

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



HÁBITOS ALIMENTICIOS Y USO DEL HÁBITAT POR EL VENADO BURA
(*Odocoileus hemionus crooki*) EN EL SUR DE NUEVO LEÓN

POR

ING. JESÚS SAENZ ARAGON

TESIS DE MAESTRÍA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS FORESTALES

LINARES, N.L.

SEPTIEMBRE 1999

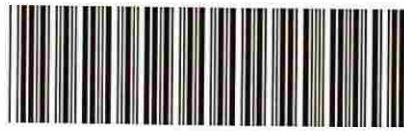
TM

Z5991

FCF

1999

S23



1020129150

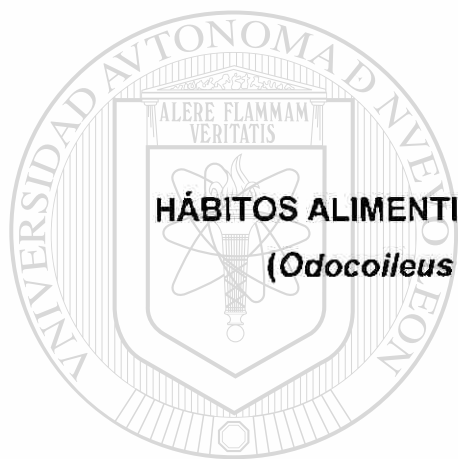
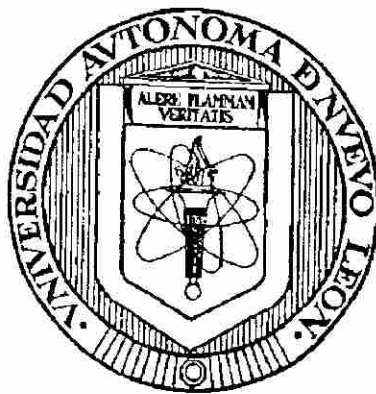
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



HÁBITOS ALIMENTICIOS Y USO DEL HÁBITAT POR EL VENADO BURA
(*Odocoileus hemionus crooki*) EN EL SUR DE NUEVO LEÓN

POR

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ING. JESÚS SÁENZ ARAGÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TESIS DE MAESTRÍA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES

LINARES, N.L.

SEPTIEMBRE 1999

0133-57 6

TM
75 H
+
1999
C



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

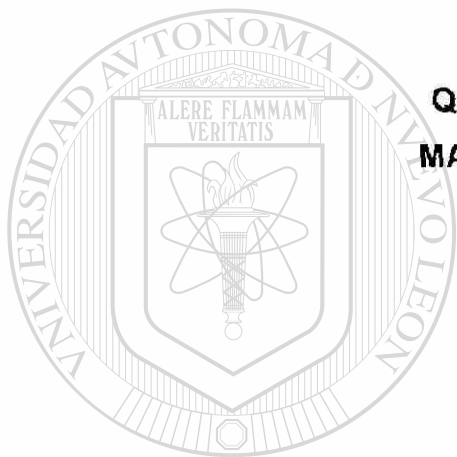
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**FONDO
TESIS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

"HÁBITOS ALIMENTICIOS Y USO DEL HÁBITAT POR EL VENADO BURA
(*Odocoileus hemionus crooki*) EN EL SUR DE NUEVO LEÓN"



TESIS DE MAESTRÍA
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS FORESTALES
PRESENTA

ING. JESÚS SÁENZ ARAGÓN

Comisión de Tesis:


Dr. ALFONSO MARTÍNEZ MUÑOZ

Presidente


Secretario

Dr. EDUARDO TREVIÑO GARZA


Vocal

Dr. FORTUNATO GARZA OCAÑAS


Asesor Externo

M. C. JESÚS R. MENDOZA FERNÁNDEZ

LINARES, N. L.

SEPTIEMBRE 1999

DEDICATORIA

A MIS PADRES; Don Filo y Doña Estela quienes me dieron la vida y el apoyo en todo lo que me he propuesto, por el gran orgullo de ser su hijo

A MIS HIJOS Y ESPOSA; Julio Cesar, Esmeralda, Jesús Alejandro, y Paty, que con paciencia me brindaron su apoyo.

A MIS HERMANOS; José Luis, Javier Emilio, Jaime René, María Natividad, Carmen Estela y Paulo, por el cariño que nos ha mantenido siempre juntos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

AGRADECIMIENTOS:

En primera instancia al CONACyT por el apoyo económico para la realización de mis estudios de Maestría en Ciencias Forestales.

A la Facultad de Ciencias Forestales, Campus Linares de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por la formación y excelentes oportunidades de capacitación ofrecidos.

A la Facultad de Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chihuahua, por otorgarme la facilidad de realizar mis estudios de Maestría en Ciencias Forestales, en particular al C. Ph. D. Federico Salvador Torres y Ph. D. Guillermo Villalobos Villalobos.

Los doctores Alfonso Martínez Muñoz, Eduardo Treviño Garza, Fortunato Garza Ocaña y Mauricio Cotera, por su asesoría.

A mis maestros: Ph.D. José de Jesús Navar Chaidés, Dr. Javier Jiménez, Dr. Oscar Aguirre Calderón, Ph. D. Enrique Jurado Ibarra, Ph. D. Eduardo Estrada e Ing. José Uvalle por sus valiosos comentarios y asesorías dentro y fuera del aula.

De manera muy especial, deseo agradecer al M. C. Jesús Mendoza Fernández, Ph. D. Carmelo Pinedo Álvarez, Ph. D. Alberto Lafón Terrazas y M. C. Gustavo Quintana Martínez, por las invaluable sugerencias para enriquecer el contenido de esta investigación.

A mis compañeros del Departamento de Recursos Naturales: M. C. Rey Manuel Quintana Martínez, Ph. D. Manuel Sosa Cerecedo, M. C. Salvador Balderrama, Ing. Leonel Durán Terrazas, Ph. D. Jorge Jiménez Castro, Ing. José Leopoldo Sánchez Ramos y Lorena Gonzalez, con los que he compartido innumerables días de trabajo.

A mis amigos y compañeros del posgrado, por compartir conmigo sus experiencias académicas y personales, de manera especial a. Biol. Raúl Flores Olvera, M. C. Clemente Estrada, Biol. Jesús García Jiménez y M. C. Gloria Vallejo.

Un especial agradecimiento por las facilidades para el desarrollo de este estudio, al dueño del rancho "El Tigre" Sr. Jaime Rodríguez, al Ing. José Manuel Pérez, administrador del rancho y a Don Rogelio Pérez encargado del área de exclusión.

TABLA DE CONTENIDO

| | Página |
|--|---------------|
| TABLA DE CONTENIDO | i |
| INDICE DE FIGURAS | iii |
| INDICE DE CUADROS | iv |
| RESUMEN | v |
| ABSTRACT | vi |
| CAPITULO 1 | 1 |
| INTRODUCCION | 1 |
| OBJETIVOS | 4 |
| META | 4 |
| HIPOTESIS | 4 |
| JUSTIFICACION | 5 |
| CAPITULO 2 | 6 |
| REVISION DE LITERATURA | 6 |
| <hr/> | |
| 2.1 Ecología del Venado Bura | 6 |
| 2.2 Descripción del Venado Bura | 8 |
| 2.3 Nutrición y Hábitos Alimenticios | 9 |
| 2.4 Composición de la Dieta del Venado Bura | 10 |
| 2.5 Requerimientos de Hábitat | 13 |
| 2.5.1 Cobertura | 13 |
| 2.5.2 Forraje | 14 |
| 2.6 Técnicas de Evaluación de Comportamiento de Fauna Silvestre | 14 |
| 2.7 Técnicas para la Evaluación de la Composición Botánica de la Dieta. | 15 |
| 2.8 Caracterización del Hábitat de Alimentación de Especies de Fauna con Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica | 16 |
| 2.9 Radioinstrumentación | 18 |
| 2.10 Uso de Clasificación Multiespectral para el Mapeo del Hábitat. | 20 |



U.A.N.L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



| | |
|---|----|
| CAPITULO 3 | 23 |
| MATERIALES Y METODOS | 23 |
| 3.1 Descripción del Area de Estudio | 23 |
| 3.1.1 Localización | 23 |
| 3.1.2 Clima | 23 |
| 3.1.3 Fisiografía | 23 |
| 3.1.4 Hidrología | 26 |
| 3.1.5 Vegetación | 26 |
| 3.1.5.1 Bosque de pino piñonero (PINO) | 26 |
| 3.1.5.2 Chaparral (CH) | 27 |
| 3.1.5.3 Matorral desértico micrófilo (MDM) | 27 |
| 3.1.5.4 Matorral desértico rosetófilo (MDR) | 27 |
| 3.1.5.5 Vegetación halófito (VH) | 28 |
| 3.2 Historial de Uso del Predio | 28 |
| 3.3 Composición de la Población Bajo Estudio | 29 |
| 3.4 Estructura y Tipo de Datos | 29 |
| 3.5 Radioinstrumentación | 29 |
| 3.6 Composición Botánica de la Dieta | 34 |
| 3.7 Análisis de Laboratorio | 34 |
| 3.8 Mapeo del Hábitat de Alimentación del Venado Bura Con Datos Lansat TM. | 36 |
| CAPITULO 4 | 39 |
| RESULTADOS Y DISCUSION | 39 |
| 4.1 Caracterización de la Composición Botánica de la Dieta | 39 |
| 4.2 Desplazamiento de la Población de Venado Bura en el Area de Estudio | 53 |
| 4.3 Análisis de la Distribución Espacial del Venado Bura con datos de Landsat-TM. | 61 |
| 4.3.1. Mapeo del hábitat | 61 |
| 4.3.2. Relación de los datos de telemetría con la clasificación Landsat-TM de la vegetación. | 66 |
| 4.4. Análisis de Distribución de los Gradientes Topográficos | 69 |
| CAPITULO 5 | 75 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 75 |
| BIBLIOGRAFIA | 78 |
| APENDICE | 88 |

INDICE DE FIGURAS

| Figura | | Página |
|---------------|--|-----------------|
| 1 | Localización del área de estudio al sur del estado de Nuevo León, en el municipio de Aramberri. | 24 |
| 2 | Diagrama ombrotérmico de las estaciones de San José de Raíces y Santa Rosa, municipio de Dr. Arroyo y Galeana, respectivamente | 25 |
| 3 | Especies de plantas presentes por estrato vegetal en el rancho El Tigre. | 40 |
| 4 | Número de especies por estrato identificadas en el consumo del venado en el área de estudio. | 43 |
| 5 | Frecuencia de aparición de los materiales obtenidos de las muestras de heces para el total del predio en estudio. | 44 |
| 6 | Comportamiento temporal de la selección de la dieta del venado bura por estrato vegetal en el área de estudio | 46 |
| 7 | Porcentajes del polígono de error en relación a las superficies determinadas, el azul indica que el polígono de error fue de una hectárea o menos, mientras que el rojo está por arriba de dicha superficie. | 55 |
| 8 | Porcentajes de superficies y presencia (localización) de los venados en las estructuras de hábitat. | 57 |
| 9 | Uso de comunidades de vegetación por los venados en el período de estudio. | 59 |
| 10 | Composición en falso color con la banda 2 en el canal verde, la banda 3 en el canal azul y la banda 4 en el canal rojo. | 63 [®] |
| 11 | Mapa clasificado con seis tipos de cubierta en la exclusión del rancho "El Tigre" | 64 |
| 12 | Firmas espectrales de los seis tipos de cubierta en el rancho "El Tigre" | 67 |
| 13 | Distribución espacial del venado 075 en el área de estudio | 70 |
| 14 | Caracterización de los rangos topográficos del área de estudio mediante un modelo digital de elevación. | 74 |
| 15 | Uso de hábitat de los nueve venados por mes (en el apéndice). | 114 |

INDICE DE CUADROS

| Cuadro | | Página |
|---------------|--|---------------|
| 1 | DATOS QUE IDENTIFICAN A CADA UNO DE LOS ANIMALES EN EL ESTUDIO. | 31 |
| 2 | CODIFICACIÓN DE NOMBRES CIENTÍFICOS DE LAS ESPECIES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. | 41 |
| 3 | FRECUENCIA DE ESPECIES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS DETERMINADAS EN EL ANÁLISIS DE HECE. | 47 |
| 4 | FRECUENCIA DE ESPECIES DE PASTOS DETERMINADAS EN EL ANÁLISIS DE HECE. | 48 |
| 5 | FRECUENCIA DE ESPECIES DE HIERBAS DETERMINADAS EN EL ANÁLISIS DE HECE. | 50 |
| 6 | FRECUENCIA DE ESPECIES DE MATERIAL NO IDENTIFICADO DETERMINADOS EN EL ANÁLISIS DE HECE. | 50 |
| 7 | MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE SEIS CLASES DE CUBIERTA CLASIFICADA EN UNA IMAGEN LANDSAT-TM PARA EL RANCHO "EL TIGRE". | 65 |
| 8 | INDICE KAPPA (KIA) DE LOS SITIOS POR CATEGORÍA O CLASES DE VEGETACIÓN. | 68 |
| <hr/> | | |
| 9 | DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DE ELEVACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO. | 71 |
| 10 | DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DE PENDIENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO. | 72 |
| 11 | LISTA FLORÍSTICA DE ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO. (EN EL APÉNDICE) | 89 |
| 12 | RUTINA DE PROGRAMACIÓN UTILIZADA PARA OBTENER LAS VARIABLES DE INTERÉS (SAS) | 93 |
| 13 | ANÁLISIS DE χ^2 PARA EL GRUPO DE VENADOS. (EN EL APÉNDICE). | 95 |
| 14 | RESULTADOS DE UBICACIÓN DE LOS VENADOS CON SU POLÍGONO DE ERROR (EN EL APÉNDICE). | 96 |

RESUMEN

HABITOS ALIMENTICIOS Y USO DE HABITAT DEL VENADO BURA (*Odocoileus hemionus crooki*) EN EL SUR DE NUEVO LEON

El venado bura del desierto (*Odocoileus hemionus crooki*) es una especie de alto valor biológico y cinegético, esta última característica es tal vez una de las principales razones por las cuales ha desaparecido en un alto porcentaje de su área de distribución original. Bajo estas condiciones se considera que el conocimiento referente a los hábitos de comportamiento y de selección de hábitat de esta especie permitirá el establecimiento de criterios para planear las estrategias de reintroducción y recuperación de sus poblaciones. Los objetivos específicos del presente estudio fueron: Determinar la composición botánica de la dieta de esa especie, mediante la técnica microhistológica; caracterización de la dinámica de selección de estructuras de hábitat, detectando estas preferencias a través de herramientas de radioinstrumentación; y la evaluación de la información obtenida mediante percepción a través del satélite Landsat y el sensor mapeador tematico para la determinación espacial de las estructuras de hábitat seleccionadas. Dentro del contexto planteado se determinó que esta especie manifiesta una tendencia de alimentación dirigida hacia el consumo de especies de arbustivas (63%), seguida por especies gramíneas (19%) y de herbáceas (14%), con un 4 % del componente alimenticio no identificado. Del análisis realizado resaltan por su importancia las especies tales como *Arbutus arizonica*, *Ruhs virens*, *Pinus arizonica*, *Euphorbia fraccillata*, *Quercus oleoides*, *Dadlea eriophilla*, *Portieria angustifolia*, *Mimosa zigophilla*, entre otras. Se encontró una alta preferencia hacia las estructuras de bosque de pino (43.69%), seguidas por el chaparral de encino (15 a 30%) y vegetación halófito (10%). En este sentido se detectó una adecuada capacidad de la información del sensor Landsat-TM para discriminar las estructuras de vegetación seleccionadas por el venado bura bajo las condiciones de estudio. Considerando los resultados obtenidos se puede concluir que existen las bases de información para coadyuvar con la implementación de programas de reintroducción de poblaciones de esta especie en áreas que cumplen con un alto potencial para proveer los requerimientos de hábitat.

ABSTRACT

FEED HABITS AND HABITAT USE OF MULE DEER (*Odocoileus hemionus crooki*) IN SOUTHERN NUEVO LEON.

Desert mule deer (*Odocoileus hemionus crooki*) is a high biological and cinegetic value species with the latter being the reason its disappearance from in large proportion of its original area. Knowledge on the species behavior and habitat selection would allow a definition of strategies for the reintroduction and population recovery. The specific objectives of the study were: determine the botanical composition of the species diet by a microhistological technique; characterize the habitat structure dynamics selection through radio-tracking tools, and evaluate the information from Landsat and from a thematic mapping sensor for space determination of the habitat structures selected. This information would allow an extrapolation to potential distribution models and susceptible areas for reintroduction under restricted movement conditions range in which owners let touse to use wildlife resources as the productive strategy according to official policies. A trend for a consumption of shrubs (63%) was found in this species followed by grasses (19%), herbs (14%) and a non identified feed component (4%). The main species were *Arbutus arizonica*, *Ruhs virens*, *Pinus arizonica*, *Euphorbia fraciillata*, *Qercus oleoides*, *Dadlea eriopuilla*, *Portieria angustifolia*, *Mimosa zigophilla*. A high preference for pine forest structures (43.69%) was observed followed by oak shrublands (15.30%) and halophytic vegetation (10%). Accordingly, the Landsat-TM showed an adequate capacity to discriminate the vegetation areas selected by the mule deer. The study showed that there is a sufficient information basis to support the implementation of the species reintroduction programs to high potential areas for providing the habitat requeriments.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO 1

INTRODUCCION

La topografía de México es producto de la evolución geológica que aunada a las diferencias en altitud y latitud, dan como resultado un complicado mosaico ambiental que en su conjunto han provocado una gran variedad de hábitats en los cuales cohabitan una diversidad de flora y fauna silvestre. Esta riqueza es también el resultado de la unión de los reinos holárticos y neotropical, y en particular las zonas áridas y semiáridas, en las que predominan especies endémicas caracterizadas no sólo por su densidad, sino también por su alto grado de especialización ecológica, debida a los milenios de adaptación fisiológica para su sobrevivencia, prosperando en condiciones de equilibrio mediante una utilización eficiente de los recursos del ecosistema, de tal forma que cualesquier alteración llega a punto de pérdida del equilibrio natural. (Rzedowski, 1978).

Por lo anterior, a partir de los años cuarentas, la vegetación natural localizada en el sur del "Desierto Chihuahuense" ha sufrido cambios en su estructura, debido en gran parte a las concesiones para la explotación de los recursos naturales, así como el cambio de uso del suelo, principalmente hacia la implementación de agricultura de temporal, seguida de un posterior abandono en esta actividad. Lo anterior ha provocado la destrucción de diversos hábitats, poniendo en riesgo la abundancia y diversidad de las especies de fauna silvestre.

En particular, los venados son una de las especies de fauna silvestre que más presión han soportado, ya que además de proporcionar alimento a las comunidades rurales, brindan la oportunidad de practicar la cacería, aunque

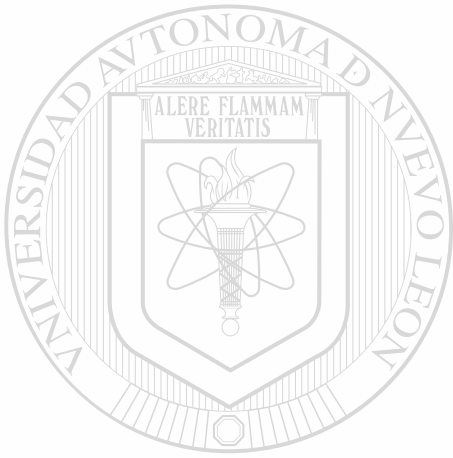
generalmente esta es furtiva. En la actualidad, el venado bura del desierto es una especie de gran importancia ecológica y cinegética que prácticamente ha desaparecido en gran parte del altiplano Mexicano, específicamente en la porción suroeste del estado de Nuevo León. Además de los factores mencionados, Leopold (1977) y Urnes et al. (1971) coinciden en señalar a la expansión demográfica, el desarrollo urbano y el cambio de uso de suelo. Estas actividades han cambiado la matriz de vegetación con un consecuente cambio en el tipo y proporción de especies en relación a los rasgos del terreno, comprimiendo las áreas de actividad de esta especie.

Los esfuerzos tendientes a la recuperación de las poblaciones de esta especie se enfrentan al reto no sólo de conservar a los individuos por si mismos, sino a las características mínimas necesarias de estructuras de hábitat para alimentación, reproducción, descanso y defensa-escape, entre otras. Sin embargo, no se dispone de la información para localizar las áreas que presentan las condiciones necesarias para la reintroducción de poblaciones, razón por la cual se han venido realizando una serie de estudios encaminados a la determinación de la composición botánica de la dieta, la estructura física y biológica de la vegetación en las áreas donde las poblaciones naturales cumplen sus requerimientos.

Una vez conocidos los requerimientos de hábitat, el siguiente paso sería la localización de todas aquellas áreas que cumplen estos requerimientos, con el fin de evaluar la presencia de venados o su reintroducción. Puesto que no es posible el muestreo de toda la superficie potencial, en la actualidad se está recurriendo a herramientas que permiten un análisis regional de la superficie terrestre, tal es el

caso del enfoque de sistemas de información geográfica, la percepción remota, el uso de imágenes de satélite, modelos digitalizados del terreno, entre otras.

El presente estudio se realizó en el rancho cinegético "El Tigre" del Municipio de Aramberri, N.L., ubicado en el Altiplano Mexicano y pretende registrar el comportamiento nutricional de los venados en el área de estudio.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVOS

- Determinar la composición de la dieta.
- Caracterizar el comportamiento de la selección de estructuras de hábitat disponibles en el área de investigación.
- Actualizar el mapa de vegetación utilizando imágenes Landsat-TM como fuente de información que permita detectar nuevas áreas de reintroducción de poblaciones de venado bura.

META

Establecer criterios de manejo para las poblaciones de venado bura, considerando el uso del hábitat y el análisis de dieta. Con la idea de fundamentar programas de reintroducción y recuperación de las poblaciones de esta especie.

HIPOTESIS

Los componentes de los estratos de la vegetación se presentan en porcentajes similares en la composición de la dieta. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Los hábitos alimenticios de esta especie tienden a la preferencia del estrato arbustivo

La radioinstrumentación permite dar un seguimiento preciso a los individuos monitoreados en el periodo de estudio

El análisis de la información satelital define las estructuras de hábitat utilizadas por los animales.

JUSTIFICACION

La determinación de la composición botánica de la dieta y el conocimiento de las actividades del venado bura, proporciona información básica para establecer los programas de manejo de hábitat, así como para planear las actividades cinegéticas, de uso múltiple en los predios ganaderos.

El conocimiento de las especies de plantas que consume el venado bura, permitirá la introducción de esta especie en ranchos ganaderos que presenten una condición de vegetación similar al predio del estudio, así como el establecimiento de programas de mejoramiento de hábitat en áreas con potencial para la conservación y aprovechamiento del venado bura.

