Hepworth *et al.*, 1991; Smith *et al.*, 1992; Willms y Rode, 1998; Hernández *et al.* 1999). Es claro que un

factor único no explica la distribución del ganado, esta distribución es el resultado de una compleja interrelación de varios factores.

3.2.1 Factores físicos que determinan el uso de hábitat para el ganado bovino

En sitios montañosos se tiende a usar algunas pendientes intensamente, y otras ligeramente (Cook, 1966), siendo así que la topografía compleja dificulta el acceso a ciertas zonas (Pinchak *et al.*, 1991). Muegler, (1965) encontró que lo escarpado del terreno (porcentaje de pendiente del terreno y su longitud) y la distancia al pie de monte explican el 81% de la distribución del ganado. Aunque la medida del porcentaje de pendiente por sí sola no evalúa adecuadamente la utilización de la topografía accidentada (Cook, 1966). Sin embargo, es un factor importante para el uso del terreno (Muegler, 1965; Cook, 1966; Pinchak *et al.*, 1991) ya que conforme aumenta la inclinación del área, el porcentaje de pendiente por sí solo explica más el uso del terreno. Para una distancia de 90 m, con una pendiente del 20% el efecto de la pendiente es del 49%, mientras que en pendientes del 50% el efecto es del 63% (Cook, 1966).

El ganado bovino concentra el uso del terreno en áreas con pendientes menores al 10%. En su estudio Cook (1966) encontró que el 80% de uso del terreno fue en pendientes menores al 5%, y el 19% de uso fue en pendientes de 5 a 55%. En los zacatales en Wyoming las áreas que más uso el ganado fueron aquellas con pendientes entre el 3% y 7% (Hart *et al.*, 1991). En otro estudio realizado en la misma zona se registro que el 79% de las áreas usadas fueron en pendientes menores a 7%, que representan el 35% del área y el ganado prefirió áreas con pendientes menores al 4%. Las pendientes mayores al 10% recibieron solo el 7% uso y no registraron uso en pendientes >40% (Pinchak *et al.*, 1991). Kie y Boroski (1998), consideran que las pendientes moderadas no provoca pérdidas energéticas considerables en los bovinos. Ellos mencionan que las distancias cortas recorridas por los animales en sistemas pastoriles no parecen ser ahorativas energéticamente, además que no hay diferencias en el gasto energético entre ascender y descender una pendiente de 6%, ni entre estar en reposo y caminar un terreno plano o con pendiente de 6% a una velocidad de 1km/h, hay diferencias al incrementarse la velocidad (2 y 4 km/h.). El ganado vuelve al estado metabólico de reposo después de dos horas de

caminar (Di Marco y Aello, 1998).

La distancia al agua es otro de los factores determinantes en el uso del espacio por el ganado. En un agostadero forestal, la distancia vertical al agua fue el factor más importante para determinar la utilización de la vegetación en áreas con pendientes moderadas (Roat y Krueger, 1982). Las vacas domésticas se desplazan poco de los sitios cercanos a los abrevaderos. Durante la época húmeda, solo utilizaron la zona asociada a los arroyos, los cuales prefiere durante todo el año. En tanto el ganado silvestrado utiliza una amplia variedad de hábitats y los factores que influyen en su utilización son: el alimenticio, el clima, el abrevamiento y la antidepredación humana (Hernández, 1995).

En áreas con pasturas estacionales la preferencia de hábitats ribereños se hace mayor cuando el agua es limitada en el terreno, lo máximo que se alejó el ganado del agua y sombra fue de 700 m en la época de lluvias y 400 m en la época seca (Smith *et al.*, 1992). En Wyoming, en el 77% de las observaciones el ganado estuvo a una distancia menor de 367 m del agua, solo el 12% de las observaciones fueron hechas a 720 m pese a que su disponibilidad representa el 65% terreno (Pinchack *et al.*, 1991). En bosques de coníferas en California, EEUU, el ganado se alimenta en promedio a 60 m del agua, menos de la mitad de distancia esperada al azar, y en el 75% de las observaciones el ganado estuvo a 100 m del agua. La falta relativa de forraje de herbáceas sobre tierras altas parece contribuir a la preferencia de hábitats ribereños (Kie y Boroski, 1996).

El descanso está correlacionado con los factores abióticos: sitios más planos, sombreados, frescos y cercanos al agua (Roath y Krueger, 1982; Senft *et al.*, 1985; Armour *et al.*, 1991; Hepworth *et al.*, 1991; Smith *et al.*, 1992; Hernández, 1995; Kie y Boroski, 1998). En estepa de clima semiárido, del 18% al 25% de los periodos de descansos que se registraron durante todo el año fueron hechos cerca de los abrevaderos. Los factores que influyen en descanso diurno y nocturno son fundamentalmente diferentes (Senft *et al.*, 1985).

3.2.2 Factores biológicos que influyen en el uso de hábitat

Considerando la teoría de forrajeo óptimo, se predice que los animales buscarán los parches alimenticios más provechosos en los que obtenga la mayor cantidad de energía (Stephens y Krebs, 1986) y nutrientes fácilmente asimilables y que no causen malestares post ingestivos (Bozinovic y Martínez del Río, 1996). Es así que la biomasa disponible es un indicador de la energía que puede obtener un animal. Varios estudios han demostrado que la cantidad de biomasa es uno de los principales factores para que el ganado elija un sitio (Cook, 1966; Hart *et al.*, 1991; Pinchak *et al.*, 1991; Smith *et al.*, 1992; Hernández, 1995; Willms y Rode, 1998). Inclusive el ganado selecciona plantas con la mayor disponibilidad de biomasa. Sin embargo la accesibilidad es un factor importante para que la planta sea o no consumida (Willms y Rode, 1998) y estas plantas con buena cantidad de biomasa pueden determinar la preferencia un tipo de hábitat, al igual que la proteína cruda y apetencia (Pinchack *et al.*, 1991). También influyen el tipo y la densidad de especies vegetales presentes, la digestibilidad, la cantidad de especies palatables en cada hábitat, la cobertura de arbustos densos (Cook, 1966), la forma de crecimiento, la cantidad de proteína cruda (Hepworth *et al.*, 1991; Pinchak *et al.*, 1991), la energía que proporcionan las plantas, los micronutrientes y los efectos postingestivos: asimilación y sus consecuencias (Stephens y Krebs, 1986; Bozinovic y Martínez del Río, 1992; Provenza, 1995).

Entre los factores temporales que afectan la distribución del ganado están: fase de la estación y el uso del terreno (Muegler, 1965; Hart *et al.*, 1991; Pinchak *et al.*, 1991). Entre los factores de manejo que tienen un efecto se encuentran: la carga animal (Hepworth *et al.*, 1991), los sitios en donde se les proporciona sal (Cook, 1966) y otros suplementos alimenticios (Hernández, 1995). Los factores de comportamiento que pueden afectar la distribución: el uso del ganado suele ser intenso por períodos cortos seguidos por extensos períodos de baja densidad animal (Pinchak *et al.*, 1991), la dificultad de encontrar alimento, lo que hace que el ganado tienda a sobrepastorear las plantas que ya ha apacentado (Willms y Rode, 1998), las formaciones de grupos en un mismo hato que se dividen el espacio (Roat y Krueger, 1982).

El comportamiento es otro factor que influye en el uso del espacio. Se ha observado que hay distintos ámbitos hogareños de diferentes grupos de ganado en un área (Roat y Krueger, 1982; Hernández, 1995). Existe una relación entre la calidad y disponibilidad de forraje con el tamaño de grupo de vacas. En la parte central del desierto chihuahuense, el ganado asilvestrado forma grupos de uno a cinco individuos principalmente, seguido por grupos de 10 a 20 individuos (Hernández, 1999).

Los cambios en selección de hábitats probablemente están relacionados con las diferencias en pasturas estacionales. Smith *et al.* (1992) registraron que la utilización de cauces en donde existió agua, aumentó en verano mientras que disminuyó el uso de las tierras planas. La fase de la estación climática también influye en la selección de hábitat, por ejemplo Pinchak *et al.* (1991), mencionan que al final del verano, hay degradación del área por el uso que ha recibido y reducción de los atributos de forraje. Hay distintos patrones de dispersión temporal, conforme el ganado se aleja del agua, los recursos se vuelven similares entre áreas, en forrajes preferidos y proteína cruda.

3.3 Alimentación del ganado bovino

El ganado vacuno es un consumidor polífago (generalistas, en otra clasificación), es decir, que se alimenta de numerosos tipos de alimentos (presas). Los polípagos y los oligófagos (pocos tipos de presas) tienen ciertos grados de preferencia. Podemos establecer una jerarquización de los distintos tipos de alimentos que consume el animal. Existen preferencias cualitativas, que son por alimentos más valiosos energética o nutricionalmente. Este tipo de preferencia por ejemplo es más patentes en carnívoros, pero también existen preferencias por alimentos que proporcionan una parte integral de una dieta mixta. En especial los herbívoros y omnívoros, tienen que consumir una combinación de alimentos que satisfaga sus necesidades energéticas o grandes cantidades de alimentos con el fin de obtener la cantidad suficiente de algún nutriente escaso. La estrategia más adecuada podría ser elegir tanto comida con una calidad general elevada, como alimentos pobres pero que permiten cubrir necesidades específicas. Una dieta mixta (*sensu* Begon *et al.*, 1996) tiene la ventaja de que la comida es fácil de encontrar y los costes energéticos bajos, por lo cual

puede comer alimentos pobres energéticamente sin tener nada que perder, además de que evita el consumo de grandes cantidades de alguna toxina (Begon *et al.*, 1996). Algunas de las preferencias del ganado es por alimentos con mayor proporción de nitrógeno, fósforo, azúcares y energía, y una proporción menor de fibras (Arnold, 1964 en Begon *et al.*, 1996). La obtención de algún elemento de la dieta (i.e. nitrógeno) puede ser importante en la obtención de energía (Begon *et al.*, 1996).

El modelo de aprendizaje de alimentación supone que la selección de la dieta es un resultado de consecuencias post-ingestivas positivas y negativas de la alimentación. Interacciones mediadas neuralmente entre los sentidos (i.e. gusto y olfato) y las sensaciones viscerales capaces de sentir las consecuencias de la ingestión de alimentos pueden operar en conjunto para afectar el valor hedónico del alimento (i.e. sensaciones placenteras e implacenteras experimentadas a través del gusto y olfato) (hedifagia). La retroalimentación entre el Sistema Nervioso Central (SNC) y Sistema Nervioso Periférico (SNP), para nutrientes y toxinas hace sentir las consecuencias de la ingestión afectando las preferencias para alimentos particulares, permitiendo a los animales seleccionar alimentos nutritivos y limitar el consumo de tóxicos (eufagia) (Provenza, 1995).

Concentraciones intermedias de nutrientes en plantas, aumentan su consumo, concentraciones bajas y excesivas lo disminuyen, favoreciendo una amplia gama de especies de alimento en su dieta. Los animales podrían preferir alimentos que proporcionen rápidamente retroalimentación positiva seguida por liberación constante de nutrientes, lo cual podría rápidamente causar y mantener una sensación de saciedad (Provenza, 1995). Cambios en el rumen están probablemente integrados en el SNC para regular el consumo de alimentos. La regulación homeostática necesita sólo algunas tendencias, por deficiencia de algunos nutrientes o exceso de toxinas y nutrientes, para generar un comportamiento corrector (Provenza, 1995). No es necesario maximizar algún nutriente o mezcla de ellos en cada comida, ya que hay umbrales que permiten desviaciones de los promedios normales (Both, 1985 en Provenza, 1995). Estados extremos podrían aumentar el número de alimentos incluidos en la dieta e inducir a preferencias por alimentos que rectifiquen los malestares (Provenza, 1995).

3.3.1 Dieta del ganado bovino

En el noreste del desierto chihuahuense, Nuevo León, México, 34 especies de plantas componen la dieta del ganado. Las tres especies de zacates más consumidos aportan cada uno entre el 13 y el 22% de la dieta; las dos especies de arbustos más consumidos aportaron el 8 y el 17%. Las especies con el valor más alto de índice de preferencia fue un zacate (*Hilaria mutica* (Buckl.) Benth.) y en tercer lugar de un predio fue el arbusto *Buddleia scordoides* H.B.K, los autores concluyen que el aumento de especies en la dieta resultó de un aumento en la riqueza de especies en los predios (Martínez, *et al.*, 1997). En bosques mixtos de encino-pino, el ganado consume 84 especies de plantas, de los cuales 46 son zacates (Morales, 1985 en Gallina, 1993), el venado en la misma área consume 135 especies de plantas (Gallina *et al.*, 1978 citado por Gallina, 1993).

Las preferencias pueden cambiar a través de los años y entre estaciones. Los índices de preferencia relativa entre invierno y verano fueron similares para algunas especies pero distintos para otras, y el porcentaje de utilización cambió 20 puntos porcentuales de verano a invierno. La reducción de consumo es debida a reducción de digestibilidad de forraje de verano a invierno (Willms y Rode, 1998).

Se ha dicho que la selección natural tiende a favorecer a las especies que consumen una variedad de tipos de alimentos mas reducida de lo que les es posible consumir (Stephen y Krebs, 1986). Durham y Kothman, (1977) mencionan que el aprovechamiento bajo de varias especies y los patrones pobres de apacentamiento es evidencia de una utilización ineficiente de la producción de forraje y la amplitud de la dieta se relaciona con baja calidad de forrajes (Provenza, 1995). Sin embargo, se ha sugerido que varias de las especies poco abundantes que son preferidas aporten algunos nutrimentos específicos difíciles de encontrar, como vitaminas o minerales (Bozinovic y Martínez del Río, 1996).

CUCBA

3.3.2 Formas de crecimiento de las plantas consumidas por ganado bovino

El ganado está considerado como un animal apacentador con una marcada preferencia por el consumo de zacates sobre otras formas de vida vegetal (Durham y Kothmann, 1977; Ffolliot y Gallina, 1981; Gallina, 1993; Hansen *et al.*, 1977; Martínez *et al.*, 1997; Molina, 1994; Taylor *et al.*, 1980; Willms y Rode, 1998), en algunos casos se menciona el ramoneo como otra forma importante de alimentación (Smith *et al.*, 1992; Martínez *et al.*, 1997) y en pocos casos la importancia de las hierbas (Kie Y Boroski, 1996; Hernández 1995). Sin embargo, los estudios se han concentrado en ecosistemas en zonas templadas, con alta densidad de zacates, con una diversidad vegetal menor y estructuralmente más simples que las áreas boscosas tropicales.

En estos lugares los zacates representan desde un 54% hasta un 99% de la dieta. (Durham y Kothmann, 1977; Hansen *et al.*, 1977; Ffolliot y Gallina 1981; Uresk *et al.*, 1985; Gallina, 1993; Molina, 1994; Martínez *et al.*, 1997; Willms y Rode, 1998). Una sola especie de zacate puede aportar desde un 22% (Gallina, 1993; Molina, 1994; Martínez *et al.*, 1997) hasta un 90% al total de la dieta, en casos extremos, dos especies aportan el 99% de la alimentación invernal del ganado (Willms y Rode, 1998). Aunque existen preferencias bien definidas, la dieta del ganado está relacionada con la disponibilidad de especies vegetales y forraje en el área (Durham y Kothmann, 1977; Hansen *et al.*, 1977; Gallina, 1993; Molina, 1994; Martínez *et al.*, 1997; Willms y Rode, 1998).

En la región noroeste del desierto chihuahuense en Nuevo León, México, la dieta del ganado en base al volumen está constituida de 70% de zacates, 23% de arbustos y 4% de hierbas, y se considera al ramoneo, como alto; en el mismo lugar la dieta del venado (*Hodocoileus virginianus*) fue 53% árboles y arbustos, 28% de hierbas y 19% de zacates (Martínez *et al.*, 1997). En bosques de encino-pino, chaparral y zacatales, en Durango, México, la dieta del ganado fue de 61% de zacates, 21% de hierbas, 13% de árboles y 5%

de arbustos, mientras que para el venado fue de 55% de arbustos, 30% de árboles, 13% de hierbas y 2% de zacates (Gallina, 1993).

La falta relativa de forraje de herbáceas en el hábitat no preferido, denominado "tierras altas", aumentó el consumo de zacates y el ramoneo (Kie Y Boroski, 1996). En época húmeda, en el desierto, las vacas asilvestradas usaron más frecuentemente zonas con gran riqueza de herbáceas anuales (Hernández, 1995). Diferencias en el consumo por el ganado pueden relacionarse con las estrategias de forma de crecimiento de las plantas (Smith *et al.*, 1992).

Cuando existe dificultad de encontrar forraje, el ganado tiende a sobrepastorear las plantas de las que ya se ha alimentado, ya que tiene la habilidad para detectar plantas apacentadas, en vez de buscar nuevas (Willms y Rode, 1998).

3.3.3 Preferencia de plantas

Los animales apacentadores siempre son selectivos en lo que ellos comen. Escogen o cosechan especies de plantas, ya sea individuos completos o partes de ellos, en proporción distinta a si lo realizaran al azar o al promedio disponible (Vallentine, 1990). Como la utilización de los datos brutos tiene poca utilidad en la gestión de las áreas, es importante conocer ¿cómo los animales seleccionan entre las distintas especies de plantas?. Técnicamente se dice que una especie preferida es aquella que es proporcionalmente más frecuente en la dieta del animal, de lo que esta disponible en el ambiente (Gysel y Lyon, 1986, Begon *et al.*, 1996). Vallentine (1990) dice que la preferencia se refiere a las respuestas selectivas del animal a diferentes plantas, y es una respuesta esencialmente conductual, que implica iniciativa y oportunidad entre las distintas alternativas, es decir, la selección del animal. Hay que tener en cuenta que las preferencias no son constantes, ya que pueden variar según el individuo, el sitio, la topografía, el cambio estacional y el estado de las plantas (Vallentine, 1990).

3.4 Memoria espacial.

La eficiencia de forrajeo y patrones espaciales de apacentamiento del ganado a escala de paisaje están directamente relacionados con la memoria espacial a largo plazo (Laca, 1998). Cuando el ganado bovino tiene identificado las áreas más provechosas, es más eficiente en el consumo por unidad de distancia caminada, estableciendo caminos más cortos, realizan una búsqueda de alimento directa, consumen más rápido en cada área. Si la distribución del alimento es al azar (sin poder usar la memoria espacial) entonces se establece un patrón sistemático de búsqueda desplazándose más o menos en línea recta, interactuando con más área. Permitiendo obtener así incrementos similares en la tasa de consumo, al visitar más localidades por metro caminado y pocas visitas. Estos incrementos pueden deberse al aumentar la tasa de localidades alimenticias agotadas, incrementar la tasa de encuentros, concentrarse en áreas donde la comida es más abundante, evitar los sitios agotados gracias a la memoria espacial a corto plazo, e investigar más rápido (Laca, 1998). Conforme el número de áreas visitadas aumenta, la exactitud de la memoria baja (Olton *et al.*, 1981 en Laca, 1998), ya que el ganado bovino utiliza una capacidad limitada de memoria para recordar los sitios más provechosos y los recursos persistentes como agua, cobertura o grandes áreas con buen forraje (Senft *et al.*, 1987 en Laca, 1998).

3.5 La ganadería en Zenzontla

Zenzontla estuvo habitada desde tiempos prehispánicos y se tiene datos del aprovechamiento de sus recursos desde tiempos coloniales. En 1845 se creó la hacienda Zenzontla, con un fin agrícola (IMECBIO, 1998). A mediados del siglo pasado, se transformó en una hacienda ganadera. Pero con la formación del ejido en 1972 la actividad ganadera disminuyó drásticamente (IMECBIO, 1998; Louette *et al.*, 2001).

La actividad agropecuaria aporta el 90% del ingreso familiar. El sistema de producción se basa en el cultivo del maíz de temporal, siendo la ganadería la segunda actividad de importancia, la cual se rige de acuerdo a los ciclos de cultivo (Louette *et al.*,

2001). Los rendimientos de ambas actividades son bajos debido a las limitantes físicas y climáticas. La cría de especies menores, el trabajo como jornalero, la pesca y el dinero mandado por familiares desde EEUU, complementan la economía familiar. Los recursos naturales del bosque son aprovechados extrayendo materia prima para la construcción, la leña, el uso de plantas para alimento y como medicinas y extracción de animales silvestres para autoconsumo (IMECBIO, 1998).

Actualmente, en el Ejido de Zenzontla la producción pecuaria se dirige al autoconsumo. Los ganaderos en Zenzontla representan más del 30 % de la población del ejido (IMECBIO, 1998) y más de la mitad se dedican a la producción de leche para autoconsumo, las personas que tienen lejos el ganado de la población no ordeñan a sus animales. Sólo el 25% se dedica a la venta de becerros y ocasionalmente los animales son aprovechados para venta de carne. El objetivo de esta precaria ganadería es mantener al ganado vivo sin fines de producción, representan una inversión para la obtención de dinero por medio de la venta de animales, en caso de enfermedades, compra de insumos agrícolas, fiestas o cualquier otra necesidad (Delcombel *et al.*, 1996; Louette *et al.* 2001).

No existe información sobre el historial de los agostaderos, ni de cuantas unidades animales (UA) existen en el ejido. Se calcula que en 1995 existían alrededor de 1400 cabezas en el ejido, el promedio de cabezas de ganado por hato es de 27, el hato con mayor número de cabezas es de 115. Es frecuente que se arrienden terrenos para que el ganado de otras poblaciones se alimente en la zona (Figueroa y Aguilar, 1993; Delcombel *et al.*, 1996, Loutte *et al.*, 2001).

El manejo que se le da al ganado es semi-extensivo, de bajos insumos, dejando al ganado bovino libre en el bosque tropical caducifolio en la época de lluvias, del cual hay zonas más o menos bien conservadas. Sin embargo, estas áreas tienen un alto riesgo de degradación debido al cambio de uso de suelo y la ganadería (Delcombel *et al.*, 1996).

El manejo del ganado se rige por el cultivo del maíz, se divide en dos fases que concuerdan más o menos con la época lluviosa (junio/julio - octubre/noviembre) y la época

seca (octubre/noviembre – junio/julio). En la época de lluvias el ganado se encuentra en las zonas boscosas. Cada 8-15 días es inducido a regresar a una zona particular para recibir sal. Hacia el final de la época húmeda, de octubre y principios de noviembre, el ganado es llevado a los terrenos de cultivo de maíz, para que una vez cosechado el grano, se alimente de los esquilmos agrícolas, la fecha está influida de acuerdo a como fue el temporal lluvioso que determina la cosecha, agotamiento de fuentes de agua y marchitamiento del forraje en el bosque. Una vez consumidos los esquilmos agrícolas el ganado puede moverse a los potreros con zacates inducidos y cultivados. El ganado vuelve a la zona de bosque cuando fructifican leguminosas a finales de enero y principios de febrero. Algunos ganaderos los dejan libres en los bordes del río Ayuquila en donde se mantiene verde la vegetación. El final de la época es muy crítica por la escasez de alimento, algunos animales mueren de hambre, sólo algunas personas con posibilidades económicas o vehículos, les proporciona punta de caña traída cerca del Grullo a 1:30 h. de camino.

Se estima que el pastoreo no es fuerte excepto en zonas próximas a los poblados, en donde hay fuentes cercanas de agua, es ahí donde el bosque está siendo reemplazado por matorrales (Delcombel *et al.*, 1996; Loutte, 2001). Existe una tendencia a incrementar los desmontes, bajo el sistema de coamil, roza, tumba y quema, el cual es practicado anualmente por el 90 % de los agricultores, reduciendo así de la superficie boscosa, fomentando la erosión del suelo y aumentando la pedregosidad del terreno. Todas las personas con porción boscosa en sus terrenos, tienen deseos de convertir sus terrenos en zacatales (Figuroa y Aguilar, 1993; Delcombel *et al.*, 1996; Louette, 2001). El acortamiento de los ciclos de barbecho y un mal manejo de los zacates han provocado una creciente erosión y reducción de su potencial de producción. La mayor parte del área con erosión potencial elevada está actualmente cubierta de vegetación natural a excepción de áreas situadas esencialmente en Ventanas y La Cañita (IMECBIO, 1998).

4 HIPOTESIS

4.1 En el bosque tropical caducifolio, el ganado bovino es selectivo, preferirá sitios con las pendientes más bajas para alimentación y descanso. Para descansar preferirá lugares sombreados y para alimentarse zonas en donde el dosel no sea cerrado.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Describir el uso del bosque tropical caducifolio por el ganado bovino, en el Ejido de Zenzontla, Jalisco.

5.2 Objetivos particulares

- Describir los patrones de actividad diurna del ganado
- Caracterizar las áreas de alimentación y descanso del ganado con base en los factores topográficos y de la estructura de la vegetación según la apertura del dosel.
- Determinar la dieta del ganado y la preferencia sobre algunas especies de plantas.

6 ÁREA DE ESTUDIO

El Ejido Zenzontla, Municipio de Tuxacuexco, Jalisco, México, se encuentra al sudoeste del estado. Se ubica entre los 19° 36' y 19° 42' de latitud norte y entre los 104° 09' y 104° 03' de longitud oeste (figura 1). Ocupa la parte baja de la subcuenca de Zenzontla, tributaria de la cuenca del río Ayuquila, en la porción centro-norte de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM). La superficie del ejido es de 4 344 ha, el 77 % del territorio del ejido de Zenzontla se localiza dentro de la RBSM, el 11% del total(480 ha) se encuentra en zona núcleo. (IMECBIO 1998)

La precipitación oscila entre los 800 a 900 mm anuales y una temperatura media anual de 22°C. Presenta dos tipos de subclimas semicalidos (según la clasificación de Köppen modificada por García 1972 en Martínez *et al.*, 1991). En las partes más bajas al norte del ejido el clima A(C) w_0 , la temperatura media anual es entre los 18 a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C, con relación a precipitación/temperatura <43, es el más seco de los subhúmedos,. En las zonas de mayor altitud, (A)Ca (w_2) siendo el más cálido de los climas templados o grupo C, presenta una temperatura media anual mayor a 18°C y una temperatura del mes más frío menor a 18°C, con relación precipitación/temperatura >55, es el más húmedo de los subhúmedos, (Martínez *et al.*, 1991). En los dos casos el régimen de lluvias es de verano, con una oposición marcada entre el periodo de estiaje comprendido de noviembre a mayo y el periodo de lluvias comprendido de mediados de junio a principios de octubre, siendo el porcentaje de lluvias invernales inferior a 5 % (IMECBIO, 1998).

La topografía del ejido es muy accidentado. La mayor parte son terrenos montañosos con múltiples cañadas de arroyos intermitentes, el 50% del área tiene pendientes superiores al 30 %. Los suelos presentes son: Litosol 60%, Regosol 25%, Feozem 8%, Fluvisol 6%, Vertisol 1%, Rendzina 0.3%, Castañozem 0.2 y Cambisol 0.01% (CETENAL, 1976; IMECBIO, 1998).

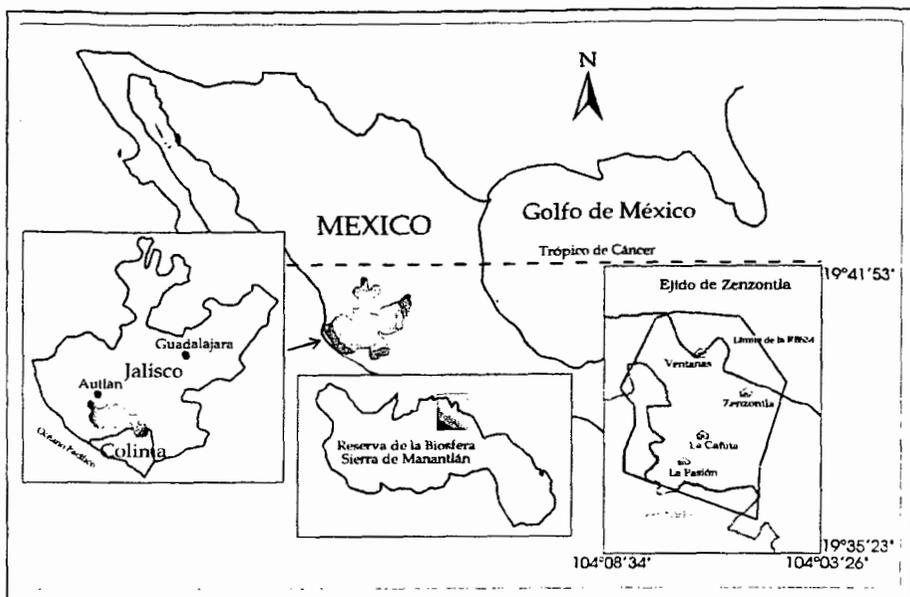


Figura 1. Ubicación del Ejido Zenzontla, Municipio de Tuxcacuexco, Jalisco, México. Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM).