El desarrollo metodológico propuesto en la presente investigación, puede ser utilizado como enfoque de estudio para otras especies de valor ecológico y/o económico.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPITULO 2

REVISION DE LITERATURA

2.1 Ecología del Venado Bura.

La situación actual del venado bura del desierto (*Odocoileus hemionus crooki*) en México, se reporta en muy pocos documentos, por lo que respecta a su rango geográfico. Leopold (1977) menciona una posible distribución histórica sobre la totalidad del Desierto Chihuahuense, registrando en su obra las observaciones hechas en campo y los comentarios personales de los lugareños, deduciendo las posibles causas de como pudieron modificarse las poblaciones que originalmente existían en su estado natural. Según Cowan (1955) esta especie tiene un amplio rango de distribución en Norte América, abarcando la porción norte de América, desde Alberta, Canadá, hasta los desiertos principales de nuestro país (desiertos chihuahuense y sonoreense) en el que habitan 11 subespecies de este género. Por su parte Wallmo (1981) reconoce 7 subespecies que se clasifican de acuerdo a su ubicación geográfica. Mackie et al (1992)

destacan que la distribución del venado bura del desierto se restringe a los estados de Arizona y Nuevo México, USA, rebasando la frontera hasta el altiplano mexicano.

En nuestro país Leopold (1977) describe esta subespecie en los estados que presentan las zonas con mayor aridez, reconocidas como los desiertos chihuahuense y sonoreense, de manera que para el primero de ellos se encuentran los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y la parte sur de Nuevo León; mientras que para el sonoreense se incluyen los estados de Sonora, Baja California Norte y Sur . En la actualidad se tienen reportes de la existencia de esta especie solamente en los estados de Chihuahua, Sonora,

Coahuila y la península de Baja California.

Con respecto a las causas de la disminución de las poblaciones Young (1956) menciona que los venados son “los más serviles al hombre”, puesto que le proveen de carne para su alimentación, piel para su abrigo y una alternativa para su recreación”. Estos servicios en primera instancia pueden tener como resultado su extinción, de igual forma ha ocurrido con otros grandes mamíferos de nuestro continente. A la llegada del hombre blanco a Norte América, existían alrededor de 13 millones de estos venados (Seton, 1937, citado por Wallmo, 1981), pero en 1938 sólo existía el 5 % de la densidad poblacional anterior, debido a los incendios forestales causados por los nativos, la cacería excesiva, el fuerte sobrepastoreo debido a la introducción de ganado europeo y a la excesiva presión sobre los recursos naturales por el incremento de la población humana, principal demandante de los satisfactores provistos por estos recursos (Dietrich, 1988).

Paralelamente, los cambios de uso de suelo dados por la demanda de nuevas tierras agrícolas y el incremento de la ganadería intensiva y extensiva se han tratado de justificar en base a la satisfacción de la demanda de alimento para la humanidad, situación por la cual esta especie ha sido diezmada y desplazada de sus hábitats naturales (Urness et al., 1971). Este mismo investigador menciona que las poblaciones de venado han declinado en los años recientes en el sudoeste de los Estados Unidos debido a la cacería. En nuestro país ha sucedido lo mismo a causa de la cacería principalmente furtiva, en la cual no se respetan épocas de caza, número, sexo y edad de los animales, por lo cual se han afectado las poblaciones indiscriminadamente.

2.2 Descripción del Venado Bura.

Por lo que respecta a su tamaño, el venado bura varía según la subespecie; por ejemplo, Anderson (1974) en un estudio con 51 machos reportó la mayor talla con un peso promedio de 74.04 kg., mientras que el estudio de 91 hembras se obtuvo un peso promedio de 58.99 kg. Con respecto a la longitud corporal, para un grupo de 51 machos, el promedio fue de 142 a 152.3 cm., mientras que para el grupo de 90 hembras su valor fue de 90.8 cm.

El venado bura al igual que la mayoría de los cérvidos, presentan astas caedizas cada año. Las astas cuando maduran, están totalmente osificadas; consistentes de una funda gruesa y una base de hueso compacto duro alrededor de un corazón de hueso esponjoso. Las astas aparentemente son incluidas como una adaptación sociológica asociada con los sucesos reproductivos de los individuos (Geist, 1971) y pueden proveer el mejor estímulo para las interacciones sociales (Bubenik, 1968). Se ramifican dicotónicamente arriba de la base típica.

Sobre esta base se presenta una punta al frente, relativamente más corta que el resto. Los cervatos típicamente presentan botones que aparecen a los 3 meses de edad siendo reconocibles por una minuciosa auscultación (Devis, 1962). En los años subsecuentes, el desarrollo de las astas anualmente estará en función de la calidad de la dieta. Machos de un año con adecuadas dietas podrán normalmente tener astas diferidas con dos puntas en un lado, mientras que bajo condiciones de deficiencia alimenticia es común observar astas con puntas delgadas. Los machos de más de un año que tienen 3 o más puntas en un lado no son muy comunes. Las típicas astas son de cuatro puntas en adultos, frecuentemente se observan a partir de los dos años.

Con respecto al pelaje, los venados adultos presentan un cambio de muda dos veces al año, al final de la primavera y al principio del otoño. El color característico de la piel de estos individuos durante el otoño e invierno es gris oscuro, aunque en septiembre empieza a aparecer un aspecto lanoso el cual se mantiene más o menos hasta enero; este aspecto finalmente desaparece durante el mes de mayo y a principios de junio es totalmente reemplazado por el pelaje rojizo del verano. La muda otoñal comienza a la altura de las orejas con un movimiento caudal sobre la cabeza, cuello, hombros y flancos, procediendo al abdomen y piernas y el cuarto trasero el cual permanece blanco durante todo el año.

En la muda de la primavera ocurre lo contrario que en la de otoño. La fenología de la muda puede variar localmente y entre los individuos. Las hembras estériles mudan más temprano que las hembras preñadas y los venados en condiciones pobres pueden experimentar y extender la muda. Los cervatillos

nacen moteados con un pelaje que es reemplazado entre julio y octubre. Los buras jóvenes típicamente tienen pelaje café oscuro medio, en contraste al pelo color claro anaranjado de los cervatos cola blanca (Robinette et al., 1977).

2.3 Nutrición y Hábitos Alimenticios.

El venado bura es un herbívoro poligástrico, con un sistema digestivo en el cual la vegetación es reducida mediante la acción de fermentación microbiana en el rumen. Este proceso es lento, aunque eficiente en extraer la energía y nutrientes de los tejidos de las plantas. La cantidad de vegetación que puede ser ingestada, es determinada por el tamaño del rumen y la tasa de pasaje dentro del

intestino, el cual es determinado por la digestibilidad de los tejidos de las plantas consumidas. Estos aspectos son extremadamente importantes en la fisiología nutricional de los rumiantes (Maja y Urness, 1987).

En comparación con los grandes herbívoros, el venado bura tiene un tamaño corporal pequeño, posee un rumen de pequeña capacidad, lo cual establece una alta dinámica de tasa de pasaje de la vegetación consumida, selección de forraje fácilmente digestible y consecuentemente, un comportamiento alimenticio muy selectivo, en comparación al de los grandes herbívoros (Mackie, 1992).

2.4 Composición de la Dieta del Venado Bura.

La composición botánica de la dieta de los venados, específicamente de los bura, es extremadamente variada. (Kufeld et al, 1923, citados por Mackie, 1992) listaron 788 especies de plantas, incluyendo 202 arbustos y árboles, 484 hierbas, 84 pastos y semillas consumidas por el venado bura de las Montañas Rocosas.

Sin embargo, no todas las plantas son un buen alimento para el venado bura y se documenta una alta variabilidad de especies consumidas a través de las épocas del año y en diferentes lugares.

Algunas plantas pueden ser consumidas en una área y no en otra, o sólo en ciertas estaciones del año o etapas de crecimiento, algunas especies pueden ser consumidas en asociación con o en ausencia de otras especies forrajeras, o sólo cuando los venados pueden periódicamente usar los sitios sobre los cuales algunas plantas pueden estar presentes. El venado tiene la habilidad de seleccionar secciones de las plantas que se manifiestan en ciertos tipos de suelos

o sitios que tienen altos contenidos de nutrientes, por lo que el tipo y cantidad de diferentes plantas consumidas puede también variar entre los individuos de venado bura (William y Mc Lean, 1978 citados por Mackie, 1992) a causa de esto, no es fácil generalizar acerca de los tipos y cantidades de forraje utilizado, por lo extenso de los tipos de hábitat o especies forrajeras que estos organismos pueden consumir (Holechek et al., 1995).

Los distintos requerimientos nutricionales del venado bura difieren estacionalmente y varían de acuerdo al sexo, edad, actividad, condición y etapa reproductiva del animal, así como de las condiciones ambientales. La habilidad del venado bura para cumplir sus requerimientos y mantener un balance energético positivo sobre un periodo extenso de tiempo dependerá de las características de hábitat en el cual se encuentran sus poblaciones (Holechek et al., 1982).

El alimento consumido varía drásticamente en tipo, cantidad y calidad nutricional, así como del valor de digestibilidad de una estación a otra, de un año a otro y de un lugar a otro; por lo tanto el costo de obtención de energía y finalmente la ganancia de energía neta también varía. (Mackie, 1992). Generalmente en primavera y verano, cuando las hierbas son inmaduras y suculentas, los tejidos de las plantas son fácilmente digeridos, el total de la concentración de los ácidos grasos volátiles es grande y la energía disponible es alta. De igual manera, el contenido de proteínas es alto. Al final del verano y otoño las plantas herbáceas están secas y la vegetación leñosa disminuye su crecimiento, resultando una dieta progresivamente baja en proteína, alta en carbohidratos y muy alta en contenido de lignina y celulosa. Así la digestibilidad disminuye, el rumen incrementa el costo-

tiempo y energía para mantener la fermentación, por lo tanto la cantidad de energía disponible y nutrientes derivados del forraje permiten cubrir el requerimiento diario; sin embargo, el venado bura se ha adaptado a estos cambios mediante adaptaciones fisiológicas y modificación en su comportamiento, por lo menos en los climas más severos del norte (Holechek, 1995).

Durante la época de sequía la tasa metabólica es reducida, el consumo de alimento es limitado voluntariamente, se incrementa la selectividad de las especies y componentes de la vegetación consumida y por lo tanto las actividades fisiológicas (metabólicas) también se ven reducidas. Durante estos períodos el venado bura puede utilizar predominantemente arbustos y otros forrajes de una aparente baja calidad, especialmente si se le compara con la capacidad de digestión del bovino. Sin embargo bajo condiciones severas, típicamente presentarán un déficit de energía que debe ser compensada por la utilización de la grasa corporal acumulada durante los meses de otoño y muy particularmente al final del verano.

Entre las especies con mayor capacidad selectiva se encuentran los venados, contrastando con el ganado bovino y ovino, que se caracterizan por preferir el consumo de gramíneas sobre el ramoneo, quedando en forma intermedia entre estos dos grandes grupos los caprinos (Hofmann, 1988, citado por Gómez, 1983). Coughenor (1991) señala que el componente espacial de herbívora ha permanecido como un aspecto enigmático, aunque es el punto central en los ecosistemas con presencia de ungulados domésticos o nativos; resaltando además, que el efecto de la herbivoría por los ungulados no ha sido

claramente establecido, ya que el pastoreo tradicional se señala como irracional y destructivo, por lo que propone que al realizar estudios en los ecosistemas se apliquen modelos que integren los aspectos relativos a la fenología de las plantas, movimiento de ungulados, topografía y variación climática, entre otros aspectos. Por su parte Everhart (1991 citado por Hernández, 1993), sugiere que es importante considerar la estrategia de herbivoría, considerando que es factible adecuar estos sistemas en función del mapeo del área y del inventario de los tipos vegetativos.

2.5 Requerimientos de Hábitat.

El hábitat óptimo para los venados está conformado por la adecuada satisfacción de los requerimientos de forraje y una buena estructura de la cobertura de la vegetación en una área determinada, el cual es resultado del uso de la mayoría de la superficie, puesto que el arreglo de dichas estructuras en el tiempo y espacio deberán brindar las necesidades requeridas para su supervivencia. Sin embargo, en general se puede encontrar que en una superficie dada, el uso de ciertas áreas no es uniforme, ya que esto puede variar de una forma intensiva a un menor uso (Leckenby et al., 1982).

2.5.1 Cobertura. Brinda la protección contra las inclemencias del clima y los depredadores. La cobertura térmica generalmente está dada por vegetación de talla mediana, de tal manera que cubra totalmente el cuerpo del animal y que esté presente en por lo menos un 60% del área de actividad durante todo el año. La cobertura de escape deberá tener una estructura de vegetación no menor a los 65 cm de altura y que permita ocultar a los animales para no ser visibles por lo menos

a 45 m (distancia visual) de cualesquier depredador y tener la oportunidad de escapar. Así también, la cobertura deberá tener por lo menos de cuatro a ocho veces el ancho de las áreas desprovistas de vegetación de talla alta, sin embargo son efectivas áreas con cobertura de 2 a 10 has para grupos sociales que buscan la continuidad y algo de discontinuidad.

Se ha encontrado que las áreas compactas que presentan coberturas térmicas, de escape, forraje succulento y agua, son las preferidas por las hembras para la parición y crianza de los cervatillos y además son el centro de actividad durante las épocas de primavera y verano. (Reynolds, 1974; Sheehy, 1978).

2.5.2 Forraje. Las áreas utilizadas para la alimentación generalmente no proporcionan una cobertura óptima, aunque las especies de plantas que brindan alimento en una estación del año, en otra estación podrán brindar la cobertura deseada. Los venados de todas las edades requieren de un alta calidad de forraje para su crecimiento y reproducción, especialmente en individuos reproductores. Las plantas con tejidos succulentos son especialmente preferidas ya que en la etapas de desarrollo contienen una alta concentración de nutrientes, necesarios para la formación de músculo, grasa y leche. La fenología de las plantas varía con el tiempo y las especies, por lo que los venados han evolucionado para seleccionar la dieta en base a diferentes especies y es por ello que se puede observar una gran diversidad de estructuras vegetales en sus dietas a través del año (Gallina et al.1978; Gallina,1993; Venegas, 1993).

2.6 Técnicas de Evaluación del Comportamiento de la Fauna Silvestre.

Diferentes técnicas han sido desarrolladas para poder determinar las

actividades de los animales silvestres, ya que a diferencia de los animales domésticos, la mayoría de las veces es imposible manejarlos y menos hacer contacto directo con ellos, por lo que en estudios de investigación ha sido necesario diseñar algunas técnicas que permitan obtener los datos de una manera más confiable y lo más alejado de ellos para no alterar su comportamiento natural. Hay resultados de gran cantidad de investigaciones (Kenward, 1987) que concluyen sobre la posibilidad de emplear metodologías de campo con el apoyo de técnicas de sensoría remota, de las cuales se pueden obtener resultados precisos y oportunos para un objetivo en particular. Para el estudio de la fauna silvestre es necesario conocer por lo menos cuales son sus hábitos alimenticios, donde se refugia, donde desarrolla las actividades de reproducción y crianza y cuales son sus áreas de actividad.

2.7 Técnicas para la evaluación de la composición botánica de la dieta.

La determinación de la composición botánica de la dieta del ganado y fauna silvestre proporciona información de suma importancia para el manejo adecuado de los ecosistemas, ya sea con fines pecuarios o de otra índole (Chávez et al., 1981). Para la obtención de este tipo de información se han diseñado diversas metodologías, destacando entre ellas la técnica microhistológica, conocida también como microtécnica (Peña y Habib, 1983.; Alipayo et al., 1982).

La técnica microhistológica es la más usada para la identificación de material vegetal; fue descrita inicialmente por Baumgartner y Martín (1939) y más tarde por Dusí (1947). Peña et al. (1983) y Vázquez et al. (1985), mencionan que la técnica microhistológica originalmente fue empleada sólo como método cualitativo por

Baumgartner y Martin (1939). Posteriormente este método fue perfeccionándose a través de su uso por varios investigadores. El paso más sobresaliente en la evolución de esta metodología fue la contribución de Sparks y Malechek (1968), quienes desarrollaron un procedimiento para emplear cuantitativamente la técnica microhistológica.

Gómez (1983) menciona que los venados aprovechan una gran proporción del contenido celular de las plantas que seleccionan, ya que fácilmente es fermentada en el rumen. El bovino por su parte ingiere un gran volumen de alimento de menor calidad y se ayuda de la rumia para extraer el máximo los componentes fermentables de la fibra.

Fierro (1983, citado por Chávez 1983) señala que los estudios encaminados a conocer la dieta de los animales en condiciones libres de herbivoría, son necesarios para un manejo adecuado de los mismos y de los recursos naturales.

La composición botánica de la dieta de los animales varía marcadamente bajo diferentes condiciones del recurso debido principalmente a la diversidad de la composición natural de la vegetación, cambios ecológicos en la condición y en la productividad, así como al aumento o disminución en la cantidad del forraje disponible para los animales.

2.8 Caracterización del Hábitat de Alimentación de Especies de Fauna con Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica.

De acuerdo con Clark et al. (1993) el manejo efectivo de las poblaciones de fauna silvestre depende del conocimiento y predicción de sus necesidades de hábitat. Sin embargo, algunas especies de fauna presentan distribuciones amplias

en sus actividades de alimentación, reproducción y comportamiento general (Hodgson et al., 1988) lo que hace costoso la utilización de técnicas *in situ* debido a que requieren altos costos de tiempo y trabajo de campo (Coulter, 1986). Por lo anterior, han sido desarrollados sistemas de información asistidos por computadora para identificar y predecir las asociaciones y ocupaciones de hábitat de las especies silvestres para diferentes sitios y tipos de vegetación (Reay, 1991; Block et al., 1993).

Actualmente, el procesamiento de imágenes digitales y los sistemas de información geográfica están jugando un papel preponderante en la biología de la conservación y manejo de la fauna silvestre, debido a que proporcionan herramientas eficientes para modelar la distribución potencial del hábitat de las especies (Stoms et al., 1992). El uso de imágenes de satélite y Sistemas de Información Geográfica constituye una herramienta útil para la identificación y preservación de hábitats, protección y reintroducción de especies cinegéticas, raras, amenazadas o en peligro de extinción (Martínez, 1994). Estas técnicas también pueden ser usadas para eliminar áreas donde cierta especie de animal raramente ha sido vista o nunca es encontrada (Congalton y Green, 1992). El fundamento del uso de estas metodologías se basa en los altos costos para conducir los inventarios terrestres con la intensiva labor requerida (Manning, 1992). Algunos estudios han documentado el uso de imágenes de satélite para mapear hábitats de especies, como el realizado por Ormsby y Lunetta, (1987), quienes utilizaron una clasificación no supervisada para mapear la disponibilidad de alimento del venado cola blanca. Para ello asignaron valores relativos de disponibilidad de alimento en base a las categorías clasificadas en una escala de 0 a 1.

En un estudio de monitoreo de avifauna realizado en Costa Rica por Sader et al. (1991), encontraron que los bosques maduros pueden ser clasificados con un nivel de 93% de precisión, aunque este disminuye en forma significativa (47%) en las etapas sucesionales de selva a pastizales y áreas de cultivo. Estos investigadores mencionan que la utilidad de las imágenes de satélite para evaluar hábitats de fauna silvestre es alta, asumiendo que las limitaciones y precisión relativa de los datos deben ser entendidas por los usuarios.

2.9 Radioinstrumentación.

Con el diseño de radiotransmisores a finales de los años 50's y principios de los 60's, los investigadores tuvieron la oportunidad de disponer de una herramienta que pudiese evaluar o estudiar la fauna silvestre a distancia y en su estado natural por primera vez. El diseño de un transmisor en la banda de VHF podría establecer contacto mediante un receptor y poder determinar la posición exacta de los animales que lo portaban. Los animales fueron detectados mediante

la frecuencia de su radiotransmisor. Estas técnicas tienden a proveer la suficiente información concerniente a los movimientos diarios, migraciones, supervivencia, uso de hábitat y densidad de poblaciones de numerosas especies de fauna silvestre tales como venados, elks, caribus, alces, osos, aves y peces, entre otras (Rodgers et al., 1996). Esta técnica de acuerdo a Kenward (1987) tiene dos propósitos fundamentales: localización de los animales en el campo y transmitir información acerca de la fisiología o comportamiento de los animales silvestres o cautivos, por lo que durante las últimas décadas la radiolocalización ha sido una importante técnica en aplicaciones de estudios biológicos.

Las aplicaciones de radioinstrumentación incluyen la estimación de la localización de los animales por cada radio transmisor del animal o bien por medio de dos o más rumbos o direcciones tomadas de diferentes localidades conocidas a cierta distancia de los animales. Colocar radios sobre los animales tiene la ventaja de permitir a los manejadores de fauna silvestre observar otros aspectos de su comportamiento individual. La técnica de triangulación permite por otra parte reducir los costos en tiempo y esfuerzo consumidos (White y Garrot).

Los datos de las técnicas de radioinstrumentación tienen ciertas limitaciones y fuentes de error, y deben ser consideradas cuando se diseña un programa de investigación, por lo que la primera fuente de error en esta técnica, es el encargado de tomar las lecturas, ya que puede adolecer de la habilidad para localizar la posición del animal en el área de estudio y en un mapa. La precisión de localización estimada por triangulación depende de la variabilidad del compás del azimut, tomado desde una localización conocida, esto es, por uno o dos puntos georeferenciados de la distancia del radiotransmisor, a la del radioreceptor y el ángulo de los rumbos triangulares. Esos recursos de error pueden ser disminuidos por la experiencia del lector, pero no podrán ser eliminados en su totalidad. Aunque en los métodos de estimación estos errores se encuentran presentes, muchos investigadores no reportan la medida de error en sus resultados, incluso se ha encontrado que en algunos casos donde los animales no fueron localizados porque el error puede exceder de 0.5 km (Saltz, 1994).

La radiotelemetría ha sido usada durante los últimos 33 años, pero es sólo hasta el final de los años 60's cuando se desarrolla con un mínimo de error. La

precisión de una localización estimada por radiotelemetría es una consecuencia de tres factores: la varianza alrededor de los rumbos, distancia del receptor al transmisor y el ángulo de intersección de los rumbos. Ya que los tres factores son independientes uno del otro y conociendo las limitaciones intrínsecas de la técnica, es necesario evaluar la magnitud de la varianza total de la localización estimada. Consecuentemente, los 3 factores deben ser en conjunto considerados para producir o determinar el error de los datos (Saltz y Alkon, 1985). Sin embargo Saltz y Alkon (1985), y White y Garrot (1990), mencionan que la precisión de la localización tiene otras fuentes de error y se verá afectada por diferentes factores tales como: la distancia entre las torres de observación y el individuo rastreado, la complejidad de las características fisiográficas, algunas variables de tipo climático, el uso adecuado y las condiciones del equipo, factores que influyen grandemente en el grado de error de las estimaciones de localización, lo cual debe llevar al investigador a poner la mayor atención en la elección del nivel de significancia por emplear.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

2.10 Uso de Clasificación Multiespectral para Mapeo del Hábitat.

El número de diferentes tipos de vegetación que pueden ser clasificados sobre una imagen de satélite es grande, pero no es fácil determinar la cantidad adecuada en términos prácticos. Para esto, White et al., (1995) señalan que dependen no sólo de los datos, los métodos, la localización del estudio, el propósito de la clasificación y el objetivo del analista, sino también del tipo de vegetación.

El objetivo de este procedimiento es el de categorizar todos los píxeles de

una imagen en clases ó tipos de cubierta (Lillesand y Kiefer, 1987) separadas por medio de una o más bandas individuales, o bien utilizando algoritmos estadísticos multivariados para conformar la clasificación (Palmeirim,1988). El proceso se realiza a través del análisis de patrones de reconocimiento espectral, que involucran a la familia de procedimientos de clasificación que utilizan esta información espectral de pixel por pixel, como una base para la clasificación automatizada de cubiertas de la tierra (Molenaar, 1993).

De acuerdo a diversos autores (Campbell, 1987; Curran, 1987; Eastman, 1992) la clasificación de imágenes puede ser del tipo no supervisado o supervisado. La clasificación no supervisada utiliza el análisis de cluster (análisis de racimos) para distinguir diferencias en valores de reflectancia a través del conjunto de bandas, originando una clasificación a partir de patrones de reflectancia (Lillesand y Kiefer, 1987) sobre la base de un conjunto de reglas y algoritmos, sin ningún conocimiento previo de las clases de cubierta (Molenaar, 1992). En esta clasificación, la medida de distancia define la distancia euclidiana de un punto a cierto cluster (nube de puntos) (Curran, 1987). Si las distancias superan un cierto valor, de manera que el punto no pertenece a alguno de los clusters, el pixel no es clasificado (Molenaar, 1993).

En la clasificación supervisada se trabaja a partir de áreas de entrenamiento, las cuales son sitios de cubierta conocida seleccionadas por el usuario. Cada pixel es asignado a la imagen de acuerdo a las categorías de cubierta de la tierra descritas por las áreas de entrenamiento. Según Richards, (1986), los criterios más comunes para asignar cada uno de los pixeles de la imagen a una de las

clases previamente seleccionadas son : clasificador de distancias mínimas a las medias, descrito por Eastman, (1992) como la media o promedio del valor espectral para cada banda en cada categoría, en donde la distancia de un nuevo punto a las medias es calculado; clasificador del paralelepípedo, que permite señalar al usuario la áreas de dominio para cada clase y clasificador de máxima probabilidad, también denominado clasificador Gaussiano, que evalúa cuantitativamente la varianza y la covarianza de los patrones de respuesta espectral de los pixeles desconocidos que se están clasificando (Lillesand y Kiefer, 1987). Para cada cluster, las elipses son extendidas alrededor de la media, asumiendo una distribución de probabilidad Gaussiana (Molenaar, 1993). Lo anterior significa que una función de probabilidad multidimensional es evaluada para determinar la probabilidad de que cualquier pixel pertenezca a una clase dada (Eastman, 1992), utilizando además de la distancia al centroide, las relativas dispersiones, asignando el pixel a la clase asociada con el más alto valor de probabilidad (Palmeirim, 1988).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAPITULO 3

MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del Area de Estudio

3.1.1 Localización. El presente estudio se desarrolló en un área de exclusión del rancho "El Tigre", ubicado dentro de la subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales y la Gran Sierra Plegada que pertenecen al complejo de las sierras y valles del sistema orográfico que conforma la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, en el municipio de Aramberri, N.L. El área utilizada dentro del predio (área de exclusión) comprendió una superficie aproximada de 171.72 hectáreas, ubicada entre las coordenadas geográficas $24^{\circ} 05' 16''$ y $24^{\circ} 06' 09''$ latitud norte y $99^{\circ} 59' 11''$ y los $100^{\circ} 00' 05''$ longitud oeste (Figura 1).

3.1.2 Clima. Según la clasificación de Koppen modificada por García, (1973) el clima se presenta de acuerdo a las dos vertientes existentes; partes altas de la sierra y los valles. En el primero, el clima es del tipo Cx^1 con temperatura media anual de 14.5°C , precipitación media de 350 mm, con lluvias en verano; mientras que en los valles el clima es del tipo BS_1k , con temperatura media anual de 16.5°C y precipitación de 302 mm (Figura 2).

3.1.3 Fisiografía. En términos generales se presenta una topografía compleja, con un rango altitudinal de 1800 a 2500 msnm, caracterizada por presentar desde terrenos más o menos planos cuyas alturas van de unos cuantos metros en lomeríos pequeños, hasta un rango de los 1800 msnm; en tanto que en la subprovincia Gran Sierra Plegada es común encontrar terrenos escarpados con

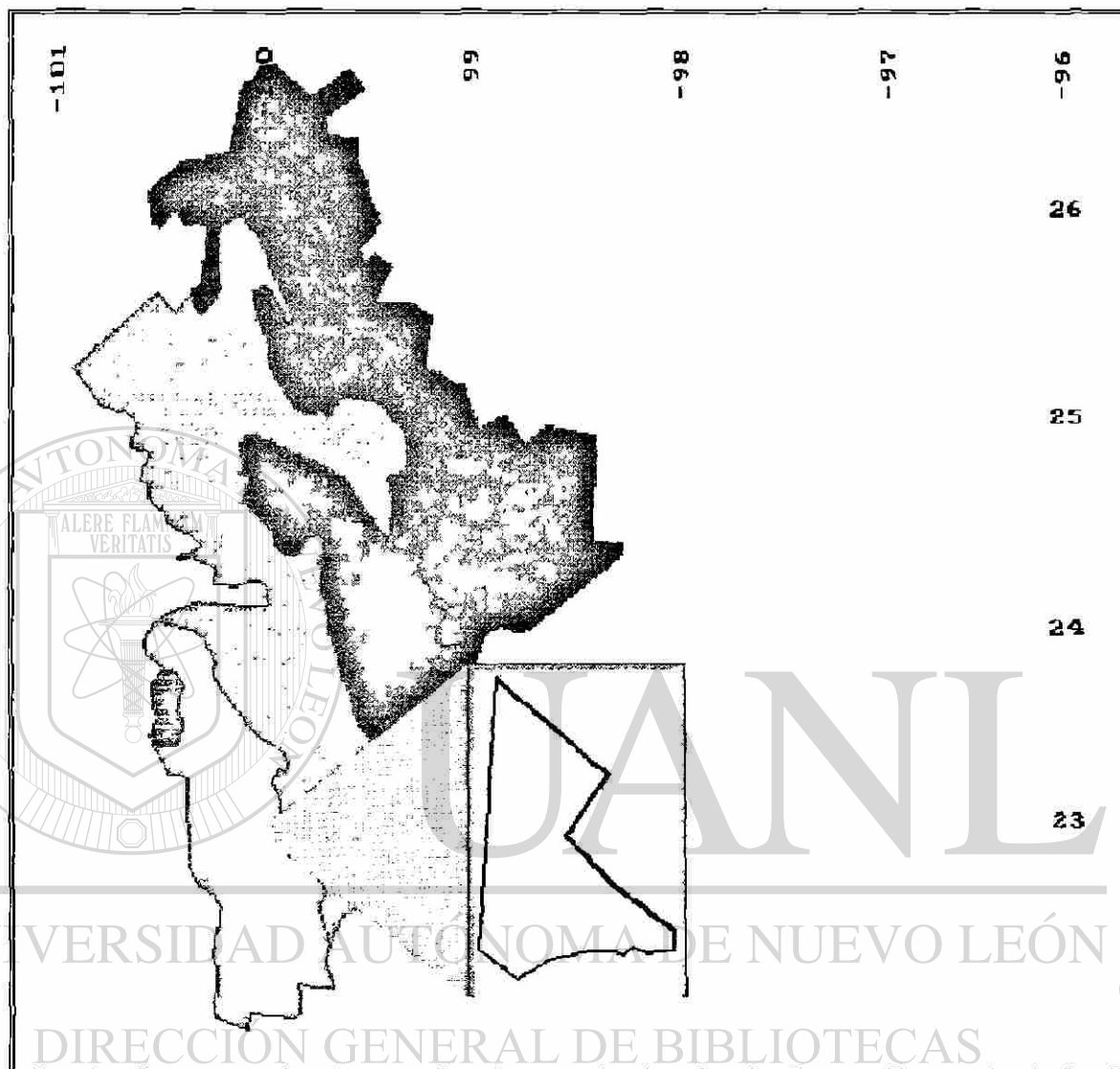


Figura 1. Localización del área de estudio al sur del estado de Nuevo León, en el Municipio de Aramberri.

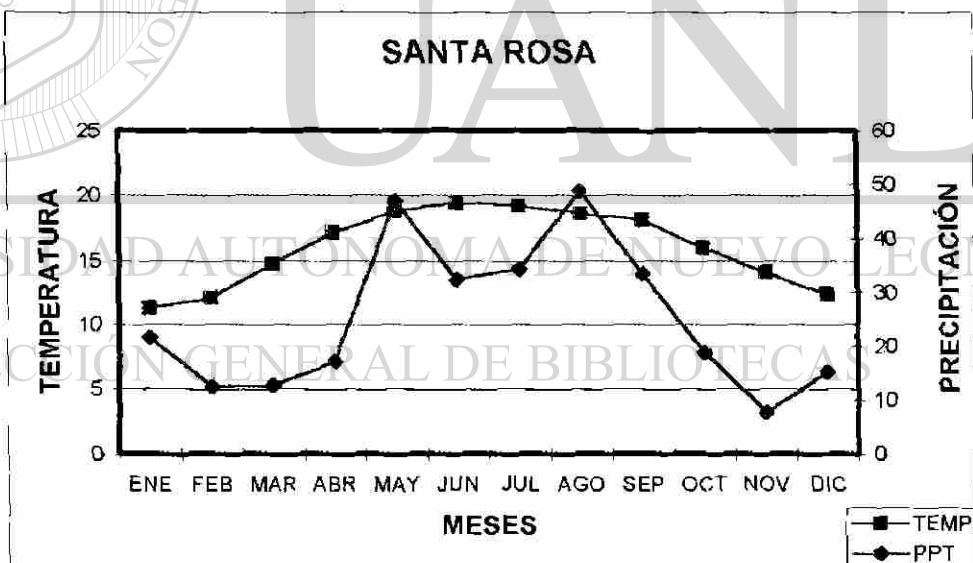
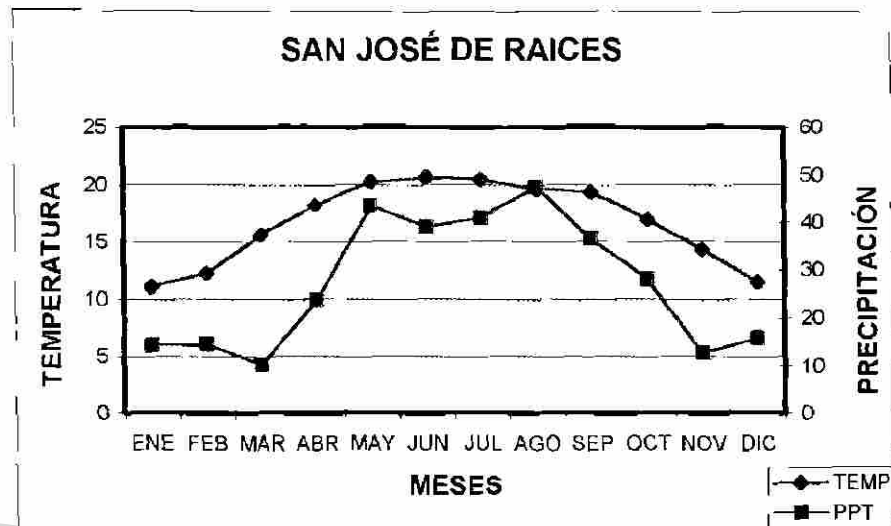


Figura 2. Diagrama ombrotérmico de las estaciones de San José de Raíces y Santa Rosa municipios de Dr. Arroyo y Galeana, Respectivamente.

direcciones de noreste a sureste, cortados transversalmente por algunos cañones que permiten el paso a los valles interiores y la región del altiplano. El rango altitudinal se extiende hasta los 3200 msnm en el cerro de La Ascensión. El origen geológico se remonta al cretácico inferior de la era mesozoica, con presencia de rocas sedimentarias-calizas, mientras que en las partes bajas se presentan conglomerados y rocas sedimentarias. En la parte intermedia entre los valles y la parte alta de la sierra se encuentran componentes yesosos propios del Jurásico superior, mientras que en las partes más bajas es común encontrar una gran superficie de suelos salinos - sódicos que impiden el desarrollo de las actividades agrícolas.

3.1.4 Hidrología. El predio está inmerso en la región hidrológica denominada RH37, formada por cuencas de diferentes dimensiones. En el altiplano en donde no se presentan corrientes naturales permanentes, se aprovechan las precipitaciones por medio de la captación de los escurrimientos de las pequeñas cuencas que se forman en las faldas de los lomeríos.

3.1.5 Vegetación. En el Cuadro 1 del anexo, se muestra la composición florística del área de exclusión que presenta un complejo ecotonal caracterizado por diferentes estructuras vegetales que adicionalmente son ampliamente descritas por Bazaldúa, (1997). En general, se identificaron cinco tipos de vegetación descritos a continuación, según la información de campo:

3.1.5.1 Bosque de pino piñonero (PINO). Se distribuye dentro de un rango latitudinal de 1500 a 2000 msnm, con tres estratos bien definidos; el

superior de 5 m de altura dominado por el pino piñonero (*Pinus cembroides*), el medio - arbustivo de 1.2 m caracterizado por la presencia de manzanita (*Arctostaphylos minor*) y el bajo de 0.45 m dominado por el maguey (*Agave striata*). La densidad y la cobertura total de la vegetación en el predio "El Tigre" es de 7,290 plantas por hectárea y 20,955.82 m² respectivamente (Bazaldúa, 1997).

3.1.5.2 Chaparral (CH). Esta comunidad se presenta en la parte media de la ladera oriental del área de estudio a una altitud media de 2,100 m.s.n.m. Presenta tres diferentes estratos; un estrato bajo (0.35 m.), un estrato medio con una altura de 0.75 m. y el estrato arbóreo de 0.8 a 1.75 m. Esta comunidad ocupa la mayor superficie del predio con el 29.63 % del total (51.25 ha) y se extiende desde la parte alta de la sierra "El Tigre" hasta la parte baja del mismo predio. La comunidad es dominada por manzanita (*Arctostaphylos minor*), lila silvestre (*Prunus mexicana*), palma samandoca (*Yucca carnerosana*) y encino (*Quercus pringlei*).

3.1.5.3 Matorral desértico micrófilo (MDM). Este tipo de vegetación se localiza en la parte más baja del predio, al SW de la exclusión, a una altura media de 1832 m.s.n.m. En general se identificaron tres estratos; un herbáceo inferior (0.30 m), asociado con un estrato intermedio (0.50 m.) y un estrato alto (1.50 m) representados por los géneros *Parthenium argentatum*, *Opuntia tunicata* y *Larrea tridentata*, respectivamente.

3.1.5.4 Matorral desértico rosetófilo (MDR). Se localiza en partes bajas, en lomeríos y laderas pedregosas, a una altitud promedio de 1800 m.s.n.m. Este

tipo de vegetación presenta traslapes con otras comunidades vegetales del área de estudio, caracterizándose por la presencia de plantas arbustivas y sub-arbustivas, de hojas alargadas y estrechas en forma de roseta, predominando la lechuguilla (*Agave lechuguilla* y *A. striata*), guapilla (*Hechtia glomerata*) y palma samandoca (*Yuca carnerosana*).

3.1.5.5 Vegetación halófila (VH). Estas comunidades de plantas se localizan en áreas con altas concentraciones de sales, características propias de los suelos salinos-alcálinos, por lo que se localiza en la parte más baja del predio, a una altitud media de 1800 msnm. Las especies predominantes de este tipo de vegetación son barbas de chivito (*Clematis drummondii*), tatalencho (*Gymnosperma glutinosa*), escobilla (*Gutierrezia sp.*).

3.2 Historial de Uso del Predio.

Anteriormente el predio en cuestión se mantenía en condiciones naturales debido principalmente al tipo de propiedad privada y la protección del cerco, a partir de 1994, fue incluido en el programa de recuperación del venado bura, por lo que el perímetro del área de exclusión se delimitó con malla del tipo venadera con una altura de 2.5 m., aproximadamente, reforzada con un cerco eléctrico a una altura de 30 cm sobre el suelo, con la finalidad de evitar la entrada a depredadores. A pesar de que fueron seleccionadas una amplia diversidad de estructuras fisiográficas y por lo tanto de vegetación, que fundamentan su caracterización, y donde es posible reconocer una modificación del comportamiento natural de los cérvidos bajo estudio.

3.3 Composición de la Población Bajo Estudio.

La introducción de los venados bura se inició en 1985 con un rebaño de 15 ejemplares importados del rancho "Diamon A" del condado de Rosswell, Nuevo México, EUA, los cuales fueron instalados en un corral de readaptación ubicado en el "Bosque Escuela" propiedad de la UANL, con la finalidad de realizar estudios de readaptación (Cotera, 1986). En octubre de 1994, se inició la investigación en el rancho "El Tigre" con 7 hembras y 7 machos. No obstante, al inicio de este estudio (enero de 1995), se trabajó con 9 animales (4 hembras y 5 machos) con edades variables de 1.5 a 12.5 años, ya que por problemas de adaptación murieron cinco animales (3 machos y 2 hembras).

3.4 Estructura y Tipo de Datos.

La información utilizada en este estudio, se obtuvo a partir de tres fuentes de datos; datos de campo (Radioinstrumentación, colecta de heces y material de referencia), análisis de la imagen del satélite Landsat-TM 5 y datos de Modelos Digitales de Elevación (MDE). Como apoyo en la colecta de datos, se utilizaron fotografías aéreas escala 1:75,000 en blanco y negro, cartas topográficas editadas por INEGI en escala 1:50,000. Se empleó un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS por sus siglas en inglés, Magellan, 1993). Para registrar las coordenadas exacta de localización de los ejemplares. Para el procesamiento de la imagen de satélite y el modelo digital de elevación, se utilizó el programa IDRISI versión 4.1 (Eastman, 1992).

3.5 Radioinstrumentación

Para el estudio de comportamiento y movimiento de los animales, se les colocó un arnés de cuero equipado con un radio transmisor tipo Collar H1PM-21133 y CMOS 2 STAGE, con una frecuencia de 151 Mhz y un alcance de cubrimiento

de 32 km (Cuadro 1). Para la recepción de la señal se utilizaron dos radios receptores TRX-13333S y dos antenas manuales del tipo H-ADOC Modelo F153-3FB 33287, con un campo de captación bidireccional. En base a este equipo, se empleó la técnica de radioinstrumentación por triangulación, propuesta por White y Garrot, (1990), a partir de la cual se describe la siguiente estructura de variables:

| FECHA | ID | X1 | Y1 | ALFA1 | X2 | Y2 | ALFA2 |
|-------|----|----|----|-------|----|----|-------|
|-------|----|----|----|-------|----|----|-------|

DONDE:

Fecha = Día, mes, año.

ID = Identificador del animal (frecuencia del radio transmisor)

X1,Y1= Coordenadas (398,384 y 2,665,574 UTM) Torre 1

Alfa 1= Azimut de la torre 1

X2,Y2= Coordenadas (398,259 y 2,664,790 UTM) Torre 2

Alfa 2= Azimut de la torre 2

En el Cuadro 2 del apéndice se incluye la rutina de programación en SAS, (1985) que permite estimar la localización de un transmisor, dada la ubicación de las torres y sus rumbos o azimut que asocia al polígono de error, con su información de coordenadas, el cual calcula el área (m²) y que además es usado para procesar los rumbos que producen un archivo que estima la localización de los animales. (White y Garrot, 1990 y Kenward, 1987). Estos datos permitieron determinar la ubicación del animal en una imagen de Landsat-TM registrada en 1994, bajo un sistema de proyección en UTM. El polígono de error es una forma de estimar la precisión en las predicciones de localización, el valor promedio da

CUADRO 1.- DATOS QUE IDENTIFICAN A CADA UNO DE LOS ANIMALES EN EL ESTUDIO.

| SEXO | IDENTIFICADOR DE LOS ANIMALES | EDAD (AÑOS) |
|--------|-------------------------------|-------------|
| HEMBRA | 151.068 | 12 ½ |
| HEMBRA | 151.075 | 12 ½ |
| MACHO | 151.101 | 6 ½ |
| MACHO | 151.157 | 1 ½ |
| HEMBRA | 151.274 | 3 ½ |
| MACHO | 151.440 | 6 ½ |
| HEMBRA | 151.508 | 3 ½ |
| MACHO | 151.540 | 5 ½ |
| HEMBRA | 151.813 | 13 ½ |

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

una buena idea de la precisión del sistema, después de lo cual se trabaja con la hipótesis de que la localización real se encuentra en el centro del polígono, sin importar la superficie del mismo. Los polígonos en conjunto no deben ser usados como tales para discriminar localizaciones erróneas (Nams & Butin, 1991).

Para la evaluación del nivel de error en la localización de los animales mediante radioinstrumentación, se empleó un programa que calcula el polígono de error, con la finalidad de detectar las posibles interferencias que se pudieran presentar en cada una de las comunidades de vegetación. Fue necesario instalar cinco radios transmisores localizados al azar en las distintas variantes que presentaban estas comunidades en la exclusión de venados estudiada. Los radios fueron colocados por una persona ajena a las lecturas, identificando su posición geográfica en coordenadas UTM de cada uno de ellos, una vez colocados se inició la toma de lecturas tratando de contemplar las distintas horas del día para checar las posibles interferencias ocasionadas por el medio ambiente y fisiografía del

área, de esta manera se obtuvo una muestra por cada radio transmisor para poder determinar la desviación estándar (Bissonette et al., 1993) de las torres 1 y 2, designadas como σ_1 y σ_2 , respectivamente; entonces para estimar el rumbo de la torre 1 se empleó la fórmula:

$$\sigma_1 = a_1 + e_1,$$

donde σ_1 es el rumbo estimado y depende del rumbo real a_1 , más el error al azar e_1 , asumiendo que e_1 tiene una distribución normal, con media de cero y una

desviación estándar estimada por σ_1 , a un 95% de intervalo de confianza que podrá ser construido por σ_1 mediante la siguiente fórmula:

$$Pr (\alpha_1 - 1.96 s_1 < \alpha_1 < \alpha_1 + 1.96 s_1) = 0.95 \%$$

Se debe aclarar que existen diferentes procedimientos para obtener la información anterior, como la propuesta por (Bissonette et al., 1993). Para cada variante de vegetación utilizado por los animales (tipo de hábitat usado por el venado bura a lo largo del año), se aplicó una prueba de bondad de ajuste empleando el método de χ^2 , que determina si las observaciones del uso de hábitat sigue el mismo modelo de ocurrencia encontrado para la disponibilidad del hábitat. Esto indica que la comparación permite hacer aproximaciones del uso contra la disponibilidad para cada tipo de hábitat para todos los animales (Bookhout, 1984).

Lo anterior nos lleva al problema fundamental de inferencia estadística relacionado con las pruebas de hipótesis, aceptación de una hipótesis cuando es falsa o el rechazo cuando es verdadera (errores de tipo I y II). En este sentido y tal como lo describen Steel y Torrie (1980), cuando las condiciones experimentales indican una baja capacidad de control de las fuentes de error personal, o aquellas derivadas de la técnica empleada, es preferible trabajar con niveles de confiabilidad bajos (α 's mayores al 10 %), con el fin de no presionar hacia el rechazo de la hipótesis cuando se tienen evidencias de que esta es verdadera.