En este estudio se trabajó en bosque tropical caducifolio, el cuál representa el 8 % de la superficie del país (Rzedowski, 1978), los promedios de temperaturas anuales son $>20^{\circ}\text{C}$; comúnmente las precipitaciones son del orden de los 800 mm. Tiene una temporada seca muy severa de 7 a 8 meses, lapso en que la mayoría de los árboles pierden las hojas. En Jalisco esta vegetación se presenta desde el nivel del mar hasta los 1,400 msnm. La altura de los árboles es de 4 a 10 m y eventualmente hasta 15 m, los troncos son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base. El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas son reducidas (Pennington y Sarukhán, 1998). Este tipo de bosque es fuente de recursos para la alimentación, la construcción, la elaboración de postes y de artesanías; se aprovecha también como combustible y algunas de las especies vegetales son usadas como medicinas (Rzedowski, 1978; Bye, 1995). Para muchos de los habitantes de esas zonas este tipo de bosque representa la entrada total o parcial de su ingresos económicos, incrementando últimamente su explotación (Bye, 1995).

El bosque tropical subcaducifolio (o selva mediana subcaducifolia), es una zona libre de heladas, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. La altura máxima de sus árboles es de 25 a 30 m. El estrato herbáceo es reducido en comparación con ambientes mucho más mesófilos, por la densidad del dosel. Se presenta en suelos oscuros muy someros con abundancia de rocas basálticas o graníticas y afloramientos de caliza o bien suelos grisáceos arenosos y profundos. Más de la mitad y a veces tres cuartas partes de los árboles altos pierden completamente las hojas hasta por cuatro meses, aunque varía dependiendo del tipo de régimen pluvial. Una especie característica de esta asociación es *Brosimum alicastrum*. Este tipo de vegetación ha sido perturbado principalmente para actividades agrícolas: específicamente en algunas zonas por la ganadería (Pennington y Sarukhán, 1998).

Delcombel *et al.* (1996) reportan que en el ejido existen 3900 ha de bosque tropical caducifolio, el cual es desplazado por las zonas de cultivos, zacates naturales e introducidos, matorrales y vegetación secundaria. El trabajo realizado por el IMECBIO (1998) menciona que existen 859 ha de bosque tropical caducifolio, 1057 de bosque tropical caducifolio secundario y 1285 ha de bosque tropical caducifolio secundario con zacatales inducidos. Los otros tipos de vegetación son: bosque de pino-encino, bosque de encino caducifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque tropical subcaducifolio, zacatales y agricultura (Vázquez *et al.*, 1995). Las zonas deforestadas para la agricultura y la ganadería coinciden con las zonas menos inclinadas. Las pendientes en la parte alta están cubiertas de vegetación boscosa de pino-encino, que son menores a 40 años debido a la explotación realizada por las compañías madereras (Delcombel *et al.*, 1996).

El estudio se realizó en el predio "La Presa" que es de al menos 35 ha de superficie, en donde viven aproximadamente 32 Unidades Animales (UA), en este caso bovinos y equinos (dos equinos), en la temporada húmeda. Se sitúa entre los 800 y 1300 msnm aproximadamente (CETENAL, 1973). El predio es una zona representativa de las condiciones físicas, biológicas y manejo de la ganadería del ejido. Posee variación altitudinal considerable, variabilidad de pendientes, pedregosidad alta, etc. Se asume que el predio, como todo el ejido, estuvo bajo un manejo de ganado más intenso en tiempos de la

hacienda hasta 1972, que se conformó el Ejido. En 1982 nuevamente se utilizó como agostadero con tres animales, el hato aumenta lentamente hasta que en el año de 1998 había unas 20 vacas adultas y unos 10 de año y medio o menos, además de unos pocos animales de otros dueños (seis aproximadamente).

7 MÉTODO

Se eligieron cuatro vacas de cuatro años de edad, cada una con un becerro de 3-12 meses, excepto una sin becerro. El promedio de peso de las vacas fue de 360 kg. Estas características de los animales son representativas de los animales de mayor interés para el productor. La selección fue a cargo del propietario. A estos animales se les colocó un collar con radiotransmisor para poder avistarlos en el bosque.

Se realizó un seguimiento de un animal por día, en total fueron cinco sesiones durante la temporada de lluvias de 1998: 27 de julio (S1), 16 de agosto (S2), 27 agosto (S3), 10 de octubre (S4) y 31 octubre (S5), durante septiembre no se realizaron seguimientos por causas de fuerza mayor. Aunque se siguió a un individuo en realidad es representativo de más animales, pues los individuos elegidos, conformaron distintos grupos de cinco animales en promedio (tres vacas y dos becerros).

Desde un punto de vista de manejo de agostaderos se ha adoptado utilizar las unidades animales (UA), las cuales se basan en la demanda de materia seca por día de una vaca madura de 453.6 kg (1.000 libras) o el equivalente basado en el consumo de 11.8 kg de forraje seco por día. A partir de las equivalencias se calculó cuantas UA se alimentaban en el terreno: Torete joven de 18-24 meses (1.15 UA), Vaca con su becerro (1.35 UA), Vaca madura de 453.6 kg (1 UA), becerros de 18-24 meses (0.9 UA), becerros de 15-18 meses (0.8 UA), becerros de 12-15 meses (0.7 UA) (Para más detalles ver Vallentine, 1990). Las UA que se alimentan en el predio es aproximado, calculado de las distintas cifras de animales que proporcionó el dueño y por observaciones propias. De la misma forma la extensión del predio es aproximada según lo mencionado por el dueño.

7.1 Patrones de actividad

Se realizaron observaciones directas del comportamiento del ganado desde al amanecer, hasta después del ocaso. Sin embargo para determinar los patrones diurnos de actividad, nos concentramos desde las 08:00 h a las 20:00 h, pues fuera de este lapso de tiempo en muchas ocasiones se perdía de vista a los animales. Una vez avistado al animal, se registró la hora y actividad realizada, en cada cambio de actividad se registró la nueva acción y la hora. Las actividades registradas fueron: alimentación, que incluye la obtención de alimentos, agua y consumo de sal; desplazamiento y descanso. La categoría, descanso, se tomó como. no desplazamientos, ya que buena parte del tiempo el animal se encuentra rumiando, que implica otra parte del proceso de alimentación. Se consideró que los animales eligieron un sitio de descanso nocturno, cuando después del ocaso permanecieron por más de una hora en un sitio y se echaban. Debido a la discrepancia entre nombres técnicos de las distintas formaciones profesionales, aparecerá el término alimentación en la mayoría de las ocasiones por tener una concepción general, aunque puede aparecer la palabra forrajeo.

El resultado de estas oservaciones se reportó como patrón de actividad diurno, se obtuvo al sumar el total de tiempo registrado en la hora x, para cierta actividad. Se calculó el porcentaje aportado por cada actividad para el total de tiempo registrado en tal hora x.

7.2 Unidades de muestreo

Con el objeto de determinar si el uso de las áreas de alimentación, descanso, y si las especies de plantas presentes en determinado sitio elegido por el ganado, es respuesta a la disponibilidad o a la preferencia de características particulares por parte del ganado, se caracterizaron las zonas elegidas por los animales y se comparó con la descripción cuantitativa (a través de transectos) del predio “La Presa”, el cual tiene una extensión de al menos 35 ha. Se establecieron unidades de muestreo (parcelas) circulares de 3.14 m^2 (2 m de diámetro, el cual es similar al largo del animal). En esta zona el animal puede elegir toda la variedad de alimentos disponibles con un gasto de energía despreciable (Stephen y Krebs

1986; Moermond com. pers.). Durante el tiempo que el animal se encontraba alimentándose se establecieron las unidades de muestreo, una cada seis minutos, tomando como centro del círculo el hocico del animal. La disponibilidad del terreno fue obtenida a partir de 30 transectos distribuidos al azar, cada uno de 100 m, en donde se situaron unidades de muestreo cada 20 m. Para establecerlos, se recorrió todo el predio a través de tres parte aguas y tres cañadas. Por cada una de estas vías se recorrió cierta distancia al azar, una vez allí, se decidía aleatoriamente por cual de las dos laderas se establecería el transecto. Con el objeto de que los transectos abarcaran cualquier punto de las laderas y para no sobreestimar la proporción de parte-aguas y cañadas, se determinó una distancia al azar (entre 0-100 m) para iniciar el transecto (figura 2). Se describieron 370 parcelas de 3.14 m², cada una, 197 elegidas por el ganado cuando se encontraban alimentando y 173 parcelas que representan la disponibilidad del terreno obtenidas en los transectos distribuidos al azar.

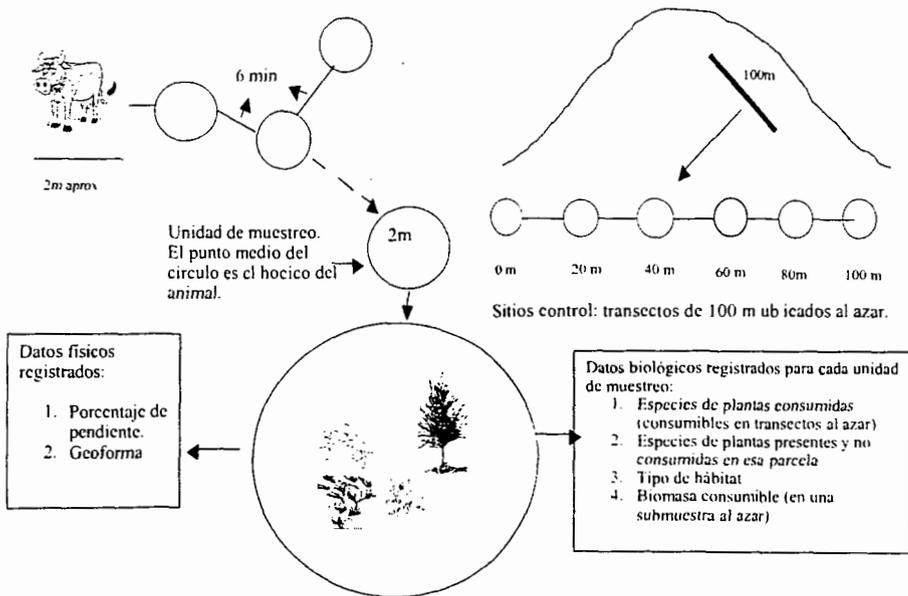


Figura 2. Esquematación del método utilizado para el registro de datos para la alimentación del ganado bovino y los transectos distribuidos al azar en el Predio "La Presa", en el Ejido de Zenzontla, Jal., en la temporada de lluvias de 1998, RBSM. Para detalles, ver texto.

7.3 Caracterización y uso del bosque tropical caducifolio

Para caracterizar las áreas de alimentación y descanso se determinó la estructura de la vegetación con base en la apertura de dosel (cuadro 1), geoforma (cuadro 2) y la pendiente. Esta última se determinó con un clinómetro y se clasificó por categorías: 0-10%, 11-20, 21-30%, 31-40%, 41-50% y >50%. Para este objetivo se compararon 197 unidades de muestreo elegidas por el ganado y 173 de los 30 transectos al azar, que representan lo que se encuentra disponible en el terreno (figura 2).

Cuadro 1. Caracterización de la vegetación de acuerdo a la apertura de dosel o localización topográfica (hábitats).

Hábitat	Símbolo	Característica
Bosque tropical caducifolio dosel cerrado	BTCc	Espacios en el dosel <5 m, en cualquier parte del predio
Bosque tropical caducifolio dosel semi-abierto	BTCs	Espacios en el dosel entre 5 y 10 m. en cualquier parte del predio
Bosque tropical caducifolio dosel abierto	BTCa	Espacios en el dosel de > 10-20 m. en cualquier parte del predio
Bosque tropical caducifolio en cauces	BTCr	Espacios en el dosel <5m. Presente en cañadas de arroyos intermitentes.
Bosque tropical subcaducifolio (remanente)	BTS	Espacios en el dosel <5m. Presente en una cañada. Dominado por <i>Brosimum alicastrum</i> Sw. "mojote".
Zonas abiertas	ZA*	Espacios en el dosel > 20m. en cualquier parte del predio
Zacatales	Zacatal	Sin dosel. afuera del potrero. Dominado por zacates.

* ZA debido a su bajo numero se unió a BTCa para cumplir con los requisitos de los análisis de ji cuadrada.

Cuadro 2. Clasificación de las geoformas en el área de estudio, de acuerdo a lo propuesto por Olvera *et al.* (1996).

Geoforma	Símbolo	Características
Parte aguas	Parte-aguas	Parte alta, se observan fácilmente las orillas de lo que pudiera ser un inicio de una cañada (ladera); puede existir o no pendiente.
Ladera superior	Lad-sup	Desde el sitio es fácilmente observable el parteaguas, en ocasiones se observa una disminución de pendiente.
Ladera media	Lad-med	No se aprecia la parte alta, ni la baja del terreno. En ocasiones se observa la pendiente uniforme en todo el terreno
Ladera inferior	Lad-inf	Terreno con pendiente y sea fácil observar la parte baja del mismo, puede disminuir apreciablemente el cambio de inclinación de pendiente con respecto a la parte alta del sitio
Cañada	Cañada	Parte mas baja de la ladera, conecta con el lecho de arroyos intermitentes generalmente de pendiente baja.
Lomerios y laderas de pendiente baja	lome-ldpb	Agrupación de zonas con varios causes de arroyos intermitentes con lomerios pequeños y laderas extensas de pendiente baja, con exposición este, la cual es distinta a la mayoría de las exposiciones de las otras laderas

Para determinar si existían diferencias entre hábitats, pendiente y geoforma, entre los sitios elegidos por el ganado y lo disponible, se realizaron pruebas de χ^2 de independencia ($\alpha = 0.05$) (Zar, 1996). Consideré que algún tipo de hábitat, geoforma o categoría de pendiente podría haber sido utilizada en una proporción distinta a lo esperado, si la desviación de χ^2 de esa categoría de clasificación (celda), por sí sola, aportaba más del valor a un grado de libertad (3.841); preferido si estaba siendo elegido más de lo esperado, y evitado si era utilizado en menos de lo esperado. Si el valor era menor a 3.841, se consideró que era elegido según su proporción (Emilio Laca, com. pers.). Debido al bajo número de observaciones de descansos solo se describieron cuantitativamente (porcentajes).

7.4 Biomasa consumible por el ganado

Para determinar si el ganado seleccionaba sitios con mayor cantidad de material vegetal consumible, se eligieron 10 parcelas al azar de las dos últimas sesiones de seguimiento de los animales. Cada seguimiento se comparó con 10 parcelas elegidas en los transectos al azar, una parcela por transecto elegida entre los 0-100m, (algunas muestras se perdieron por un accidente en estufa de secado). Seguimiento 4 ($n = 6$) vs. transectos al azar correspondientes ($n = 9$); seguimiento 5 ($n = 8$) vs. transectos al azar correspondientes ($n = 10$). En ambos casos se obtuvo todo el material considerado como forrajero al alcance del ganado. El material vegetal de los sitios elegidos por el ganado debería ser mayor al momento de decidir alimentarse en ese punto, ya que se obtuvo una vez que el animal consumió ahí y se retiró (para no espantar al animal e interferir en su comportamiento), lo que implica que los valores que presentamos para unidades de muestreo elegidas por el ganado en realidad eran mayores al momento de elegirlos. El material se deshidrató en una estufa secadora a 60°C (Laca, 1989). Cada hora se pesaron las muestras hasta que el peso se estabilizó por un lapso de tres horas. Con esta temperatura sólo se deshidrata el material vegetal sin perder peso por quema de carbohidratos, vitaminas o proteínas (Laca com pers).

Para determinar si existían diferencias en la biomasa promedio entre los sitios elegidos por el ganado vs. disponible en transectos al azar, se realizó una prueba t-student ($\alpha = 0.05$). Para comparar si existían diferencias entre los hábitats BTC y BTCs, en sitios

($\alpha = 0.05$). Para comparar si existían diferencias entre los hábitats BTC y BTCs, en sitios elegidos por el ganado y disponible en los transectos al azar se realizó la prueba de U de Mann-Witney ($\alpha = 0.05$), debido al bajo número de muestras en BTCs elegidas por el ganado (Zar, 1996).

7.5 Dieta

Para caracterizar la dieta del ganado en el bosque tropical caducifolio, se determinaron todas las especies consumidas en las unidades de muestreo elegidas por el ganado, por el Ing. Francisco Santana Michel y el M.C. Ramón Cuevas Guzmán, del Herbario Zea de la UdeG. Debido a que el estado de algunos especímenes vegetales no fue el adecuado por el ramoneo y apacentamiento, muchos especímenes no se encontraron con flor o fruto o estaban muy deteriorados. Por estas razones, algunos no se determinaron hasta especie, pero si a género o familia, solo algunos pocos quedaron como desconocidos. Se reportó la forma de crecimiento de las especies con base en lo reportado por Vázquez *et al.* (1995), este termino se refiere a la arquitectura de la planta cuando no se alude a una relación adaptativa (Matteucci y Colma, 1982). Se calculó el porcentaje que cada forma de crecimiento de las plantas aportaba a la dieta total

Para definir la variación de la dieta y la disponibilidad de plantas existentes en las unidades de muestreo seleccionadas por el ganado en cuanto a especies (hasta una altura de 1.80 m, límite aproximado del alcance del animal para obtener forraje), a través del tiempo se utilizó el coeficiente de Similaridad de Sorensen (Magurran, 1989, Martínez *et al.*, 1997).

$$C_s = \frac{2j}{(a+b)}$$

C_s = Índice de similaridad de Sorensen,
 j = número de especies compartidas entre ambos tratamientos,
 a = número de especies del tratamiento a,
 b = número de especies del tratamiento b

Para determinar si existían diferencias entre los distintos seguimientos animales, de acuerdo a la riqueza promedio de especies por unidad de muestreo, se aplicó un análisis de varianza no paramétrica "Kruskal-Wallis" para rangos compartidos ($\alpha = 0.05$) (Zar, 1996).

Para establecer si existían relaciones entre las plantas según su forma de crecimiento, condición forrajera y seguimientos (tiempo), se utilizaron tablas de contingencia multidimensional y la prueba de Independencia Mutua ($\alpha = 0.05$), para determinar las asociaciones entre estas tres variables. Esta prueba tiene como hipótesis nula la independencia mutua entre todas las variables. Debido a que no fueron independientes mutuamente, se realizó la prueba de Independencia parcial. En esta probamos la independencia de una variable respecto a la combinación de las otras. Como no existió independencia en ninguna de las combinaciones, se utilizó la prueba de χ^2 ($\alpha = 0.05$), confrontando dos variables (Zar, 1996). Se aplicó una prueba de χ^2 de independencia ($\alpha = 0.05$) para ver si existían diferencias entre plantas consumidas vs. las plantas no consumidas en cuanto a forma de crecimiento en las unidades de muestreo elegidas por el ganado. La misma prueba se aplicó solo para las plantas consumidas según su forma de crecimiento en los distintos seguimientos, para esclarecer como cambiaba la dieta a lo largo de la temporada.

Se comparó las especies encontradas en las parcelas de los dos últimos seguimientos respecto a lo disponible en el terreno: 10 transectos por seguimiento, S4 vs transectos 1-10 (T1) y S5 vs transectos del 11-20 (T2), por cada transecto, se eligieron cinco unidades de muestreo de los puntos establecidos y se registraron las plantas presentes en cada unidad de muestreo. Lo cual sirvió para obtener la similitud entre sitios elegidos por el ganado y disponibles en el terreno, comparar la riqueza florística, determinar si el ganado selecciona las plantas según su forma de crecimiento o no, respecto a la disponible en los transectos. se empleó la última prueba mencionada. Utilizamos el mismo supuesto citado anteriormente para χ^2 y así determinar alguna preferencia sobre cierta forma de crecimiento de las plantas. Los análisis estadísticos fueron realizados en los programas estadísticos: Jmp-in 4, del Instituto SAS y Statistica.

7.6 Preferencias sobre especies de plantas.

Se utilizó el índice de selectividad, el cual provee un medio para evaluar simultáneamente la disponibilidad y la palatabilidad como respuesta del animal. Relaciona la proporción en la dieta para cualquier especie, grupo de especies o partes de plantas a su proporción disponible y es utilizado para distintos herbívoros domésticos y silvestres: venado bura, cabras de angora, ganado, ovejas (Roseire *et al.* 1975; Petrides, 1975 en Gysel y Lyon, 1987; Vallentine, 1990). En este trabajo, me refiero a disponibilidad inmediata, o sea la disponibilidad de plantas existentes en las unidades de muestreo elegidas por el ganado, en donde tiene a las especies de plantas a su alcance y no le cuesta ningún gasto discriminar entre ellas. Esto con base a la frecuencia de aparición de las especies en estas unidades de muestreo y su frecuencia de consumo. Esta fórmula también fue aplicada para las unidades de muestreo elegidas por el ganado cuando brincó los cercos, para alimentarse en dos zonas con zacatales.

$$IS = \frac{d}{a}$$

IS = Índice de selectividad.

d = Porcentaje extraído de cada especie, relacionado con todas las especies extraídas y consumidas

a = Porcentaje de disponibilidad de cada especie relacionado con la disponibilidad de todas las especies.

Rosiere *et al.* (1975) sugieren las siguientes categorías para evaluar el resultado de la fórmula: preferidas, valores 2.1 o más; poco preferidas, 2.0 – 1.4; consumidas en la misma proporción a lo disponible, 1.3 – 0.7; poco evitadas, 0.6 – 0.3; evitadas, 0.2 o menos.

Se presentan listados de especies de plantas por familia, con categoría forrajera, forma de crecimiento, frecuencia de aparición y de consumo por tratamiento por especie, valores de índice de preferencia. Especies similares o que debido a errores en la toma de datos no fue posible distinguirlas, se les puso una clave determinada "Acrónimo". Un total de 32 especies no se pudieron determinar ni siquiera a familia.

8 RESULTADOS

El bosque tropical caducifolio y subcaducifolio del predio "La Presa", de al menos 35 ha, se utilizó por 32 Unidades Animales aproximadamente, durante la época húmeda (julio-octubre) de 1998. Este número es variable, ya que durante la temporada, se adicionan o sustraen animales del área, sobre todo vacas que son llevadas al pueblo o corrales cerca de la población para ordeñarlas y proporcionarles una mejor alimentación.

Los datos que se presentan son resultado de la observación de un animal en cada seguimiento, pero se advierte que la conducta de este animal fue muy similar a la de los otros miembros de su grupo, en promedio cinco individuos, en patrón de actividad, alimentación, empleo de pendientes, uso de geoforma, uso de la vegetación y consumo de especies.

8.1 Patrones de actividad del ganado bovino en bosque tropical caducifolio

Dentro del periodo de observaciones (08:00 a las 20:00 h), se registró un total 53.75 horas de actividad. La mayor parte del tiempo (51%) los animales se alimentaron y casi la otra mitad descansan (43.7%), el resto lo utilizan para desplazarse (5.3%).

Se observaron dos picos marcados de alimentación. El primero de las 08:00 a las 11:00 h, y el segundo, más intenso y prolongado, de las 16:00 a las 20:00 h. Prácticamente todo el tiempo que el animal no se encuentra alimentando, lo dedica a descansar (Fig.3). El periodo de descanso mas prolongado se hace posterior a la alimentación y está concentrado de las 11:00 a las 16:00 h, cuando se alcanzan las temperaturas máximas diarias (38°- 43°C) y gran parte del tiempo lo pasa echado. Todos los descansos fueron mayores a 30 minutos, excepto uno de 22 minutos y otro de siete minutos. El 75% (n = 9) de los descansos diurnos estuvieron a una distancia < 200m del agua, el 8% (n = 1) estuvo aproximadamente a 300 m y el 17% (n = 2) a una distancia aproximada de 800-1000 m

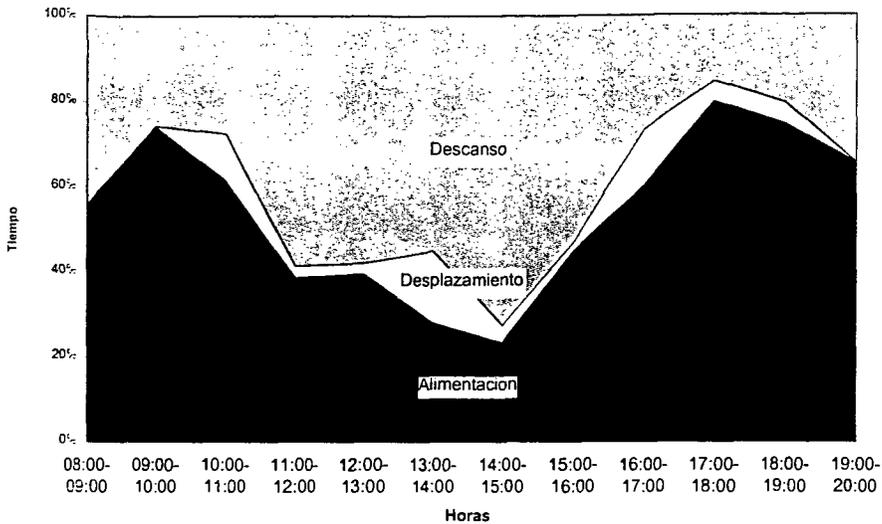


Figura 3. Patrón de actividad diurna del ganado bovino de las 08:00-20:00 hrs, en el predio “la presa” en el ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998. Calculado a partir del porcentaje promedio de la actividad diurna del ganado bovino (alimentación, descanso y desplazamiento) por horas.

El ganado siempre fue a tomar agua durante el período de descanso o al final de este, salvo una ocasión. Los desplazamientos generalmente fueron para moverse a un abrevadero entre las 13:00 y las 14:00 h; o a una zona de descanso, entre las 10:00 y las 11:00. Existen otros dos picos menores de desplazamiento: el último pico menor se debió a un desplazamiento de la zona de descanso al abrevadero y de allí hacia un sitio de alimentación. además de otro desplazamiento corto de un animal para buscar al grupo con el que se encontraba alimentando.

8.2 Factores físicos y biológicos que determinan el uso del bosque tropical caducifolio
8.2.1 Influencia de la pendiente y geoforma en el uso del espacio

Existen diferencias entre el uso que le da el ganado al terreno según las clases de pendientes, en los lugares que se alimenta y lo disponible en el terreno ($\chi^2 = 66.155$, $\chi^2_{0.05,5}$

= 11.071, $P < 0.001$) (Fig. 4). Para alimentarse el ganado prefiere zonas con pendientes entre 11-30%. La pendiente máxima en donde se registró al ganado alimentándose fue en sitios de 54% de pendiente. Sin embargo se vieron animales alimentándose en pendientes de 72% o más fuera de las sesiones de observación, de igual forma se observó una gran cantidad de veredas y excretas de ganado, en los transectos al azar y alrededores. Zonas con pendientes $> 85\%$, no se evidenció uso del ganado (huellas, veredas, excretas).

El ganado sólo se echó en zonas con pendiente $\leq 12\%$ (seis descansos con pendientes de 5-7 % y 6 en pendientes de 12%), en donde hay zonas pequeñas totalmente planas (echaderos o camas) y descansó parada en zonas con pendientes de 13-24 %. El 47% de los descansos ($n = 7$) fueron en sitios con pendientes de 0-10%: 6 fueron en la misma zona de descanso (junto al corral). En todos estos sitios el animal se echó. El 47% fueron en sitios con pendientes de 11-20%: cuatro junto a abrevaderos, en los que sólo descansó parado. Sólo un descanso (6.7%) se registró en una ladera con una pendiente de 24%, este fue diurno y el animal descansó 45 minutos parado (Fig. 4).

Hay diferencias entre las geoformas que elige el ganado para buscar alimento y la disponibilidad en el predio ($\chi^2 = 13.600$, $\chi^2_{0.05,5} = 11.071$, $P = 0.018$) (Fig. 5). Las laderas superiores son utilizadas más de lo esperado, mientras las laderas medias se utilizan menos de lo esperado. Las demás geoformas son utilizadas según su proporción. El 40% de los descansos se realizaron en ladera superior ($n = 6$, uno nocturno y cinco diurnos; en todos se echó), 20% en ladera baja (abrevaderos, diurnos y permaneció parada), 13.3% en cañadas ($n = 2$, uno en BTS, diurno y se echó; otro en abrevadero en BTCr. diurno y permaneció parada), 13.33% en lomeríos-laderas de pendiente baja ($n = 2$, ambos en la misma zona abierta, nocturnos, y se echó), 6.67% en parte-aguas (una ocasión. diurno y se echó) y 6.67% ladera media ($n = 1$, fue diurno y permaneció parada) (Fig. 5).