Para el desarrollo de este análisis, la técnica se basó en la determinación de un nivel de significancia apropiado para la construcción de los intervalos de confianza, según las condicionantes del estudio.

En base a lo anterior, se procedió a realizar tres corridas de análisis estadísticos, estableciendo para el cálculo del intervalo de confianza uno, dos y hasta tres valores de varianza.

3.6 Composición Botánica de la Dieta.

Para determinar la dieta del venado bura del desierto fue necesario localizar los animales mediante técnicas de radioinstrumentación, que permitió detectar su posición en el terreno a través de triangulaciones en un tiempo de observación de 3 a 4 horas. Una vez localizados los animales, se procedió a la colecta de heces en los primeros 3 días de cada mes (de enero a diciembre 1995) para finalmente caracterizar el sitio con los siguientes datos de campo: fecha de colecta y tipos de vegetación, identificándose los estratos presentes en el sitio de colecta.

Finalmente se obtuvieron las coordenadas de los sitios de colecta, empleando un GPS.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para obtener la colección de referencia, se procedió a caracterizar y coleccionar las plantas en las áreas de movimiento de los individuos monitoreados, de manera que en enero de 1995 se realizaron muestreos en cada uno de los sitios en donde se localizaron los venados.

3.7 Análisis de Laboratorio.

Para el trabajo de laboratorio se empleó la técnica microhistológica diseñada por Sparks y Malechek, (1968). Esta metodología inicia con la

deshidratación del material de referencia y de las heces en una estufa de secado, a una temperatura de 65 °C por 24 horas. Las muestras fecales se agruparon por épocas de colecta (homogenización) para molerse en un molino del tipo Willey, tamizando cada uno de los fragmentos vegetales con una malla No.23 (1 mm), para evitar la contaminación se limpió bien el molino entre muestra y muestra. El mismo procedimiento se realizó con la vegetación para el material de referencia. El desarrollo del proceso utilizó dos tipos de "laminillas" o porta objetos: las permanentes y las temporales. Las permanentes o material de referencia presentan la colecta de cada una de las plantas presentes en el área, que posteriormente se preparan para ser montadas en laminillas, analizando cada uno de los fragmentos epidérmicos de cada especie. De este análisis se obtuvo el catálogo de referencia del predio, como base de identificación de las especies presentes. Estas son importantes ya que permiten la descripción en detalle de las características anatómicas epidérmicas de las especies de interés, a fin de poder identificarlas posteriormente en las muestras de las heces colectadas. Con la misma metodología, las heces fragmentadas se montaron en laminillas temporales, a partir de las cuales se efectuaron los conteos para determinar la composición de la dieta de acuerdo a lo sugerido por Holechek et al., (1982).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El procedimiento de montaje consistió en obtener una muestra al azar del grupo molido por época de colecta, la cual se decoloraba con hipoclorito de sodio (NaHClO_3) al 3% y se sometía al calor por espacio de 3 minutos al punto de ebullición. Las muestras se secaron con alcohol etílico al 70%. Ya seca la muestra se homogenizó nuevamente y se tomó una pequeña porción la cual se montó con solución Hoyer y Euparal, para las láminas permanentes y las láminas temporales respectivamente. Se consideró montar cuatro laminillas por muestra al mes para

poder ser observadas en un microscopio binocular con una magnificación de 125 X, tomando lecturas en 15 campos por laminilla, 45 campos por muestra compuesta de varios animales de diferentes días de colecta, asumiendo que aparecieron de 2 a 3 tejidos por microparcela. Para el cálculo de los porcentajes de composición botánica se procedió a las lecturas de estos 45 campos, ya que no existieron diferencias importantes.

Para detectar las tendencias de consumo se procedió un análisis a nivel de especie en el cual se identificaron grupos de plantas con tendencias a ser seleccionadas durante todo el año, especies seleccionadas sólo durante una cierta época del año y especies que son consumidas sólo durante un periodo corto, con el fin de esclarecer este patrón complejo, el índice de preferencia (Jiménez y Mendoza, 1999) permite evaluar la relación entre la frecuencia de selección con el número de meses en los que la especie apareció en las muestras, produciendo un índice ponderado de preferencia a través del tiempo.

El índice de preferencia se determinó mediante la siguiente fórmula:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Σ Para una especie + n meses de aparición

$$I D. sp. = \frac{\Sigma \text{ Para una especie + n meses de aparición}}{\Sigma \text{ Para una especie - n meses de aparición}}$$

Σ Para una especie - n meses de aparición

donde:

I D sp. = Índice de disponibilidad para una especie

3.8 Mapeo del Hábitat de Alimentación del Venado Bura con Datos de Landsat-TM.

El polígono del predio se determinó localizando sus vértices con un GPS, así como la ubicación de los animales, características del suelo y vegetación; esta

información fue usada como puntos de amarre geodésico con el fin de dar un proceso de georeferenciación final a las bandas del satélite. Con el fin de estar en condiciones de evaluar la distribución potencial de la especie bajo estudio, se procedió a examinar las características de hábitat monitoreadas en campo y los registros de reflexión de la energía captados por el sensor TM de Landsat. El proceso de corrección geométrica y radiométrica de la escena fue realizado por Baldazúa (1997) en el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la Facultad de Ciencias Forestales, U.A.N.L.

Con esta base se procedió a realizar evaluaciones de interpretación de la imagen de satélite disponible para el área correspondiente a la órbita 27 y la serie 43 (julio 26 de 1994), de la cual se produjo la sub-imagen correspondiente al área de estudio, con coordenadas extremas de 2,659,265.5 a 2,673,556.5 m de latitud norte y 389,871.8 a 408,871.8 m de longitud oeste, correspondiente a un formato raster de 422 columnas por 382 renglones, con una resolución pixel de 25 X 25 m (resolución espacial).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una vez realizado lo anterior, fueron aplicados una serie de tratamientos a la información de la imagen en formato digital, como son: normalización de la información radiométrica (Stretch), con el fin de incrementar la resolución y estar en mejor capacidad de realizar una interpretación visual de las características de la vegetación y uso de suelo; filtrado de la información mediante las estrategias de homogenización pasabajas (Filtro por medias) y realce-pasa altas, con el fin de atenuar o resaltar los rasgos de la información de interés para el proceso de análisis visual. Esta imagen procesada y los datos de campo, se utilizaron como

marco de referencia para obtener una clasificación supervisada bajo un algoritmo de máxima probabilidad gaussiana (Chuvienco, 1990 ; Treviño 1992). Las imágenes clasificadas fueron categorizadas en clases generales de hábitat, a partir de los cuales se identificó el hábitat actual de alimentación del venado bura, necesarias para relacionar la distribución y dieta de los individuos en estudio con los rasgos y distribución espacial de la vegetación y toponimia del predio (Eastman, 1995). Para lo anterior, se originó un archivo vector con los sitios de alimentación, mismos que a este nivel podrían ser desplegados en las clases de hábitat producidos en la imagen clasificada y en el Modelo Digital de Elevación (MDE), producido por el INEGI.

De igual manera, el MDE fue georeferido para estar en condiciones de sobreponer la información de la imagen y toda aquella información digitalizada disponible en cartas temáticas de INEGI (procedimiento de digitalización de vectores temáticos mediante tableta digitalizadora). El MDE fue empleado para producir los modelos digitales de exposición y pendiente, con el fin de relacionar la información de la imagen en un contexto fisiográfico como lo sugiere Palacios (1996), asociando estas características al movimiento de los individuos monitoreados, información que fue producida en base al MDE correspondiente al área de estudio y procesado en el programa IDRISI (Eastman, 1992).

CAPITULO 4

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Caracterización de la Composición Botánica de la Dieta

El Cuadro 1 del apéndice muestra las especies presentes en el área de estudio. De las 158 especies identificadas, cinco (3.2%) pertenecen al estrato arbóreo, sin embargo debido a su altura se consideran como un estrato arbustivo alto, 95 (60.8%) pertenecen al estrato arbustivo bajo, 46 (29.5%) pertenecen al estrato herbáceo y 12 (7.7%) a gramíneas (Figura 3). Estos porcentajes representan las especies disponibles que pueden ser seleccionadas en la dieta por estrato.

En relación a la diversidad de especies presentes en la dieta del venado por estrato, se encontró que de las 158 especies totales presentes en el área de estudio, 62 se identificaron como parte de la dieta, de las cuales cuatro corresponden al estrato arbustivo alto, 36 correspondieron al estrato arbustivo bajo, 10 a pastos, 11 a hierbas y uno correspondió al material no identificado (Cuadro 2) (Figura 4). Estos resultados contrastan fuertemente con los señalados por Kufeld et al. (1923, citado por Mackie, 1992), quienes reportan una diversidad total de 788 especies en la composición de la dieta del venado bura en las montañas rocosas.

Considerando la frecuencia de aparición de las especies identificadas en las muestras fecales para el total del período de estudio, el 68.9% de la frecuencia, correspondió al estrato arbustivo alto y bajo, un 17.4% para los zacates, un 12% para especies de hierbas y el remanente (1.7%) para los materiales no identificados (Figura 5).

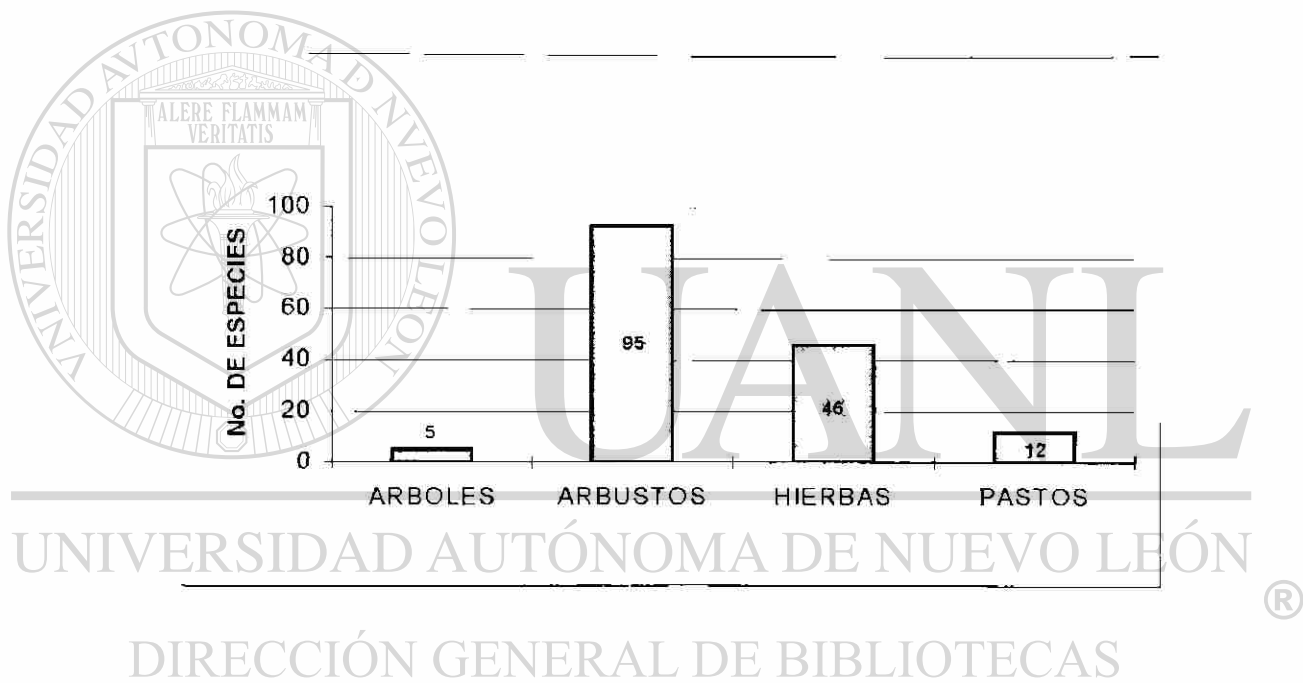


Figura 3. Especies de plantas presentes por estrato vegetal en el rancho "El Tigre"

CUADRO 2. CODIFICACION DE NOMBRES CIENTIFICOS DE LAS ESPECIES EN EL AREA DE ESTUDIO

| NOMBRE CIENTIFICO | CODIGO | NUMERO | ESTRATO |
|---|---------|--------|----------|
| <i>Arbutus arizonica</i> H.B.K | ARAR | 1 | ARBUSTO |
| <i>Rhus virens</i> Gray. | RHVI | 2 | ARBUSTO |
| <i>Pinus arizonica</i> | PIAR | 3 | ARBOL |
| <i>Notholaena sinuata</i> (Lag)Kaulf | NOSI | 4 | HERBACEA |
| <i>Euphorbia furcillata</i> | EUFU | 5 | HERBACEA |
| <i>Muhlenbergia rigida</i> (H.B.K.)Kunt. | MURI. | 6 | PASTO |
| <i>Leptochloa dubia</i> | LEDU | 7 | PASTO |
| <i>Quercus oleoides.</i> | QUEOL | 8 | ARBOL |
| <i>Condalia Ramosisima</i> | CORA | 9 | ARBUSTO |
| <i>Dalea eriophylla</i> Barneby. | DAER | 10 | ARBUSTO |
| <i>Pithecellobium elachistophyllum</i> | PIEL | 11 | ARBUSTO |
| <i>Parthenium argentatum</i> Gray | PARA | 12 | ARBUSTO |
| <i>Cercocarpus mojadensis</i> | CEMO | 13 | ARBUSTO |
| <i>Gymnosperma glutinosa</i> | GYGLU | 14 | ARBUSTO |
| <i>Bouteloua curtipendula</i> | BOCU | 15 | PASTO |
| <i>Cowania plicata</i> | COPLI | 16 | ARBUSTO |
| <i>Ephedra aspera</i> Engel. | EPHAS | 17 | ARBUSTO |
| <i>Colliandra conferta</i> Grey. | COCO | 18 | ARBUSTO |
| NO IDENTIFICADAS | NO IDEN | 19 | SINES |
| <i>Mimosa texana</i> (Gray)Small. | MITEX | 20 | ARBUSTO |
| <i>Prosopis Leavigata</i> (Willd.) M.C. Johnst. | PROLE | 21 | ARBUSTO |
| <i>Celtis pallida</i> | CEPA | 22 | ARBUSTO |
| <i>Croton dioicus</i> | CRODI | 23 | HERBACEA |
| <i>Lippia ligustrina</i> | LIPIA | 24 | ARBUSTO |
| <i>Porlieria angustiflora</i> (Engelm.) Gray. | PORAN | 25 | ARBUSTO |
| <i>Zinia acerosa</i> | ZINACE | 26 | HERBACEA |
| <i>Krameria cystisoides</i> Car. | KRACI | 27 | ARBUSTO |
| <i>Juniperus monosperma</i> (Engelm.) Sarg. | JUNMO | 28 | ARBUSTO |
| <i>Senna wislizeni</i> | SENWI | 29 | ARBUSTO |
| <i>Mimosa zygophilla</i> | MIZY | 30 | ARBUSTO |
| <i>Aristida wrightii</i> Nash. | ARWRI | 31 | PASTO |
| <i>Stipa tenuissima</i> | STITEN | 32 | PASTO |

CONTINUA CUADRO 2

| NOMBRE CIENTIFICO | CODIGO | NUMERO | ESTRATO |
|--|----------|--------|----------|
| <i>Atriplex canescens</i> | ATRICA | 33 | ARBUSTO |
| <i>Vauquelinia corymbosa</i> | VAUCO | 34 | ARBUSTO |
| <i>Fraxinus greggii</i> Gray. | FRGR | 35 | ARBUSTO |
| <i>Parthenium incanum</i> H.B.K. | PARIN | 36 | ARBUSTO |
| <i>Stipa eminens</i> | STIPAEMI | 37 | PASTO |
| <i>Cupressus arizonica</i> Greene | CUAR | 38 | ARBUSTO |
| <i>Quercus pringlei</i> Seem. | QUPRI. | 39 | ARBUSTO |
| <i>Krameria secundiflora</i> | KRASE | 40 | HERBACEA |
| <i>Agrostis</i> spp | AGROST. | 41 | PASTO |
| <i>Cyperus</i> spp. | CYPER. | 42 | HERBACEA |
| <i>Lycium torreyi</i> | LYTO | 43 | ARBUSTO |
| <i>Foresteria angustifolia</i> Torr. | FORAN | 44 | ARBUSTO |
| <i>Celtis pallida</i> | CEPA | 45 | ARBUSTO |
| <i>Aristida adsensionis</i> Vasey. | ARIAD | 46 | PASTO |
| <i>Dalea lutea</i> | DALU | 47 | ARBUSTO |
| <i>Croton neomexicanus</i> | CRONE | 48 | ARBUSTO |
| <i>Dalea uniflora</i> | DALUN | 49 | ARBUSTO |
| <i>Dalea filiciformis</i> Rob. & Greanm. | DAFILI | 50 | ARBUSTO |
| <i>Notholaena sinuata</i> (Lag) Kaulf. | NOSIN | 51 | HERBACEA |
| <i>Cowania plicata</i> D. Doni, Sweet, Brit. | COWPLI | 52 | ARBUSTO |
| <i>Mortonia greggii</i> Gray | MORGR | 53 | ARBUSTO |
| <i>Erioneuron pulchellum</i> | ERIOPUL | 54 | PASTO |
| <i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg. | EYPOLI | 55 | ARBUSTO |
| <i>Leucophyllum minus</i> Gray. | LEUMIN | 56 | ARBUSTO |
| <i>Tillandsia usneoides</i> L. | TILUS | 57 | HERBACEA |
| <i>Bouteloua gracilis</i> Lag. | BOGRA | 58 | PASTO |

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

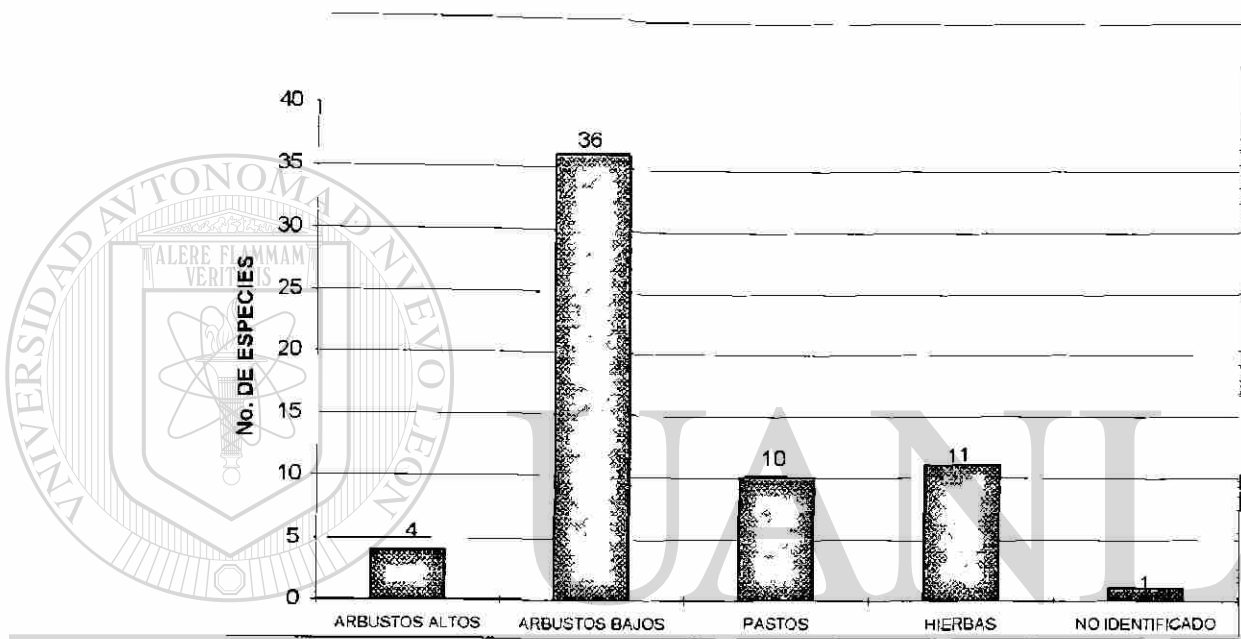


Figura 4. Número de especies por estrato identificadas en el consumo del venado en el área de estudio.

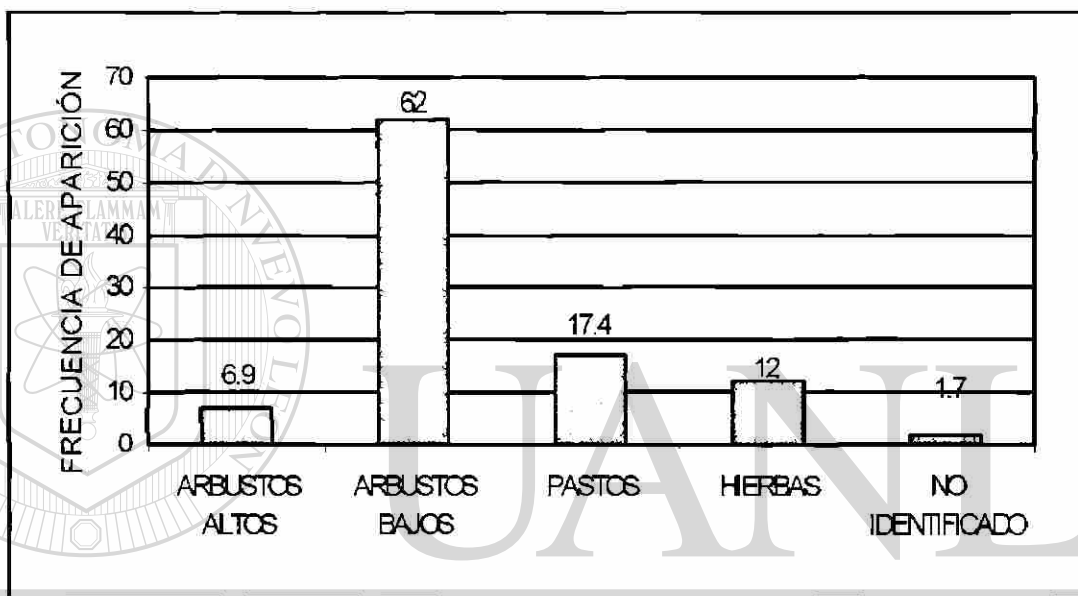


Figura 5. Frecuencia de aparición de los materiales obtenidos de las muestras de heces para el total del predio en estudio.

El análisis del comportamiento en la selección de la dieta por tipo de estructura vertical de la vegetación (arbustivo alto y bajo, pastos y hierbas) a través del año (figura 6), muestra una tendencia constante de uso del estrato arbustivo (alto y bajo) a través del año, incrementándose durante los meses de abril a junio y decayendo durante el período de julio a septiembre, época de sequía durante la cual cobra importancia la participación de las especies de zacates, componente que sin embargo, presenta la mínima participación en mayo y octubre. En estos meses los zacates muestran un bajo crecimiento activo y calidad nutricional, provocando por la selección que los venados dirigieron hacia el consumo de hierbas y arbustos. Es precisamente en este período que los materiales no identificados presentan su mayor aparición en las muestras colectadas.

Considerando la selección por especie realizada a través del año se puede remarcar que sólo tres especies aparecieron durante todo el año (Cuadro 3) estas fueron: ***Parthenium argentatum***, ***Cerocarpus mojadensis*** y ***Colliandra conferta***. ***Pithecellobium elachistophyllum***, ***Ephedra aspera***, ***Prosopis leavigata*** y ***Krameria cystisoides*** aparecieron solamente en 10 meses a lo largo del año mientras ***Mimosa texana*** sólo en nueve meses y ***Parthenium incanum*** apareció sólo en ocho meses. Se puede considerar que estas especies constituyeron un núcleo importante de alimentación durante el estudio.

En cuanto al consumo de gramíneas no se detectó una especie que fuera consumida todo el año, esto es por su carácter estacional de aparición, sin embargo ***Bouteloua curtipendula*** se manifestó por lo menos en nueve meses

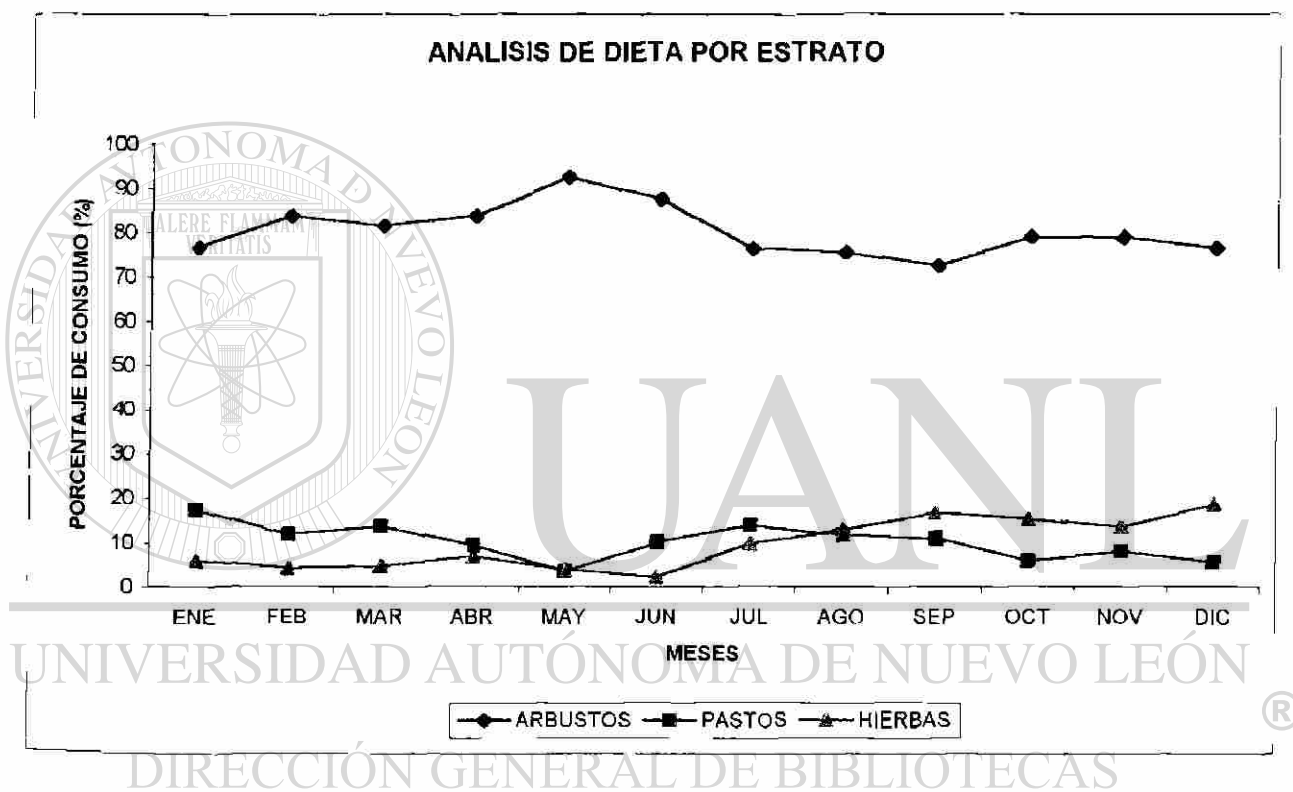


Figura 6. Comportamiento temporal de la selección de la dieta del venado bura por estrato vegetal en el área de estudio.

CUADRO 3. FRECUENCIA DE ESPECIES DE ARBOLES Y ARBUSTOS DETERMINADAS EN EL ANÁLISIS DE HECES

| CODIGO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA | INDICE |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| ARAR | 2.9 | 2.1 | 2.5 | 3.6 | | | | | 2.6 | 2.6 | 4.4 | 2.8 | 23.5 | 2.03 |
| RHVI | 5.3 | 4.2 | | | | | | | 1.4 | 0.6 | 2.7 | 2.3 | 16.5 | 2.14 |
| PIAR | 3.6 | 1.4 | | | | | | | | | 2 | 2.3 | 9.3 | 2.5 |
| QUEOL | 5.7 | 5 | 3.4 | 3.1 | | | | | 2.4 | 7.4 | 7.8 | 4.5 | 39.3 | 1.5 |
| CORA | 1.4 | 2.8 | 2.2 | 1.9 | | | 1.4 | 1.1 | | | | | 10.8 | 3.5 |
| DAER | 3.6 | 11 | 3.1 | 3.6 | | | 3.1 | 4.5 | 5.3 | 3.2 | | | 37.4 | 1.5 |
| PIEL | 2.1 | 7.1 | 3.4 | 3.3 | 3.9 | 8.2 | 4.1 | 2.8 | 3.8 | 2.6 | | | 41.3 | 1.6 |
| PARA | 6.5 | 5.7 | 6.3 | 6.1 | 6.1 | 3.1 | 1.7 | 4.2 | 4.1 | 5.2 | 7.1 | 7.9 | 64 | 1.5 |
| CEMO | 13 | 8.5 | 5 | 9.5 | 12 | 5.1 | 7.5 | 6.2 | 6.4 | 6.8 | 8.9 | 10.8 | 99.7 | 1.3 |
| GYGLU | 2.1 | 5 | | | | | | | 0.7 | 0.6 | 1 | | 9.4 | 3.3 |
| COPLI | 13.7 | 11 | 7.2 | 6.1 | 3.9 | 0.5 | 4.8 | 5.4 | | | | | 52.6 | 1.35 |
| EPHAS | 6.5 | 7.8 | 5.3 | 3.6 | | | 2.7 | 4 | 2.2 | 2.3 | 4.8 | 7.4 | 46.6 | 1.54 |
| COCO | 6.5 | 11 | 5 | 3.9 | 3.4 | 7.7 | 4.8 | 4.8 | 4.3 | 3.6 | 7.2 | 5.7 | 67.9 | 1.42 |
| MITEX | | | 6.6 | 7.2 | 7.3 | 2.6 | 4.1 | 2.3 | 3.4 | 4.2 | 3.7 | | 41.4 | 1.55 |
| PROLE | | | 4.4 | 6.7 | 7.3 | 2.1 | 4.1 | 4.2 | 4.3 | 2.2 | 5.1 | 4.5 | 44.9 | 1.53 |
| CEPA | | | 1.9 | 2.5 | | | 2.06 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | | | 11.46 | 3.19 |
| KRACI | | | 3.4 | 4.2 | 4.5 | 5.1 | 4.5 | 4.2 | 4.3 | 6.8 | 8.8 | 10.3 | 56.1 | 1.43 |
| JUNMO | | | 1.6 | 1.4 | 1.7 | 4.1 | 1.4 | 1.7 | | | | | 11.9 | 3.03 |
| SENWI | | | 0.6 | 1.7 | 3.4 | 5.1 | 1.4 | 1.7 | 1.9 | 1 | | | 16.8 | 2.81 |
| MIZY | | | 3.8 | 2.8 | | | 5.2 | 3.1 | | | | | 14.9 | 1.73 |
| ATRICA | | | 5.6 | 5.8 | 11 | 1.5 | 3.8 | 3.7 | 5.5 | 6.8 | | | 43.7 | 1.45 |
| FRGR | | | | | 1.7 | 3.1 | | | | | | | 4.8 | 2.43 |
| PARIN | | | 3.4 | 3.3 | 5.6 | 3.6 | 2.1 | 3.4 | 4.1 | 6.5 | | | 32.0 | 1.66 |
| CUAR | | | | | 1.1 | 5.6 | | | | | 2.4 | 1.7 | 10.8 | 2.17 |
| CUPRI | | | | | 7.3 | 7.3 | 3.8 | 2.8 | | | | | 21.2 | 1.46 |
| PORAN | | | 2.8 | 2.5 | | | 5.53 | 5.4 | 4.09 | 3.23 | 4.4 | 5.1 | 33.05 | 1.64 |
| LITO | | | | | | | 2.06 | 1.1 | | | | | 3.16 | 4.45 |
| FORAN | | | | | | | 2.06 | 0.6 | | | | | 2.66 | 7.06 |
| DALU | | | | | | | 4.13 | 3.4 | 4.09 | 3.23 | | | 14.85 | 1.74 |
| CRONE | | | | | | | 3.09 | 3.1 | 2.64 | 2.59 | | | 11.42 | 2.08 |
| DALUN | | | | | | | 1.71 | 1.4 | 2.16 | 2.26 | | | 7.53 | 3.26 |
| NOSIN | | | | | | | | | 4.32 | 6.47 | 7.51 | 11.9 | 30.2 | 1.30 |
| COWPLI | | | | | | | | | 0.48 | 0.32 | | | .8 | 2.33 |
| VAUCO | | | 0.9 | 1.4 | | | | | | | | | 2.3 | 14.33 |
| MORGR | | | | | | | | | 0.96 | | | | 0.96 | -49 |
| EYPOLI | | | | | | | | | | | 2.73 | | 2.73 | 2.53 |
| | 72.9 | 82.6 | 78.4 | 84.2 | 80.2 | 64.7 | 81.1 | 76.8 | 77.1 | 82.1 | 80.5 | 77.2 | | |

CUADRO 4. FRECUENCIA DE ESPECIES DE PASTOS DETERMINADAS EN EL ANÁLISIS DE HECES.

| CODIGO. | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA | INDICE |
|---------|------|------|-------|------|-----|------|-------|------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|
| MURI | 2.9 | 3.5 | | | | | 2.1 | 0.6 | 1 | | | | 10.1 | 2.96 |
| LEDU | 3.6 | 2.8 | 3.1 | 1.1 | | | | | 1.9 | 0.9 | | | 13.4 | 2.62 |
| BOCU | 10 | 11.3 | 2.8 | 1.7 | | | 2.6 | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 3.1 | | 35 | 1.7 |
| ARWRI | | | 2.5 | 0.8 | 3.9 | 13 | | | | | | | 20.2 | 1.49 |
| STYTEN | | | 2.5 | 1.1 | 4.5 | 3.1 | 1.7 | 2.3 | | | | | 15.2 | 2.30 |
| STIEMI | | | | | 2.2 | 6.2 | 1 | 1.4 | | | | | 9.8 | 2.38 |
| AGROST | | | | | | | 0.69 | 1.98 | 1.7 | | | | 4.37 | 5.37 |
| ARIAD | | | | | | | 1.03 | 0.6 | | | | | 1.63 | -9.8 |
| ERIOPUL | | | | | | | | 0.96 | | | | | 0.96 | -49 |
| BOGRA | | | 1.88 | 0.56 | 3.4 | 9.3 | 1.72 | | | | | | 16.86 | 1.84 |
| | 16.5 | 17.6 | 12.78 | 5.26 | 14 | 31.6 | 10.84 | 8.64 | 5.7 | 2.5 | 3.1 | | 128.52 | |

debido su presencia en los abrevaderos (Cuadro 4). Dentro del estrato herbáceo, *Lipia ligustrina* por lo menos en diez meses fue consumida a partir del mes de marzo, aunque el consumo de herbáceas se concentró a partir del mes de julio (Cuadro 5). En tanto el Cuadro 6 muestra la frecuencia de aparición de especies no identificadas durante todo el año, el cual posiblemente está formado por residuos de ingredientes del suplemento proporcionado.

El índice empleado de características inversas, permitió evaluar la relación de frecuencia de selección con el número de meses describiéndose aquellas especies que presentaron los siguientes valores:

Con valor negativo en el índice: son especies que de acuerdo a los valores de presencia en dieta, aparentemente fueron consumidas aleatoriamente durante la actividad de reconocimiento de la vegetación disponible, pero no responden a un valor de palatabilidad o cumplimiento de requerimientos, las

cuales son representadas por: *Aristida adsensionis*, *Cowaiana plicata*, *Mortonia greggii*, *Erioneuron pulchellum*, *Eysenhardtia polystachya*

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Con valor mayor de tres en el índice: dado por la frecuencia de aparición durante el año y sus valores porcentuales de presencia en la composición de la dieta son especies palatables para los venados y cumplen en su mayoría con requerimientos nutricionales específicos durante las épocas de otoño-invierno. Dentro de este grupo las especies *Muhlebergia rigida*, *Condalia ramosissima*, *Celtis pallida*, *Croton dioicus* y *Juniperus monosperma* no muestran una clara tendencia en cuanto a un período marcado de mayor preferencia, por lo que atendiendo a su porcentaje relativamente alto de aparición en la dieta, su importancia se deba a la disminución de consumo de alguna otra especies.

CUADRO 5. FRECUENCIA DE ESPECIES DE HIERBAS DETERMINADAS EN EL ANÁLISIS DE HECES

| SP. | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA | INDICE |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|------|-------|------|--------|--------|
| NOSI | 1.4 | 2.1 | | | | | | | | | | | 3.5 | 3.66 |
| EUFU | 4.3 | 2.1 | | | | | | | 1.9 | 2.6 | 5.1 | 10 | 26 | 1.6 |
| CRODI | | | 0.9 | 1.7 | | | 0.7 | 1.4 | 1.9 | | | | 6.6 | 7.25 |
| LIPIA | | | 3.8 | 5 | 3.9 | 2.1 | 3.8 | 2.8 | 2.9 | 4.2 | 4.8 | 5.1 | 38.4 | 1.70 |
| ZINACE | | | 1.9 | 1.9 | | | | | | | | | 3.8 | 3.22 |
| KRASE | | | | | | | 2.8 | 3.7 | 5.33 | 8.1 | | | 19.93 | 1.56 |
| CYPER | | | | | | | 1.4 | 3.4 | 3.36 | 0.03 | | | 8.19 | 2.90 |
| DAFILI | | | | | | | 1 | 1.1 | 0.96 | | | | 3.06 | 1.01 |
| NOSINU | | | | | | | | | 4.32 | 6.47 | 7.51 | 11.9 | 30.2 | 1.03 |
| LEUMIN | | | | | | | | | | | 2.73 | 1.7 | 4.43 | 2.65 |
| TILUS | | | | | | | | 1.98 | | | | | 1.98 | 3.04 |
| | 5.8 | 4.2 | 6.6 | 8.6 | 3.9 | 2.1 | 9.7 | 14.38 | 20.67 | 21.4 | 20.14 | 28.7 | 146.19 | |

CUADRO 6. FRECUENCIA DE ESPECIES DE MATERIAL NO IDENTIFICADO DETERMINADAS EN EL ANÁLISIS DE HECES

| CODIGO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | SUMA | INDICE |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|
| NOIDEN | 5 | 2.8 | 1.9 | 1.7 | 1.7 | 2.1 | 1 | 1.1 | 2.4 | 3.2 | 3.4 | 5.7 | 32 | 2.2 |

Finalmente, dentro de este grupo se detectó a las especies *Zinia acerosa* y *Vauquelina corymbosa*, ambas especies, sólo fueron importantes durante dos primeros meses, iniciales a la primavera. De igual manera se presentaron las siguientes especies: *Notholaena sinnuata*, *Muhlenbergia rigida*, *Leptochloa dubia*, *Condalia ramosissima*, *Gymnosperma glutinosa*, *Celtis pallida*, *Croton dioicus*, *Zinia acerosa*, *Juniperus monosperma*, *Vauquelina corymbosa*, *Fraxinus greggii*, *Cupressus arizonica*, *Agrostis spp.*, *Lycium torreyi*, *Foresteria angustifolia*, *Celtis pallida*, *Croton neomexicanus*, *Dalea filiciformis*, *Notholaena sinnuata*, *Bouteloua gracilis*.

Especies con valores entre 1 y 3 en el índice: Dentro de este grupo se encuentran aquellas especies clave para el cumplimiento de requerimientos nutricionales durante todo el año. Inicialmente se detectaron las especies cuyos valores del índice de importancia fluctuaron entre 1.7 a 3, o bien con frecuencias de aparición en la dieta en menos de 6 meses del año, aunque con valores de presencia importantes, siendo estas: *Arbutus arizonica*, *Rhus virens*, *Pinus arizonica*, *Euphorbia furcillata*, *Quercus oleoides*, *Dalea eriophylla*, *Porlieria angustiflora*, *Senna wislizeni*, *Mimosa zygophylla*, *Aristida wrightii*, *Stipa tenuissima*, *Stipa eminens*, *Quercus pringlei*, *Krameria secundiflora*, *Cyperus spp.*, *Dalea lutea*, *Cowania plicata*.

Este grupo de especies aparentemente constituyen la estrategia fundamental de selección estacional de la dieta del venado para el cumplimiento de los requerimientos nutricionales y por su valor de gustocidad. De acuerdo a la información obtenida, las especies que integran el grupo anterior parecen ser el complemento de la estrategia selectiva de este grupo.

Por último, dentro de este tercer grupo se encuentran las especies cuyos valores en el índice de importancia varían de 1 a 1.7. Estas especies son aquellas que seleccionan los venados durante todo el año, combinando una consistente frecuencia de aparición en la dieta y un alto valor porcentual.

Se puede considerar que este grupo de especies, son aquellas que constituyen como las más importantes del hábitat nutricional de esta especie en el área de estudio, estando constituido por 14 especies, más el componente del material "no identificado", *Pithecellobium elachistophyllum*, *parthenium argentatum*, *Cercocarpus mojadensis*, *Bouteloua curtipendula*, *Cowania plicata*, *Ephedra aspera*, *Colliandra conferta*, no identificada, *Mimosa texana*, *Prosopis leavigata*, *Lippia ligustrina*, *Krameria cystisoides*, *Atriplex canescens* y *Parthenium incanum*, de los cuales 11 (78.6%) son especies arbóreas o arbustivas, confirmando la estrategia de ramoneo en la alimentación del venado bura.

Lo anterior resulta congruente con los resultados de investigación obtenidos por Krausman et al. (1997) para tres áreas de Arizona, quienes registraron 96 especies de plantas en el estrato arbustivo, 69 especies de hierbas, 14 suculentas y 6 especies de pastos, en donde cada una de estas categorías constituyó el 1 % o más de la dieta durante una o más de las estaciones, variando espacial o temporalmente. De igual manera, estudios previos de la dieta de esta especie a lo largo de su rango de distribución en los Estados Unidos, reportan una alta preferencia sobre las especies arbustivas (más del 90%), en tanto los pastos y plantas suculentas constituyen menos del 5 % del total de la dieta. Dichos estudios sugieren que los ranchos cinegéticos deben de esforzarse por mantener las

estructuras o áreas de forraje en forma productiva y con una diversidad tal de plantas, que permita a los animales tener una dieta de selección libre dada su alta especialización en los hábitos de ramoneo (Krausman , 1997).

Básicamente, para objetivos de reintroducción de poblaciones de venado bura, un requisito fundamental se refiere a la adecuada disponibilidad de las especies vegetales que constituyen este último grupo. Los resultados antes descritos confirman la alta capacidad selectiva del venado bura. Aunque del grupo total de 62 especies encontradas en las muestras de heces fecales, 13 (22.4%) fundamentan los requerimientos alimenticios durante todo el año, 18 especies (31%) representan la estrategia selectiva estacional y 20 especies (34.5%) son usadas como estrategia oportunística de complementación estacional de los requerimientos alimenticios. El resto de las siete especies (12.1%) encontradas en el muestreo de heces, aparentemente sólo obedecen a la estrategia de muestreo de las especies vegetales disponibles en el área o por factores especiales de alto valor de palatabilidad en un tiempo muy restringido del año.

4.2 Desplazamiento de la Población de Venado Bura en el Area de Estudio.

El uso de la radioinstrumentación como herramienta para la localizar y ubicar geográficamente los venados, permitió analizar las preferencias estacionales en la utilización de las diversas comunidades vegetales que conforman el hábitat del venado.

Con el proceso de la información obtenida de las lecturas realizadas con radiotelemetría se obtuvieron los siguientes resultados correspondientes a la

construcción de intervalos con un 95 % de confiabilidad. De los 900 puntos de localización, sólo 667 observaciones son aceptables considerando que el 74 % de los sitios calculados fueron ubicados dentro del predio, con polígonos de error cuyos valores de superficie van desde los 50 X 50 (2500 m²) hasta los 90 X 90 mts. (8100 m²), que son bastante aceptables comparados con aquellos producidos en las corridas anteriores, en los cuales los rangos de superficie para los polígonos de error rebasaron las 25 Has. Estos resultados provienen de los puntos de ubicación en coordenadas UTM, en los cuales cada uno presenta la superficie del polígono de error que asocia al identificador de los 9 venados y la fecha de captura (Cuadro 2 del Apéndice).

Con el fin de realizar el estudio de asociación de estas localidades con las comunidades de vegetación, se procedió a evaluar la calidad de ubicación de los puntos producidos, estableciendo un criterio basado en el análisis espacial de la información, por lo que se determinó el tamaño mínimo de los rodales de vegetación obtenidos en la clasificación de la imagen de satélite, el cual fue de 50 m, por lo que se tomó este valor como el diámetro máximo aceptable en los polígonos de error y relacionarlo con la estructura de vegetación correspondiente.

Con este criterio de 900 datos analizados, 667 observaciones (74%) manifestaron superficies menores o igual a la hectárea, en tanto que 233 (26%) superaron esta superficies, mismas que no se consideraron por manifestar polígonos de error demasiado grandes, abarcando por lo menos dos tipos de vegetación (figura 7).