8.2.2 Influencia de la estructura de la vegetación según el dosel en el uso del espacio

El ganado hace un uso diferencial del bosque tropical caducifolio para alimentarse ($\chi^2 = 20.773$, $\chi^2_{0.05,3} = 7.815$, $P < 0.001$). Los hábitats preferidos fueron bosque tropical

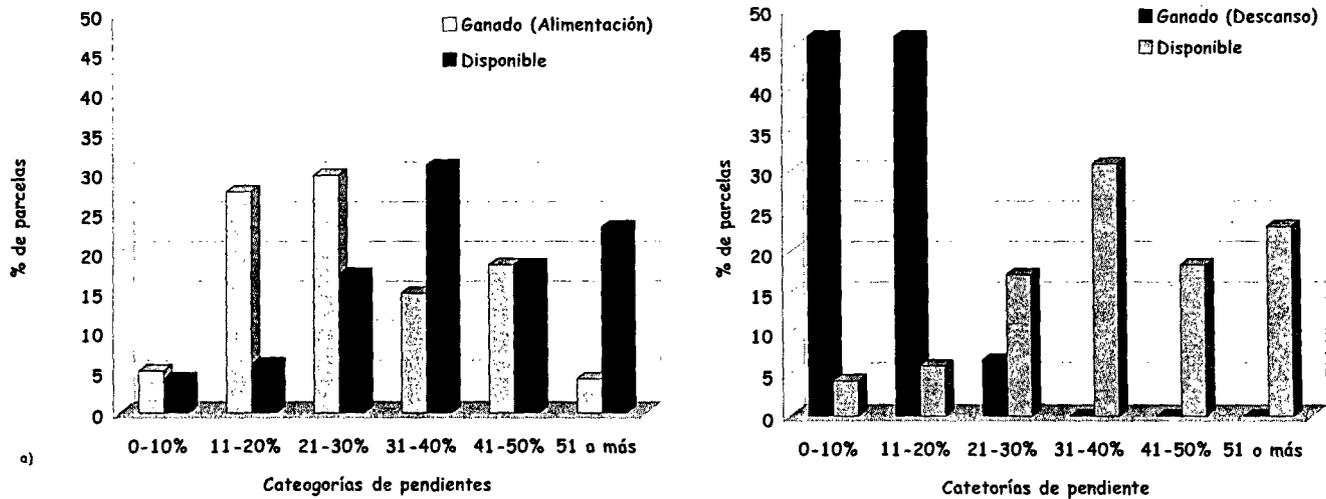


Figura 4. Uso del terreno según la pendiente a) durante la alimentación, $\chi^2 = 13.600$, $\chi^2_{0.05,5} = 11.071$, $p < 0.018$; b) para descansos, por el ganado bovino en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal. RBSM, en la temporada de lluvias de 1998.

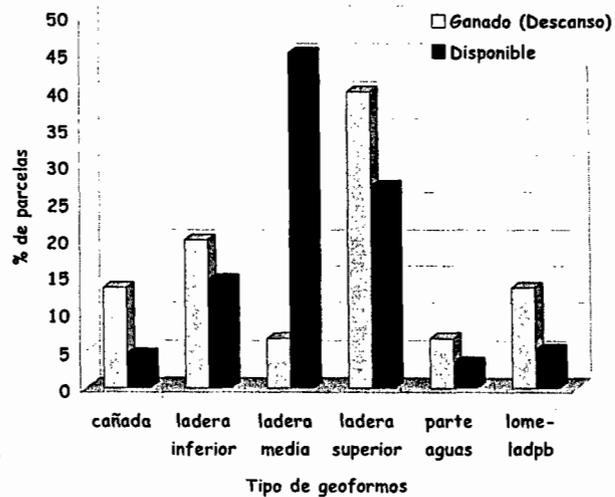
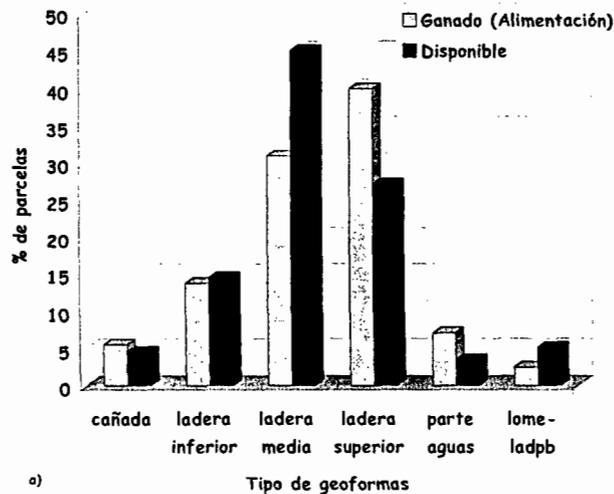


Figura 5. Uso del terreno según la geoforma: a) durante la alimentación, $\chi^2 = 13.600$, $\chi^2_{0.05,5} = 11.071$, $p < 0.018$; b) para descansos, por el ganado bovino en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal. RBSM, en la temporada de lluvias de 1998

caducifolio con dosel abierto (BTCa), dosel semiabierto (BTCs) y evitado el dosel cerrado (BTCc), el bosque en cauces (BTCr) se utilizó según su disponibilidad. El 75% (n = 9) de los descansos diurnos fueron bajo sombra completa (BTCc) y el 25% (n = 3) a media sombra (BTCs), en estos últimos el animal solo descanso parado y fueron junto al abrevadero. En los nocturnos dos fueron en zonas sin dosel (ZA=BTCa) y uno bajo dosel (BTCc) (Fig. 6).

8.2.3 Importancia de la pendiente y la estructura de la vegetación según el dosel en el uso del espacio

Se realizó un análisis descriptivo entre las variables utilizadas para determinar el uso de hábitat, tratando de establecer relaciones a partir de porcentajes. En general, en las distintas geoformas el ganado siempre utilizó en mayor porcentaje las pendientes y estructura de la vegetación preferidas, respecto a lo disponible para tal geoforma. Sucedió lo contrario en las mismas geoformas, respecto a las categorías evitadas, siempre fueron utilizadas en porcentaje que lo disponible para esa geoforma (Cuadro 3).

8.2.4 Influencia de la biomasa en la selección del hábitat

Se obtuvieron datos de biomasa disponible como forraje solo para el final de la temporada de lluvias (octubre a principios de noviembre). Se compararon 14 muestras de los sitios elegidos por el ganado vs. 19 muestras de los transectos. No existieron diferencias significativas entre las parcelas de los transectos al azar y las de los sitios elegidos por el ganado ($t = 1.838$, $t_{0.05(2),31} = 2.040$, $P = 0.076$). En promedio las parcelas (con un área $3.14m^2$) de los transectos tuvieron 71.0gr (226 kg/ha). de biomasa consumible por el ganado, $\bar{x} = 43.5gr$, mientras que en las elegidas por el ganado, el promedio por parcela fue de 95.9 g, (305 kg/ha), $\bar{x} = 29.9gr$. No obstante, al analizar la distribución de los datos se observa que los sitios seleccionados por el ganado tienden a mantener de manera consistente mayor cantidad de biomasa (Fig. 7).

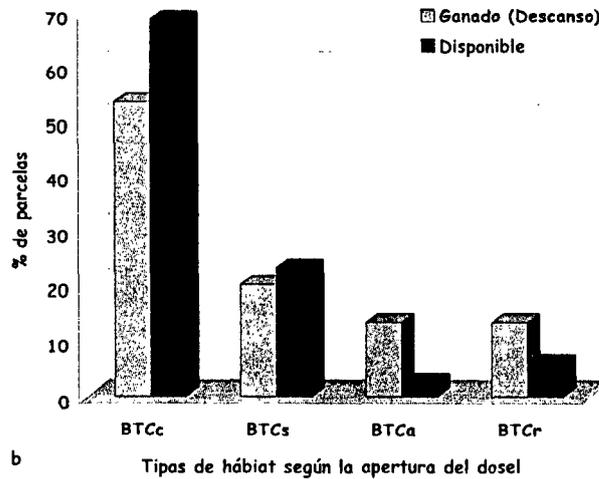
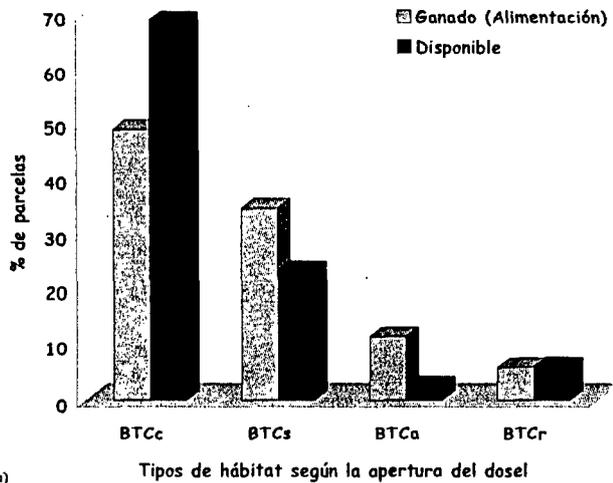


Figura 6. Uso de hábitat según la estructura de la vegetación durante: a) alimentación, ($\chi^2 = 20.773$, $\chi^2_{0.05,3} = 7.815$, $p < 0.001$). b) descanso, del ganado bovino en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal. RBSM, en la temporada de lluvias de 1998

Cuadro 3. Porcentaje de parcelas elegidas por el ganado bovino y su disponibilidad (transectos), agrupadas de acuerdo a la categoría de preferencia establecida en los análisis χ^2 , en cada geoforma, en la cual también se señala su categoría de preferencia, en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, en la temporada de lluvias de 1998.

Geoformas	Categorías	Pendientes		Hábitat	
		Ganado	Disponible	Ganado	Disponible
Ladera superior (preferida)	Preferidas	29	13	46	26
	Sin preferencia	49	13	0	0
	Evitadas	22	73	54	74
Ladera media (evitada)	Preferidas	69	18	41	21
	Sin preferencia	7	27	0	0
	Evitadas	25	55	59	79
Parte aguas Sin preferencia	Preferidas	100	67	57	33
	Sin preferencia	0	33	0	0
	Evitadas	0	0	43	67
Ladera inferior Sin preferencia	Preferidas	70	41	59	40
	Sin preferencia	11	18	4	0
	Evitadas	19	41	37	60
Cañadas Sin preferencia	Preferidas	100	13	9	0
	Sin preferencia	0	38	91	88
	Evitadas	0	50	0	13
Lomerios-laderas y laderas de pendiente baja Sin preferencia	Preferidas	100	56	80	50
	Sin preferencia	0	22	0	30
	Evitadas	0	22	20	20

No se encontraron diferencias ($W = 100.5$, $P = 0.920$; Fig. 8) entre hábitats en los transectos al azar; las parcelas localizadas en BTCc ($n = 11$) tuvieron en promedio 79.6 g (253 kg/ha). $\sigma = 49.4$ g, de material vegetal seco consumible por el ganado, en tanto que las parcelas localizadas en BTCs ($n = 6$) tuvieron 65.9 g (209 kg/ha), $\sigma = 33.2$ g. En cambio, en las parcelas elegidas por el ganado, las diferencias fueron significativas ($W = 97$, $P = 0.029$) (BTCc $n = 11$; BTCs $n = 3$). Las localizadas en BTCc, con un promedio 105.2 g (335 kg/ha), $\sigma = 25.9$, tuvieron mayor cantidad de biomasa respecto a BTCs, con un

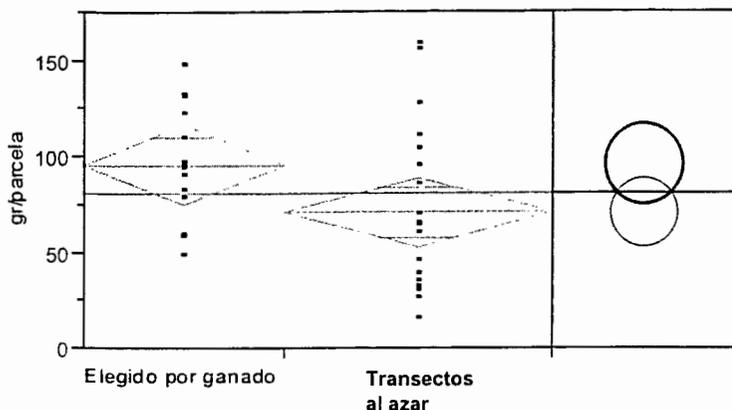


Figura 7. Distribución del peso seco en gramos, en las unidades de muestreo (parcelas de 3.1416 m²) en los transectos al azar y las parcelas elegidas por el ganado (una submuestra) en el predio “La Presa” en el Ejido de Zenzontla, RBSM, en la temporada de lluvias de 1998. Interpretación de la gráfica: Los puntos representan cada muestra individual. La línea media de cada rombo representa la media para cada tratamiento, la altura del rombo indica el 95% de confianza de la media, la anchura es proporcional al tamaño de muestra. La línea que atraviesa las dos gráficas es la media promedio entre ambas muestras. A la derecha se presenta una gráfica para ver la separación entre medias. $t = 1.838$, $t_{0.05(2),31} = 2.040$, $P = 0.076$, que en este caso no es significativa.

promedio de 61.7 g (196 kg/ha), $\sigma = 15.2$ g (Fig. 8). Como las muestras elegidas por el ganado fueron tomadas una vez que el animal consumió ahí y se retiró, esto indica que el ganado consume mayor cantidad de biomasa en bosque tropical caducifolio con dosel semiabierto. No se realizaron comparaciones con los otros tipos de hábitat por tener un tamaño de muestra bajo.

8.3 Dieta

Los datos presentados son una submuestra, y representan aproximadamente el 30% del total de la dieta con base en los sitios elegidos por el ganado. En total el ganado consumió 142 especies de plantas. Dentro del predio en donde domina el bosque tropical

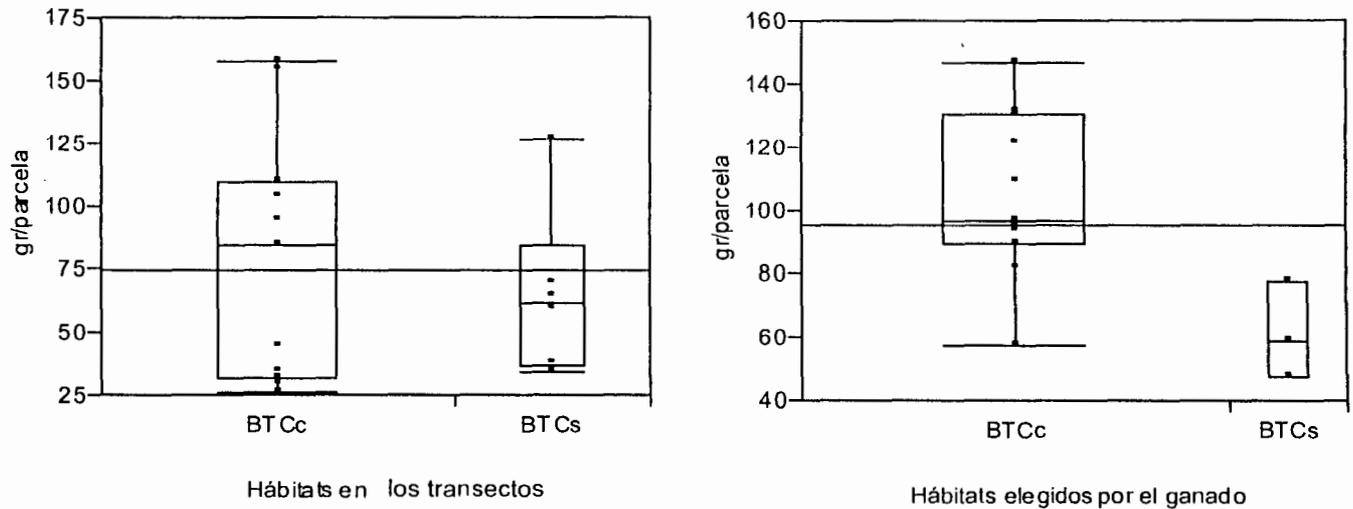


Figura 8. a) Distribución del peso seco (biomasa), comparando bosque tropical caducifolio dosel cerrado (BTcC) vs. bosque tropical caducifolio dosel semi-abierto (BTcS) en el predio “La Presa” en el Ejido de Zenzontla, RBSM, en la temporada de lluvias de 1998: a) Entre estos hábitats en los transectos al azar, no existen diferencias significativas, ($W = 100.5$, $P = 0.920$), b) en los sitios elegidos por el ganado si hay diferencias significativas entre estos hábitats ($W = 97$, $P = 0.029$).

caducifolio 121 fueron especies consumidas, fuera del predio, en zonas abiertas con zacates se consumieron las otras 21. Adicionalmente, en premuestras y colectas ocasionales, se colectaron 39 especies que no se registraron en las categorías descritas (Fig. 9).

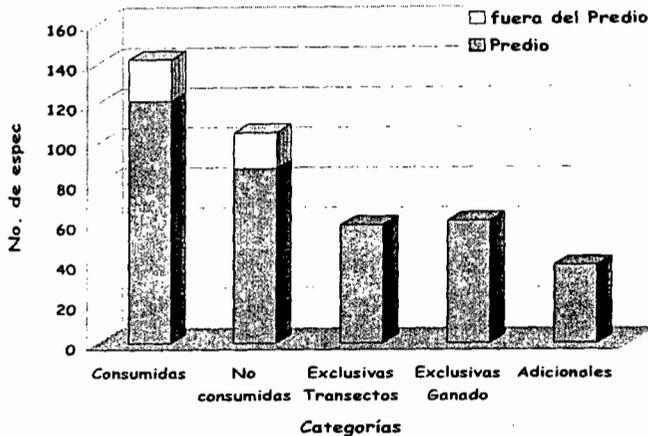


Figura 9. Especies colectadas en el predio “La Presa” en el Ejido de Zenzontla. RBSM, en la temporada de lluvias de 1998: a) consumidas dentro del predio 121, b) consumidas fuera del predio 21(se excluyen las que también se consumieron adentro del predio); b) especies presentes en los sitios elegido por el ganado en el predio pero no consumidas: dentro del predio 87; fuera del predio 18(se excluyen las presentes adentro del predio); c) especies exclusivas: transectos al azar, 59; 61 especies exclusivas en los sitios elegidos del ganado, adicionalmente se colectaron 39 especies en premuestras.

En total, en el predio se colectaron 347 especies de plantas (206 se determinaron hasta especie, 94 a género, 15 a familia y 32 no se pudieron determinar), correspondientes a 68 familias y 206 géneros (Anexos I, II y III). En los sitios elegidos por el ganado se encontraron 216 especies, 61 fueron exclusivas a estos sitios. En los transectos al azar, se colectaron 223 especies, de las cuales 59 especies y una familia fueron exclusivas, la mayoría de las veces, las especies exclusivas de ambas categorías aparecieron en una o dos parcelas. En las unidades de muestreo elegidas por el ganado afuera del predio. 28 especies fueron exclusivas, además seis familias y 16 géneros no fueron consumidas dentro del predio.

La relación entre el número de especies presentes en las unidades de muestreo y el número de especies consumidas (consumibles en el caso de los transectos al azar) presentó poca variación (Fig.10) entre muestreos: S1 (47%), S2 (48%), S3 (42%), S4 (37%), S5 (49%), T1, transectos que se compararon con S4 (16%), T2, transectos que se compararon con S5, (42%).

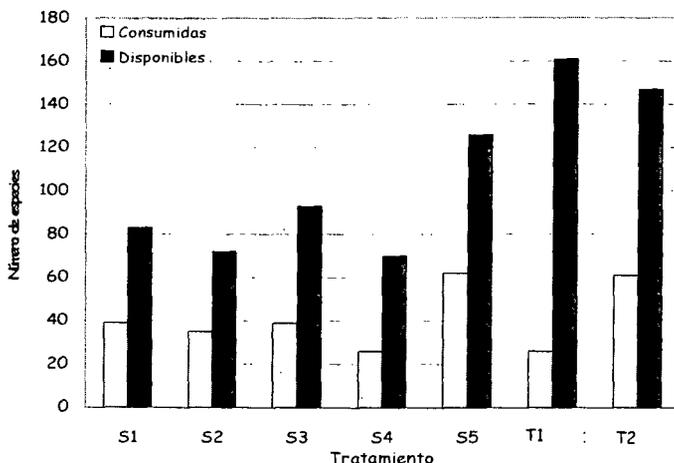


Figura 10. Especies consumidas en los distintos seguimientos y especies presentes en las unidades de muestreo (n) de sitios elegidos por el ganado y consumibles en los transecto al azar, en el predio “La Presa” en el Ejido de Zenzontla, RBSM, en la temporada de lluvias de 1998. El porcentaje de especies consumidas con relación al total de especies presentes por el ganado en los distintos seguimientos varió de un 37 – 49 %.

8.3.1 Variación de la riqueza y similitud de las especies vegetales consumidas y presentes en los sitios de alimentación del ganado.

El seguimiento con menor riqueza en las unidades de muestreo elegidas por el ganado, fue al inicio de la época húmeda (S1) con 8 especies en promedio por unidad de muestreo ($\sigma = 3.3$), mientras el mayor promedio, 19 especies, fue el último (S5) ($\sigma = 4.1$). Existen diferencias significativas en cuanto al promedio de especies por unidad de muestreo por seguimiento del ganado $H_c = 109.5798$, $\chi^2_{0.05(4)} = 9.488$, $P = < 0.001$. Gráficamente (fig. 11), se observa que la parte media de la temporada húmeda (S2, S3, S4), es similar en

riqueza de especies, mientras el inicio (S1) y final (S5) son diferentes. En cuanto a similitud se evidencia un comportamiento similar a la riqueza, la parte media tiene los valores más altos de similitud, el inicio y el final de la temporada son los menos similares al resto (cuadro 4 y anexo IV). Si estos mismo datos se analiza entre meses: julio (S1, promedio = 8, $\sigma = 3.3$), agosto (S2.S3; promedio = 15, $\sigma = 4.2$), octubre (S4, S5; promedio = 17, $\sigma = 4.6$), todos son distintos entre sí, $H_c = 95.9053$, $\chi^2_{0.05(2)} = 5.441$, $P < 0.001$. La similitud disminuye con el tiempo, meses anexos tuvieron mayor similitud que meses separados.

Al comparar los dos últimos seguimientos vs. transectos correspondientes, mañana vs. tarde de un mismo día, la similitud en especies presentes no consumidas siempre fue mayor que la similitud en especies consumidas (Cuadro 4). Durante S4 (promedio = 14, $\sigma = 3.6$) el ganado estuvo alimentándose en una zona con menor riqueza de especies respecto a los transectos al azar (T1, promedio = 18, $\sigma = 6.7$), $W = 9.315$, $\chi^2_{0.05(1)} = 3.841$, $P = 0.002$. Este mismo seguimiento tuvo la similitud muy baja en especies consumidas y especies no consumidas en las parcelas vs. las especies consumibles y especies presentes en las parcelas de los transecos al azar (1-10) (Cuadro 4).

Durante S5 (promedio = 19, $\sigma = 4.1$) la riqueza presente en los sitios elegidos por el ganado para alimentarse no diferió a la de los transectos al azar (T2, promedio =18, $\sigma = 6.2$), $W = 1.1362$, $\chi^2_{0.05(1)} = 3.841$, $P = 0.287$. La riqueza en conjunto en el mes de octubre (S4+S5, promedio = 17.3, $\sigma = 4.6$) respecto a lo disponible (promedio = 17.9, $\sigma = 6.7$) no difiere, $W = 1.035$, $\chi^2_{0.05(1)} = 0.309$. En un mismo día no existen diferencias entre los sitios que elige el ganado en la mañana y la tarde en cuanto a riqueza de especies: Seguimiento 1 (mañana, promedio = 8.2, $\sigma = 3.3$; tarde, promedio = 8.4, $\sigma = 3.3$), $W = 0.320$, $\chi^2_{0.05(1)} = 3.841$, $p = 0.571$, seguimiento 5 (mañana, promedio = 19.8, $\sigma = 4.2$; tarde promedio = 18.3, $\sigma = 4.1$), $W = 0.9293$, $\chi^2_{0.05(1)} = 3.841$, $P = 0.335$. El patrón de similitud para estas últimas tres comparaciones fue alto en especies no consumidas, pero medio en especies consumidas (Cuadro 4)

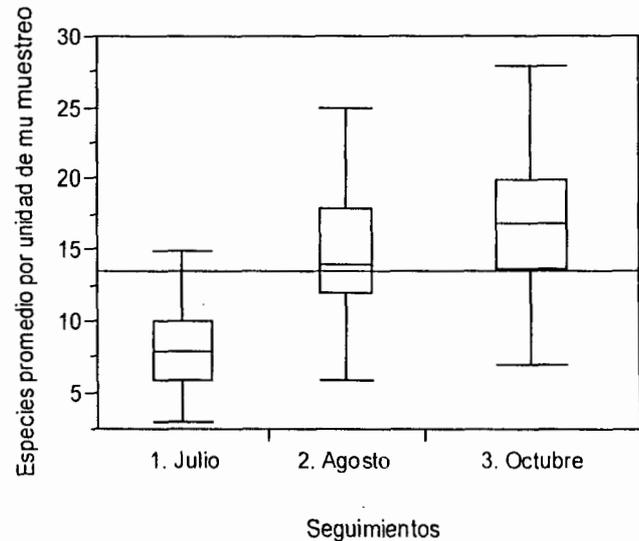
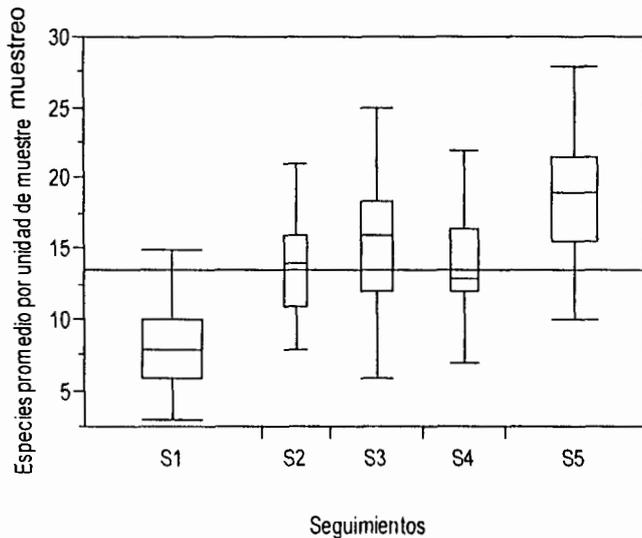


Figura II. Riqueza de especies promedio por unidad de muestreo elegidas por el ganado durante la alimentación en el Predio “La Presa”, Ejido de Zenzontla, Jal, RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998: a) entre seguimientos, existen diferencias significativas, $H_c = 109.5798$, $\chi^2_{0.05(4)} = 9.488$, $P = < 0.001$, gráficamente se observa que el seguimiento 1 y el seguimiento 5 son los que podrían explicar la diferencia, b) entre meses, también existen diferencias, $H_c = 95.9053$, $\chi^2_{0.05(2)} = 5.441$, $P < 0.001$.

seguimiento 5 (mañana, promedio = 19.8, $\sigma = 4.2$; tarde promedio = 18.3, $\sigma = 4.1$), $W = 0.9293$, $\chi^2_{0.05(1)} = 3.841$, $P = 0.335$. El patrón de similitud para estas últimas tres comparaciones fue alto en especies no consumidas, pero medio en especies consumidas (Cuadro 4)

Cuadro 4. Índice de similitud de Sorensen en cuanto a especies no consumidas y especies consumidas en las unidades de muestreo elegidas por el ganado en el predio "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBMS, durante la temporada de lluvias de 1998. m =mañana, t =tarde. T1= transectos comprardos con S4, T2= transectos comprardos con S5, T= T1 +T2.*Continuación en anexo IV.

X	y	Especies compartidas	Especies compartidas consumidas	Sorensen general	Sorensen especies consumidas
S1	S2	37	14	48	38
S2	S3	51	17	62	47
S3	S4	41	15	52	46
S4	S5	42	13	44	29
Julio	Agosto	49	20	51	42
Julio	Octubre	47	20	41	34
Agosto	Octubre	80	31	61	47
S4	T1	51	21	45	23
S5	T2	95	47	70	46
Octubre	T	123	60	68	40
S1 m	S1 t	36	11	62	42
S5 m	S5 t	65	24	69	56

No se realizó el análisis de similitud entre la mañana y tarde, de S2 y S4, ya que el ganado se salió del predio durante parte del día y en S3 el animal estuvo inactivo gran parte de la mañana.

8.3.2 Plantas consumidas por el ganado según su forma de crecimiento.

Con base en la frecuencia, la dieta del ganado en la zona boscosa, tuvo una composición de la siguiente manera: el 48% fueron hierbas, el 28% los árboles y arbustos, el 13% plantas trepadoras (ya sean rastreras o aéreas) y un 10.5% zacates. Las plantas presentes en las unidades de muestreo y que no fueron consumidas en esa unidad de muestreo, aunque tienen porcentajes muy similares, existen diferencias significativas, $\chi^2 = 15.259$ $\chi^2_{0.05,3}=7.815$, $P<0.002$. Ésta diferencia reside en los zacates los cuales fueron mayormente consumidos de acuerdo a su frecuencia. No hubo diferencia entre las otras formas de vida. Fuera del predio la dieta fue muy distinta, también existieron diferencias significativas con relación a las no consumidas $\chi^2 = 247$, $\chi^2_{0.05,3}=7.815$, $P<0.001$, siendo los zacates el elemento principal y consumiendo más de lo esperado, los árboles-arbustos e hierbas fueron consumidos menos de lo esperado (Cuadro 5 y figura 12).

Cuadro 5. Composición de la dieta del ganado del bovino, según la forma de crecimiento de las plantas consumidas y presentes no consumidas en las unidades de muestreo, dentro y fuera del predio La Presa del Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998.

Forma de crecimiento de las plantas	Dieta dentro del predio	Dieta fuera del predio	No consumidas en las parcelas elegidas por el ganado dentro del predio	No consumidas en las parcelas elegidas por el ganado fuera del predio
	%	%	%	%
Árboles-arbustos	28	5	28	37
Hierbas	48	29	51	47
Zacates	10	55	6	4
Trepadoras	13	11	15	11

Dentro del cambio fisonómico de este tipo del bosque tropical caducifolio a lo largo de la temporada, el sotobosque presenta la mayor variación, lo que cambia la relación de plantas consumidas y no consumidas según su forma de crecimiento en la zona boscosa. Esto se deduce a partir de la prueba de Independencia mutua, la cual indica que la condición forrajera, formas de crecimiento de las plantas y los seguimientos no son independientes mutuamente ($\chi^2_c = 215.204$, $\chi^2_{0.05,35} = 49.802$, $P < 0.001$). La prueba de

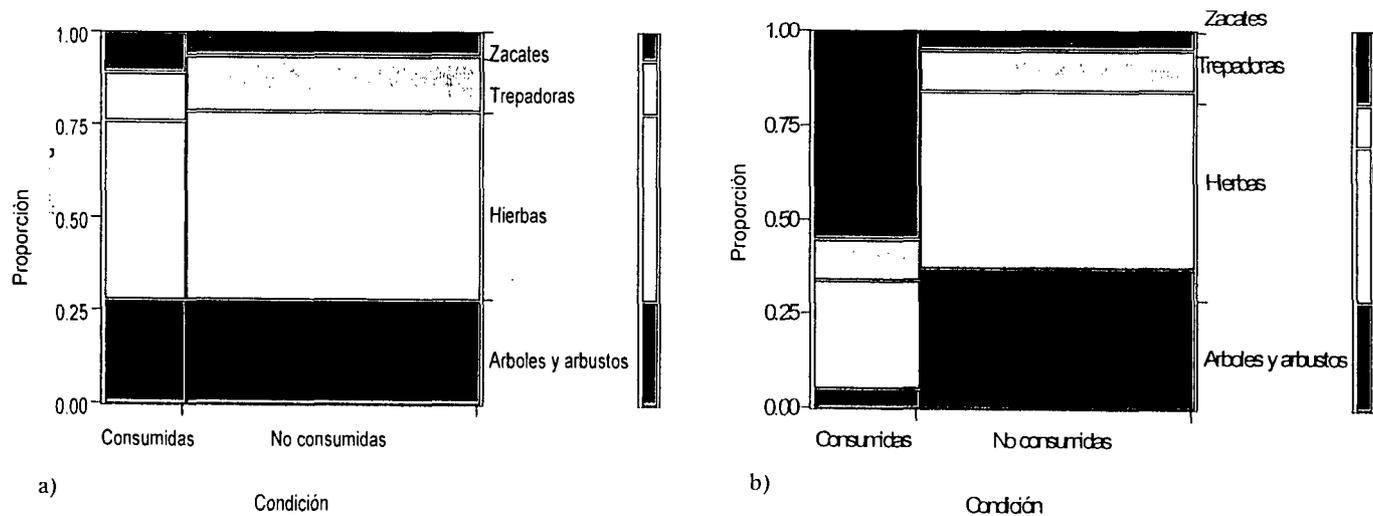


Figura 12. Especies consumidas y presentes no consumidas en las unidades elegidas por el ganado: a) dentro del predio, b) fuera del predio según la forma de crecimiento de las plantas, en el predio La Presa en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM, durante la temporada de lluvias de 1998. . Lo ancho de cada categoría es proporcional al tamaño de muestra. a) Aunque los proporciones de vida consumidas y no consumidas son muy similares, existen diferencias significativas ($\chi^2 = 15.259$, $\chi^2_{0.05,3} = 7.815$, $p < 0.002$), al parecer los zacates provocan la diferencia. b) fuera del predio como lo muestra la gráfica se consumen más los zacates y muy pocos árboles y arbustos, las diferencias son significativas ($\chi^2 = 247$, $\chi^2_{0.05,3} = 7.815$, $P < 0.001$).

independencia parcial determina que no son independientes ninguna de las variables por si sola respecto a las otras dos asociadas: condición forrajera vs. formas de crecimiento-seguimientos ($\chi^2_{C'} = 60.746$, $\chi^2_{0.05,19} = 30.144$, $P < 0.001$); formas de crecimiento vs. seguimientos-condición forrajera ($\chi^2_{C'} = 199.18$, $\chi^2_{0.05,19} = 30.144$, $P < 0.01$); seguimientos vs. condición forrajera-formas de crecimiento ($\chi^2_{C'} = 201.66$, $\chi^2_{0.05,28} = 41.337$, $P < 0.01$).

Lo cual por último se corrobora confrontando dos variables a la vez: seguimientos vs. formas de crecimiento ($\chi^2 = 438.449$, $\chi^2_{0.05,12} = 21.026$, $P < 0.001$); condición forrajera vs. seguimientos ($\chi^2 = 10.56$, $\chi^2_{0.05,4} = 9.488$, $P < 0.032$) y condición forrajera vs. formas de crecimiento (citada anteriormente: formas de crecimiento consumidas vs formas de crecimiento no consumidas dentro del predio).

Las hierbas fueron las más frecuentemente consumidas en los distintos seguimientos, excepto en S1, cuando árboles y arbustos fueron los mas frecuentes (Fig. 13).

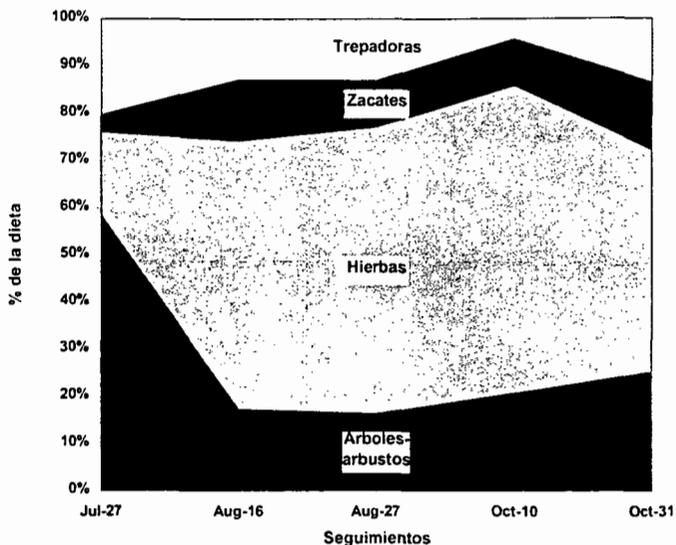


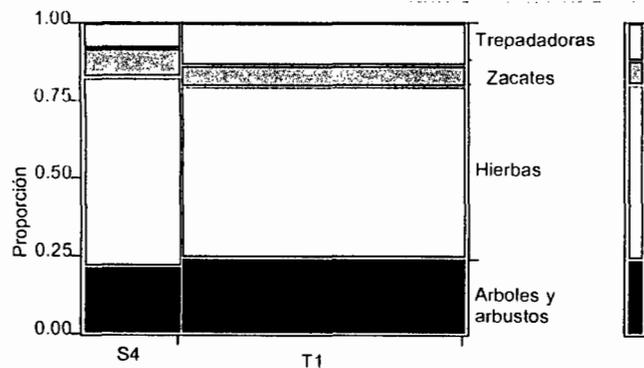
Figura 13. Dieta del ganado bovino según la forma de crecimiento de las plantas, en el predio. "La Presa" en el Ejido de Zenzontla, Jal. RBSM, en la temporada de lluvias de 1998

Analizando las plantas consumidas según su forma de crecimiento, se concluye que la dieta cambia a través del tiempo ($\chi^2 = 95.981$, $\chi^2_{0.05,12} = 21.026$, $P < 0.001$). Sin embargo, esta dependencia del tiempo es provocada únicamente por el primer seguimiento, pues al subdividir la prueba resultó que al eliminar el seguimiento 1, las plantas consumidas según su forma de crecimiento son independientes de los seguimientos (tiempo) ($\chi^2 = 13.880$, $\chi^2_{0.05,9} = 16.919$, $P < 0.127$). Caso distinto a las plantas no consumidas presentes en las unidades de muestreo, que también cambian a través del tiempo ($\chi^2 = 409.435$, $\chi^2_{0.05,12} = 21.026$, $P < 0.001$), pero al analizar los datos cada seguimiento se observa que todos son muy distintos a los demás.

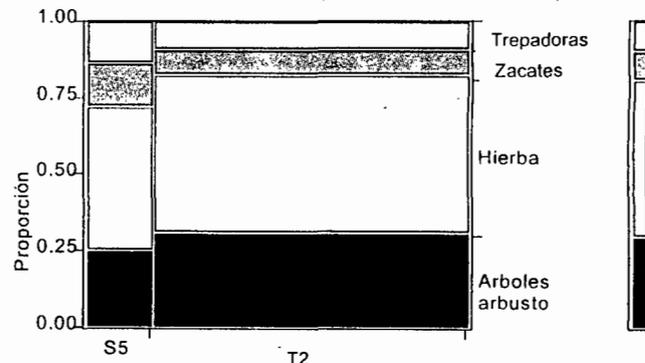
En cuanto a las formas de crecimiento de las plantas consumidas en las unidades de muestreo en los sitios que elige el ganado, comparado con las plantas presentes en los transectos al azar, hay diferencias significativas entre S4 y T1 (transectos correspondientes) ($\chi^2 = 8.656$, $\chi^2_{0.05,3} = 7.815$, $p = 0.034$), las plantas trepadoras causan la diferencia ya que se consumen menos de lo que esperado, las demás categorías se consumen de acuerdo a su proporción (Fig. 14). También existen diferencias significativas entre S5 y T2 (transectos correspondientes) ($\chi^2 = 10.623$, $\chi^2_{0.05,3} = 7.815$, $P = 0.014$), en este caso los zacates son consumidos más de lo esperado (Fig. 14). Lo mismo sucede al analizar el mes de octubre (S4 y S5) con relación a los transectos (T1+T2) ($\chi^2 = 8.789$, $\chi^2_{0.05,3} = 7.815$, $P = 0.032$), siendo los zacates consumidos más de los que provocan la diferencia (Fig. 14).

8.3.3 Similitud entre seguimientos a través del tiempo

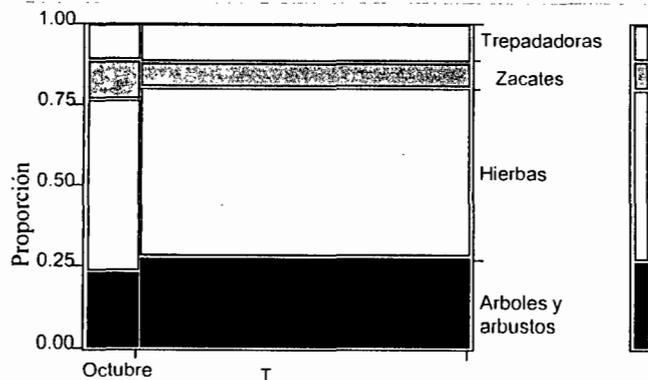
Sobre la base de las distintas pruebas mencionadas, se estableció una categoría de similitud según los resultados de las distintas pruebas (cuadro 5). En general, el primer y el último seguimiento son los más distintos, la parte media tienen una similitud media entre sí. De un mes a otro las condiciones cambian, pues todos los meses tienen similitud baja. El ganado no se alimenta al azar, ya que S4 una similitud media baja T1, mientras que S5 tiene una similitud media con especies disponibles y baja en consumo con T2. Incluso dentro de un mismo día, S1 y S5, entre la mañana y la tarde existen diferencias en consumo aunque en disponibilidad la similitud es mayor.



a)



b)



c)

Figura 14. Proporción de formas de crecimiento de plantas consumidas por ganado bovino vs. forma de crecimiento de las plantas en transectos al azar, en el predio La Presa en el Ejido de Zenzontla, Jal., RBSM durante la temporada de lluvias de 1998: a) seguimiento 4 (S4) vs. T1 (transectos al azar correspondientes), existen diferencias significativas, $\chi^2 = 8.656$, $\chi^2_{0.05,1} = 7.815$, $p = 0.034$; b) seguimiento 5 (S5) vs. T2 (transectos al azar correspondientes), también existen diferencias significativas, $\chi^2 = 10.623$, $\chi^2_{0.05,1} = 7.815$, $P = 0.014$; c) en el mes de octubre (S4 + S5) vs. T (T1 + T2) $\chi^2 = 8.789$, $\chi^2_{0.05,1} = 7.815$, $P = 0.032$.

Cuadro 6. Resumen de las distintas pruebas de los sitios en donde se alimenta el ganado y los transectos al azar en la temporada de lluvias de 1998, en el predio La Presa en el Ejido de Zenzontla, Jal. RBSM. **D:** diferentes, **I:** igual, **m:** mañana, **t:** tarde, **T1=** transectos para comparar con S4, **T2=** transectos para comparar con S5, **T= T1+T2**. F.C. =forma de crecimiento de las plantas.

x	y	Riqueza	F. C. disponible	F. C. consumidas	Sorensen disponible	Sorensen consumido	Similitud general entre seguimientos
S1	S2	D	D	D	48	38	1. Similitud baja: Distintos en todas las pruebas, similitud <60% en formas de crecimiento consumidas y disponibles:
S2	S3	I	D	I	62	47	2. Similitud media: Iguales en riqueza y forma de crecimiento de las plantas consumidas, similitud >60% en especies de plantas disponibles.
S3	S4	I	D	I	52	46	3. Similitud media: misma explicación que (2) excepto similitud consumidas poco menor.
S4	S5	D	D	I	44	29	4. Similitud media-baja: misma explicación que (1)
Similitud general entre seguimientos y transectos al azar							
S4	T1	D	D	D	45	23	5. Similitud baja: misma explicación que (1).
S5	T2	I	D	D	70	46	6. Similitud media en disponibilidad: iguales en riqueza, similitud >60% en especies de plantas disponibles pero distinto en formas de crecimiento. Similitud baja en consumo, distintos en formas de crecimiento consumidas, similitud <60% en especies consumidas
Oct	T	=	=	D	68	40	7. Similitud alta en disponibilidad: iguales en riqueza, forma de crecimiento, similitud >60% en especies. similitud baja en consumo: Distintos formas de crecimiento y similitud <60% especies
Similitud general entre meses en sitios elegidos por el ganado							
Jul	Ago	D	D	D	51	42	8. Similitud baja: Distinto en todas las pruebas y similitud en consumo y disponibilidad <60%
Ago	Oct	D	D	=	61	47	9. Similitud baja: distinto en riqueza y plantas según su F.C. disponibles, similitud de especies consumidas <50%, en disponibles >50%, iguales en forma de crecimiento consumidas
Jul	Oct	D	D	D	41	34	10. Similitud baja: misma explicación que (1).
Similitud general entre mañana y tarde de un mismo seguimiento							
S1m	S1t	=	D	D	62	42	11. Similitud media en disponibilidad: iguales en riqueza y similitud en especies >60%. Similitud baja en consumo: distintos en formas de crecimiento y similitud <60% en especies
S5m	S5t	=	=	=	69	56	12. Similitud alta: Iguales en todo, similitud >60% especies disponibles

8.3.4 Preferencia de especies de plantas

Los resultados presentados a continuación están basados en la relación a la frecuencia de aparición de una especie en una unidad de muestreo elegida por el ganado y las veces que fue consumida (Anexo V).

El 39% de la dieta lo aportan 10 especies, el restante 61% lo aportan 107 especies de plantas. Las especies que más aportaron fueron: *Coursetia caribaea* 7% (arbusto poco preferido), *Elytraria imbricata* 5% (hierba sin preferencia). Dos especies aportan cada una el 4%, cinco especies más aportan cada una el 3%, siete especies aportan cada una el 2%, 12 especies cada una aporta el 1%, el resto de las 89 especies aportan cada una, menos del 1% al total de la dieta. De las 117 especies consumidas dentro del predio (Anexo V), fueron preferidas 34 especies, las cuales aportan el 14.9% a la dieta: estas son 10 hierbas, nueve árboles, seis arbustos, cuatro trepadoras, dos zacates, una hierba en forma de zacate, un helecho, una hierba epífita. Las especies que aportan el mayor porcentaje al consumo son *Echinopterys eglandulosa* (2.11%, trepadora, aunque la mayoría de las veces se vio como arbusto), *Pisonia aculeata* (1.4%, árbol-trepador, aunque la mayoría de las veces fue visto como hierba o arbusto); *Bouteloa triaena* (1%, zacate); *Merremia quinquefolia* o *M. platiphylla* (MEQMEP) (0.7%, trepadora, afuera del predio resultó poco preferida); *Anemia mexicana var makrinii* (0.7% helecho); *Otopappus epaleaceus* (0.7%, hierba). Se consideraron poco preferidas 27 especies, en esta categoría se encontraron las especies con mayor frecuencia en la dieta, en total representaron el 37.6%: siete arbustos, siete hierbas, seis trepadoras, tres árboles, un zacate, una hierba en forma de zacate, una sellaginela, un helecho; las especies de esta categoría que aportaron mayor porcentaje al consumo fueron *Coursetia caribaea* (7%, arbusto, que se presento casi siempre como hierba); *Ruellia sp1* (4.2%, hierba, afuera del predio fue poco preferida), *Desmodium aff. orbiculare* (3.34%, hierba, afuera del predio fue poco preferida); *Nissolia aff. leiogyne* (2.99%, trepadora); *Acacia riparia* (2.81% árbol); *Echinopterys eglandulosa* (2.11%, trepadora, casi siempre se presento como arbusto) y *Wimmeria lanceolata* (2.11%, árbol, la mayoría de las veces se presento como arbusto). Se consideraron 37 especies consumidas según su proporción, esta es la categoría que más aporta a la dieta, la cual representan el 40.8% de la dieta: trece

hierbas, siete árboles, siete trepadoras, seis arbustos, dos helechos, un zacate, un hierba en forma de zacate, las especies que aportaron mayor porcentaje al consumo de esta categoría fueron: *Elytraria imbricata* (5.10%, hierba); *Oplismenus burmanii*, hierba forma de zacate o *Panicum trichoides*, zacate (OPBPAT) (4.4 %, afuera del predio fue evitado); *Simsia lagascaeformis* (3.3%, hierba, afuera del predio fue poco evitada); *Verbesina greenmanii* (3%, arbusto); *Acacia riparia* o *Lysiloma microphyllum* (ACFLYM) (3%, ambas especies son árboles, aunque en múltiples ocasiones se registraron como plántulas, sin poder distinguir las entre ellas; fuera fue evitada). Se consideraron poco evitadas 18 especies: ocho hierbas, seis trepadoras, tres arbustos, un árbol, las especies que mayor aportaron mayor porcentaje a la dieta fueron: *Gaudichaudia mucranata* (0.70%, trepadora), *Lasiantha caeanthifolia* (0.70% arbusto), *Centrosema pubescens* (0.70%, trepadora; afuera del predio también poco evitada), *Senna pallida* (0.70%, hierba, en varias ocasiones se observó como arbusto).

Fuera del predio se consumieron 55 especies (Anexo VI). Las especies preferidas representan el 48% de la dieta y las especies consumidas de acuerdo a su proporción, representan el 20%. De las 55 especies, siete aportan el 50% de la dieta. Se consideraron preferidas 16 especies: siete zacates, una hierba en forma de zacate, cuatro hierbas, tres trepadoras, un árbol. Las especies que mayor porcentaje proporcionaron a la dieta fuera del predio se encontraron en esta categoría y fueron: *Paspalum botteri* (12%, zacate); *Cyperus ochraceus* (10.4% hierba en forma de zacate); *Panicum hirticaule* (6.8%, zacate, adentro del predio no tuvo preferencia); *Dactyloctenium aegyptium* (5.2%) y un zacate: *Leptochloa filiformis* o *Urochloa faciculata*, menos probable que sea *Panicum hirticaule* y *Setariopsis auriculata* (LFUFPHSA)(3.7%). Se consideraron poco preferidas 5 especies, que representaron el 11% de la dieta afuera del predio: tres zacates, una hierba en forma de zacate, una hierba. Las que más aportaron al consumo en esta categoría fueron: *Digitaria horizontalis* (4.2%, zacate), *Ixophorus unisetus* (2.6%, zacate, adentro del predio fue preferido) *Urochloa faciculata* (1.6%, zacate), *Cyperus hermaphroditus?*, (1.6% hierba en forma de zacate). Las especies consumidas según su proporción fueron 12 especies: seis hierbas, cuatro trepadoras, dos arbustos. Las que más aportaron a la dieta de ésta categoría fueron: *Desmodium sp1*, (5.7%, trepadora), *Tetramerium nervosum* (5.2%, hierba),

Dioscorea subtomentosa (1.6%, trepadora. adentro del predio fue evitada), *Tridax accedens* (1.6%, hierba, adentro del predio fue evitada), *Amaranthus dubius* (1.6%, hierba). Las especies poco evitadas fueron 19 especies y representaron el 18% de la dieta afuera del predio: 12 hierbas, tres trepadoras, dos arbustos, un zacate, un árbol. Las que más aportan a la dieta de esta categoría fueron: *Sida acuta* (2.6%, hierba, adentro; evitada), *Ruellia spl* (2.1% hierba), *Kallstroemia maxima* (2.1%, hierba), *Simsia lagascaeformis* (1.6%, hierba), *Aeschynomene villosa* (1.6%, hierba). Se consideraron evitadas tres especies que aportaron el 2.1% de la dieta afuera del predio: *Melampodium gracile* (1%, hierba), *Acacia farnesiana* o *Lysiloma microphyllum* (0.5% árbol), AMATWA (*Abutilon mucranatum*-*A.trisulcatum*-*Wissadula amplissima*, 0.5% arbusto).

9 DISCUSIÓN

9.1 Tiempo y patrones de actividad

El tiempo invertido diariamente para las distintas actividades es muy similar a lo encontrado anualmente en el desierto Chihuahuense (Herbel y Nelson, 1966) y durante el verano en desierto frío del *Great Basin* en Estados Unidos (Hepworth *et al.*, 1991; Pinchack *et al.*, 1991). Con este tipo de comportamiento los animales tienden a maximizar la energía ganada, invirtiendo poca energía para desplazarse en busca de alimentos o refugios (Stephen y Krebs, 1986). Es así que, comparando los resultados de este estudio con resultados en estudios en otros ecosistemas y sus conclusiones (Herbel y Nelson, 1966; Hepworth *et al.*, 1991) se puede sugerir que el tipo de vegetación, clima, forma del terreno, sistema de pastoreo y cantidad de forraje, no determinan decisivamente el tiempo invertido en las principales actividades diurnas del ganado, y podríamos hipotetizar que los límites fisiológicos pueden ser más determinantes.

El porcentaje dedicado a la alimentación diurna podría ser ligeramente mayor al reportado, ya que este estudio se concentró de 08:00 a las 20:00 h. Pues la mayoría de las veces los animales presumiblemente se encontraban alimentándose, desde el amanecer (06:30-06:45), esto se deduce a partir de las señales de telemetría, pues el contacto visual siempre fue de las 07:30 en adelante. Además, puesto que las observaciones fueron diurnas, se sugiere que para estudios posteriores en bosques tropicales caducifolios, las observaciones se extiendan durante la noche, ya que algunos autores reportan un poco de tiempo invertido en alimentación nocturna (Herbel y Nelson, 1966; Hepworth *et al.*, 1991, Senft *et al.*, 1985; Hernández, 1999).

En cuanto al patrón de actividad diurna lo registrado en el estudio es similar a lo reportado por Herbel y Nelson (1966). En el principal periodo de descanso, que regularmente abarcó más de tres horas, se presentó en la parte más cálida del día. Al descansar en las horas más calurosas, el ganado evita la pérdida de agua y agotamiento. De acuerdo con Di Marco y Aello (1988), este periodo es aprovechado para recuperar la

energía invertida en la obtención de alimento, después de dos horas de descanso el ganado vuelve a una tasa de gasto energético igual a la que tenía en estado de reposo antes de empezar alimentarse, “echarse” acelera la recuperación. Por la tarde, los bovinos se dirigen hacia las zonas de alimentación, terminando este período de alimentación hasta al anochecer, en tal periodo el ganado se alimentó en dirección de las zonas de descanso nocturno y terminó cerca de ellas, comportamiento descrito también por Senft *et al.* (1985).

Las vacas que estuvieron descansando en el horario “típico” (08:00-11:00) de alimentación, se alimentaron en el horario “típico” de descanso (11:00-16:00). Posiblemente por que el tiempo de descanso está inversamente relacionado a tiempo de alimentación (Hewporth *et al.*, 1991). Respecto a nuestros registros de abrevamiento, concuerda con Senft *et al.*, (1985) en que el ganado se movió al agua a media mañana y con Hernández (1999) en que algunos los realizaron después de mediodía. Los abrevamientos y descansos estuvieron relacionados, ya que a excepción de uno, se presentaron en la parte intermedia del descanso o al terminarlo. Después de abrevar descansaron por periodos cortos cerca del agua, esto último reportado también por Hernández (1999). Los porcentajes de los descansos en abrevaderos fueron muy similares a los encontrados por Senft *et al.* (1985).

9.2 La selectividad del ganado en bosque tropical caducifolio

Los animales permanecieron en grupos de tres vacas y dos becerros. En estudios de ungulados se ha visto que la conformación de grupos pequeños, es un indicador de selectividad y de que los recursos alimenticios disponibles no son abundantes (Jarman, 1974).

9.2.1 Selección de hábitat

Nuestros resultados sugieren que el ganado en bosques tropicales caducifolios está utilizando de manera diferencial el área, al igual que en otros ambientes: desiertos (Hernández, 1999), pastizales con cauces efimeros (Smith *et al.*, 1992), bosques de

coníferas (Kie y Boroski, 1996), praderas de festuca (Willms y Rode, 1998), pastizales (Hepworth *et al.*, 1991; Hart *et al.*, 1991) pasturas abiertas y bosques templados (Pinchak *et al.*, 1991). Los animales no se distribuyen uniformemente en el espacio ni en su área de actividad, ya que existen diferentes fracciones de un área de actividad con características definidas que serán más favorables para el individuo, por su valor alimenticio o protección al clima, entre otros factores (Jewell, 1966, Hernández, 1995).

9.2.2 La influencia de la pendiente y geoforma en el uso del bosque tropical caducifolio

En nuestro estudio, al igual que en otros, la pendiente fue un factor importante para el uso del terreno (Muegler, 1965; Cook, 1966; Pinchak *et al.*, 1991). Sin embargo, las zonas con mayor uso para alimentación no fueron las más planas (<10%) como se hipotetizó y como sucede en diversos estudios (Cook, 1966; Hart *et al.*, 1991; Pinchak *et al.*, 1991), en cambio, fueron los terrenos con pendientes entre 11-30%. Es posible que las zonas más planas del estudio fueran utilizadas de acuerdo a su proporción, debido a que son escasas en el área, muy pequeñas y generalmente ahí descansan los animales, aunque ocasionalmente fueron utilizadas al empezar a alimentarse. Posiblemente están perturbadas por pisoteo y/o sobrepastoreo, pues unas pocas plantas dominan el sotobosque como *Sida acuta* y *Simsia lagascaeformis*. Cook (1966) dice que el ganado se alimenta preferentemente en sitios planos antes de moverse a terrenos abruptos; Senft *et al.* (1985) mencionan que la alimentación a media noche invariablemente ocurre en la vecindad inmediata de sitios de descanso. Ello explicaría porque en esta área se prefirieron las zonas con pendientes de 11-20% y 21-30%, las dos categorías siguientes más planas. El uso de pendientes fuertes fue alto, el 26% de sitios alimenticios se localizaron en zonas con pendientes de > 40%, mientras que en otros estudios no se registra uso en estas pendientes (Pinchak *et al.*, 1991).

La preferencia por zonas de menor pendiente para alimentarse se debe a que el animal gasta menos energía que en terrenos más inclinados. La diferencia de estar en reposo, a subir o bajar una pendiente de 6% representa un aumento del 40% en gasto

energético (Di Marco y Aello, 1998). Se supone que este gasto es mayor en el área de estudio, donde el 95% del terreno tiene pendientes superiores del 10%. Muegler (1965) establece que lo escarpado del terreno (porcentaje de la pendiente, más la distancia de ésta) es el factor que por sí solo explica mejor la distribución del ganado, accediendo desde el fondo del valle. Sin embargo, conforme aumenta la pendiente, esta por sí sola podría ser más determinante para explicar el uso (Cook, 1966). En nuestro caso, no medimos lo escarpado del terreno, pero hay dos consideraciones que nos apartan de esta idea. Primero, muchos de los accesos del ganado a las áreas de forrajeo fueron desde los parte aguas hacia abajo, caso contrario al citado anteriormente. La segunda observación es que el ganado en esta zona se alimenta en las pendientes en franjas estrechas (± 10 m de ancho) dispuestas transversalmente en la ladera, siguiendo veredas previamente marcadas. Por esta razón, tal vez un mejor indicador del uso del terreno sería medir la pendiente de las veredas por las cuales se desplaza el ganado sobre la ladera, ya que generalmente no accede frontalmente, sino en diagonal, por lo cual la pendiente es menor de la resultante en dirección de la pendiente.

En cuanto al descanso, éste se correlaciona con factores abióticos, entre ellos las pendientes bajas (Senft *et al.*, 1985). Para echarse el ganado utilizó sitios con pendientes $\leq 12\%$; en estas áreas siempre hay zonas pequeñas totalmente planas (camas), en las cuales se echa por períodos prolongados. Los sitios para descansar con pendientes $> 12\%$, se podrían llamar de recuperación, pues la vaca sólo permanece parada durante pocos minutos.