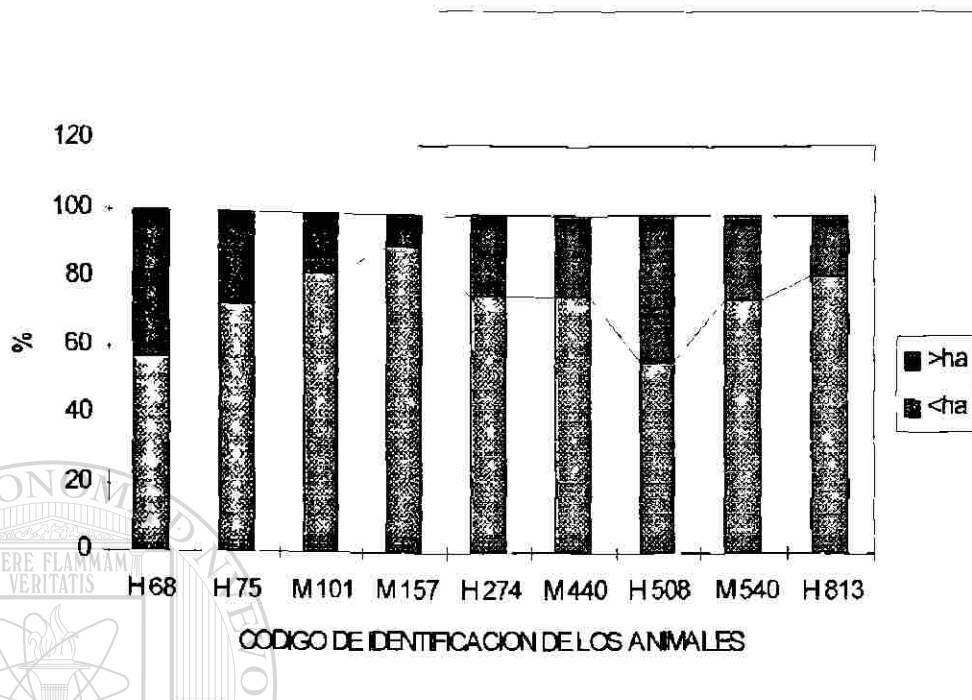


Figura 7.- Porcentajes del polígono de error en relación a las superficies determinadas, el azul indica que el polígono de error fue de una hectárea o menos, mientras que el rojo esta por arriba de dicha superficie.

Considerando que la localización corresponde a la "presencia" en un tipo de hábitat, tanto la presencia como el tipo de vegetación resultan ser variables categóricas, razón por la cual se procedió a la realización de un análisis de X^2 , con el fin de evaluar algún efecto interactivo que denotara alguna tendencia en la preferencia de los venados por algún tipo de hábitat, siendo esta interacción significativa ($P > .001$).

El criterio anterior somete la hipótesis de que si los organismos no manifiestan una tendencia o selección de estructuras de hábitat, los porcentajes de superficie de hábitat corresponderán a los porcentajes de presencia en los diferentes estructuras presentes.

Dado que el parámetro X^2 rechazó tal propuesta, y en base a la información presente en la figura 8, se indica una fuerte tendencia hacia la selección de estructuras de vegetación de bosque de pino, mientras que en el resto de las estructuras de vegetación, la presencia de los venados puede obedecer a requerimientos estacionales o facilidades de movimiento, tales como corredores de hábitat. De las estructuras presentes en el predio, considerando sólo esta información, el MDR y CH son las menos preferidas como estructuras de hábitat durante el período de estudio.

Es posible considerar una tendencia a combinar el uso en áreas de pino con aquellos de chaparral de encino, en particular para las hembras estudiadas, el uso de los tipos de comunidades de vegetación fue de la siguiente manera: la hembra marcada con el número VB68 con un 35 y 35% (70% de presencia

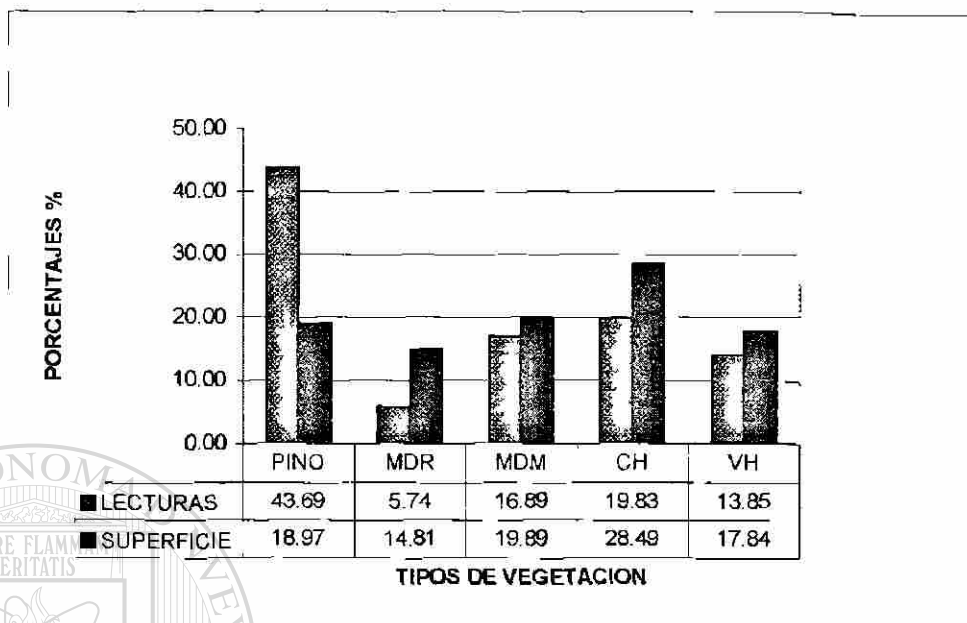


Fig. 8.- Porcentajes de superficies y presencia (localización) de los venados en las estructuras de hábitat

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

combinada) de presencia, la VB508 con una presencia de 55 y 28% (83%), y la VB75, con un 42 y 24% (66%) de presencia. En las estructuras de pino y chaparral, respectivamente. Por el contrario, la hembra VB274, la cual manifestó una combinación de frecuencias de presencia en los hábitats de pino (36%), matorral desértico micrófilo (32%) y un tercer lugar al chaparral de encino (19%), y la VB813, que aún cuando fue la que mostró una alta preferencia para las estructuras de bosque de pino (47%), su combinación de hábitats fue en pino 36%, matorral desértico micrófilo 32% y en tercer lugar chaparral de encino con 19%. La VB813, mostró una alta preferencia para las estructuras de bosque de pino (47%), pero su combinación con las otras estructuras fue muy diversa, con 20% en matorral desértico micrófilo y 16% tanto en chaparral de encino como en matorral desértico rosetófilo (Figura 9).

Lo anterior parece confirmar la alta variabilidad en el comportamiento de selección de hábitat individual, aunque el denominador común fue la preferencia hacia estructuras de bosque de pino.

Por lo que respecta a los machos, se observa que estos tienden a utilizar más diversamente la vegetación, aunque de igual manera se manifiesta su preferencia por las comunidades de bosque de pino, con las estructuras de chaparral de encino, matorral desértico micrófilo y rosetófilo (figura 9). En el grupo de machos resalta el comportamiento de los siguientes: VB158 mostró una tendencia a combinar las cinco comunidades, aunque manifestó alto porcentaje de presencia en la vegetación de pino (34%) seguido por la vegetación halófila (23%). VB101 prefirió el bosque de pino (46%) seguido del chaparral (19%) muy similar al micrófilo. La preferencia de vegetación del VB440 fue representada principalmente

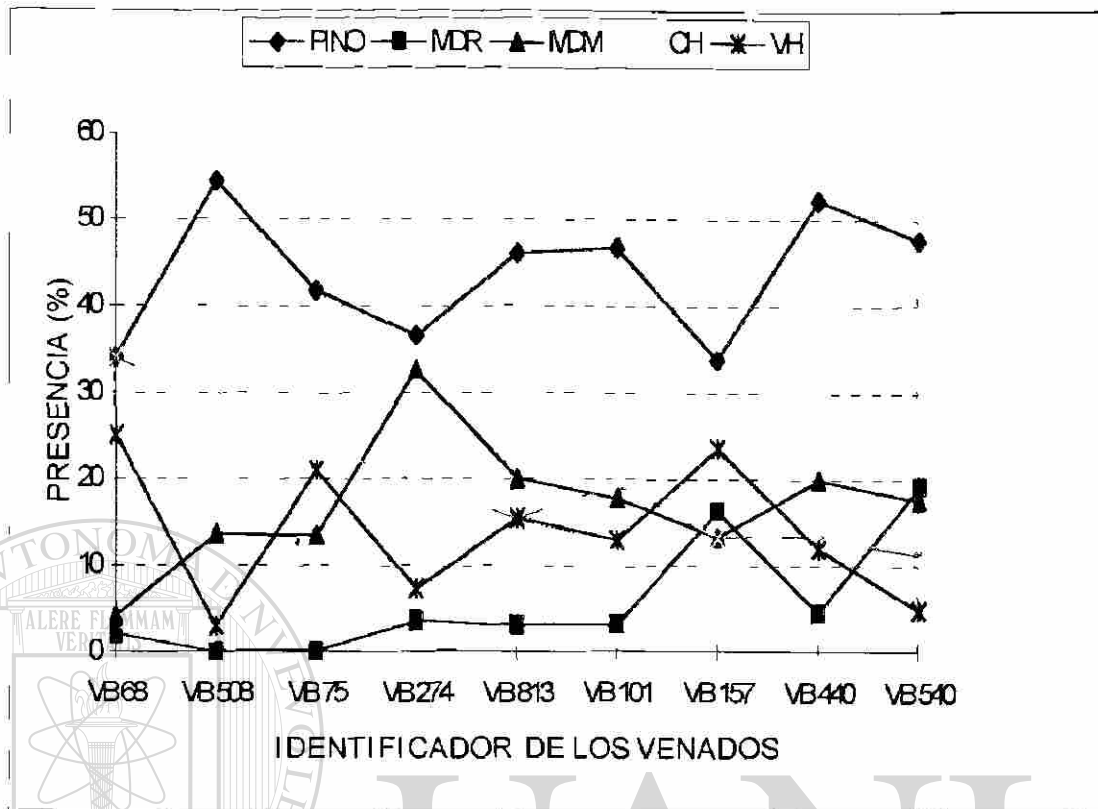


Figura 9.- Uso de comunidades de vegetación por los venados en el periodo de estudio.

por el pino (52%), seguida por el matorral desértico micrófilo (20%), y por último el VB540 mostró una tendencia similar en relación a su preferencia, sin embargo el pino fue utilizado en primer termino (48%), seguido por el chaparral (19%).

En la figura 9 antes citada y a este nivel de análisis, resulta evidente nuevamente la preferencia de los venados hacia la comunidad de bosque de pino, con porcentajes de presencia (localización) mayores al 35%, seguida por una combinación de preferencia hacia las estructuras de matorral desértico y chaparral de encino, para en último lugar situarse la vegetación halófito.

Después de analizadas estas tendencias, resulta aparente, que los venados manifiestan una alta preferencia por una comunidad en particular, en este caso bosque de pino y dos comunidades más en combinación con la anterior. La figura 15 del apéndice, gráficamente muestra las preferencias individuales de los nueve venados por tipo de vegetación.

Una vez que fueron detectados ciertos patrones de preferencia hacia las diferentes comunidades disponibles en el predio, con el fin de tratar de explicar estos patrones, se evaluó la preferencia mostrada por los porcentajes de presencia (localización) de los venados en los diferentes tipos de comunidades para cada mes comprendido en el período de evaluación, de manera que el estadístico X^2 mostró un efecto interactivo importante ($p < 0.001$). Cuadro 11 del apéndice.

En este sentido, se observó que para el período de julio a diciembre, los venados manifestaron una mayor preferencia por las estructuras de bosque de pino, con porcentajes siempre superiores al 25%.

El chaparral de encino fue la segunda estructura en importancia, resultando valores de presencia entre el 15 y el 30% durante el período de julio a octubre, sólo durante noviembre y diciembre, mostró bajos valores de presencia de los venados, precisamente el período en el que el resto de las estructuras de hábitat presentaron altos valores de preferencia.

Este análisis de información resultó muy interesante, respecto a la importancia de las estructuras de matorral y halófitos, por lo que se aclara que el matorral desértico micrófilo, es tan importante como el chaparral de encino, a excepción del mes de julio, mientras que por el contrario el matorral desértico rosetófilo, fué igualmente importante que el de pino, pero sólo durante el mes de agosto, siendo el resto del año prácticamente irrelevante.

Finalmente, por lo que respecta a las estructuras de vegetación halófito, estas se presentan con sólo alrededor de un 10% de preferencia durante el período de julio a octubre, incrementando ligeramente su importancia hasta un 15% de presencia en diciembre, todo lo cual refleja la idea de que estas estructuras fueron empleadas como corredores de paso entre las otras estructuras de hábitat.

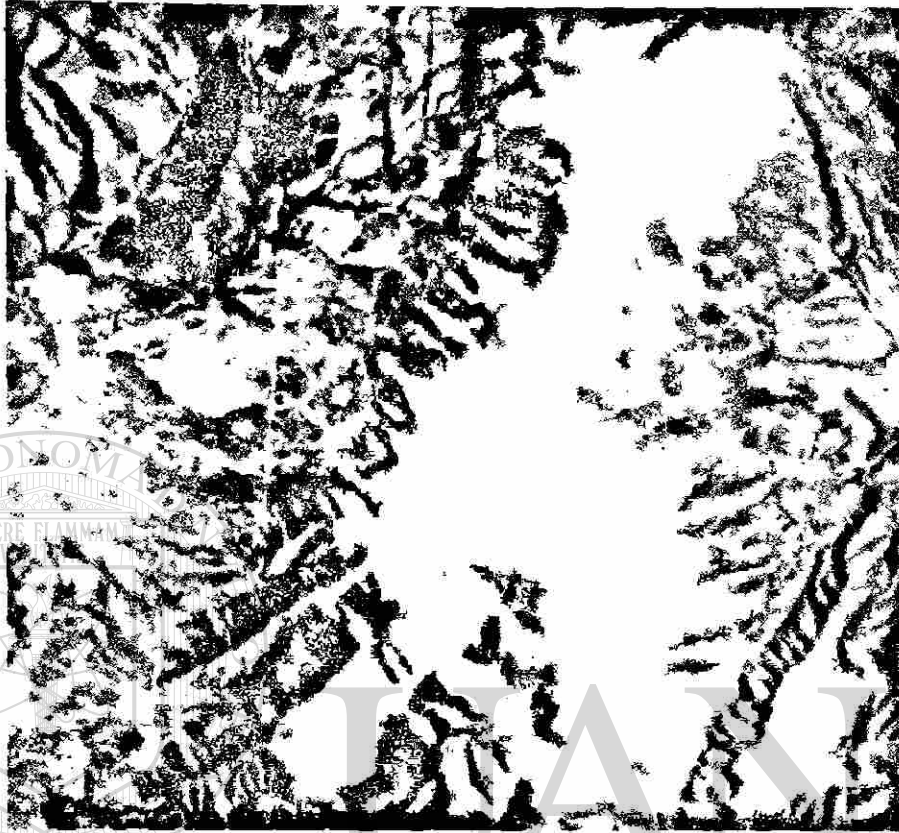
4.3 Análisis de la Distribución Espacial del Venado Bura con Datos de Landsat-TM.

4.3.1 Mapeo de hábitat. Para hacer un mejor análisis e interpretación visual de la imagen y determinar los tipos de vegetación presentes en el área de estudio, considerados como “estructuras de hábitat para el venado bura”, se realizó un análisis de diferentes composiciones en falso color seleccionándose finalmente la composición de la banda 2 en el canal azul, la banda 3 en el canal

verde y la banda 4 en el canal rojo (CFC432) mostrada en la figura 10. La consistencia mostrada para diferenciar los tipos de vegetación detectados en el muestreo de campo, permitió generar la carta de vegetación en el predio ya que al tener una idea de la distribución de las clases vegetales se pudo digitalizar sin ninguna dificultad.

La figura 11 muestra la distribución espacial de las diferentes comunidades vegetales, correspondientes a clases de cubierta obtenidas a partir de una técnica supervisada utilizando el clasificador de máxima verosimilitud, las cuales para el propósito de este estudio, fueron categorizadas en seis clases generales; CH (Chaparral), BP (Bosque de pino), MM (Matorral micrófilo), MR (Matorral rosetófilo), VH (Vegetación halófito) y AD (Área de disturbio). Dichos resultados fueron verificados al desplegar en pantalla la imagen clasificada. Para realizar este proceso se determinaron las firmas espectrales de cada variante de la vegetación, los cuales permitieron correlacionarse con el hábitat forrajero del venado bura.

El Cuadro 7 muestra como la clase AD presenta los valores más altos de desviación estándar a consecuencia de la baja cobertura del pastizal y presencia de suelo desnudo, en contraste con las clases restantes, a excepción de las clases VH y MR en el sector infrarrojo mediano (banda 5) y cercano (banda 4). Esta respuesta espectral está asociada a las diferencias en las estructuras o niveles de cubierta aérea vegetal, lo cual concuerda con los valores obtenidos por Bazaldúa (1997), quien reporta los valores más bajos de cubierta vegetal y densidad para estos dos tipos de vegetación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Figura 10. Composición en falso color con la banda 2 en el canal verde, la banda 3 en el canal azul y la banda 4 en el canal rojo.

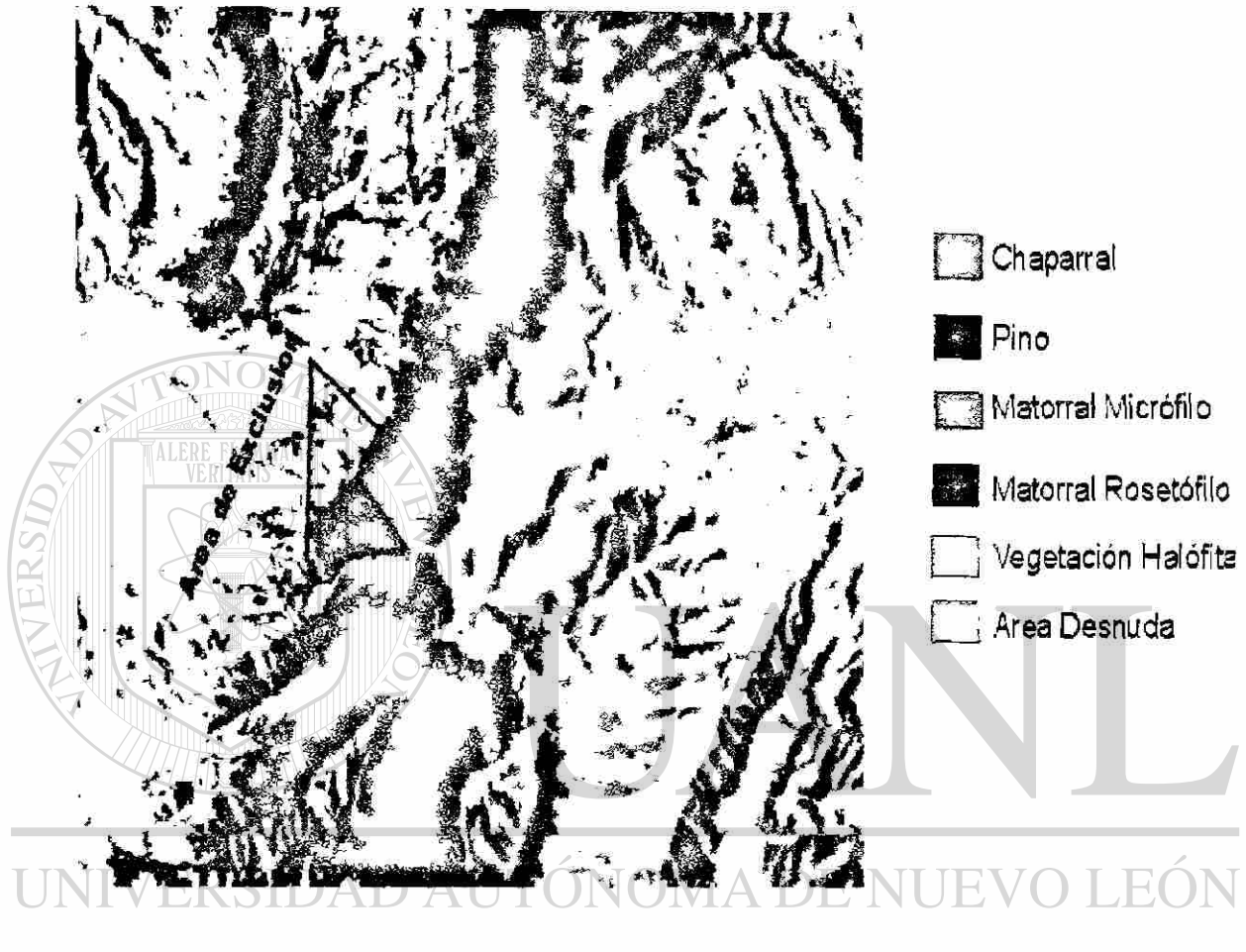


Figura 11. Mapa clasificado con seis tipos de cubierta en la exclusión del rancho "El Tigre".

CUADRO 7. MEDIA Y DESVIACION ESTÁNDAR DE SEIS CLASES DE CUBIERTA CLASIFICADAS EN UNA IMAGEN LANDSAT-TM PARA EL RANCHO "EL TIGRE".

| Vegetación | BANDA 1 | BANDA 2 | BANDA 3 | BANDA 4 | BANDA 5 |
|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| CH | 21.3 ± 1.45 | 19.5 ± 1.54 | 48.87 ± 6.13 | 47.02 ± 5.42 | 16.97 ± 2.52 |
| BP | 26.14 ± 1.59 | 27.75 ± 2.55 | 51.31 ± 3.01 | 68.97 ± 5.89 | 29.83 ± 3.66 |
| MM | 32.73 ± 1.89 | 37.12 ± 2.48 | 52.48 ± 2.78 | 82.11 ± 4.51 | 38.93 ± 2.98 |
| MR | 37.84 ± 2.81 | 45.49 ± 3.99 | 58.43 ± 3.50 | 108.67 ± 6.92 | 55.06 ± 9.59 |
| VH | 45.81 ± 2.75 | 58.47 ± 3.72 | 67.15 ± 3.74 | 141.18 ± 7.81 | 79.71 ± 5.92 |
| AD | 63.7 ± 7.91 | 83.47 ± 10.9 | 90.35 ± 9.20 | 177.35 ± 10.48 | 103.90 ± 9.66 |

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La figura 12 muestra la separación espectral de las clases conforme a las bandas de TM.

El análisis de la respuesta espectral media, muestra diferencias marginales entre los tipos de vegetación presentes en el rancho. Los valores espectrales que se registraron en las clases 1, 2, 3, 4 y 5 mostraron los valores de reflexión más altos en la región del infrarrojo cercano (banda 4), disminuyendo gradualmente hacia el sector de la luz verde (0.5 a 0.645). El chaparral mostró los valores de reflectancia más bajos entre las bandas, en contraste con el área de alto disturbio. El chaparral y el matorral rosetófilo se separan espectralmente bien en todas las bandas de TM con respecto a los restantes tipos de vegetación. La banda 3 mostró valores de reflectancia estrechos en relación a las restantes bandas visibles, mientras que las diferencias máximas entre las clases de vegetación se presentaron en la banda 4 con una tendencia de a disminuir la separabilidad espectral hacia el sector infrarrojo mediano.

La mezcla de las clases CH y BP en todas las bandas indican que no son adecuadamente discriminadas por la banda 3 (0.645 a 0.7), a consecuencia de las estructuras clorofílicas activas, por la estrecha longitud de onda mostrada. En cambio, se aprecia una amplia separación de las clases en la banda 4 (0.7 a 1.3) seguida de la 5 (1.3 a 8), 2 (0.55 a 0.645) y de la 1 (0.4 a 0.55). Se obtuvo también el índice kappa (KIA) (Cuadro 8) para cada una de las bandas.