A nivel de geoformas, las laderas superiores fueron las zonas preferidas por el ganado para alimentación y descanso. Esta preferencia puede deberse a la accesibilidad, ya que las laderas superiores están conectadas con los parte aguas, que representan vías de desplazamiento rápido. Además por las laderas superiores en muchas ocasiones se accesa al resto de la ladera y generalmente inician con una pendiente suave. Además la principal zona de descanso se encuentra en una ladera superior y algunos animales iniciaron o terminaron la alimentación en tal sitio.

En nuestro estudio se presenta un caso distinto a lo propuesto Muegler (1965) quien señala que el uso de la ladera disminuye conforme aumenta la distancia respecto al fondo de la cañada, pues las cañadas y laderas inferiores se utilizaron de acuerdo a su proporción, mientras que las laderas medias fueron utilizadas menos de lo esperado, lo cual puede deberse a que, con excepción de una de las cañadas, el acceso generalmente es difícil. De esta manera, el ganado es más eficiente energéticamente en la alimentación, en el sentido de utilizar el terreno por su fácil acceso y pendientes más bajas. Las laderas de pendientes bajas y lomeríos son utilizados según su proporción. Estos sitios son los de menor pendiente en el terreno, pero su deterioro es evidente y tal vez por eso no sean preferidos.

La preferencia por laderas superiores en el descanso fue resultado de utilizar un solo sitio en repetidas ocasiones; esta zona tiene una pendiente de <9%, y ahí se les proporciona sal, se encuentra cerca de un abrevadero y se localiza junto al corral de ordeña, adyacente al cerco del predio. Este resultado concuerda con Senft *et al.* (1985) quienes mencionan que los sitios de descanso están relacionados con los cercos del terreno (sobre todo esquinas).

Sólo se registró un descanso en parte aguas, pero se observaron varios sitios de descanso, característicos por la cantidad de echaderos con “camas de tierra” y concentración alta de excretas, así como grupos de vacas distintos al grupo observado, descansando en esta geoforma. Los descansos registrados en cañadas y laderas inferiores fueron pocos. Nuestro estudio difiere en esto a lo encontrado por Senft *et al.* (1985) quienes no registraron ningún descanso en cimas, y reportan que los descansos estuvieron relacionados al pie del monte, sobre todo en cauces intermitentes.

9.2.3 La influencia del hábitat y el material vegetal consumible en el uso del bosque tropical caducifolio

Se observó distinta intensidad de uso de hábitats del bosque tropical caducifolio, según su estructura con base en lo cerrado del dosel. La preferencia por determinados hábitats ha sido registrada en otros ambientes (Hart *et al.*, 1991; Pinchak *et al.*, 1991; Hernández 1999). Al igual que en zonas montañosas boscosas templadas el ganado evitó

las zonas en donde el dosel es cerrado y prefirió las zonas en las que hay espacios en el dosel (Roat y Krueger, 1982).

Se presume que el ganado eligió sitios con mayor cantidad de material vegetal consumible (en peso seco) que lo determinado en transectos al azar ($P = 0.07$). Como las muestras de biomasa se obtuvieron una vez que el animal consumió y se retiró de ese punto, obviamente al momento de la elección contenían mayor biomasa que la que se colectó y analizó. Las diferencias serían significativas ($t = 2.060$, $t_{0.05(2),31} = 2.040$, $P = 0.048$) si a cada parcela se le agregaran 3 g de materia seca (que representarían en promedio de peso fresco 10.7 g). Si se considera factible que en cada parcela en promedio haya consumido tal cantidad, con esta suposición las parcelas elegidas por el ganado tendrían al menos en promedio 98.9 g, (315 kg/ha), $\sigma = 29.9$ g, antes de que el animal consumiera alimento. De esta manera, podemos suponer que el animal busca sitios que le proporcionen más energía (biomasa). La elección de sitios o hábitats con mayor cantidad de biomasa se ha observado en otros ecosistemas (Pinchack *et al.*, 1991; Smith *et al.*, 1992; Willms y Rode, 1998; Hernández, 1999) y se considera uno de los principales factores para elección de un sitio (Muegler, 1965; Cook, 1966; Kie y Boroski, 1996). La calidad, presumiblemente apetencia, del material forrajero puede causar la preferencia por el bosque tropical caducifolio semi-abierto. En el caso de los transectos, los sitios con dosel semi-abierto y dosel cerrado poseen la misma cantidad de material vegetal forrajero. Al comparar los sitios en los que consumió el ganado, el BTCs (preferido) tuvo menor cantidad que en BTCc (evitado), lo que significa que consumió más biomasa en el preferido. Las propiedades antiherbívoras de las plantas son más efectivas y más utilizadas por plantas tolerantes (que crecen bajo sombra) que por las intolerantes (que requieren más luz), por lo tanto los insectos herbívoros generalistas consumen menos de especies tolerantes (Dirzo, com. pers.). De igual forma, pueden influir características alimenticias y nutricionales inherentes a cada especie de planta (Cook, 1966; Hepworth *et al.*, 1991; Pinchak *et al.*, 1991; Willms y Rode, 1998).

La sombra resultó determinante para elección de sitios de descanso diurno (BTCc. BTCs, BTS), lo que sugiere que los bovinos seleccionan estos sitios pues les permite

disminuir la pérdida de agua. Roat y Krueger (1982) y Senft *et al.* (1985) mencionan la necesidad de controlar mejor la termorregulación como factor decisivo para la elección de sitios sombreados y frescos por el ganado. Estas dos condiciones, así como la cercanía al agua y la pendiente baja, influyen para elegir sitios de descanso (Roat y Krueger, 1982; Senft *et al.*, 1985; Armour *et al.*, 1991; Hepworth *et al.*, 1991; Smith *et al.*, 1992; Kie y Boroski, 1998; Hernández, 1999). En cambio, la cobertura en los descansos nocturnos no resultó importante, la mayoría de los descansos fueron en lugares totalmente abiertos. La diferencia entre factores que influyen en la selección de sitios para descansos diurnos y nocturnos ha sido reportada por Senft *et al.* (1985).

9.2.4 La optimización del uso del bosque tropical caducifolio.

A nivel de paisaje, los elementos que pueden ser determinantes para elegir una zona de alimentación son algunos elementos relacionados con la accesibilidad: veredas de desplazamiento, de las cuales muchas se encuentran en los parte aguas; las pendientes moderadas (en este caso entre 11-30%); la geoforma por donde se accesa a las laderas, que generalmente es ladera superior. Factores biológicos: la búsqueda de mayor cantidad de biomasa y la utilización de BTCs, donde el ganado consume mayor biomasa que en BTCc.

En cualquier geoforma el ganado utilizó en mayor proporción las pendientes y hábitats preferidos y en menor proporción las evitadas, respecto a su proporción en los transectos al azar. Las zonas de cañadas se utilizaron de acuerdo a su proporción, opuesto a lo encontrado en diversos estudios que señalan a las zonas ribereñas como las que sufren un mayor uso, sobrepastoreo e impacto por la ganadería, ya sean cauces permanentes, semi-permanentes o intermitentes (Armour *et al.*, 1991; Leonard *et al.*, 1992; Smith *et al.*, 1992; Hernández, 1995; Kie y Boroski, 1996). Pese a que son utilizadas según su proporción, es necesario una atención especial en estos sitios debido a que son más frágiles que otras zonas, como lo señalan los últimos autores citados. La falta de preferencia puede deberse a que las cañadas presentes son, en su mayoría, de arroyos intermitentes, estrechas, con accesos muy difíciles, debido a los desniveles rocosos, abruptos y enormes piedras, por lo que en muchos lugares se hace imposible el acceso y/o tránsito del ganado por estos sitios.

La única cañada sin problemas de acceso es donde se desarrolla bosque tropical subcaducifolio (BTS) o “mojotera” (denominado así por la dominancia de árboles de *Brosimum alicastrum*); esta es una cañada muy húmeda y plana, con un cauce temporal, pero en la cual sólo se registró un descanso. Esto, al parecer, se debió a que solo se realizó un seguimiento con animales que usan esta zona. Por observaciones propias y pláticas con el dueño, sabemos que el hato de ganado forma distintos grupos con un ámbito hogareño distinto dentro de un mismo agostadero, como se ha documentado en otras partes (Roath y Krueger, 1982; Hernández, 1995). Por comentarios del dueño y observaciones propias, aparentemente los animales se dividen el espacio en el predio de la siguiente manera: a) animales que su actividad la desarrollan en las partes bajas y cercanas al corral, incluyendo vacas que son ordeñadas (inducidas a permanecer en esta zona por el ganadero), así como vacas viejas, en general las más acostumbradas a la gente, b) grupo que utiliza las partes de media altitud, ocasionalmente llega al corral, sobre todo inducidas por el dueño, c) un último grupo de vacas y becerros destetados, cuya actividad se concentra en las partes más lejanas y altas del predio, con pendientes más fuertes, son más “ariscas”, que no están muy acostumbradas a ver gente y se alejan cuando la ven, y son más “brincas”, de carácter más bravo, el seguimiento citado si hizo con animales de este grupo. Según el dueño esta división depende del sitio en donde nacieron y/o criaron. Esta división del espacio y formación de grupos permite una mayor eficiencia del terreno y mayor provecho para los animales (Jarman, 1974; Roath y Krueger, 1982; Hernández, 1995). A pesar de que el método de animal focal utilizado no lo documentó, es evidente el fuerte uso del BTS en esta zona; esta presión se ha registrado en otras áreas de la RBSM (Rosales y Bussink, 2001) y en otras partes del estado por Keyes y García (2001).

En la zona, el ganado tiene localizados ciertos sitios que le resultan más provechosos en cuanto a oferta de alimento, material forrajero, distancia a desplazarse, accesibilidad al terreno y pendientes no abruptas. El ganado es capaz de recordar estos sitios más provechosos a través de la memoria a largo plazo y regresa a ellos en lugar de buscar al azar (Laca, 1998), por ejemplo las ovejas que prefieren alguna especie dedican gran parte del tiempo a buscar las plantas de esa especie (Glueck y Balph, 1980). Es probable que la preferencia de hábitats y sitios específicos en bosque tropical caducifolio

sea contaste mientras no se deterioren fuertemente los hábitats o no aumente drásticamente la carga animal. Pinchak *et al.* (1991) encontraron que, en pastizales, aunque hay cambios significativos en la proporción de uso sobre ciertos sitios entre pasturas y años, la preferencia se mantiene. Sin embargo, las preferencias por especies pueden variar (Willms y Rode, 1998).

Se puede establecer que la fisiografía del terreno es un factor determinante para la elección de ciertas zonas. Elegida una zona, los animales hacen una selección de parches de vegetación. En esos parches hace una elección de las plantas que le aporten la energía necesaria y los nutrientes específicos, o que sean fisiológicamente favorables para evitar malestar postingestivo (Provenza, 1995) o tener una fácil asimilación (Boroski y Martínez del Río, 1996).

9.3 Dieta del ganado bovino en bosque tropical caducifolio

La cifra de especies consumidas en el estudio es superior a la reportada para otros estudios con bovinos con un manejo semi-intensivo en zonas del desierto chihuahuense (Martínez *et al.*, 1997) y bosque de encino (Morales, 1985 citado por Gallina, 1993) y es similar a lo consumido por venado en tales zonas (Gallina *et al.*, 1978 citado por Gallina, 1993). Esta diferencia es resultado de la alta diversidad florística de los bosques tropicales caducifolios, comparada con otros tipos de ecosistemas. Martínez *et al.* (1997), comparando dos predios, atribuyen la mayor riqueza de plantas en la dieta a la disponibilidad de las mismas.

El hecho de que hay especies exclusivas en los sitios elegidos por el ganado puede deberse a que los transectos, se realizaron solo para el final de la temporada, cuando algunas plantas podrían ya no estar presentes. Las exclusivas a los transectos al azar, podrían ser especies que no toleran el apacentamiento o ramoneo y debido a lo escarpado del terreno favorece a que existan micro-zonas a las cuales el ganado no alcanza a llegar, sirviendo así como pequeños refugios para algunas especies.

Cada especie aporta un porcentaje bajo a la dieta. En la zona boscosa, el 39% de la dieta lo aportan 10 especies de plantas, mientras que el restante 61% lo aportan 107 especies. No hay una dominancia como sucede en otros tipos de vegetación, en donde una sola especie de zacate puede aportar desde un 22% hasta un 90% en bosques templados, desiertos y zacatales (Hansen *et al.*, 1977; Durham y Kothmann, 1977; Gallina, 1993; Martínez *et al.*, 1997; Willms y Rode, 1998). En las zonas abiertas con zacates fuera del predio, es más evidente la dominancia de algunas especies en la dieta.

Se observó que existen diferencias en la dieta, comparado con lo que reportan estudios en otros ecosistemas. En nuestro estudio el ramoneo fue de 30%, cifra superior a lo encontrado en otros ecosistemas; este valor se incrementaría si se hubiera subdividido las plantas trepadoras aéreas y rastreras que en conjunto aportan un 13% (Durham y Kothmann, 1977; Ffolliot y Gallina, 1981; Gallina, 1993; Hansen *et al.*, 1977; Taylor *et al.*, 1980; Martínez *et al.*, 1997; Willms y Rode, 1998). La dieta del ganado en cuanto a formas de crecimiento al inicio de la temporada, cuando aún no se ha desarrollado el sotobosque, es muy similar a lo reportado para venados en semi-desierto (Martínez *et al.*, 1997) y bosque de encino-pino (Gallina, 1993), comportándose como un ramoneador; esto es posible debido a la enorme aclimatación del ganado a situaciones diversas, lo cual también se evidencia por su adaptabilidad a una variedad de ecosistemas. Hay que recalcar que el estudio se realizó en 1998 cuando se presentó el fenómeno del “Niño” y fue muy seco para la región, casi ninguna persona cultivó para el temporal de lluvias y los que lo hicieron no lograron cosecha.

Las hierbas fueron el componente mayor en la dieta, los árboles y arbustos en segundo lugar; el aporte más bajo lo constituyeron los zacates. Dieta muy distinta a lo encontrado en otros ecosistemas en donde los bovinos se alimentan principalmente de zacates (Durham y Kothmann, 1977; Ffolliot y Gallina, 1981; Gallina, 1993; Hansen *et al.*, 1977; Taylor *et al.*, 1980; Martínez *et al.*, 1997; Willms y Rode, 1998). El resultado obviamente se atribuye a la disponibilidad, pues los zacates fueron la forma de vida más escasa (y sin embargo, preferidos) mientras que en los estudios mencionados son muy

abundantes. Esto se corrobora cuando se hace el análisis en la zona con zacates inducidos en donde los zacates son preferidos y son el elemento principal de la dieta.

9.3.1 Selectividad en la dieta del ganado en bosque tropical caducifolio

Los resultados de la dieta están basados en frecuencias de consumo. Los elementos que dominan la dieta en cuanto a formas de crecimiento de las plantas o número bruto de especies consumidas, no significa que sean preferidas. Entendemos la preferencia como el consumo de un elemento en una proporción mayor a su disponibilidad, lo cual no necesariamente tiene que ver con la cantidad aportada a la dieta.

El ganado fue selectivo, ya que consumió menos de la mitad de especies presentes en las unidades de muestreo elegidas en cada uno de las distintos seguimientos. La similitud entre seguimientos fue de un 6% a un 16% menor si se comparan sólo las plantas consumidas respecto a la similitud comparando todas las plantas, sugiriendo que el ganado cambia sus patrones de consumo en el tiempo, tal vez por la aparición y desarrollo de especies en el bosque, o por el agotamiento de algunas especies y su remplazo por otras en la dieta. Debido a que sólo se hicieron transectos al azar para compararlos con dos de los seguimientos, no se pudo determinar si los sitios donde se alimenta el ganado difieren en riqueza y similitud de la generalidad del área, ya que en una ocasión fueron más pobres y con baja similitud a los transectos al azar y en otro tuvieron la misma riqueza y similitud alta.

Las diferencias de la vegetación entre seguimientos en cuanto a riqueza, similitud, formas de crecimiento y su condición forrajera, pueden ser atribuibles a una respuesta directa al régimen de precipitación. Las plantas, de acuerdo a sus estrategias de vida, se desarrollan en distintas etapas de la temporada, lo cual afecta la condición forrajera de la vegetación, como es evidente en la dependencia mutua entre las variables tiempo, formas de crecimiento y condición forrajera de las especies. Tal dependencia se traduce en que la condición forrajera es cambiante. En otro análisis, las formas de crecimiento que fueron consumidas también mostraron una relación de dependencia con respecto al tiempo. Sin

embargo, esta dependencia con la temporada es ocasionada solamente por el primer seguimiento, ya que si lo excluyéramos del análisis, las formas de vida consumidas se comportan como independientes respecto al tiempo, lo cual indica que el ganado es selectivo pese a los cambios provocados por la precipitación y el tiempo transcurrido en la estación lluviosa.

9.3.2 Preferencia específica de plantas en el bosque tropical caducifolio.

Las especies que obtienen valores altos en el índice de preferencia y su consecuente categorización, no necesariamente son la base actual de la dieta del ganado, ya que el índice se calcula con base en las veces que fue consumida y las veces que estuvo presente, por lo que las especies que tienen una frecuencia de aparición baja y son consumidas en esas ocasiones, pueden ser sobrevaloradas por el índice. Para determinar la importancia del aporte a la dieta, sería más conveniente considerar la biomasa consumida de cada especie.

El valor más alto del índice de preferencia lo tuvo *Bernardia gentryana* (árbol), que en tres ocasiones que estuvo presente fue consumida, al igual que las especies que aparecieron una vez (13 especies) o dos veces (2 especies) y que en cada ocasión fueron consumidas. Algunas de estas especies podrían ser categorizadas como plantas decrecientes (esto es, especies palatables, presentes en densidad baja y con poca tolerancia al apacentamiento, por lo que tienden a desaparecer) (Aguirre, y Huss, 1978; Laca com. pers.) y es lo que al parecer está pasando con los árboles forrajeros del ejido (Sánchez-Velásquez *et al.* 2002). En general, las especies preferidas son las que menos aportan a la dieta, de las cuales la mayoría son árboles y arbustos. Las que más aportan por su frecuencia, de esta categoría, son *Pisonia aculeata* (1.4%, árbol) y *Bouteloua triaena* (1%, zacate). Pese a que no hay reportes de consumo de helechos por ganado bovino, resultó que *Anemia mexicana var makrinii* fue preferido. En el desierto chihuahuense las especies más preferidas en general fueron zacates, el valor más alto fue para *Hilaria mutica* (Buckl.) Benth, en un predio el arbusto *Buddleia scordioides* H.B.K. tuvo el tercer valor más alto de preferencia (Molina, 1994). Las especies sin preferencia son las que más aportan a la dieta total. Según

Willms y Rode (1998), las preferencias pueden cambiar a través de los años y entre estaciones.

El aprovechamiento de las especies poco preferidas o sin preferencia puede deberse a que son consumidas cuando su biomasa es abundante. Sin embargo, otras razones podrían ser el que algunas son poco palatables o tóxicas, pero aportan algunos nutrimentos específicos que son requeridos eventualmente (Bozinovic y Martínez del Río, 1996) aunque se evita su consumo para evitar malestares postingestivos (Provenza, 1995). Las evitadas pueden ser consumidas por error.

En el área de bosque, 32 especies aportan el 75% de la dieta y en el área abierta fuera del predio, con zacates exóticos reconocidos como buenos forrajes, 15 especies aportan ese mismo 75% de la dieta. El hecho de que no existe una preferencia marcada por algunas especies vegetales en el bosque tropical caducifolio, sugiere que el ganado utiliza una estrategia de tener una dieta mixta, consumiendo una riqueza elevada de especies vegetales para satisfacer todas las necesidades nutrimentales y energéticas. Muchos de estos forrajes pueden ser pobres energéticamente, pero le es más provechosos consumirlos que ignorarlos (Begon *et al.*, 1996). Considerando lo anterior sería interesante probar si esta amplia gama de especies consumidas por bovinos en el bosque tropical caducifolio es resultado de la baja calidad alimenticia para ellos o de la alta diversidad vegetal característica de este tipo de ecosistemas, o de una combinación de ambas.

El ganado en el predio tiene preferencia por ciertas áreas, aquellas que le resultan mejores por cantidad de biomasa, accesibilidad (topografía del terreno), distancia a fuentes de agua, plantas y nutrimentos específicos, y a las cuales regresa gracias a la memoria espacial a largo plazo que actúa a nivel de paisaje para recordar en donde se localizan los sitios más provechosos (Laca, 1998).

10 CONCLUSIONES

- El tiempo dedicado por el ganado bovino a la alimentación, descanso y desplazamiento es muy similar a lo reportado por otros estudios en otros ecosistemas, lo cual puede sugerir límites fisiológicos en las actividades del ganado bovino doméstico.
- Los descansos están influidos por las temperaturas extremas; al mediodía cuando la temperatura es mayor el ganado descansa.
- Los periodos de descanso y abrevamiento diurnos están relacionados; el ganado toma agua en la parte intermedia del descanso o al final de ellos, coincidiendo con las horas más calurosas del día.
- Los sitios preferidos para la alimentación son las laderas superiores, el bosque tropical caducifolio con dosel semiabierto y dosel abierto, y las áreas con pendientes entre 11 y 30%.
- Los principales factores en la elección de una zona de descanso son: la pendiente baja ($\leq 12\%$), sombra proporcionada por el bosque con dosel cerrado, la cercanía de las fuentes de agua, sitios de obtención de sal, el manejo del ganado.
- El bosque tropical caducifolio es un mosaico heterogéneo, determinado por un gradiente de factores que conforman los distintos hábitats para el ganado bovino, esto resulta en un uso diferencial de este ecosistema y como consecuencia hay áreas con mayor presión que otras.
- La estrategia de forrajeo por el ganado bovino en esta región con bosque tropical caducifolio durante la época húmeda, es ser selectivo en diferentes niveles: a) a nivel macro: selección de hábitats, geformas; b) a nivel micro, al seleccionar y preferir distintas especies vegetales; c) en comportamiento: diferencia en elección

de sitios para alimentarse y descansar, y la conformación de grupos y subgrupos para mejor aprovechamiento del espacio. Tal selección estaría dirigida a maximizar la energía obtenida.

- La dieta del ganado bovino en este predio de bosque tropical caducifolio es muy distinta a la registrada en otros ecosistemas. Los zacates no son ampliamente consumidos debido a su distribución limitada. Las hierbas son los componentes más importantes de la dieta y los árboles/arbustos son consumidos en una fuerte proporción.
- Se registró un elevado número de especies de plantas consumidas por el ganado bovino respecto a la literatura. Esto se atribuye a la riqueza florística del bosque tropical caducifolio.
- Las decisiones de manejo deben considerar las distintas fases de la estación húmeda. El inicio de la época lluviosa fue la etapa más crítica en disponibilidad de alimento en el área boscosa. Durante esta fase, el ganado se adaptó a las condiciones comportándose como un ramoneador. Una vez regularizadas las lluvias, la dieta se vuelve más homogénea. Al final de la estación difiere ligeramente de la parte media.
- La alta riqueza específica en la dieta, el aporte bajo de la mayoría de las plantas a la dieta ($\leq 1\%$) y la formación de grupos pequeños, cinco individuos, para alimentarse, sugieren que no existen forrajes de buena calidad en la zona.
- Aunque la dieta del ganado está relacionada con la disponibilidad que es determinada fuertemente por la precipitación, se observó que existen preferencias por determinadas especies de plantas y la forma de crecimiento de las plantas consumidas.

11 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones aquí planteadas implican algunas adecuaciones del manejo del ganado según el comportamiento del ganado, minimizar el impacto de esta actividad sobre el bosque tropical caducifolio, señalar áreas susceptibles de daño e intentar que la actividad sea más provechosa para los productores. De esta manera se apoyará con el cumplimiento de los objetivos de conservación y desarrollo propuestos en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

11.1 Fomentar la distribución del ganado

11.1.1 Mantener zonas planas y sombreadas

- Es necesario conservar áreas planas con dosel para el descanso, lo que implica no talar sitios con estas dos características o reforestarlas. Estas zonas deben distribuirse en todo el terreno, pues influyen en la distribución del forrajeo y son de vital importancia para el descanso y confort de los animales, y para reducir la pérdida de agua por evapotranspiración durante los descansos diurnos.

11.1.2 Fomentar una distribución homogénea del ganado

- Las zonas en donde se les proporcionen sal o suplementos alimenticios deben cambiarse continuamente, para evitar que los animales utilicen la memoria a largo plazo, fomentando así la búsqueda por el terreno, lo que resultará en una distribución más uniforme, minimizando la concentración de animales y por tanto el impacto en ciertos puntos.
- En la medida de lo posible, se sugiere dispersar la distribución de los abrevaderos, construyendo pequeñas barreras de piedra o bordos en algunas cañadas de cauces intermitentes para almacenar agua de lluvia, pues la distribución del agua afecta la distribución del apacentamiento. Sin embargo, se debe evitar el acceso al resto de la cañada por medio de barreras rústicas (u otro tipo según las posibilidades).

11. 2 Manejo del ganado de acuerdo a las condiciones locales.

11.2.1 Fomento de las especies nativas

- Se recomienda hacer estudios bromatológicos con las especies preferidas y poco preferidas para las cuales no se tenga información. Para aquellas que resulten con buenos contenidos alimenticios, realizar experimentos tipo cafetería con los animales.
- A partir de los datos de estos estudios, fomentar el desarrollo de los mejores forrajes, sobre todo en las áreas ya perturbadas o de bosque abierto. siempre y cuando no se erosionen más de lo que sucede actualmente. A corto plazo se podrían fomentar en esta zona algunos forrajes de buena calidad ya conocidos y con los cuales ya se ha estado trabajando, considerando el visto bueno por la Dirección de la Reserva de la Biosfera. De esta manera se reduciría la presión sobre zonas vulnerables o de interés especial y se intensificaría en zonas ya alteradas.

11. 2.2 Realizar un manejo de ganado de acuerdo a los grupos de animales que se formen en el predio

- Es importante manejar al ganado diferencialmente y no como un único hato, para lo cual es necesario identificar los grupos de ganado que se forman y manejarlos a partir de sus distintas áreas de actividad. Esta división del espacio y formación de grupos permite una mayor eficiencia en el uso terreno y por ende de los recursos resultando en mayor provecho para los animales.

11.2.3 Reducir al mínimo las interrupciones de los periodos de alimentación

- Se sugiere que los horarios en los que se les proporcione sal, sean acordes a los periodos de descanso, al inicio o final, para evitar interrumpir la alimentación o descanso y evitar grandes desplazamientos para este fin solamente. Al interrumpir la alimentación, el ganado lo compensará alimentándose a las horas más calurosas del día, lo cual reduce la eficiencia.

11.2.4 Monitoreo de especies y zonas vulnerables

- Es necesario establecer mecanismos de control y seguimiento de las especies preferidas, sobre todo las que tienen una frecuencia baja, pues pueden sufrir el riesgo de desaparecer de ciertas zonas.
- Es necesario entender el impacto provocado por el ganado en las categorías preferidas por que son las que sufren mayor presión. Por ejemplo, en las laderas superiores hay muchas zonas en donde sólo se desarrolla bosque abierto o semiabierto, lo cual puede ser resultado del pastoreo por el ganado.
- Hay que tener especial cuidado en controlar el uso en zonas vulnerables, aunque no sean preferidas, como a) cauces intermitentes y de temporal (cañadas de bosque tropical caducifolio y subcaducifolio), pues son sitios de descanso del ganado y de refugio, reproducción, desplazamiento para aves y otros animales silvestres, b) parte-aguas, que al utilizarse como vías de desplazamiento son más susceptibles a la erosión, lo cual puede afectar a toda la micro cuenca.
- Se sugiere que a partir del estudio que se está realizando sobre impacto de la ganadería sobre la vegetación o fauna, establecer mas áreas de exclusión para evaluar el impacto en laderas superiores, exposiciones norte y zonas vulnerables o de interés particular para determinada especie.

11.3 Afinar la toma de datos para la investigación y el monitoreo del ganado

- Para futuros trabajos, evaluar si la pendiente de las veredas por las cuales se desplaza el ganado sobre las laderas resulta un mejor indicador del uso del terreno, ya que generalmente no accede frontalmente a ellas, sino diagonalmente, por lo cual la pendiente del sitio es menor que la resultante en dirección de la pendiente general.
- Para realizar evaluaciones más precisas del uso del hábitat, así como de los patrones de actividad, rutas establecidas y ámbito hogareño, es necesario el uso de GPS.