4.3.2 Relación de los datos de telemetría con la clasificación Landsat-TM de la vegetación. La asociación de los datos de campo obtenidos por telemetría y explicados en función de la estancia temporal y espacial de los

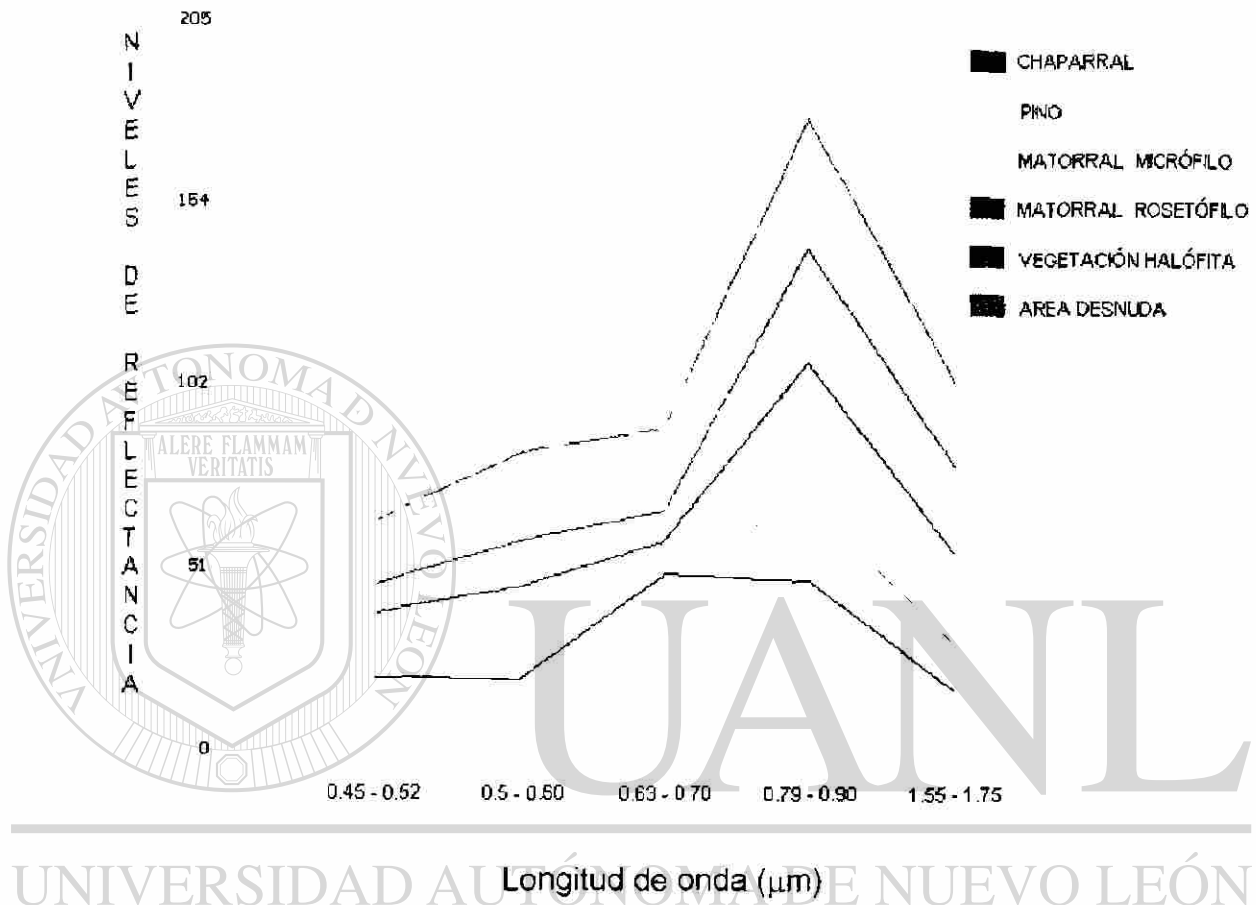


Figura 12. Firmas espectrales de los seis tipos de cubierta en el Rancho "El Tigre".

CUADRO 8. INDICE KAPPA (KIA) DE LOS SITIOS POR CATEGORÍA O CLASES DE VEGETACIÓN.

| Categorías | KIA |
|------------|--------|
| 1 | 0.9424 |
| 2 | 0.9389 |
| 3 | 0.9454 |
| 4 | 0.9509 |
| 5 | 0.9510 |

KIA= Índice Kappa de Agreement

1= Chaparral

2= Bosque de pino

3= Matorral desértico micrófilo

4= Matorral desértico rosétofilo

5= Vegetación halófito

venados con las clases obtenidas en la clasificación, mostraron que en general, los nueve venados analizados se ubicaron en las clases CH y BP durante la estación estival, moviéndose espacialmente en el invierno hacia los matorrales desérticos, principalmente el matorral desértico rosetófilo. La figura 13 muestra como el venado 075 se ubicó en las clases BP y CH durante el mes de junio, el cual se movió durante el mes de diciembre al matorral rosetófilo. Lo anterior concuerda con los datos mostrados en la figura 9 anteriormente analizada, en la cual se muestra los principales tipos de vegetación que contribuyeron en su composición botánica a la dieta del venado bura.

4.4 Análisis de Distribución de los Gradientes Topográficos

Tomando como base la información del modelo digital de elevación (MDE) del área se procedió al análisis de los rangos de elevación y pendiente. El porcentaje de más alto de la distribución de la elevación ocurrió entre el rango de los 1800 y 2100 msnm (65%), disminuyendo progresivamente a medida que la

elevación se incrementa. El cuadro 9 muestra como sólo el 3.1% de la superficie presenta elevaciones entre los 1500 y 1600 msnm.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Por lo que respecta a la pendiente, en el cuadro 10 se muestran los porcentajes de la superficie del predio dentro de ciertos rangos de pendiente. De esta manera se encontró que un 46.8 % de la superficie presenta un topografía plana. Para el siguiente rango de pendientes (10 al 15 %), se detectó un 11.31% de la superficie, en términos generales corresponde a lomerios bajos, presentes en el 5.83 % del predio. Para las condiciones con 20 a 30 % de pendiente (12.8 % del área de estudio). Para las condiciones presentes con 35 a 40 % de pendiente,



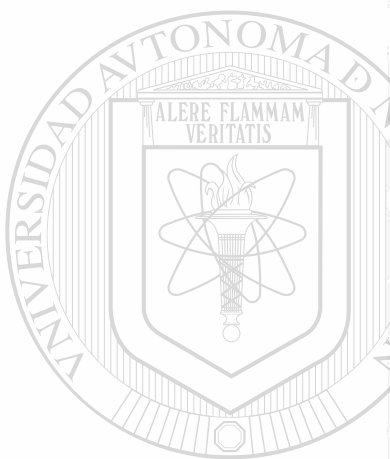
Figura 13. Distribución espacial del venado 075 en el área de estudio

CUADRO 9. DISTRIBUCION DE LAS CLASES DE ELEVACION EN EL AREA DE ESTUDIO.

| CLASES DE ELEVACION | (%) |
|---------------------|-------|
| 15 - 16 | 3.10 |
| 16 - 17 | 12.19 |
| 17 - 18 | 24.71 |
| 18 - 19 | 20.14 |
| 19 - 20 | 10.68 |
| 20 - 21 | 9.54 |
| 21 - 22 | 7.74 |
| 22 - 23 | 6.91 |
| 23 - 24 | 4.14 |
| 24 - 27 | 0.85 |

CUADRO 10. DISTRIBUCION DE LAS CLASES DE PENDIENTE EN EL AREA DE ESTUDIO.

| PENDIENTE | (%) |
|-----------|-------|
| 0 – 10 | 46.8 |
| 10 – 15 | 11.31 |
| 15 – 20 | 5.83 |
| 20 – 35 | 12.18 |
| 35 – 45 | 6.45 |
| 45 > | 17.46 |



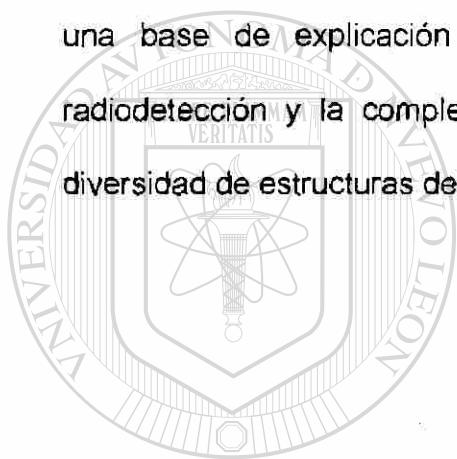
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

el uso ganadero empieza a tener problemas dado que los bovinos evitaran cualquier movimiento dentro de estas áreas, las cuales comprenden el 6.45 % del predio. Finalmente, las áreas con más de un 45 % de pendiente, que ocupan un importante 17.46 % del predio son en términos generales sólo aptas para la conservación y manejo productivo de las poblaciones de fauna silvestre, así como el cumplimiento de objetivos de cuencas hidrológicas (Figura 14).

En términos generales, la información generada a partir de los MDE, indican una base de explicación de la problemática detectada con el uso de la radiodetección y la complejidad de las estructuras físicas que explican la alta diversidad de estructuras de hábitat en el área de estudio.

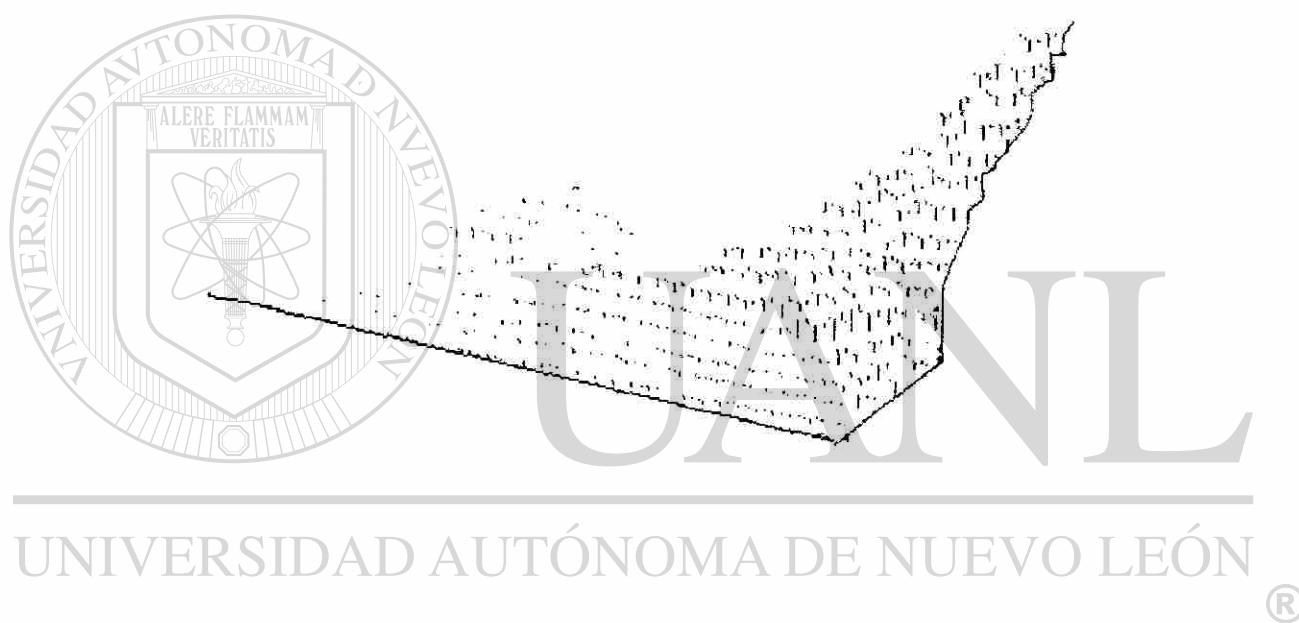


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 14. Caracterización de los rasgos topográficos del área de estudio mediante un modelo digital de elevación

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, bajo las condiciones del estudio, se puede concluir que el venado bura presenta una alta preferencia por el consumo de especies arbustivas, entre las cuales sobresalen *Arbutus arizonica*, *Rhus virens*, *Euphorbia fraccillata* y *Quercus oleoides*.

De igual manera, se comprueba la alta diversidad de selección de dieta por esta especie durante el periodo de estudio. Sin embargo, fue posible distinguir grupos de especies; 1) aquellas que son consumidas sólo en forma ocasional; 2) especies que son seleccionadas durante un periodo estacional; y 3) el grupo de especies que fueron claramente seleccionadas durante todo el año y por lo tanto deben ser consideradas como especies "clave" en la estructura de hábitat para alimentación.

Se detectó una alta preferencia hacia la selección de estructuras de hábitat para el cumplimiento no sólo de los requerimientos de alimentación, sino también de cobertura—escape, reproducción y crianza. El bosque de pino, seguido de áreas de chaparral y finalmente la comunidad halófitas fueron, en orden de importancia, las comunidades preferidas a lo largo del año.

Se detectaron tendencias estacionales hacia la selección de las estructuras de vegetación, básicamente de pino y chaparral durante el verano (época de lluvia) cuando las hembras se encontraban en el periodo de parición y crianza; y el matorral desértico en el invierno, época en la cual el comportamiento se documentó como crianza y apareamiento.

La técnica de radioinstrumentación es una buena herramienta para determinar el comportamiento de la población bajo estudio. Sin embargo, resultaron evidentes algunas de sus limitantes, básicamente derivadas de la complejidad de las características fisiográficas, variables de tipo climático e incluso condiciones del equipo y su manejo. Al respecto es recomendable que estudios bajo condiciones de topografía accidentada, sean analizados por lo menos con tres radios receptores, con la finalidad de obtener una mayor precisión de las lecturas y de esta manera reducir los polígonos de error.

La información del sensor Landsat-TM resultó ser una herramienta adecuada para la representación espacial de la dinámica del comportamiento de la población bajo estudio, lo cual establece un base para la extrapolación de los resultados en un enfoque de distribución potencial, aplicable a programas de reintroducción de poblaciones de venado bura, aunque será necesario considerar las restricciones impuestas por las condicionantes del esquema experimental del presente estudio. Es importante que cuando se trabaje con estructuras de vegetación demasiado complejas, estas sean analizadas mediante imágenes de satélite con alta resolución espacial para discriminar con mayor precisión las clases de vegetación y definir un buen plan de estudio, incluyendo la complejidad fisiográfica presente a través de la información de los MDE.

El sur del estado de Nuevo León ha sufrido cambios drásticos de vegetación en términos de uso ganadero, pero que pueden resultar favorables para algunas especies de fauna silvestre, entre ellas el venado bura. Dada la importancia de este estudio, se recomienda dar un seguimiento a este tipo de

trabajos utilizando las herramientas y metodologías empleadas en la presente investigación, esto permitirá un mejor análisis sobre la asociación de flora y fauna silvestre, aprovechando rangos más amplios en términos ecológicos, y con ello determinar su potencialidad y necesidades de manejo sobre estos recursos, permitiendo el desarrollo de esquemas de diversificación productiva.

En términos práctico los resultados de la presente investigación, pueden ser considerados como una base de extrapolación general de las condicionantes de los requerimientos mínimos de distribución potencial de la especie bajo las condiciones de estudio.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS


BIBLIOGRAFÍA

Alipayo, D., R. Valdéz, J.L. Holechek, and M. Cárdenas. 1982. Evaluation microhistological analysis for determining ruminant diet botanical composition. **J. Range Manage.** 45:148.

Anderson, A. E.; Medin. D. E.: and Bowden, D. C. 1974. Growth and morphometry of the carcass, selected bones, organs, and glands of mule deer. **Wildl. Monogr.** 39. 122pp.

Baumgartner, C. L. y A. C. Martin. 1939. Plant Histology as an Aid in Squirrel Food Habit Studies. **J. Wildl. Manage.** 3 : 260-268

Bazaldúa, P. A.M. 1997. Aplicación de la percepción remota en el monitoreo del hábitat del venado bura del desierto (*Odocoileus hemionus* Crooki). Tesis Licenciatura. **Fac. de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León.**

Bissonette, J. A. , S.S. Sherburne y R. Douglas .1993. Analyzing Telemetry Data by A GIS BASED Vector Estructure . **Utha Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, College of Natural Resources, Utha State University, Logan Utha.** 

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Block, W.M., M.L. Morrison, J. Verner y P.N. Manley. 1994. Assesing wildlife-habitat relationships models: a case study with California oak woodlands. **Wildl. Soc. Bull.** 22:549-561.

Bookhout, T. 1984. Research and management techniques for wildlife and habitats. U.S. Fish and wildlife servise. **Ohio State University. Columbus, Ohio. 731 p.**

Boó, R.M., L.I. Lindstrom., O.R. Elía, y M.D. Mayor. 1983. Botanical composition and seasonal trends of cattle diets in Central Argentina. **J. Range Manage.** **46:47p.**

Born, J. D. y C, Pearlbeg. 1987. Forest inventory and Landsat MSS vegetation mapping for arizona. **Symposium on strategies for classification and management of native vegetation for food production in arid zones.Tucson AZ.**

Bubenik, A G. 1968. The significance of the antlers in the social life of the Cervida Deer 1: 208 214.

Campbell, J. B. 1987. Introduction to a Remote Sensing. Guilford Press. New York.

Chávez, A., L.C. Fierro, y E. Sánchez. 1983. Composición botánica, preferencia y similaridad de la dieta de bovinos en un pastizal mediano abierto. **Bol. Pastizales RELC - INIP - SARH. Chihuahua.** 16 p.

Chávez, A., L.C. Fierro, R. Habib de Peña, E. Sánchez y V. Ortíz. 1981. Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos en un pastizal mediano abierto. **Serie Técnico-Científica. Depto. de Manejo de Pastizales. INIP-SARH, México. Vol. II, No. 6.**

Chuvieco, E. 1990. Fundamentos de teledetección Espacial. Primera edición.1990 Madrid España 453p.

Congalton, G. R. y K. Green. 1992. The ABCs of GIS. An Introduction to geographic information systems. **J. Forestry.** 13-20.

Cotera, C. M. 1986. Introducción del venado bura (*Odocoileus Hemionus Crooki* Mearns) en el Bosque Escuela de la Facultad de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables, U.A.N.L. Linares, NL.

Coughenour, M.B. 1991. Invited Synthesis. Paper: Spatial components of plant-herbivore interaction in pastoral, ranching, and native ungulate ecosystems. **J. Range Manage.** 44(6):530

Coulter, M.C. 1986. Wood Storks of the Birdsville Colony and Swamps of the Savannah River Plant. **Annual report, SREL-23, Savannah River Ecology Laboratory, Aiken, South Carolina.**

Curran, P.J. 1987. Principles of Remote Sensing. Longman Scientific & Technical, First ED. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Cowan, I. McT., and Wood, A. J. 1955 The growth rate of the black-tailed deer (*odocoileus hemionus columbianus*). **J. Wildl. Manage.** 19 331-336.

Dietrich, U. 1988. Reporte de avance Sobre el proyecto de reintroducción del venado bura (*Odocoileus hemionus crooki*) en el estado de Nuevo León. III **Simposio sobre venados en México. Fac de Ciencias Forestales UANL. Linares, N.L., Mex. 24 -27 pp.**

Dusi, J.L. 1947. Methods for the determination of food habitat by plants microtechnique and their application to cottontail rabbit food habits. **J. Wildl. Manage.** 13: 295-298

Eastman, J.R. 1992. User's guide IDRISI. Versión 4.0. Clark University Graduate School of Geography. Worcester, Massachusetts, USA.

Evans D. L., Z. Zhu, S. Eggen-Mcintosh., P, García Mayoral y J. L. Gruelas de Anda. 1992. Mapeando el Territorio Nacional Forestal de México con el Radiómetro Avanzado de muy Alta Resolución. **Boletín No.12. SELPER. México.**

- Everhart, M.E. 1991. The preferred grazin system. **Rangelands**. 13: 266
- Gallina, S. 1983. White-tailed deer and cattle diets at La Michilia, Durango, México. **J. Range Manage**. 46:487.
- Gallina, S., M. E. Maury, and V. Serrano. 1978. Hábitos alimenticios del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Rafinesque) en la Reserva de la Michilia, Estado de Durango, p. 57-138. In: **G. Halffter (ed.), Reservas de La Biosfera en el Estado de Durango. Instituto de Ecología. México.**
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen; **UNAM, Instituto de Geografía. 2 ed. 243 pp.**
- Geist, V. 1971. Behavior: Adaptative strategies in mule deer. Mule an black-tailed deer of North America, de. O. C. Wallmo. 1981. **University of Nebraska. 223 pp**
- Gómez, R. 1983. Aspectos generales del funcionamiento ruminal del ganado mantenido en agostadero. VIII Simposium Internacional sobre Ganadería. **CIFAP INIFAP SARH. Chihuahua, México. Pub. Esp. No. 8.**
- Gutiérrez, J.L. 1981. Nutrición de Rumiantes en Pastoreo. **Universidad Autónoma de Chihuahua. México. 249 PP.**
- Hanley, T. 1982. The Nutritiocial Basis for Food Selection by Ungulates J. **Range Manage**. vol. 35 No. 2.
- Hernández, H. 1993. Respuesta del suelo y la vegetación a los sistemas de pastoreo continuo y corta duración en un pastizal mediano abierto en el noroeste del estado de Chihuahua. Disertación doctoral. **Facultad de Zootecnia UACH. Chihuahua. Mex. 233 p.**

Hodgson, M.E., J.R. Jensen., H.E.Jr. Mackey y M.C. Coulter. 1988. Monitoring wood stork foraging habitat using remote sensing and geographic information systems. **Photogram. Eng. And remote Sens.** **54**: 1601-1607.

Holechek, J.L., M. Vavra, and R. D. Pieper. 1982. **Botanical composition determination of range herbivore diets: A review.** **J. Range Manage.** **35**:338.

Holechek, J. L., R. D. Pieper and C. H. Herbel. 1995 Range Management principles and practices. **New Mexico State University. Las Cruces N. M.** **405 p.**

Kenward, R. 1987. Wildlife Radio Tagging. Equipment, field techniques and data analysis. **Institute of Terrestrial Ecology Furzebrook Research Station Wareham, Dorset. USA. 192 pp.**

Koeln, G., L. M. Cowardin end L.L.Strong. 1994. Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats Geographic Information Systems. Cap 21 U.S. **Fish and Wildlife Research Unit. The Ohio State University Columbus Ohio.**

Krausman, P.R., A. J. Kuenzi., R. C Etchemberger, K. R. Rautenstrauch, L. L. Ordway, y J. J. Hervert. 1997. Diets of desert mule deer. **J. Range Manage.** **50 (5): 513-552.**

Leopold, A. S. 1958. Fauna Silvestre de México. Universidad de California Editorial Paz México, en conjunto con Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Renovables

Leckenby, D. A., D. P. Sheehy., C. H. Nellis., R. J. Scherzinger. I. D. Luman., W. Elmore., J. C. Lemos., L. Doughty & C. E. Trainer. 1982. Wildlife habitats in managed rangelands. The grand Basin of Southeastern Oregon. **MULE**

DEER. Pacific Northwest forest and range experiment station. Forest Service. U.S. Department of Agriculture General Technical Report PNW. 139 USA.

Lee, J. E., G. C. White, R. A. Garrot, R. M. Bartmann, A. W. Allredge, and G. C. White. 1985. Assessing accuracy of a radiotelemetry system for estimating mule deer location. **J. Wildl. Mmanage.** 49: 658-663

Lillesand, T.M. y R.W. Kiefer. 1987. Remote Sensing and image interpretation. Second Ed. J. Wiley & Sons, New York.