12 LITERATURA CITADA

- Aguirre V. y D. L. Huss. 1978. Fundamentos de manejo de Pastizal. ITESM. México. 227 p.
- Armour, C. L., D. A. Duff y W. Elmore. 1991. The effects of livestock grazing on riparian and stream ecosystems. *Fisheries* 16(1):7-11.
- Barrera-Bassols, N. 1992. Impacto ecológico y socioeconómico de la ganadería bovina en Veracruz. Pp. 79-115. En E. Boege y H. Rodríguez. Coordinadores. Desarrollo y Medio Ambiente en Veracruz. CIESAS-Golfo. Instituto de Ecología A.C., Fiedrich Ebert Stiftung, México.
- Begon, M., J.L. Harper y C.R. Townsend. 1996. Ecología: individuos, poblaciones, comunidades. OMEGA. España. 876p.
- Bozinovic, F. y C. Martínez del Río. 1996. Animals eat what they could not: why do they reject our foraging models?. *Revista Chilena de Historia Natural*. 69:15-20.
- Bussink, C. 1995. On the horns of a dilemma. Instituto Manantlán de Ecología y Conserva de la Biodiversidad. México. Larenstein International Agricultural College. Velp. the Netherlands. 101 p.
- Bye, R. 1995. Ethnobotany of the Mexican tropical dry forest. en Bullock, S. H., H. A. Mooney y E. Medina (editores). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press. 423-438.
- CETENAL. 1973. Carta Topográfica El Chante E13-B23, escala 1:50, 000.
- CETENAL. 1976. Carta Edafológica El Chante E13-B23, escala 1:50, 000
- Cook, C. W. 1966. Factors affecting utilization of mountain slopes by cattle. *J.Range Manage.* 19:200-204.
- Delcombel E., C. Aguilar y D. Louette. 1996. Sistema forrajero en el ejido de Zenzontla, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlan. Reporte Interno IMECBIO. U de G, Autlán Jal., México.
- Di Marco, O.N. y M. S. Aello. 1998. Energy cost of cattle walking on the level and on a gradient. *J.Range Manage.* 51(1):9-13.
- Durham, A. J., Jr y M.M. Kothmann. 1977. Forage availability and cattle diets on the Texas coastal prairie. *J.Range Manage.* 30(2):116-118. *J.Range Manage.* 30(2):103-106.
- Figueroa B.P., C.C. Aguilar G. 1993. Utilización de barreras de piedra para la conservación de suelo en los sistemas de coámil: Un trabajo de extensión agrícola. Informe anual de actividades (1993) realizadas en el ejido de zenzontla. IMECBIO. CU CSUR. Universidad de Guadalajara. 23 p.
- Fleischner, T.L. 1994. Ecological cost of livestock grazing in Western North America. *Conservation Biology*. 8: 629-644.
- Gallina, S., M. E. Maury y V. Serrano. Food habits of White-tailed deer. pp.135-148: En Ffolliott, P. F. y S. Gallina. (editores). 1981. Deer biology, habitat requirements, and management in western north america. MAB., Instituto de Ecología A.C., México. 238p.
- Gallina, S. 1993. White-tailed deer and cattle diets at la Michilia. Durango, Mexico. 1993. *J.Range Manage.* 46(6):487-492.

- Guerritsen, P. R. W. 1995. Styles of farming and forestry: the case of the Mexican community. Circle for Rural European Studies, Wageningen Agricultural University. 99p.
- Guerritsen, P. 2001. Estilos agrarios en la comunidad Indígena de Cuzalapa en la Reserva de la Biosfera Sierra de manantlán. en Jalisco/Cololima pp. 176-185. en Hernández L. (Comp.). Historia ambiental de la ganadería en México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 276 p.
- Gluessing A., E. y A. D. G. Balph. 1980. An aspect of feeding behaviour an its importance to grazing systems. *J. Range manage.* 33(6): 426-427.
- Gysel, L. W. y L. J. Lyon. 1987. Análisis y evaluación del hábitat. pp. 321-344. en Rodríguez T., R. (ed) Manual de Técnicas de gestión de vida silvestre. WWF. USA. 703 p.
- Hair Jr., J. F., R. E. Anderson, R. L. Tatham y W. C. Black. 1999. Análisis multivariante. Prentice Hall Ibero. Madrid. 832 p.
- Hart, R. H., K. W. Hepworth, M. A. Smith y J. W. Waggoner, Jr. 1991. Cattle grazing behavior on a foothill elk winter range in southeastern Wyoming. *J. Range Manage.* 44(3):262-266.
- Hansen, M. R., R. C. Clark y W. Lawhorn. 1977. Foods of wild horses, deer, and cattle in the douglas mountain area, Colorado. *J. Range Manage.* 30(2):116-118.
- Herbel, C. H. y A. B. Nelson. 1966. Activities of hereford y Santa Gertrudis Cattle on a Southern New Mexico Range. *J. Range Manage.* 19:173-176.
- Hepworth, K. W., P. S. Test, R. H. Hart, J. W. Waggoner Jr., and M. A. Smith. 1991. Grazing systems, stocking rates, and cattle behavior in southeastern Wyoming. *J. Range Manage.* 44(3):259-262.
- Hernández G., L. 1995. Ganado asilvestrado en el Bolson de Mapimi: sus antecedentes históricos y su papel ecológico y socio-económico en la Reserva de la Biosfera de Mapimi. Tesis doctoral. Inst. Politécnico Nacional, México, D.F. 248 p.
- Hernández L., H. Barral, G. Halffter y S. Sanchez C. 1999. A note on the behavior of feral cattle in the Chihuahuan Desert of Mexico. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 63:259-267.
- Hernández, L. (Comp.) 2001. Historia ambiental de la ganadería en México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 276 p.
- Hepwhorth, M. A., P.S. Test, R.H. Hart, J.W. Waggoner, JR., and M.A. Smith. 1991 Grazing systems, stocking rates, and cattle behavior in southeastern Wyoming. *J. Range Manage.* 44(3): 259-262.
- IMECBIO. 1998. Diagnóstico integral y plan comunitario de los recursos naturales: ejido Zenzontla, municipio de Tuxcacuesco, Jalisco. IMECBIO. Universidad de Guadalajara. Autlán, Jal.
- Jewell, P.A. 1966. The concept of home range in mamals. *Symp. zool. Soc. Lond.* 18:85-109; En Jewell, P.A. y Loizos (editores). 1966. Movement in play exploration and territory in mammals. Zoological society of london, Academic Press.
- Jardel P., E. J. (coord.) 1992. Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Ed. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. 315 p.

- Jarman, P. J. 1974. The social organization of antelope in relation to their ecology. *Behaviour*. 48: 215-267.
- Keyes H., M.R. y E. García M. 2001. Producción animal en la selva mediana de la Costa de Jalisco. pp.122-132 en Hernández. L. (Comp.). *Historia ambiental de la ganadería en México*. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 276 p.
- Kie, J. G. y B.B. Boroski. 1996. Cattle distribution, habitats, and diets in the Sierra Nevada of California. *J. Range Manage.* 49(6):482-488.
- Laca, E. A. 1998. Spatial memory and food searching mechanisms of cattle. *J. Range Manage* 51:370-378.
- Laca, E. A. 1989. Comparasion of weight estimates and rising plate meter method to measure herbage mass of a mountain meadow. *J. Range Manage.* 42(1):71-75
- Laca, E. A. Es asistent profesor, de la Universidad de California campus Davis, pertenece al departamento de Agronomy and Range Science. Es el Director del proyecto "Livestock Development and Rangeland Conservation" que se desarrolla en varios países de Asia central, proyecto que forma parte del Global livestock CRSP.
- Leonard, S. G., G. J. Staidl, Karl A.G. and Donald E.P. 1992. Viewpoint: Range site/ecological site information requeriments for classification of riverine riparian ecosystems. *J. Range Manage.* 45(5):431-435.
- Louette, D., L. M. Martínez R., R. D. Guevara G., J. A. Carranza M., R. G. Jiménez G., E. Casillas G., J. P. Esparza C. y P. Guerritsen. 1998. Cambio de uso del suelo y actividad ganadera en 4 regiones de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Informe técnico. IMECBIO, Universidad de Guadalajara, Autlán, Jal.
- Louette, D., C. Aguilar y E. Delcombel. 2001. Historia y desarrollo reciente de la ganadería en el ejido de Zenzontla, Jalisco pp. 163-175, en Hernández, L. (Comp.). *Historia ambiental de la ganadería en México*. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 276 p.
- Mace, G. M., P. H. Harver y T. H. Clutton-Brock. 1983. Vertebrate home-range size and energetic requeriments en SWingland, I. R. y P. J. Greenwood (edits) 1983. *The ecology of animal movement*. Clarendon Press. Oxford. pp. 32-53.
- Magurran E., A. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedra. 200 p.
- Martínez M., A., V. Molina, F. González S., J. S. Marroquín y J. Navar Ch. 1997. Observations of white-tailed deer and cattle diets in Mexico. *J. Range Manage.* 50(3):253-257.
- Martínez R., L. M., J. Sandoval y R. Guevara. 1991. El clima de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y su región de influencia. Informe técnico. IMECBIO. Universidad de Guadalajara. 25 p.
- Matteucci, S. D. y A. Colma. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría de la Organización de los Estados Americanos-Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. USA. 168p.
- Moermond, T. es profesor de la Universidad de Wisconsin Madison, pertenece a los departamentos de Zoología y de Programas Internacionales de Agricultura de, es Director del proyecto de Planificación de la Ganadería en Latinoamérica enmarcado dentro de Global livestock CRSP

- Molina G., V.M. 1994. Composición botánica de la dieta del ganado bovino y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*), en dos predios con diferente manejo. Universidad Autónoma de Nuevo León. 100 p.
- Moya-Raygoza, G., P. Figueroa, C.C. A. Guerrero. 1992. Informe de actividades (1992) realizadas en el ejido de Zenzontla. Laboratorio Natural Las Joyas. Universidad de Guadalajara. 22p.
- Mueggler, W. F. 1965. Cattle distribution on steep slopes. *J. Range Manage.* 18:255-257.
- Olvera V., M., S. Moreno G. y B. L. Figueroa R. 1996. Sitios permanentes de la investigación forestal. manual para su establecimiento. Ed. Fomes. Universidad de Guadalajara. México 55p.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1998. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. UNAM/FCE. México D.F. 521 p.
- Pinchak E., W., M. A. Smith, R. H. Hart, y J. W. Waggoner, Jr. 1991. Beef cattle distribution patterns on foothill range. *J. Range Manage.* 44(3):267-275.
- Provenza, F. D. 1995. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. *J. Range Manage.* 48:2-17.
- Restrepo, I. 1992. Eating from the tropics or destroying it ? en Dowling, T. E., S. B. Hetch, H.A. Pearson y C. Garcia-Dowling. 1992. Development to pasture in Latin America. Westview Press. MAB. USA. pp. 207-211.
- Roat, L. R. y W. C. Kreuger. 1982. Cattle grazing influence on mountain riparian zone. *J. Range Manage.* 35: 332-338.
- Rosiere, R. E., R. F. Beck y J. D. Wallace. 1975. Cattle diets on semidesert grassland botanical composition. *J. Range Manage.* 28(2):89-93.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 432p.
- Rosales A., M. P., J. J. Rosales A. y S. H. Graf M. 1995. Obtención de un índice de marginación social por localidad en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, utilizando métodos multivariados. Informe interno. IMECBIO. Universidad de Guadalajara. Autlán. Jal. México.
- Rosales A., J. J. y C. B. Bussink. 2001. El sistema ganadero en el Ejido Barranca de la Naranja. pp. 188-196. en Hernández, L. (Comp.). Historia ambiental de la ganadería en México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa. México. 276 p.
- Sánchez-Velásquez, L. R., G. Hernández-Vargas, M. Carranza M., M. R. Pineda-Lopez, R. Cuevas G. y F. Aragon C. 2002. Estructura arbórea del bosque tropical caducifolio usado para la ganadería extensiva en el norte de la Sierra de Manantlán. México. *Antagonismos de usos. Polibotanica* 13:25-46.
- SEMARNAT (2000). Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. INE. México. 201 p.
- Senft, R. L., L. R. Rittenhouse y R. G. Woodmansee. 1985. Factors influencing selection of resting sites by cattle on shortgrass steppe. *J. Range Manage.* 38(4):385-390.
- Smith, M. A., J.D. Rodgers, J. L. Dodd, and Q. D. Skinner. 1992. Habitat selection by cattle along an ephemeral channel. *J. Range Manage.* 45(4): 385-390.

- Stephens, D. W. y J. R. Krebs. 1986. *Foraging Theory*. Princenton University press. *Monographs in Behavior and Ecology*. USA, 247 p.
- Taylor, C. A., M.M. Kothmann, L.B. Merrill y D. Elledge. 1980. Diet selection by cattle under high-intensity low-frequency, short duration and merrill grazing systems. *J. Range Manage.* 33(6):428-434.
- Uresk, D. W., Parnther, W. W. 1985. Cattle diets in a ponderosa pine forest in the northern Black Hills. *J. Range Manage.* 38(5):440-442.
- Valentine, J.F. 1990. *Grazing management*. Academic Press Inc. USA, 533p.
- Vázquez G., J. A., R. Cuevas G., T. S. Cochrane, H. H. Iltis, F. J. Santana M. y L. Gúzman H. 1995. *Flora de Manantlán*. IMECBIO. Universidad de Wisconsin-Madison, CONABIO. SIDA, Botanical Miscellany No 13, Botanical Research Institute of Texas 312p.
- Whittaker, R.H., S. A. Levin y R. B. Root. 1973. Niche, habitat, and ecotope. Reprinted from *Amer. naturalist*, 107(955), 321-338.
- Willms, W. D. y L. M. Rode. 1998. Forage selection by cattle on fescue prairie in summer or winter. *J. Range Manage.* 51(5):496-500.
- Zar, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall. USA. 718p.

ANEXO I

Especies de plantas colectadas en el estudio

La información que se presenta en anexos puede utilizarse para subsecuentes análisis, siempre y cuando se cite este trabajo. Interpretación c = consumida adentro del predio, nc = no consumida adentro del predio, t = exclusiva de transectos, s = exclusiva sitios elegidos por el ganado, cf = consumida fuera del predio, fnc = exclusiva de afuera del predio no consumida, ad = especies colectadas adicionalmente, a = Arbol o arbusto, H = hierba, Z = zacate o monocotiledoneas en forma de zacate, T = trepadoras. *La forma de vida se tomo en base a la literatura Vazquez et al (1995) aunque para los análisis cuando fue posible se tomo la forma de vida que presento en el sitio, por ejemplo una especie de arbusto podría presentarse como hierba.

LYCOPODIOPSIDA

SELAGINELLACEAE

	Categoría	Forma de crecimiento
<i>Selaginella pallescens</i> (Presl) Spring	c	H

FILICOPSIDA

ADIANTACEAE

<i>Adiantum tricholepis</i> Fée	c	H
<i>Cheilanthes farinosa</i> (Forssk.) Kaulf	t	H
<i>Cheiloplecton rigidum</i> (Sw.) Fée var <i>rigidum</i>	c	H
<i>Cheiloplecton rigidum</i> (Sw.) Fée var. <i>lanceolatum</i> C.C. may ex Mickel & Beitel		
<i>Hemionitis</i> sp1	t	H

SCHIZAEACEAE

<i>Anemia mexicana</i> Klotzch var <i>makrinii</i> (Maxon) Mickel	c	H
<i>Anemia</i> sp1	c	H

MAGNOLIOPSIDA (DICOTILEDONEAS)

ACANTHACEAE

<i>Dicliptera</i> sp1	nc, s	H
<i>Dyschoriste</i> sp1	c	H
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	c	H
<i>Jacobinia?</i> Sp1	t	a
<i>Justicia salviiflora</i> Kunth	nc	H
<i>Justicia?</i> sp1	c, s	H
<i>Ruellia novogaliciana</i> T.F. Daniel. Endémica Jal, Mich.	c	a
<i>Ruellia</i> sp1	c	H
<i>Ruellia</i> sp2	c	a
<i>Ruellia</i> sp3	c, s	a
<i>Tetramerium nervosum</i> Nees	c	H
<i>Tetramerium?</i> sp1	t	H
<i>Acanthacea</i> sp1	t	a
<i>Acanthacea</i> sp2	t	H
<i>Acanthacea</i> sp3	nc	H
<i>Acanthacea?</i> sp4	t	a

AIZOACEA

<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	ad	H
-------------------------------------	----	---

AMARANTHACEAE

<i>Achyranthes aspera</i> L. "hierba del sapo"	c	H
<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	cf, nc, s	H
<i>Celosia</i> sp1	nc, s	H

Nombre	Categoría	Forma de crecimiento
<i>Celosia</i> sp2	nc	H
<i>Gomprhena nitida</i>	fnc	H
<i>Iresine cassiniiformis</i> ? Schauer [<i>I. grandis</i>]	c	a
<i>Iresine</i> ? sp1	t	a
ANACARDIACEAE		
<i>Comocladia</i> ? Sp1	nc	a
<i>Cyrtocarpa procera</i> H.B.K. "Copalcojote" "Tepalcojote"	ad	a
APOCYNACEAE		
<i>Haplophyton cinereum</i> (A. Rich) Woodson	nc, s	H
<i>Mandevilla foliosa</i> (Muell. Arg.) Hemsl.	c, s	H
<i>Mandevilla</i> sp1	nc, s	T
<i>Stemmadenia tomentosa</i> Greem. var <i>palmeri</i> (Rose) Woodson. "cabrito", "Rosa" amarilla", "San Antonio"	nc	a
<i>Stemmadenia</i> sp1	c	a
<i>Thevetia ovata</i> (Cav.) DC. "Ayoyote", "Talayote", "Toloyote"	t	a
ARISTOLOCHIACEAE		
<i>Aristolochia buntingii</i> Pfeifer	fnc	T
ASCLEPIADACEAE		
<i>Asclepias curassavica</i> L., "Calderona", "Chichi de burra", "Diente de perro"	fnc	H
<i>Marsdenia</i> sp1	cf, t	T
<i>Marsdenia</i> sp2	t	T
<i>Mateleia quirosii</i> (Sandl.) Woodson	nc	a
<i>Sarcostemma pannosum</i> Decne., "Hiedra"	nc, s, fnc	T
ASTERACEAE (COMPOSITAE)		
<i>Acmella alba</i> (L'Her) Jansen [<i>Spilantes alba</i>]	t	H
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	fnc	a
<i>Bidens riparia</i> H.B.K. var. <i>refracta</i> (Bandegee) O.E. Schulz	nc	H
<i>Bidens</i> sp1	t	H
<i>Brickellia diffusa</i> (Vahl) A. Gray	nc	H
<i>Brickellia</i> sp1	c	H
<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	nc	H
<i>Eupatorium odoratum</i> L. [<i>Chromolaena odorata</i>]	fnc	a
<i>Eupatorium</i> sp1	nc	a
<i>Eupatorium</i> sp2	nc	a
<i>Lasiantha ceaanthifolia</i> (Wild) K. Becker var. <i>verbenifolia</i> (DC.) K. Becker "Amargocilla"	c	a
<i>Melampodium gracile</i>	c	H
<i>Melampodium nutans</i> Stuessy	C	H
<i>Melampodium</i> sp1	t, fnc	H
<i>Millieria quinqueflora</i> L., "cinco flores"	t, fnc	H
<i>Otopappus epaleaceus</i> Hemsl.	c	H
<i>Perezia</i> sp1	c	H
<i>Porophyllum pringlei</i> B. L. Rob.	t	H
<i>Simsia lagascaeiformis</i> DC.	c	H
<i>Stevia ovata</i> Wild	t	H
<i>Tridax accedens</i> Blake [<i>Cymophora accedens</i>]; ENDEMICA: Nva Galicia	c	H
<i>Verbesina greenmanii</i> Urb., "Tacote", "Capitana"	c	a
<i>Vernonia</i> ? sp1	fnc	a
<i>Zinnia americana</i> (Mill.) Olorode & Torres	c	H
<i>Asteracea</i> sp1	ad	H
<i>Asteracea</i> sp2	t	a

Nombre	Categoría	Forma de crecimiento
BIGNONACEAE		
<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miens var <i>aequinoctialis</i> . "bejuco quemador"	c	T
<i>Cydista? sp1</i>	nc, s	T
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicolson "primavera"	c, s	a
BOMBACACEAE		
<i>Ceiba sp1</i>	nc, s	a
BORAGINACEAE		
<i>Cordia inermis</i> (Mill.) J.M. Johnst.	t, fnc	a
<i>Heliotropium sp1</i>	c	H
<i>Boraginaceae? sp1</i>	c	a
BURSERACEAE		
<i>Bursera fagaroides</i> (H.B.K.) Engl., "Copal", "cuajilote"	nc	H
<i>Bursera grandifolia</i> (Schlect.) Engl., "Cuajilote Colorado"	c, s	a
<i>Bursera sp1</i>	nc	a
<i>Bursera sp2</i>	ad	a
CACTACEAE		
<i>Nopalea karwinskiana</i> (Salm-Dyck) Schumann, "Nopal de venadillo"	nc	a
<i>Opuntia puberula</i> Pfeiffer, "Nopal"	nc	a
<i>Pachycerus pecten-aboriginum</i> (Engelm.) Britt. & Rose, "Pitayo cimarrón", "Quiste"	nc, s, fnc	a
<i>Pereskopsis diguetii</i> (Weber) Britt & Rose, "Patilon(a)"	nc	a
CAPPARACEAE		
<i>Crateva palmeri</i> Rose, "Cascar"	ad	a
<i>Crateva tapia</i>	c	a
<i>Crateva? Sp1</i>	t	a
CELASTRACEAE		
<i>Schaefferia pilosa</i> Standl.	c	a
<i>Wimmeria lanceolata</i> Rose, "Zarcillito"	c	a
CONVOLVULACEAE		
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L., "Chintuza", "Pimpinela", "Dalia"	c	H
<i>Ipomoea cardiophylla</i> A. Gray	c	T
<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	fnc	T
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	nc, s, fnc	T
<i>Ipomoea sp1</i>	c	T
<i>Ipomoea sp2</i>	ad	T
<i>Ipomoea sp3</i>	cf	T
<i>Jacquemontia sp1</i>	nc, s	T
<i>Merremia platyphylla</i> (Fernad) O' Donell	c	T
<i>Merremia quinquefolia</i>	c	T
<i>Operculina sp1</i>	t	a
<i>Turbina sp1</i>	fnc	T
<i>convolvulaceae ?</i>	ad	T
CUCURBITACEAE		
<i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber subsp. <i>soroioia</i> (L. Bayle) Merrick & Bates [C. mixta]	cf	T
<i>Ibervillea máxima</i> Lira & Dearn, "Tolonche"; ENDEMICA, oeste de México	ad	T
<i>Melothria pringlei</i> (S. Watson) Martinez Crovetto	nc, s, fnc	T
EUPHORBIACEAE		
<i>Acalypha alopercuroides</i> Jacq.	c	H
<i>Acalypha cincta</i> Muell. Arg. [A. Gentry]	nc	H
<i>Acalypha sp1</i>	ad	H

Nombre	Categoría	Forma de crecimiento
<i>Acalypha</i> sp2	nc	a
<i>Argythamnia manzanilloana</i> Rose vel aff.	t	a
<i>Bernardia gentryana</i> Croizat	c	a
<i>Bernardia</i> sp1	nc, s	H
<i>Bernardia?</i> sp2	c	a
<i>Chamaesyce berteriana</i> (Balb) Millsp.	nc, s, fnc	H
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	nc	H
<i>Chamaesyce</i> sp1	t	H
<i>Chamaesyce</i> sp2	ad	H
<i>Croton ciliato-glandulifera</i> Ort., "Dominguilla"	nc	a
<i>Euphorbia ariensis</i> H.B.K.	c	H
<i>Euphorbia colletioides</i> Benth.	t	a
<i>Euphorbia dentata</i> Michx.	nc	H
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq. s. l. var. <i>novogaliciana</i> McVaugh; ENDEMICA: Nueva Galicia	nc	H
<i>Euphorbia heterophylla?</i> L., "Mata piojos"	t	H
<i>Euphorbia strigosa</i> Hook. & Arn.	nc	H
<i>Euphorbia</i> sp1	nc, s	H
<i>Phyllanthus gypsicola</i> McVaug; ENDEMICA: Colima, Jal.	c	a
FLACOURTIACEAE		
<i>Casearia pringlei</i>	nc	a
<i>Casearia</i> sp1	t	a
HERNANDIACEAE		
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i> Domin, "Rabelero", "Naranjillo"	nc, s, fnc	a
HIPPOCRATACEAE		
<i>Hippocratea</i> aff. <i>Volubilis</i> L. "Hierba del cáncer"	ad	a
<i>Hippocratea</i> sp1	c	a
JULIANACEAE		
<i>Amphipterygium adstringens</i> Schlecht., "Chichi de perra", "Cuachalalate"	c	a
LAMIACEAE (LABIATAE)		
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit, "Chan"	c	H
<i>Ocimum micranthum</i> Wild, "Albácar"	nc	H
<i>Salvia sessei</i> Benth. "Pancho Díaz", "Tacote"	t	a
<i>Salvia uruapana</i> Fernald	nc	H
<i>Salvia</i> sp1	t	H
<i>Salvia</i> sp2	t	H
LEGUMINOSAE		
<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl. Ex Wild., "Conchilla", "Espino", "Huizache"	c	a
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Wild., "Huizache"	c	a
<i>Acacia riparia</i> H.B.K., "Tasajillo"	c	a
<i>Aeschynomene villosa</i> Poir	cf,nc	H
<i>Albizia tomentosa</i> (Micheli) Standl., "Nacastillo", "Parotilla", "Pelo de angel"	c, s	a
<i>Apoplanesia?</i> sp1	c	a
<i>Calliandra</i> sp1	nc, s	a
<i>Centrosema pubescens</i> Benth., "Frijolillo"	c	T
<i>Cologania</i> sp1	c	T
<i>Coursetia caribaea</i> (Jacq.) Lavin var. <i>caribaea</i> [<i>Cracca berenicea</i> , <i>Cracca mollis</i>]	c	a
<i>Coursetia glandulosa</i> A. Gray	c, s, cf	a
<i>Coursetia</i> sp1	ad	a
<i>Desmodium</i> aff. <i>Orbiculare</i> Schlecht. var. <i>rubricaula</i> (Rose & Painter) Schubert & McVaugh	c	H

Nombre	Categoría	Forma de crecimiento
<i>Desmodium procumbens</i> (Mill) Hitch. var <i>longipes</i> (Schindl.) Schubert	c, s	T
<i>Desmodium sp1</i>	c	T
<i>Desmodium sp2</i>	nc, s	T
<i>Eysenhardtia? Sp1</i>	c	a
<i>Eysenhardtia sp2</i>	t	a
<i>Lonchocarpus?sp1</i>	nc	a
<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth., "Tepemezquite", "Tepemezquite costeño"	c	a
<i>Marina sp1</i>	nc	H
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. Ex Wild. s. l.. "Serrilla"	c	T
<i>Mimosa púdica</i> L. "Serrilla dormilona"	nc	H
<i>Nissolia aff. Leiogyne</i> Sandw.	c	T
<i>Pachyrhizus erosus</i> (L.) Urb. var <i>erosus</i>	t	H
<i>Phaseolous sp1</i>	c	T
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth., "Guamúchil"	fnc	a
<i>Rhynchosia minima?</i> (L.) DC.	fnc	T
<i>Senna atomaria</i> (L.) Irwin & Barneby [<i>Cassia atomaria</i>], "Vainilia"	c	a
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link. "Bichi"	fnc	H
<i>Senna pallida</i> (Vahl.) Irwin & Barneby s. l.	c	H
<i>Senna uniflora</i> (Mill.) Irwin & Barneby	c	a
<i>Senna villosa</i> (Mill.) Irwin & Barneby	ad	a
<i>Senna?sp1</i>	nc, s	H
<i>Leguminosae sp1</i>	nc, s	a
<i>Leguminosae sp2</i>	ad	a
LOASACEAE		
<i>Mentzelia hispida</i> Wild.	nc	H
LOBELIACEAE (CAMPANULACEAE)		
<i>Diastatea micrantha</i> (H.B.K) McVaugh	t	H
LYTHRACEAE		
<i>Cuphea ferrisiae</i> Bacigalupi var. <i>rosea</i> S. Graham; ENDEMICA: Oeste de México	nc	H
MALPIGHIACEAE		
<i>Bunchosia palmeri</i> S. Watson	c	a
<i>Echinopterys eglandulosa</i> (Adr. Juss.) Small [<i>E. lappula</i>], "Hierba de la cucaracha"	c	T
<i>Echinopterys sp1</i>	t	a
<i>Gaudichaudia mucranata</i>	c	T
<i>Lasiocarpus ferrugineus</i> Gentry, "Guayabillo"	c	a
<i>Malpighia sp1</i>	t	a
<i>Malpighia sp2</i>	t	a
<i>Malpighia sp3</i>	t	a
<i>Tetrapteryx mexicana</i> Hook. & Arn.	c	a
<i>Malpighiaceae sp1</i>	ad	a
<i>Malpighiaceae sp2</i>	ad	a
<i>Malpighiaceae? Sp3</i>	c, s	H
MALVACEAE		
<i>Abutilon mucrannatum</i>	nc	a
<i>Abutilon trisulcatum</i> (Jacq.) Urb., "Algodoncillo", "Mantilla"	nc	A
<i>Anoda crenatiflora</i> Ortega	nc	H
<i>Anoda sp1</i>	t,fnc	H
<i>Anoda sp2</i>	ad	H
<i>Briquetia spicata</i> (H.B.K.) Fryx.	nc	H
<i>Gaya minutiflora</i> Rose	c, s	T

Nombre	Categoría	Forma de crecimiento
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	t	a
<i>Hibiscus phoeniceus</i> Jacq.	ad	a
<i>Malvastrum</i> sp1	ad	H
<i>Sida abutilifolia</i> Mill.	c	H
<i>Sida acuta</i> Burmann f.	c	H
<i>Sida glabra</i> Mill.	c	H
<i>Sida rhombifolia</i> L., "Babosilla", "Escobita", "Guiñar", "Huinar"	fnc	H
<i>Sida spinosa</i> (L.)	ad	H
<i>Wissadula amplissima</i> (L.) R.E. Fries	nc	H
MELIACEAE		
<i>Trichilia aff. Americana</i> (Sessé & Moc.) Pennington [<i>T. colimana</i>], "Periquillo"	t	a
<i>Trichilia?</i> sp1	ad	a
MORACEAE		
<i>Clorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	c	a
<i>Dorstenia drakena</i> L., "Barbudilla"	nc	H
<i>Ficus insipida</i> Willd. [incl. <i>F. Glabrata</i>], "Amate", "Higuera blanca", "Higuera"	cf	a
NYCTAGINACEAE		
<i>Boerhaaviacoccinea</i> Mill. [<i>B. caribaea</i>]	c	H
<i>Boerhaavia?</i> sp1	c	a
<i>Mirabilis jalapa</i> L., "Maravilla"	nc	H
<i>Pisonia aculeata</i> L. var. <i>aculeata</i> , "Garabato", "Garabato prieto"	c	a
<i>Pisonella arborescens</i> (Lag. & Rodr.) Standl.	c	a
<i>Salpianthus purpurascens</i> (Cav. Ex Lag.) Hook. & Arn.	c	H
ONAGRACEAE		
<i>Ludwigia decurrens</i> Walt. [<i>Jussiaea decurrens</i>]	fnc	H
OPILIACEAE		
<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl., "Suelda"	nc	a
OXALIDACEAE		
<i>Oxalis</i> sp1	c	H
PASSIFLORACEAE		
<i>Passiflora jorullensis</i> H.B.K. var. <i>jorullensis</i>	ad	T
<i>Passiflora foetida</i> L.	nc, s	a
PEDALIACEAE (MARTYNIACEAE)		
<i>Martynia annua</i> L. "Flor de gato", "Gatitos", "Toritos"	cf,t*	H
PHYTOLACCACEAE		
<i>Rivina humilis</i> L.	t	H
PIPERACEAE		
<i>Peperomia</i> sp1	nc, s	H
<i>Piper michelianum?</i> C. DC., "Hierba del arlomo", "Hoja santa"; ENDEMICA: Oeste de México	t	a
PLUMBAGINACEAE		
<i>Plumbago scandens</i> L. "Flor de pegajoso", "Hierba del cáncer", "Pegajoso"	ad	T
POLEMONIACEAE		
<i>Loeselia glandulosa</i> (Cav.) G. Don, "Amargocilla"	cf.nc	H
POLYGONACEAE		
<i>Antigonon flavescens</i> S. Watson, "Barba de viejo", "Cuamecate", "Hiedra"	nc, s, fnc	T
PORTULACACEAE		
<i>Portulaca oleraceae</i> L., "Verdotaga", "Verdolaguilla"	nc, s	H
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	c, s, fnc	H
RANUNCULACEAE		
<i>Clematis acapulcensis</i> Hook. & Arn., "Barbas de viejito"	c	T

Nombre	Categoría	Forma de crecimiento
<i>Thalictrum</i> sp1	nc, s	H
RHAMNACEAE		
<i>Gouania</i> aff. <i>Polygama</i> (Jacq.) Urban	t	T
<i>Gouania stipularis</i> DC.	c, s	T
<i>Gouania</i> sp1	ad	H
<i>Ziziphus mexicana</i> Rose, "Amole"	c, s	a
RUBIACEAE		
<i>Bouvardia</i> sp1	c	a
<i>Bouvardia?</i> sp2	t	H
<i>Crusea hispida</i> (Mill.) B. L. Rob. var. <i>hispida</i>	nc, s	H
<i>Crusea psillioides</i> (H.B.K.) W.R. Anderson	t	H
<i>Crusea</i> sp1	c	H
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchcock	c, s	a
<i>Diodia</i> sp1	nc, s	H
<i>Exostema?</i> sp1	ad	a
<i>Hintonia latiflora</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock [<i>H. standelyana</i>], "Campanillo"	nc	a
<i>Hintonia?</i> sp1	t	a
<i>Paederia ciliata</i> (Bartl. Ex DC.) Standl.	c, s	T
<i>Rubiaceae</i> sp1	ad	H
RUTACEAE		
<i>Zanthoxylum arborescens</i> Rose, "Capulin"	nc	a
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) C.Sargent, "Pochotillo"	c	a
SAPINDACEAE		
<i>Paullinia</i> sp1	c	T
<i>Paullinia</i> sp2	c	T
<i>Paullinia</i> sp3	c, s	T
<i>Thouinia serrata</i> Radlk. [<i>T. acuminata</i>], "Guayabillo"	ad	a
SCROPHULARIACEAE		
<i>Ruellia</i> sp1	c	H
SIMAROUBACEAE		
<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm. Subsp. <i>Amorphoides</i> , "Chinito", "Zarcillo"	c	a
SOLANACEAE		
<i>Lycianthes?</i> sp1	ad	H
<i>Physalis nicandroides</i> Schlecht., "Tomate peludo"	nc, s	H
<i>Solanum campechiense</i> L.	nc	H
<i>Solanum deflexum</i>	c	H
<i>Solanum refractum</i> Hook. & Arn., "Calabacillo", "Tololonche"	ad	a
<i>Solanum rostratum</i>	nc, s	T
STERCULIACEAE		
<i>Ayenia pringlei</i>	c	H
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam., "Guázima"	c	A
TILIACEAE		
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i> (DC.) Hochr., "Cuicuito"	t	a
<i>Triumfetta paniculata?</i> Hook. & Arn., "Abrojo"	ad	H
<i>Triumfetta</i> sp1	cf,nc	a
ULMACEAE		
<i>Celtis?</i> sp1	t	H
URTICACEAE		
<i>Myrocarpa longipes</i> Liebm.	ad	a
VERBENACEAE		
<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze var. <i>brevirostra</i> Grenz.	cf,nc	H
<i>Citharexylum</i> sp1	c	H

Nombre	Categoría	Forma de crecimiento
<i>Lantana camara?</i> L. "Cinco negritos", "Frutilla", "Granadilla"	c	a
<i>Lantana involucrata</i> L.	c	a
<i>Lantana velutina</i> M. Martens & Galeotti	nc, s	a
<i>Lantana sp1</i>	c, s	a
<i>Lantana sp2</i>	t	a
<i>Verbena carolina</i> L., "Verbena"	cf,	H
VIOLACEAE		
<i>Hybanthus attenuatus</i> (Humb. & Bonpl.) Schulze	ad	H
VITACEAE		
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & Jarvis [<i>C. sicyoides</i>], "Parrilla"	cf, nc	T
ZYGOPHYLLACEAE		
<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) T. & G.	c, s, cf	H
LILIOPSIDA		
ARACEAE		
<i>Xanthosoma sp1</i>	nc, s	H
BROMELIACEAE		
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud., "Gallos"	c	H
<i>Bromelia? sp1</i>	t	a
COMMELINACEAE		
<i>Commelina erecta</i> L., "Hierba del pollo"	nc	Z
<i>Tinantia sp1</i>	nc, s	Z
<i>Tinantia sp2</i>	nc, s	Z
<i>Tradescantia orchidophylla</i> Rose & Hemsl., ENDEMICA: Nueva Galicia	nc	H
<i>Tradescantia sp1</i>	nc	H
CYPERACEAE		
<i>Cyperus hermaphroditus?</i> (Jacq.) Standl., "Zacate pelillo", "Zacate"	cf	Z
<i>Cyperus ochraceus</i> Vahl	cf	Z
<i>Cyperus tenerrimus</i> J. & C. Presl	c, s, fnc	Z
DIOSCORACEAE		
<i>Dioscorea pringlei?</i> B. L. Rob.	nc, s	T
<i>Dioscorea subtomentosa</i> Miranda	c	T
POACEAE (GRAMINAE)		
<i>Bouteloua triaena</i> (Trin.) Scribn.	c	Z
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	cf	Z
<i>Digitaria bicornis</i> (Lam.) Roem. & Schult.	t	Z
<i>Digitaria horizontalis</i> Wild.	cf	Z
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn., "Pata de gallo"	ad	H
<i>Graminae sp1</i>	cf	Z
<i>Hilaria ciliata</i> (Scribn.) Nash	nc	Z
<i>Ixophorus unisetus</i> (Presl) Schlecht. "Pataiste", "Pataxtle", "Zacate grullo"	c	Z
<i>Lasiacis nigra</i> Davidse	c	Z
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam.) Beuv.	cf	Z
<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) Beuv.	c	Z
<i>Panicum hirticaule</i> Presl.	c	Z
<i>Panicum maximum</i> Jacq., "Zacate guinea"	cf	Z
<i>Panicum trichoides</i> Sw.	c	Z
<i>Paspalum botteri</i> (Fourn.) Chase	cf	Z
<i>Paspalum clavuliferum</i> C. Wright	t	Z
<i>Paspalum convexum</i> Humb. & Bonpl.	t	Z
<i>Setariopsis auriculata</i> (Fourn.) Scribn.	c	Z
<i>Setariopsis latiglumis</i> (Vasey) Scribn.	t	Z
<i>Urochloa faciculata</i>	cf	Z

DESCONOCIDAS	Categoría	Forma de crecimiento
Especie 1	nc, s	a
Especie 2	ad	H
Especie 3	t	H
Especie 4	nc, s	H
Especie 5	c	T
Especie 6	ad	H
Especie 7	t	H
Especie 8	c, s	H
Especie 9	nc, s	H
Especie 10	c	a
Especie 11	t	T
Especie 12	t	h
Especie 13	ad	a
Especie 14	t	a
Especie 15	nc	a
Especie 16	c	H
Especie 17	t	a
Especie 18	c	H
Especie 19	t	a
Especie 20	t	a
Especie 21	ad	H
Especie 22	nc, s	H
Especie 23	ad	H
Especie 24	fnc	H
Especie 25	nc, s	H
Especie 26	t	H
Especie 27	c	H
Especie 28	ad	H
Especie 29	t	H
Especie 30	nc, s	H
Especie 31	nc, s	H
Especie 32	t	¿?

ANEXO II

Número de especies por familia, por categoría

* De 1-4 especies solo se llevo a familia, no se pudo determinar el género, **contabilizadas fuera del predio, °AMATWA (ver Acrónimos)

FAMILIA	especies	géneros	especies consumidas en el predio	especies consumidas fuera del predio	especies exclusivas en los transectos	especies no consumidas en el predio	especies adicionales	especies fuera del predio no consumidas exclusivas
ACANTHACEAE	16	8*	8		5	3		
ADIANTACEAE	4	4	2		2			
AIZOACEAE	1	1					1	
AMARANTHACEAE	7	5	2	1	1	2+1**		1
ANACARDIACEAE	2	2				1	1	
APOCYNACEAE	6	4	2		1	3		
ARACEAE	1	1				1		
ARISTOLOCHIACEAE	1	1						1
ASCLEPIADACEAE	5	4		1	1+1**	2		1
ASTERACEAE	26	19	10		7	5	1	3
BIGNONACEAE	3	2	2			1		
BOMBACACEAE	1	1				1		
BORAGINACEAE	3	3*	2		1			
BROMELIACEAE	2	2	1		1			
BURSERACEAE	4	1	1			2	1	
CACTACEAE	4	4				4		
CAPPARACEAE	3	1	1		1		1	
CELASTRACEAE	2	2	2					
COMMELINACEAE	5	3				5		
CONVOLVULACEAE	13	7*	5	1	1	2	2	2
CUCURBITACEAE	3	3		1		1	1	
CYPERACEAE	3	1	1	2				
DESCONOCIDA	32	¿?	6		11	8	6	1
DIOSCORACEAE	2	1	1			1		
EUPHORBIACEAE	21	7	5		4	10	2	
FLACOURTIACEAE	2	1			1	1		
HERNANDIACEAE	1	1				1		
HIPPOCRATACEAE	2	1	1				1	
JULIANACEAE	1	1	1					
LAMIACEAE	6	3	1		3	2		
LEGUMINOSAE	36	21*	20	1	2	7+1**	3	3
LOASACEAE	1	1				1		

FAMILIA	especies	géneros	especies consumidas en el predio	especies consumidas fuera del predio	especies exclusivas en los transectos	especies no consumidas en el predio	especies adicionales	especies fuera del predio no consumidas exclusivas
LOBELIACEAE	1	1			1			
LYTHRACEAE	1	1				1		
MALPIGHIACEAE	12	7	6		4		2	
MALVACEAE	16	9	4		2	5	4	1
MELIACEAE	2	1			1		1	
MORACEAE	3	3	1	1		1		
NYCTAGINACEAE	6	5	5			1		
ONAGRACEAE	1	1						1
OPILIACEAE	1	1				1		
OXALIDACEAE	1	1	1					
PASSIFLORACEAE	2	1				1	1	
PEDALIACEAE	1	1		1	1**			
PHYTOLACCACEAE	1	1			1			
PIPERACEAE	2	2			1	1		
PLUMBAGINACEAE	1	1					1	
POACEAE	20	15*	7	7	4	1	1	
POLEMONIACEAE	1	1		1		1**		
POLYGONACEAE	1	1				1		
PORTULACACEAE	2	2	1			1		
RANUNCULACEAE	2	2	1			1		
RHAMNACEAE	4	2	2		1		1	
RUBIACEAE	12	8	4		3	3	2	
RUTACEAE	2	1	1			1		
SAPINDACEAE	4	2	3				1	
SCROPHULARIACEAE	1	1	1					
SCHIZAEACEAE	2	1	2					
SELAGINELLACEAE	1	1	1					
SIMAROUBACEAE	1	1	1					
SOLANACEAE	6	3	1			3	2	
STERCULIACEAE	2	2	2					
TILIACEAE	3	2		1	1		1	
ULMACEAE	1	1			1	1**		
URTICACEAE	1	1					1	
VERBENACEAE	8	4	4	2	1	1+1**		
VIOLACEAE	1	1					1	
VITACEAE	1	1		1		1**		
ZYGOPHYLLACEAE	1	1	1					
TOTAL	346	206	123	21+1	65	93	39	14

ANEXO III

Frecuencia de especies de plantas por tratamiento

La información que se presenta en anexos puede utilizarse para subsecuentes análisis, siempre y cuando se cite este trabajo. Se presentan una serie de acrónimos son debido a la similitud de especies o errores en la toma de datos, en primer lugar se encuentra la especie que es mas probable que sea en realidad. Interpretación: f = afuera del predio.

d =dentro del predio, S = Seguimiento x, T1= transectos para comparar con S4, T2= transectos para comprar vs S5

ACRÓNIMOS

AYPACA	<i>Ayenia pringlei</i> o <i>Acalipha Allopercuroides</i>
DODMAA	<i>Dorstenia drakena</i> o <i>Martynia annua</i>
HEMCHF	<i>Hemoniontis sp1</i> o <i>Cheilanthes farinosa (Forssk.) Kaulf</i>
HELEVA	<i>Heliotropium sp1</i> o <i>Evolvulus alcinoides</i>
HYSLOG	<i>Hyptis suaveolens</i> o <i>Loeselia glandulosa</i>
IPOIPC	<i>Ipomoea sp1</i> o <i>Ipomoea cardiophylla</i>
IRCAMA	<i>Iresine casiniformis</i> o <i>Amphipterygium adstringens</i>
LFUFPHSA	<i>Leptochloa filiformis</i> o <i>Urochloa faciculata</i> , o <i>Panicum hirticaule</i> o <i>Setariopsis auriculata</i>
MEQMIEP	<i>Merremia quinquefolia</i> o <i>Merremia platiphyllo</i>
NOKOPP	<i>Nopalea karwinskiana</i> o <i>Opuntia puberula</i>
OPBPAT	<i>Oplismenus burmanii</i> o <i>Panicum trichoides</i>
PACRU3	<i>Paederia ciliata</i> o <i>Ruellia sp3</i>
PA3GAM	<i>Paulinia sp3</i> o <i>Gaudichaudia mucranata</i>
	Especie 18 o especie 5
	Especie 30 o especie 4

ESPECIE	S1	S2d	S2f	S3	S4d	S4f	S5	T1	T2	Total
<i>Acacia cochliacantha</i>	4	2	1	9	2	1	1	3	4	27
<i>Acacia riparia</i>	9	4	2	2	13	2	17	5	29	83
<i>Acalypha allopercuroides</i>			1	10	6			1	7	25
<i>Acalypha cincta</i>				1			7	5	5	18
<i>Acalypha sp2</i>	1								2	3
<i>Acanthacea sp1</i>								1		1
<i>Acanthacea sp2</i>								1		1
<i>Acanthacea sp3</i>							1		1	2
<i>Acanthacea? sp4</i>								1		1
ACFLYM	21	12	17	9	3	19	27	18	10	136
<i>Acmella alba</i>									3	3
<i>Achyranthes aspera</i>							1		3	4
<i>Adiantum tricholepis</i> Fée	3			1			19	11	17	51
<i>Aeschynomene villosa</i>					3	12	10	6		31
<i>Agonandra racemosa</i>							1		2	3
<i>Albizia tomentosa</i>		1					1			2
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	10			4			3		4	21
<i>Amaranthus dubius</i>					3	8				11

ESPECIE	S1	S2d	S2f	S3	S4d	S4f	S5	T1	T2	Total
AMATWA		3	8	2	10	8		14		45
<i>Anemia mexicana Klotzch var makrinii</i>							7	7	11	25
<i>Anemia sp1</i>		6		1			1	2	3	13
<i>Anoda crenatiflora</i>				1				1		2
<i>Anoda sp1</i>			1					1		2
<i>Antigonon flavescens</i>		3	1			5				9
<i>Apoplania? sp1</i>	5	1					3		4	13
<i>Argythamnia manzanilloana</i>			4					4		8
<i>Aristolochia buntingii</i>			1							1
<i>Asclepias curassavica</i>						1				1
<i>Asteracea sp2</i>									1	1
<i>Ayenia pringlei</i>		11	1	5	1		12	6	17	53
AYPACA**								10		10
<i>Baccharis salicifolia</i>						1				1
<i>Bernardia gentryana</i>	1						2	2	1	6
<i>Bernardia sp1?</i>	1									1
<i>Bernardia? sp2</i>							14	4	8	26
<i>Bidens riparia</i>				1	1		3	6	11	22
<i>Bidens sp1</i>								1		1
<i>Boerhaavia caribaea</i>		1	5	1				2		9
<i>Boerhaavia? sp1</i>	5							1		6
<i>Boraginaceae? sp1</i>							2		7	9
<i>Bouchea prismatica</i>		2	10	11				1		24
<i>Bouteloua triaena</i>							7	3	15	25
<i>Bouvardia sp1</i>							3	1	1	5
<i>Bouvardia? sp2</i>									1	1
<i>Brickellia diffusa</i>					1			1		2
<i>Brickellia sp1</i>		3						1		4
<i>Briquetia spicata</i>					7				1	8
<i>Bromelia? sp1</i>								1	1	2
<i>Bunchosia palmeri</i>	2						5	1		8
<i>Bursera fagaroides</i>	1			1				1	3	6
<i>Bursera grandifolia</i>	1									1
<i>Bursera sp1</i>	1							1		2
<i>Calliandra sp1</i>	2									2
<i>Casearia pringlei</i>			4			7	3		1	15
<i>Casearia sp1</i>								1		1
<i>Ceiba sp1</i>	1									1
<i>Celosia sp1</i>	1	1								2
<i>Celosia sp2</i>					3				1	4
<i>Celtis? sp1</i>								1		1
<i>Centrosema pubescens</i>		8		9	1	4	12	6	7	47
<i>Cissus verticillata</i>		3		1		1	1	6	1	13

ESPECIE	S1	S2d	S2f	S3	S4d	S4f	S5	T1	T2	Total
<i>Citharexylum</i> sp1				1				2		3
<i>Clematis acapulcensis</i>							3		4	7
<i>Clorophora tinctoria</i>	3	1			1		1		1	7
<i>Cologania</i> sp1			1	4	2		9	11	9	36
<i>Commelina erecta</i>					7	3		1	4	15
<i>Comocladia?</i> sp1							3	3	3	9
<i>Cordia inermis</i>			2					1		3
<i>Coursetia caribaea</i>	6	5	3	21	25		36	27	36	159
<i>Coursetia glandulosa</i>		4	2	4	1	1	6			18
<i>Crateva tapia</i>			1		1		11	1	5	19
<i>Crateva?</i> sp1									1	1
<i>Croton cilliato-glandulifera</i>	10	3	10	6	14	4	23	11	19	100
<i>Crusea hispida</i>				4						4
<i>Crusea phisillioides</i>								5	1	6
<i>Crusea</i> sp1							3	3		6
<i>Cucurbita argyrosperma</i>						4				4
<i>Cuphea ferrisae</i>			1	4	1			4		10
<i>Cydista aequinoctialis</i>			2	2		2	17	10	8	41
<i>Cydista?</i> sp1							1			1
<i>Cyperus hermaphroditus?</i>						4				4
<i>Cyperus ochraceus</i>			2			19				21
<i>Cyperus tenerrimus</i>		3			1	1				5
<i>Chamaesyce berteriana</i>			1	2						3
<i>Chamaesyce hirta</i>			3	1	2	3		2	2	13
<i>Chamaesyce</i> sp1									1	1
<i>Cheilanthes farinosa</i>								2		2
<i>Cheiloplecton rigidum*</i>	2	9		2	2		5	8	13	41
<i>Chiococca alba</i>							2			2
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>						11				11
<i>Delilia biflora</i>					1		1	2	1	5
<i>Desmodium aff. orbiculare</i>	7	12	3	15	18	2	1	16	1	75
<i>Desmodium procumbers</i>				3			3			6
<i>Desmodium</i> sp1	3	4	4	9	6	21	1	12		60
<i>Desmodium</i> sp2							1			1
<i>Diastatea micrantha</i>								4	8	12
<i>Dicliptera</i> sp1							1			1
<i>Digitaria bicornis</i>									1	1
<i>Digitaria horizontalis</i>						10				10
<i>Diodia</i> sp1				1						1
<i>Dioscorea pringlei?</i>	2									2
<i>Dioscorea subtomentosa</i>	29	14	7	11	4	2	15	18	10	110
DODMAA									1	1
<i>Dorstenia drakena</i>		2	1	2			2	3	6	16

ESPECIE	S1	S2d	S2f	S3	S4d	S4f	S5	T1	T2	Total
<i>Dyoschoriste sp1</i>							7	3		10
<i>Echinopteris eglandulosa</i>	19		1	4			2	3	1	30
<i>Echinopterys sp1</i>								1		1
<i>Elytraria imbricata</i>	20	17	6	16	27	5	30	35	33	189
Especie 1	1									1
Especie 3									2	2
Especie 5								2		2
Especie 7								1		1
Especie 8							3			3
Especie 9							1			1
Especie 10							1	1		2
Especie 11								1		1
Especie 12								1		1
Especie 14									1	1
Especie 15	2								4	6
Especie 16							6	2	1	9
Especie 17								1		1
Especie 18 o especie 5	20									20
Especie 19								1		1
Especie 20									1	1
Especie 22	7									7
Especie 24			2							2
Especie 25	1									1
Especie 26								1	4	5
Especie 27							1	1	1	3
Especie 29									2	2
Especie 30 o especie 4		1	4							5
Especie 31				1						1
Especie 32								1		1
<i>Eupatorium odoratum</i>						1				1
<i>Eupatorium sp1</i>							2	4	9	15
<i>Eupatorium sp2</i>							10	5	11	26
<i>Euphorbia ariensis</i>							12	11	23	46
<i>Euphorbia colletoides</i>								1		1
<i>Euphorbia dentata</i>							1	3	1	5
<i>Euphorbia graminea</i>	3						1	3	5	12
<i>Euphorbia heterophylla?</i>								1		1
<i>Euphorbia sp1</i>				2						2
<i>Euphorbia strigosa</i>					1	1	1	2		5
<i>Eysenhardtia sp2</i>									1	1
<i>Eysenhardtia? sp1</i>	2	1		1				1	1	6
<i>Ficus insipida</i>						1				1
GAMEUG									3	3

ESPECIE	S1	S2d	S2f	S3	S4d	S4f	S5	T1	T2	Total
<i>Gaudichaudia mucranata</i>	13	2					14	7	9	45
<i>Gaya minutiflora</i>					2					2
<i>Gomprhena nitida</i>						1				1
<i>Gouania aff. polygama</i>								3	8	11
<i>Gouania stipularis</i>							1			1
<i>Graminae sp1</i>			7							7
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1					4			4	9
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	1	1	1	2						5
<i>Haplophyton cinereum</i>	2			1						3
HELEVA		1		7	1		1	11		21
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>									1	1
<i>Heliotropium sp1</i>	1							1		2
HEMCHF									1	1
<i>Hemionintis sp1</i>								1		1
<i>Herissantia crispa</i>						10			1	11
<i>Hilaria ciliata</i>				1				1		2
<i>Hintonia latiflora</i>							1	1		2
<i>Hintonia? sp1</i>								3	1	4
<i>Hippocratea sp1</i>	5	4	2	3			3	3	2	22
<i>Hyptis suaveolens</i>			1	9		5		7	3	25
HYSLOG								1		1
IPOIPC				1						1
<i>Ipomoea cardiophylla</i>				2	3	7		5		17
<i>Ipomoea heredifolia</i>						2				2
<i>Ipomoea pursuer</i>	2		3							5
<i>Ipomoea sp1</i>	2			12	5	3	3	6		31
<i>Ipomoea sp3</i>						1				1
IRCAMA	13									13
<i>Iresine cassiniiformis?</i>	10	1		1				4		16
<i>Iresine? sp1</i>								1		1
<i>Ixophorus unisetus</i>						7	1		3	11
<i>Jacobina? sp1</i>									2	2
<i>Jacquemontia sp1</i>				3						3
<i>Justicia salviiflora</i>	8							1	10	19
<i>Justicia? sp1</i>	7									7
<i>Kallstroemia maxima</i>			17	4						21
<i>Lantana camara?</i>	1			1			4	2	13	21
<i>Lantana involucrata</i>		1	4	1			6	4	2	18
<i>Lantana sp1</i>							2			2
<i>Lantana sp2</i>								1	3	4
<i>Lantana velutina</i>	3									3
<i>Lasianthaea ceanothifolia</i>		1		4			24	1	4	34
<i>Lasiasis nigra</i>	2	1						1	2	6

ESPECIE	S1	S2d	S2f	S3	S4d	S4f	S5	T1	T2	Total
<i>Lasiocarpus ferrugineus</i>	11	1			2	1	2	4	10	31
<i>Leguminosae sp1</i>							1			1
LFUFPHSA			7							7
<i>Loeselia glandulosa</i>			3	7			18	14	15	57
<i>Lonchocarpus? sp1</i>		2	7	4			4	4		21
<i>Ludwigia decurrens</i>			1			6				7
<i>Malpighia sp1</i>									1	1
<i>Malpighia sp2</i>									1	1
<i>Malpighia sp3</i>								1		1
<i>Malpighiaceae? sp3</i>							1			1
<i>Mandevilla foliosa</i>				2						2
<i>Mandevilla sp1</i>	4									4
<i>Marina sp1</i>							1	1		2
<i>Marsdenia sp1</i>		5	1					1		7
<i>Marsdenia sp2</i>									1	1
<i>Martynia annua</i>			1			9				10
<i>Matelea quirosii</i>					1		2	2		5
<i>Melampodium gracile</i>			9	19	3	12	18	13	11	85
<i>Melampodium nutans</i>			6				9	14	12	41
<i>Melampodium sp1</i>			1			5		2		8
<i>Melothria pringlei</i>			1	1						2
<i>Mentzelia hispida</i>	1									1
MEQMEP	5		2					1	1	9
<i>Merremia platyphilla</i>	2									2
<i>Merremia quinquefolia</i>	1									1
<i>Milleria quinqueflora</i>						1		1		2
<i>Mimosa albida</i>				3			21	1	2	27
<i>Mimosa pudica</i>				1				1		2
<i>Mirabilis jalapa</i>	6	1		2				2		11
<i>Nissolia aff. leiogyne</i>	24	10		7	3		12	19	16	91
NOKOPP		2		2				1	3	8
<i>Ocimum micranthum</i>				11	11		14	23	14	73
OPBPAT	4	15	2	8	2		9	18	6	64
<i>Operculina sp1</i>								1		1
<i>Oplismenus burmannii</i>					12		26	13	26	77
<i>Opuntia puberula</i>		1			1					2
<i>Otopappus epaleaceus</i>							6	1	6	13
<i>Oxalis sp1</i>		1	1				1		1	4
PA3GAM								1		1
PACRU3								6	5	11
<i>Pachycerus pecten-aboriginum</i>		1	1		3					5
<i>Pachyrhizus erosus</i>									1	1
<i>Paederia ciliata</i>	8	1		2			1			12

ESPECIE	S1	S2d	S2f	S3	S4d	S4f	S5	T1	T2	Total
<i>Panicum hirticaule</i>		13	14	13			1		4	45
<i>Panicum maximum</i>						1				1
<i>Panicum trichoides</i>					13	3	1	3	5	25
PASADA						2				2
<i>Paspalum botteri</i>			5			19				24
<i>Paspalum clavuliferum</i>								1		1
<i>Paspalum convexum</i>								1		1
<i>Passiflora foetida</i>							1			1
<i>Paullinia sp1</i>	4	1		1			25	11	11	53
<i>Paullinia sp2</i>	5			2				3		10
<i>Paullinia sp3</i>	4									4
<i>Peperomia sp1</i>					6					6
<i>Pereskopsis diguetii</i>		3		2	3				1	9
<i>Perezia sp1</i>	4		1				8	3	4	20
<i>Phaseolous sp1</i>	3			3	2		1	5		14
<i>Phyllanthus gypsicola</i>	5			1			10	3	8	27
<i>Physalis nicandroides</i>					1					1
<i>Piper michelianum?</i>								4		4
<i>Pisonella arborescens</i>	10			1				1		12
<i>Pisonia aculeata</i>			4	1		8	11	4	6	34
<i>Pithecellobium dulce</i>						4				4
<i>Porophyllum pringlei</i>								1	6	7
<i>Portulaca oleraceae</i>		1								1
<i>Rhynchosia minima?</i>			1							1
<i>Rivina humilis</i>									2	2
<i>Ruellia novogaliciana</i>		5			2			5	4	16
<i>Ruellia sp1</i>		5	15	23	17	3	27	26	28	144
<i>Ruellia sp2</i>							15	1	3	19
<i>Ruellia sp3</i>		1								1
<i>Ruesselia sp1</i>	3						3	1	1	8
<i>Salpianthus purpurascens</i>			1		1	2			2	6
<i>Salvia sessei</i>									1	1
<i>Salvia sp1</i>								1		1
<i>Salvia sp2</i>								1		1
<i>Salvia uruapana</i>					7	2	2	3	1	15
<i>Sarcostema pannosum</i>			1		1					2
<i>Schaefferia pilosa</i>	6						1		2	9
<i>Selaginella pallescens (Presl)</i>	1	6		4			6	9	4	30
<i>Spring pallescens</i>										
<i>Senna atomaria</i>	8	3	1	1	10	1		4	5	33
<i>Senna occidentalis</i>						1				1
<i>Senna pallida</i>	1	16	4	1	14	3	34	19	12	104
<i>Senna uniflora</i>	10	6	9	19	9	13	1	12	5	84
<i>Senna? sp1</i>		4								4

ESPECIE	S1	S2d	S2f	S3	S4d	S4f	S5	T1	T2	Total
<i>Setariopsis auriculata</i>			1	16		5	7	9	11	49
<i>Setariopsis latiglumis</i>								2		2
<i>Sida abutilifolia</i>					4	1	3	6	3	17
<i>Sida acuta</i>		15	7	18	27	23	11	19	14	134
<i>Sida glabra</i>			5		15		12	19	18	69
<i>Sida rhombifolia</i>			4			1				5
<i>Simsia lagascaeformis</i>	16	5	12	24	4	1	41	30	26	159
<i>Solanum campechiense</i>		2	2	5	1			1		11
<i>Solanum deflexum</i>		1	1	4	2		2	2	2	14
<i>Solanum rostratum</i>							1			1
<i>Stemmadenia sp1</i>							1		2	3
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	2						5	7	6	20
<i>Stevia ovata</i>								1		1
<i>Tabebuia chrysantha</i>	3									3
<i>Talinum paniculatum</i>		6	1		4					11
<i>Tetramerium nervosum</i>	21	3	10	12		12	27	9	8	102
<i>Tetramerium? sp1</i>								2		2
<i>Tetrapteryx mexicana</i>	2			1			4	2	1	10
<i>Thalictrum sp1</i>							1			1
<i>Thevetia ovata</i>									1	1
<i>Tillandsia schiedeana</i>		1								1
<i>Tinantia sp1</i>					2					2
<i>Tinantia sp2</i>							1			1
<i>Tradescantia orchidophylla</i>	3	4	1	4	2			2		16
<i>Tradescantia sp1</i>	2						2	2	1	7
<i>Trichilia aff. americana</i>									1	1
<i>Tridax accedens</i>		5	9	21	8	1	2	9	4	59
<i>Triunfetta sp1</i>						9	4	2	1	16
<i>Turbina sp1</i>						8				8
<i>Urochloa faciculata</i>			3			1				4
<i>Verbena carolina</i>			1			5				6
<i>Verbesina greenmanii</i>	4	18		7	17		13	18	13	90
<i>Vernonia? sp1</i>			1			8				9
<i>Wimmeria lanceolata</i>	18	2	2				8	14	10	54
<i>Xanthosoma sp1</i>							1			1
<i>Zanthoxylum arborescens</i>				4			6	5	15	30
<i>Zanthoxylum fagara</i>	19	5	1	5	1		28	18	21	98
<i>Zinnia americana</i>		1	1	7	6			6		21
<i>Ziziphus mexicana</i>	1				1		2			4
TOTAL	498	321	308	506	397	375	921	887	895	5108

* *Cheilopecton rigidum* var. *rigidum* o var. *lanceolatum*,

** Aunque este es un acrónimo, se presentan las especies que la conforman separadas y el acrónimo también, pues el error ocurrió solo en un tratamiento.

ANEXO IV

Índice de similitud de Sorensen(continuación)

Índice de similitud de Sorensen. Interpretación: x = tratamiento x, y = tratamiento y
 S=seguimiento, d=adentro del predio, f = afuera del predio, t = seguimiento completo,
 dentro y afuera del predio

x	y	Especies en x	Especies consumidas en x	Especies en y	Especies consumidas en y	Especies compartidas	Especies compartidas consumidas	Sorensen general	Sorensen consumo
S1	S3	82	39	91	37	41	13	47	34
S1	S4d	82	39	65	26	25	11	34	34
S1	S5	82	39	125	62	45	15	44	30
S2d	S4d	71	35	65	26	37	17	54	56
S2d	S5	72	35	126	61	45	18	45	38
S3	S5	93	37	126	62	58	14	53	29
S2 t	S4 t	112	55	103	48	65	27	61	53
S2 f	S4 f	82	34	69	32	38	10	50	30
S4	S5	102	48	126	63	51	16	45	29

ANEXO V

Valores de índice de selectividad, para especies consumidas dentro del predio

Interpretación: *fc*= número de unidades de muestreo en las que fue consumida la especie *x* adentro del predio, *fd*= número de unidades de muestreo elegidas por el ganado en las estuvo presente la especie *x* adentro del predio, % *die* = porcentaje que aporta la especie *x* a la dieta en base a la frecuencia, % *d* = porcentaje que aporta la especie *x* a la disponibilidad total de especies presentes, en base a la frecuencia, en las unidades de muestreo elegidas por el ganado, *IS*= valor del índice de selectividad, *cat* = categoría de preferencia, *fdc*= forma de crecimiento de la especie *x*, *p* = preferida, *pp* = poco preferida, *csd* = consumida según su disponibilidad, *pe* = poco evitada, *e* = evitada, *A*= árbol, *a*=arbusto, *h*= hierba, *he*=hierba epífita, *z* = zacate, *T*= trepadora, *hel*=helecho, *sel*=sellaginela, *hfz*= hierba forma de zacate, *cf*= consumida también fuera del predio

+ variedad *rigidum* o *lanceolatum*

*() entre paréntesis se pone la forma de vida como se observo todas o la mayoría de las veces la especie *x*.

ESPECIE	FAMILIA	f c	f d	% die	% d	IS	cat	fdc	otros
<i>Bernardia gentryana</i>	EUPHORBIACEAE	3	3	0.53	0.11	4.64	p	A	
<i>Ruellia sp3</i>	ACANTHACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	a	
<i>Achyramthes aspera</i>	AMARANTHACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	h	
<i>Mandevilla foliosa</i>	APOCYNACEAE	2	2	0.35	0.08	4.64	p	h	
<i>Stemmadenia sp1</i>	APOCYNACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	A	
<i>Tillandsia schiedeana</i>	BROMELIACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	HE	
<i>Bursera grandifolia</i>	BURSERACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	A	
ESPE10	DESCONOCIDA	1	1	0.18	0.04	4.64	p	a	
ESPE27	DESCONOCIDA	1	1	0.18	0.04	4.64	p	h	
<i>Malpighiacea? sp3</i>	MALPIGHIACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	h	
<i>Salpianthus purpurascens</i>	NYCTAGINACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	h	cf
<i>Ixophorus unisetus</i>	POACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	z	cf
<i>Gouania stipularis</i>	RHAMNACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	T	
<i>Chiococca alba</i>	RUBIACEAE	2	2	0.35	0.08	4.64	p	aA	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	STERCULIACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	A	
<i>Citharexylum sp1</i>	VERBENACEAE	1	1	0.18	0.04	4.64	p	h	
<i>Bouteloua triaena</i>	POACEAE	6	7	1.05	0.26	3.98	p	z	
<i>Cyperus tenerrimus</i>	CYPERACEAE	3	4	0.53	0.15	3.48	p	hfz	
<i>Otopappus epaleaceus</i>	ASTERACEAE	4	6	0.70	0.23	3.10	p	h	
<i>Tabebuia chrysantha</i>	BIGNONACEAE	2	3	0.35	0.11	3.10	p	A	
ESPEC8	DESCONOCIDA	2	3	0.35	0.11	3.10	p	h	
<i>Pisonia aculeata</i>	NYCTAGINACEAE	8	12	1.41	0.45	3.10	p	AT (a,h)	
<i>Anemia mexicana var. makrinii</i>	SCHIZAEACEAE	4	7	0.70	0.26	2.65	p	hel	

ESPECIE	FAMILIA	f	c	f d	% die	% d	IS	cat	fdc	otros
<i>Boraginaceae? sp1</i>	BORAGINACEAE	1	2	0.18	0.08	2.32	p	a		
<i>MEQMEP</i>	CONVOLVULACEAE	4	8	0.70	0.30	2.32	p	T	cf	
<i>ESPE16</i>	DESCONOCIDA	3	6	0.53	0.23	2.32	p	h		
<i>Albizia tomentosa</i>	LEGUMINOSAE	1	2	0.18	0.08	2.32	p	A		
<i>Gaya minutiflora</i>	MALVACEAE	1	2	0.18	0.08	2.32	p	T		
<i>Clorophora tinctoria</i>	MORACEAE	3	6	0.53	0.23	2.32	p	A (a)		
<i>Boerhaavia caribaea</i>	NYCTAGINACEAE	1	2	0.18	0.08	2.32	p	h		
<i>Ziziphus mexicana</i>	RHAMNACEAE	2	4	0.35	0.15	2.32	p	A		
<i>Lantana sp1</i>	VERBENACEAE	1	2	0.18	0.08	2.32	p	a		
<i>Echinopterys eglandulosa</i>	MALPIGHIACEAE	12	25	2.11	0.95	2.23	p	T (a)		
<i>Coursetia glandulosa</i>	LEGUMINOSAE	7	15	1.23	0.57	2.17	p	a (h)	cf	
<i>Coursetia caribaea</i>	LEGUMINOSAE	40	93	7.03	3.52	2.00	pp	a (h)		
<i>Dyschoriste sp1</i>	ACANTHACEAE	3	7	0.53	0.26	1.99	pp	h		
<i>Wimmeria lanceolata</i>	CELASTRACEAE	12	28	2.11	1.06	1.99	pp	A (a)		
<i>Bunchosia palmeri</i>	MALPIGHIACEAE	3	7	0.53	0.26	1.99	pp	aA		
<i>Boerhaavia? sp1</i>	NYCTAGINACEAE	2	5	0.35	0.19	1.86	pp	a		
<i>Setariopsis auriculata</i>	POACEAE	9	23	1.58	0.87	1.82	pp	z	cf	
<i>Lantana involucrata</i>	VERBENACEAE	3	8	0.53	0.30	1.74	pp	a	cf	
<i>Pisonella arborescens</i>	NYCTAGINACEAE	4	11	0.70	0.42	1.69	pp	AT (a)		
<i>Desmodium aff. orbiculare</i>	LEGUMINOSAE	19	53	3.34	2.01	1.67	pp	h	cf	
<i>Acacia riparia</i>	LEGUMINOSAE	16	45	2.81	1.70	1.65	pp	A	cf	
<i>Selaginella pallescens</i>	SELAGINELLACEAE	6	17	1.05	0.64	1.64	pp	sel		
<i>Ruellia sp1</i>	ACANTHACEAE	24	72	4.22	2.72	1.55	pp	h	cf	
<i>Brickellia sp1</i>	ASTERACEAE	1	3	0.18	0.11	1.55	pp	h		
<i>Euphorbia ariensis</i>	EUPHORBIACEAE	4	12	0.70	0.45	1.55	pp	h		
<i>Desmodium prochubers</i>	LEGUMINOSAE	2	6	0.35	0.23	1.55	pp	T		
<i>Lasiacis nigra</i>	POACEAE	1	3	0.18	0.11	1.55	pp	hfz		
<i>Clematis acapulcensis</i>	RANUNCULACEAE	1	3	0.18	0.11	1.55	pp	T		
<i>Bouvardia sp1</i>	RUBIACEAE	1	3	0.18	0.11	1.55	pp	a		
<i>Crusea sp1</i>	RUBIACEAE	1	3	0.18	0.11	1.55	pp	h		
<i>Paederia ciliata</i>	RUBIACEAE	4	12	0.70	0.45	1.55	pp	T		
IRCAMA	AMARANTHA-JULIANA	8	25	1.41	0.95	1.49	pp	Ha.A (a)		
<i>Cydista aequinoctalis</i>	BIGNONACEAE	6	19	1.05	0.72	1.47	pp	T		
<i>Acalypha allopercuroides</i>	LEGUMINOSAE	5	16	0.88	0.61	1.45	pp	h		
<i>Adiantum tricholepis</i>	ADIANTACEAE	7	23	1.23	0.87	1.41	pp	he		
<i>Nissolia aff. leiogyne</i>	LEGUMINOSAE	17	56	2.99	2.12	1.41	pp	T		
<i>Panicum hirticaule</i>	POACEAE	8	27	1.41	1.02	1.38	pp	z	cf	
<i>Mimosa albida</i>	LEGUMINOSAE	7	24	1.23	0.91	1.35	pp	T		
<i>Verbesina greenmanii</i>	ASTERACEAE	17	59	2.99	2.23	1.34	csd	a		
<i>Justicia? sp1</i>	ACANTHACEAE	2	7	0.35	0.26	1.33	csd	h		
<i>Schaefferia pilosa</i>	CELASTRACEAE	2	7	0.35	0.26	1.33	csd	a		
<i>Sida abutilifolia</i>	MALVACEAE	2	7	0.35	0.26	1.33	csd	h	cf	

ESPECIE	FAMILIA	f c	f d	% die	% d	IS	cat	fdc	otros
<i>Paullinia</i> sp2	SAPINDACEAE	2	7	0.35	0.26	1.33	csd	T	
<i>Acacia cohilacantha</i>	LEGUMINOSAE	5	18	0.88	0.68	1.29	csd	A	
OPBPAT	POACEAE	25	90	4.39	3.41	1.29	csd	hfz, z	cf
<i>Ayenia pringlei</i>	STERCULIACEAE	8	29	1.41	1.10	1.28	csd	h	
<i>Elytraria imbricata</i>	ACANTHACEAE	29	110	5.10	4.16	1.22	csd	h	cf
<i>Cheiloplecton rigidum</i> *	ADIANTACEAE	5	20	0.88	0.76	1.16	csd	hel	
SP18o5	DESCONOCIDA	5	20	0.88	0.76	1.16	csd	h,T	
<i>Crateva tapia</i>	CAPPARACEAE	3	12	0.53	0.45	1.16	csd	A	
<i>Eysenhardtia</i> ? sp1	LEGUMINOSAE	1	4	0.18	0.15	1.16	csd	A	
<i>Lasiocarpus ferrugineus</i>	MALPIGHIACEAE	4	16	0.70	0.61	1.16	csd	aA	
<i>Paullinia</i> sp3	SAPINDACEAE	1	4	0.18	0.15	1.16	csd	T	
<i>Anemia</i> sp1	SCHIZAEACEAE	2	8	0.35	0.30	1.16	csd	hel	
<i>Kallstroemia maxima</i>	ZYGOPHYLLACEAE	1	4	0.18	0.15	1.16	csd	h	cf
ACFLYM	LEGUMINOSAE	17	72	2.99	2.72	1.10	csd	A	cf
<i>Apoplanesia</i> ? sp1	LEGUMINOSAE	2	9	0.35	0.34	1.03	csd	A	
<i>Sida glabra</i>	MALVACEAE	6	27	1.05	1.02	1.03	csd	h	cf
<i>Desmodium</i> sp1	LEGUMINOSAE	5	23	0.88	0.87	1.01	csd	T	cf
<i>Zinnia americana</i>	ASTERACEAE	3	14	0.53	0.53	1.00	csd	h	cf
<i>Simsia lagascaeformis</i>	ASTERACEAE	19	90	3.34	3.41	0.98	csd	h	cf
<i>Ipomoea cardiophylla</i>	CONVOLVULACEAE	1	5	0.18	0.19	0.93	csd	T	cf
<i>Zanthoxylum fagara</i>	RUTACEAE	11	58	1.93	2.19	0.88	csd	A	
<i>Senna atomaria</i>	LEGUMINOSAE	4	22	0.70	0.83	0.84	csd	aA	cf
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	SIMAROUBACEAE	3	17	0.53	0.64	0.82	csd	A	
<i>Tetramerium nervosum</i>	ACANTHACEAE	11	63	1.93	2.38	0.81	csd	h	cf
<i>Sida acuta</i>	MALVACEAE	12	71	2.11	2.69	0.79	csd	h	cf
<i>Perezia</i> sp1	ASTERACEAE	2	12	0.35	0.45	0.77	csd	h	
<i>Ruellia</i> sp1	SCROPHULARIACEAE	1	6	0.18	0.23	0.77	csd	h	
<i>Lantana camara</i> ?	VERBENACEAE	1	6	0.18	0.23	0.77	csd	a	
<i>Dioscorea subtomentosa</i>	DIOSCORACEAE	12	73	2.11	2.76	0.76	csd	T	cf
<i>Paullinia</i> sp1	SAPINDACEAE	5	31	0.88	1.17	0.75	csd	T	
<i>Ruellia novogaliciana</i>	ACANTHACEAE	1	7	0.18	0.26	0.66	csd	a	
<i>Commelina erecta</i>	COMMELINACEAE	1	7	0.18	0.26	0.66	csd	hfz	
<i>Tetrapteryx mexicana</i>	MALPIGHIACEAE	1	7	0.18	0.26	0.66	csd	T	
<i>Lasiantha ceaanothifolia</i>	ASTERACEAE	4	29	0.70	1.10	0.64	pe	a	
<i>Gaudichaudia mucronata</i>	MALPIGHIACEAE	4	29	0.70	1.10	0.64	pe	T	
<i>Centrosema pubescens</i>	LEGUMINOSAE	4	30	0.70	1.14	0.62	pe	T	cf
<i>Cologania</i> sp1	LEGUMINOSAE	2	15	0.35	0.57	0.62	pe	T	
<i>Melampodium nutans</i>	ASTERACEAE	1	9	0.18	0.34	0.52	pe	h	cf
<i>Hyptis suaveolens</i>	LAMIACEAE	1	9	0.18	0.34	0.52	pe	h	cf
<i>Phaeseolus</i> sp1	LEGUMINOSAE	1	9	0.18	0.34	0.52	pe	T	
<i>Solanum deflexum</i>	SOLANACEAE	1	9	0.18	0.34	0.52	pe	h	cf
<i>Talinum paniculatum</i>	PORTULACACEAE	1	10	0.18	0.38	0.46	pe	h	

ESPECIE	FAMILIA	f c	f d	% die	% d	IS	cat	fdc	otros
HELEVA	BORAGINA-CONVOLVUL	1	11	0.18	0.42	0.42	pe	h	
<i>Tridax accedens</i>	ASTERACEAE	3	36	0.53	1.36	0.39	pe	h	cf
<i>Melampodium gracile</i>	ASTERACEAE	3	40	0.53	1.51	0.35	pe	h	cf
<i>Bernardia? sp2</i>	EUPHORBIACEAE	1	14	0.18	0.53	0.33	pe	A (a)	
<i>Senna uniflora</i>	LEGUMINOSAE	3	45	0.53	1.70	0.31	pe	a (h)	
<i>Ruellia sp2</i>	ACANTHACEAE	1	15	0.18	0.57	0.31	pe	T (A)	
<i>Hippocratea sp1</i>	HIPPOCRATACEAE	1	15	0.18	0.57	0.31	pe	T (a)	
<i>Phyllanthus gypsicola</i>	EUPHORBIACEAE	1	16	0.18	0.61	0.29	pe	a (h)	
<i>Senna pallida</i>	LEGUMINOSAE	4	66	0.70	2.50	0.28	pe	h (a)	cf
<i>Ipomoea sp1</i>	CONVOLVULACEAE	1	23	0.18	0.87	0.20	e	T	

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

ANEXO VI

Valores de índice de selectividad, para especies consumidas afuera del predio

Interpretación: f cf= número de unidades de muestreo en las que fue consumida la especie x afuera del predio, f df= número de veces que apareció la especie x en las unidades de muestreo elegidas por el ganado afuera del predio % dief= porcentaje que aporta la especie x a la dieta afuera del predio, % df= porcentaje que aporta la especie x al total de especies presentes en las unidades de muestreo elegidas por el ganado afuera del predio, I.S= valor del índice de selectividad, cat= categoría de preferencia, fdc= forma de crecimiento de la especie x, p= preferida, pp= poco preferida, csd= consumidas según su disponibilidad, pe=poco evitada, e= evitada, A= árbol, a=arbusto, h= hierba, he=hierba epífita, z = zacate, T= trepadora, hel=helecho, sel=sellaginela, hfz= hierba forma de zacate, cd= consumida también adentro del predio.

*() entre paréntesis se pone la forma de vida como se observo todas o la mayoría de las veces la especie x.

ESPECIE	Familia	f cf	f df	% dief	% df	IS	cat	fdc	otros
LFUFPHSA	POACEAE	7	7	3.65	1.46	2.49	p	p	
Marsdenia sp1	ASCLEPIADACEAE	1	1	0.52	0.21	2.49	p	T	
Zinnia americana	ASTERACEAE	1	1	0.52	0.21	2.49	p	h	cd
Ipomoea sp3	CONVOLVULACEA	1	1	0.52	0.21	2.49	p	T	
Sida abutilifolia	MALVACEAE	1	1	0.52	0.21	2.49	p	h	cd
Ficus insipida	MORACEAE	1	1	0.52	0.21	2.49	p	A	
Oxalis sp1	OXALIDACEAE	1	1	0.52	0.21	2.49	p	h	
Panicum maximum	POACEAE	1	1	0.52	0.21	2.49	p	p	
Solanum deflexum	SOLANACEAE	1	1	0.52	0.21	2.49	p	h	cd
Cissus verticillata	VITACEAE	1	1	0.52	0.21	2.49	p	T	
Paspalum boteri	POACEAE	23	24	11.98	5.02	2.39	p	p	
Cyperus ochraceus	CYPERACEAE	20	21	10.42	4.39	2.37	p	hfp	
Panicum hirticaule	POACEAE	13	14	6.77	2.93	2.31	p	p	cd
Dactyloctenium aegyptium	POACEAE	10	11	5.21	2.30	2.26	p	p	
Graminae sp1	POACEAE	6	7	3.13	1.46	2.13	p	p	
Setariopsis auriculata	POACEAE	5	6	2.60	1.26	2.07	p	p	cd
Digitaria horizontalis	POACEAE	8	10	4.17	2.09	1.99	pp	p	cd
Cyperus hermaphroditus?	CYPERACEAE	3	4	1.56	0.84	1.87	pp	hfp	
Urochloa faciculata	POACEAE	3	4	1.56	0.84	1.87	pp	p	
Ixophorus unisetus	POACEAE	5	7	2.60	1.46	1.78	pp	p	cd
Salpianthus purpurascens	NYCTAGINACEAE	2	3	1.04	0.63	1.66	pp	h	cd
MEQMEP	CONVOLVULACEA	1	2	0.52	0.42	1.24	csd	T	cd
Senna atomaria	LEGUMINOSAE	1	2	0.52	0.42	1.24	csd	aA	cd
Tetramerium nervosum	ACANTHACEAE	10	22	5.21	4.60	1.13	csd	h	cd
Desmodium sp1	LEGUMINOSAE	11	25	5.73	5.23	1.10	csd	T	cd
Desmodium aff. orbiculare	LEGUMINOSAE	2	5	1.04	1.05	1.00	csd	h	cd
Sida glabra	MALVACEAE	2	5	1.04	1.05	1.00	csd	h	cd

ESPECIE	Familia	f cf	f df	% die f	% df	IS	cat	fdc	otros
<i>Amaranthus dubius</i>	AMARANTHACEAE	3	8	1.56	1.67	0.93	csd	h	
<i>Dioscorea subtomentosa</i>	DIOSCORACEAE	3	9	1.56	1.88	0.83	csd	T	cd
<i>Ipomoea sp1</i>	CONVOLVULACEA	1	3	0.52	0.63	0.83	csd	T	cd
<i>Coursetia glandulosa</i>	LEGUMINOSAE	1	3	0.52	0.63	0.83	csd	a	cd
<i>Loeselia glandulosa</i>	POLEMONIACEAE	1	3	0.52	0.63	0.83	csd	h	
<i>Tridax accedens</i>	ASTERACEAE	3	10	1.56	2.09	0.75	csd	h	cd
<i>Aeschynomene villosa</i>	LEGUMINOSAE	3	12	1.56	2.51	0.62	pe	h	
<i>Cucurbita argyrosperma</i>	CUCURBITACEAE	1	4	0.52	0.84	0.62	pe	T	
<i>Acacia riparia</i>	LEGUMINOSAE	1	4	0.52	0.84	0.62	pe	A	cd
<i>Centrosema pubescens</i>	LEGUMINOSAE	1	4	0.52	0.84	0.62	pe	T	cd
<i>Lantana involucrata</i>	VERBENACEAE	1	4	0.52	0.84	0.62	pe	a	cd
<i>Kallstroemia maxima</i>	ZYGOPHYLLACEAE	4	17	2.08	3.56	0.59	pe	h	cd
<i>Simsia lagascaeiformis</i>	ASTERACEAE	3	13	1.56	2.72	0.57	pe	h	cd
<i>Ruellia sp1</i>	ACANTHACEAE	4	18	2.08	3.77	0.55	pe	h	cd
<i>Triumfeta sp1</i>	TILIACEAE	2	9	1.04	1.88	0.55	pe	a	
OPBPAT	POACEAE	1	5	0.52	1.05	0.50	pe	p	cd
<i>Elytraria imbricata</i>	ACANTHACEAE	2	11	1.04	2.30	0.45	pe	h	cd
<i>Sida acuta</i>	MALVACEAE	5	30	2.60	6.28	0.41	pe	h	cd
<i>Melampodium nutans</i>	ASTERACEAE	1	6	0.52	1.26	0.41	pe	h	cd
<i>Hyptis suaveolens</i>	LAMIACEAE	1	6	0.52	1.26	0.41	pe	h	cd
<i>Verbena carolina</i>	VERBENACEAE	1	6	0.52	1.26	0.41	pe	h	
<i>Ipomoea cardiophylla</i>	CONVOLVULACEA	1	7	0.52	1.46	0.36	pe	T	cd
<i>Senna pallida</i>	LEGUMINOSAE	1	7	0.52	1.46	0.36	pe	h	cd
<i>Martynia annua</i>	PEDALIACEAE	1	10	0.52	2.09	0.25	pe	h	
<i>Bouchea prismatica</i>	VERBENACEAE	1	10	0.52	2.09	0.25	pe	h	
<i>Melampodium gracile</i>	ASTERACEAE	2	21	1.04	4.39	0.24	e	h	cd
AMATWA	MALVACEAE	1	14	0.52	2.93	0.18	e	a	
ACFLYM	LEGUMINOSAE	1	36	0.52	7.53	0.07	e	A	cd

Fe de erratas

Página	Párrafo	Línea	Dice	Debe decir
6	1	21	<12	≤12
7	1	17	117 species	121 species
7	1	20	<12	≤12
11	1	9	cuatro años	cinco años
34	Encabezado		Caracterización y uso del bosque	Caracterización del bosque
35	3	3		Eliminar después del punto, hasta el siguiente punto
36	2	2	las especies consumidas fueron	las especies fueron
37	3	8	empló	empleo
42	Figura	1	$X^2=13.60, X^2_{0.05,5}=11.071, P<0.018$	$X^2=66.155, X^2_{0.05,5}=11.071, P<0.001$
44	2	6	en porcentaje que	en porcentaje menor que
44	3	7.8	□	σ
53	1	1,2,3,4	Eliminar renglones de esta pagina	Renglones repetidos en pagina anterior
57	2	ultimo	zacates consumidos más de los que	zacates consumidos los que
57	3	ultimo	similitud	similaridad
59	Cuadro	Punto 3	similitud consumidas	similitud disponibles
59	Cuadro	Punto 4	Añadir	Igual en formas de crecimiento consumidas
59	Cuadro	Punto 9	> 50%	> 60%
60	2	6	de las 117 especies consumidas	De las 121 especies consumidas
				Para el análisis de preferencia fueron 117 debido a que se agruparon algunas especies.