Maine, J.S. 1992. Desarrollo sostenible de los bosques. Unasyuva FAO. Vol. 43 No. 159. p 3-8.

Mackie, R. J., K. L. Hamlin, and D. F. Pac, 1992. Mule deer. Wild Mammals of North America. Biology, Management and Economics. Ed. J. Chapman and G. A. Feldhamer. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. P. 863 – 877.

Maja, O. K. & P. Urness. 1987. Comparability of Foraging Behavior and Diet Selection of Tractable and Wild Mule Deer. Division of Wildlife Resources. Department of Natural Resources. Utah USA.

Martínez, M.J.F. 1994. El uso de imágenes de satélite y sistemas de información geográfica en el estudio de la fauna silvestre. **1er. Congr. Int. Manejo y Conserv. Aves y Mamíferos Cinegéticos del Mundo.** Nov. 10-12. Aguascalientes, Ags. México.

Mitchell, J.E. and R.T. Rodgers. 1985. Food habits and distribution of cattle on a forest and pastures range in northern Idaho. **J. Range Manage.** 38:214.

Molenaar, M. 1993. Digital image interpretation. In: H.J. Buiten y Jan G.P.W. Clevers (ed). Land observation by Remote Sensing. Vol. 3. Gordon and Breach Science Publishers. 257-273.

Morales, A. 1985. Análisis cuantitativo de las dietas de ganado vacuno y venado cola blanca en La Michilia, Durango. **Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 86 pp**

Nams V O. & S Boutin 1991. What's wrong with error polygons? **J. Wildl Manage. 55(1) :172-176.**

Ormsby, J. P. and R. S. Lunetta. 1987. Whitetail Deer Food Availability Maps from Thematic Mapper Data. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 53. Pp. 1081-1085.**

Palacios, J.L. 1996. Apuntes del Curso de Sistemas de Información Geográfica. **Instituto de Geografía. U.N.A.M. 34 pp.**

Palmeirim, J.M. 1988. Automatic mapping of avian species habitat using satellite imagery. **OIKOS. 52:59-68.**

Patton, D. R. 1992 Wildlife habitat relationship in forested ecosystems. Northern Arizona University. Portland, Oregon. 392. p.

Peña, J. y R. Habib. 1983. La técnica microhistológica. Un método para determinar la composición botánica de la dieta de herbívoros. **CELA. INIP. SARH. Serie técnica - científica. Vol. 1, No. 6. Chihuahua. Mex. 72 p.**

Perkins, J. R. 1991. Supplemental Feeding. **Texas Parks & Wildlife Department Fisheries & Wildlife Division. Texas USA. 9 pp**

Ralphs, M.H. and J.A. Pfister. 1982. Cattle diets in tall forb communities on mountain rangelands. **J. Range Manage. 45:534.**

Reay, K.K. 1991. Multi-State fish and Wild-life information systems. Virginia Polytechnic Inst. and State Univ., Blacksburg. pp. 10.

Reynolds, H.G. 1974. Habitat research cornerstone in management. New Mex. Wildl. 19: 28-30

Richards, J.A. 1986. Remote Sensing Digital Image Analysis. Un introduction, Ed. Springer-verlag.

Robinette, W. L. Hancock, N. V.: and Jones, Jones, D. A. 1977. The Oak Creek mule deer herd in Utha . Utha State Div. Wildl. Res., Salt Lake City. 194pp.

Rodgers, R, A. R. Rempe and K. F. Abraham. 1996. A GPS-based telemetry system. **Wildlife Society Bolletin 24 (3): 559-566.**

Sader, S.A., G.V.N. Powell y J.H. Rappole. 1991. Migratory bird habitat monitoring through remote sensing. **Int. J. Remote Sensing. 12:363-372.**

Saltz, D. and P. U. Alkon 1985. A simple computer-aided method for estimating radiolocalitation. **J. Wildl. Manage. 49 :664-668.**

Saltz, D. 1994. Reporting error measures in radio location by triangulation : A review. **J. Wild. Manage. 58(1) : 181 - 184**

SAS Institute Inc. 1985. SAS Language Guide for Personal Computers, Version 6 Edition. SAS Institute Inc., Cary, Nc. 429.pp. ®

Sheehy, D.P. 1978. Characteristics of shrubland habitat associated with mule deer fawns at birth and during early life in southeastern Oregon. Dept. Fish and Wildl. Inf. Rep. Ser.Wildl. 78: 1-31p

Soltero, G. y L.C. Fierro. 1981. Importancia del chamizo (*Atriplex canescens*) en la dieta de bovinos en un matorral desértico durante la época de sequía. Serie Técnico-Científica, Depto. de Manejo de Pastizales. INIP-SARH, México. Vol II, No. 6.

Soltero, G.S. et al. 1983. Importancia del encino (*Quercus* spp) en la dieta de bovinos durante la época de sequía. **Bol. Pastizales RELC - INIP - SARH**. Chihuahua. 12 p.

S.P.P. 1991. Síntesis Geográfica de Nuevo León Coordinación de los Servicios Nacionales de Estadística Geografía e Informática. México, D.F.

Sparks, D. R., Malechek, J.C. 1968. "Estimating percentage dry weight in diets using a microscopio technique". **J. Range Manage.** 21: 264-265.

Steel, R. G y J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics, Mc.Graw Hill, New York.

Stoms, D.M., F.W. Davis y CH. B. Cogan. 1992. Sensitivity of wildlife habitat models to uncertainties in GIS data. **Photogramm. Eng. Remote Sens.** 58: 843-850.

Story, M. y R.G. Congalton. 1986. Accuracy assessm. A user's perspective. **Photogram. Eng. Remote Sens** 52 : 397-399.

Treviño, E. 1992. Aplicación de imágenes de satélite a la cartografía de la vegetación un ejemplo en la región de la "Sierra Madre Oriental" en el Noreste de México. Tesis Doctoral del Instituto de Crecimiento y Ordenación Forestal. De la Universidad de Georgiana Augusta en Gottinga, Alemania. Traducción al Español.

Tueller, P. (1988) Remote Sensing Technology for Rangelands Management Applications. **J. Range Manage.** Vol 42 No. 6.

Urness, P., W. Green and R. Watkins. 1971. Nutrient intake of deer in Arizona chaparral and desert habitats. **J. Wild. Managae.** Vol. 35 No. 3. p 468 - 475.

Vázquez, R.M.; M.T. Ruíz de León, J. U. Valdés y R. L. Trujillo 1985. Características Microhistológicas de especies forrajeras del matorral desértico microfilo en el noreste de México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México. Vol. 1, Nº 6.

Venegas, H. D. 1993. Composición Botánica de la Dieta del Venado Cola blanca (*Odocoileus virginianus*) Durante los Meses de Otoño e Invierno. **Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Zootecnia. 57 pp.**

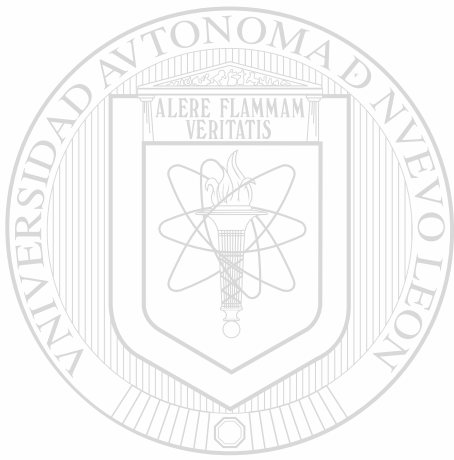
Wallmo, O. (1981) Mule and black-tailed deer of North America. A Wildlife management institute book. USDA, Forest Service. p 1-27.

White, D. J., C. K. Gleen and J. E. Pinder II. 1995 Forest mapping at lassen volcanic National Park, California, using Landsat TM data and a geographical information system. **Photogramm. Eng. & Remote Sens.** 61:299-305.

White, G. C. and R. A. Garrot. 1990. Analysis of Wildlife Radio Traking Data. Academic. Press. Inc. San Diego, California. 383 pp.

Wikeem, B.M. and M.D. Pitt. 1981. Grazing effects and range trend assessment on California bighorn sheep range. **J. Range. Manage.** 44:466. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

APENDICE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CUADRO 11. LISTA FLORÍSTICA DE ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

| N. CIENTIFICO | FAMILIA | NOMBRE COMUN |
|---|------------------|-----------------------|
| <i>Agave striata</i> Zucc. | AGAVACEAE | Espadín |
| <i>Agave lechuguilla</i> Torr. | AGAVACEAE | Lechuguilla |
| <i>Agrostis</i> sp. | POACEAE | |
| <i>Arctostaphylos pungens</i> H.B.K. | ERICACEAE | Manzanilla |
| <i>Arctostaphylos minor</i> (Small) | ERICACEAE | Manzanita |
| <i>Ariocarpus retusus</i> Scheidw. | CACTACEAE | Chaute |
| <i>Aristida wrightii</i> Nash | POACEAE | Maricopa, Santa t |
| <i>Aristida adscensionis</i> Vasey. | POACEAE | Navajo, Santa Cruz |
| <i>Arbutus arizonica</i> H. B. K. | ERICACEAE | Madroño |
| <i>Asclepias</i> sp. | ASCLEPIADACEAE | |
| <i>Acalypha lindheimeri</i> Muell. | EUPHORBIACEAE | Hierba del cancer |
| <i>Atriplex canescens</i> (Pursh.) Nutt. | CHENOPODIACEAE | Costilla de vaca |
| <i>Barreta</i> sp. | RUTACEAE | Barretilla |
| <i>Brickellia</i> sp. | ASTERACEAE | |
| <i>Bauhinia lunaroides</i> a Gray. | CAESALPINIACEAE | Pata de vaca |
| <i>Bauhinia ramossissima</i> Bent ex Hemsl. | CAESALPINIACEAE | Pata de vaca |
| <i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schlecht | SCROPHULARIACEAE | Trompetilla |
| <i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr. | POACEAE | Banderita |
| <i>Bouteloua gracilis</i> (H.B.K.) Griffiths. | POACEAE | Navajita |
| <i>Buddleia scordioides</i> H. B. K. | LOGANIACEAE | Escobilla |
| <i>Callylophus hartwegii</i> | ONAGRACEAE | |
| <i>Celtis pallida</i> Torr. | ULMACEAE | Granjeno |
| <i>Cupressus arizonica</i> Greene | CUPRESSACEAE | Cedro Blanco |
| <i>Clematis drummondii</i> T&G | RANUNCULACEAE | B. Chivito |
| <i>Calliandra conferta</i> Gray | FABACEAE | uña de gato |
| <i>Condalia ramosissima</i> | RHAMNACEAE | |
| <i>Chrysactinia mexicana</i> Gray | ASTERACEAE | Yerba de san Nicoloas |
| <i>Croton torreyanus</i> Muell. | EUPHORBIACEAE | Vara blanca |
| <i>Croton dioicus</i> Cav. | EUPHORBIACEAE | Hierba del gato |
| <i>Cheilantes</i> sp. | POLYPODIACEAE | Helecho |
| <i>Cercocarpus mojadensis</i> C. Schneid. | ROSACEAE | Encino |
| <i>Croton neomexicanus</i> | EUPHORBIACEAE | Pinolillo |
| <i>Cowania plicata</i> D. Doni, Sweet, Brit. | ROSACEAE | R. de castilla |
| <i>Cyperus</i> sp | CYPERACEAE | |
| <i>Dasyilirion cedrosanum</i> Trel. | LILIACEAE | Sotol |
| <i>Dalea radicans</i> Watson | FABACEAE | |
| <i>Dalea melantha</i> Schauer | FABACEAE | |
| <i>Dalea eriophylla</i> Barneby | FABACEAE | Cenisillo |
| <i>Dalea bicolor</i> Humb & Bompl | FABACEAE | |
| <i>Dalea greggii</i> Gray | FABACEAE | |

Continúa Cuadro 11...

| | | |
|--|------------------|-----------------------|
| <i>Dalea filisiformis</i> Rob & Greanm | FABACEAE | |
| <i>Dalea lutea</i> | FABACEAE | |
| <i>Dalea uniflora</i> | FABACEAE | |
| <i>Dodonaea viscosa</i> Jacq. | SAPINDACEAE | Jara paloma |
| <i>Dyssodia papposa</i> (Vent) Hitchc. | ASTERACEAE | Parraleña |
| <i>Elymus elymnoides</i> (Raf.) Swezey | POACEAE | Zac. triguillo |
| <i>Euphorbia antisiphilitica</i> Zucc. | EUPHORBIACEAE | Candelilla |
| <i>Euphorbia furcillata</i> | EUPHORBIACEAE | |
| <i>Echinocactus visnaga</i> Hook. | CACTACEAE | Biznaga. Burra |
| <i>Ephedra aspera</i> Engel | EPHEDRACEAE | Comida de vibora |
| <i>Ephedra trifurca</i> Torr. | EPHEDRACEAE | Pitorreal |
| <i>Erioneuron pulchellum</i> (HBK) | POACEAE | Zacate borreguero |
| <i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg. | FABACEAE | Vara dulce |
| <i>Fraxinus greggii</i> Gray | OLEACEAE | Barreta china |
| <i>Ferocactus pilosus</i> (Coulter) Britt & Rose | CACTACEAE | Biznaga roja o colora |
| <i>Flourensia cernua</i> D C | COMPOSITAE | Hojasén |
| <i>Forestiera angustifolia</i> Torr. | OLEACEAE | Panalero |
| <i>Gelesmium sempervirens</i> (L.) Jaume | LOGANIACEAE | Carolina Jessamine |
| <i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng) Less. | COMPOSITAE | Tatalencho pegajosa |
| <i>Gochnatia hypoleuca</i> D C | ASTERACEAE | Ocotillo |
| <i>Gnaphalium</i> sp. | ASTERACEAE | Gordolobo |
| <i>Gutierrezia</i> sp. | COMPOSITAE | |
| <i>Hechtia glomerata</i> Zucc. | BROMELIACEAE | Guapilla espadin |
| <i>Heliotropium torreyi</i> I. M. Johnst | BORAGINACEAE | |
| <i>Jatropha dioica</i> Cerv. | EUPHORBIACEAE | Sangre de drago |
| <i>Juniperus monosperma</i> (Engelm.) Sarg. | CUPRESSACEAE | Cedro, tascate |
| <i>Koerberlinia spinosa</i> Zucc. | KOEBERLINIACEAE | Palo verde |
| <i>Krameria cytisoides</i> Cav | KRAMERIACEAE | |
| <i>Krameria lanceolata</i> Torr. | KRAMERIACEAE | |
| <i>Lephophora williamsi</i> (Lemaire) Coulter | CACTACEAE | Peyote |
| <i>Leptochloa dubia</i> (H.B.K.) Ness | POACEAE | Zacate gigante |
| <i>Lycium torrey</i> | SOLANACEAE | |
| <i>Lindleya mespiloides</i> (H.B.K.) Rydb | ROSACEAE | Barreta (negra) |
| <i>Litsea glaucescens</i> H.B.K. | LAURACEAE | Laurel |
| <i>Lippia ligustrina</i> . | LAMIACEAE | Quebradora |
| <i>Linum rupestre</i> (Gray) Engelm | LINACEAE | Lino silvestre |
| <i>Larrea tridentata</i> (DC.) Cav. | ZYGOPHYLLACEAE | Gobernadora |
| <i>Leucophyllum mimis</i> Gray | SCROPHULARIACEAE | Cenizo |

Continúa Cuadro 11...

| | | |
|---|------------------|---------------------------|
| <i>Machaeranthera scabrell Greene)Shinn</i> | ASTERACEAE | Arnica |
| <i>Maurandya antirrhiniflora</i> | SCROPHULARIACEAE | |
| <i>Mammillaria perbella</i> | CACTACEAE | Viejito |
| <i>Mammillaria candida</i> | CACTACEAE | Viejito |
| <i>Mimosa Texana (Gray) Small</i> | MIMOSACEAE | Gatuño |
| <i>Mimosa zygophylla Benth.</i> | MIMOSACEAE | Gatuño |
| <i>Mortonia greggii Gray.</i> | CELASTRACEAE | Afinador |
| <i>Muhlenbergia rigida (H.B.K.) Kunth</i> | POACEAE | Zacaton |
| <i>Nama hispidum Gray.</i> | HYDROPHYLLACEAE | |
| <i>Notholaena sinuata (Lag) Kaulf.</i> | POLYPODIACEAE | Helecho |
| <i>Nerisyrenia gracilis</i> | BRASSICACEAE | |
| <i>Neolloydia conoidea (D.C.) Britt & Rose</i> | CACTACEAE | Biznaga zapatona |
| <i>Opuntia sp.</i> | CACTACEAE | Nopal |
| <i>Opuntia imbricata (Haw) DC.</i> | CACTACEAE | Coyonostle |
| <i>Opuntia rastrera Weber.</i> | CACTACEAE | Nopal rastrero, Cuija |
| <i>Opuntia stenopetala Engelm</i> | CACTACEAE | Nopal rastrero n. serrano |
| <i>Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiff</i> | CACTACEAE | Nopal cegador |
| <i>Opuntia tunicata (Lehm.) Link & Otto</i> | CACTACEAE | Perros, Abrojo |
| <i>Pentstemon apatericus</i> | SCROPHULARIACEAE | |
| <i>Polypodium sp.</i> | POLYPODIACEAE | Helecho |
| <i>Pithecellobium elachistophyllum Gray</i> | MIMOSACEAE | Ebanillo |
| <i>Prosopis laevigata (Willd.) M.C. Johnst.</i> | MIMOSACEAE | Mezquite |
| <i>Prunus mexicana Wats</i> | ROSACEAE | |
| <i>Prunus sp.</i> | ROSACEAE | |
| <i>Porlieria angustifolia (Engelm.) Gray.</i> | ZYGOPHYLLACEAE | Guayacán |
| <i>Parthenium argentatum Gray.</i> | ASTERACEAE | Guayule |
| <i>Parthenium incanum H.B.K.</i> | ASTERACEAE | Mariola |
| <i>Pinus cembroides Zucc.</i> | PINACEAE | Pino Piñonero |
| <i>Pinus arizonica var. Stormiae Engelm</i> | PINACEAE | Pino Prieto |
| <i>Quercus aff. Oleoides Mul Cham & Schecht</i> | FAGACEAE | Encino enano |
| <i>Quercus pringlei Seem</i> | FAGACEAE | Encino |
| <i>Rhus pachyrrachys Hemsl.</i> | ANACARDIACEAE | Manzanita |
| <i>Rhus microphylla Engelm.</i> | ANACARDIACEAE | Correosa |
| <i>Rhus virens Gray.</i> | ANACARDIACEAE | Lantrisco |
| <i>Salvia ballotaeflora Benth</i> | LAMIACEAE | Mejorana |

Continúa Cuadro 11...

| | | |
|--|------------------|------------------------|
| <i>Salvia mexicana</i> | LAMIACEAE | |
| <i>Salvia sp.</i> | LAMIACEAE | Oreganillo |
| <i>Salvia chia</i> | LAMIACEAE | |
| <i>Schaeferia cuneifolia Gray.</i> | CELASTRACEAE | Panalero |
| <i>Seymeria pinnatisecta</i> | SCROPHULARIACEAE | |
| <i>Sclerocactus uncinatus</i> | CACTACEAE | Biznaga la vaquita |
| <i>Selenicereus spimulosus</i> (DC.) Britt & Rose | CACTACEAE | Trepador |
| <i>Senna wislizeni (Gray)</i> | CAESALPINIACEAE | |
| <i>Simsia sp.</i> | COMPOSITAE | |
| <i>Solanum rostratum Dun.</i> | ASTERACEAE | Trompillo |
| <i>Sophora secundiflora (Ort.) DC</i> | FABACEAE | Patol, Frijolillo |
| <i>Sporobolus crymnoides</i> | POACEAE | |
| <i>Stenocactus crispatus</i> | CACTACEAE | Biznaguita |
| <i>Stipa eminens Cav.</i> | POACEAE | Zacate agujilla grande |
| <i>Stipa tenneyssima Trin.</i> | POACEAE | Zacate agujilla |
| <i>Tagetes papposa (Vent) Hitchc</i> | ASTERACEAE | Parraleña |
| <i>Turbincarpus pseudopectinatos</i> | CACTACEAE | Falso peyote |
| <i>Tiquilia canescens (DC.) Richardson</i> | BORAGINACEAE | Oreja de ratón |
| <i>Thelesperma longipes A. Gray</i> | ASTERACEAE | Hierba de San Nicolas |
| <i>Thelocactus tulensis</i> | CACTACEAE | Biznaga |
| <i>Tradescantia sp.</i> | COMMELINACEAE | Hierba del pollo |
| <i>Tillandsia usneoides L.</i> | BROMELIACEAE | Paxtle |
| <i>Vauquelinia corymbosa Correa</i> | ROSACEAE | |
| <i>Viguiera stenoloba (Blake)</i> | ASTERACEAE | Saladillo |
| <i>Verbesina sp.</i> | ASTERACEAE | Capitana |
| <i>Yucca carnerosana (Trel.) Mc Kelvey</i> | AGAVACEAE | Palma samandoca |
| <i>Yucca filifera Chabaud.</i> | AGAVACEAE | Palma pita, P. china |
| <i>Zanthoxylum fagara (L) Sarg.</i> | RUTACEAE | Colima |
| <i>Zinnia acerosa (DC.) Gray</i> | ASTERACEAE | Hierba del burro |
| <i>Ziziphus obtusifolia (T & G) Gray.</i> | RHAMNACEAE | Abrojo |

**CUADRO 12. RUTINA DE PROGRAMACION UTILIZADA PARA OBTENER
LAS VARIABLES DE INTERES (SAS).**

```

data triang;
  array alfa{2} alfa1 alfa2;
  array beta{2} beta1 beta2;
  array poly{2,4};
  drop i beta1 beta2 pi x y ok d1 d2 d3 sp;
  pi=4*atan(1);
  s=1.14;
  informat date ddmmyy8;
  infile 'a:\';
  input ddmmyy id x1 y1 alfa1 x2 y2 alfa2 ;
  format date date.;
  do i=1 to 2;
    beta{i}=(90-alfa{i})*(pi/180);
  end;
  link calcu;
  xt=x; yt=y;
  if ok then do;
    /* If estimate is on top of one of the towers,
       the area is zero. */
    if (abs(xt/x1-1)<0.0001 & abs(yt/y1-1)<0.0001)
      | (abs(xt/x2-1)<0.0001 & abs(yt/y2-1)<0.0001) then area=0;
    else do;
      /* Calculate area of error polygon */
      beta1=(90-(alfa1-1.96*s))*(pi/180); /* --coordinate */
      beta2=(90-(alfa2-1.96*s))*(pi/180);
      link calcu; poly{1,1}=x; poly{2,1}=y;
      beta1=(90-(alfa1+1.96*s))*(pi/180); /* ++ coordinate */
      beta2=(90-(alfa2+1.96*s))*(pi/180);
      link calcu; poly{1,2}=x; poly{2,2}=y;
      beta1=(90-(alfa1-1.96*s))*(pi/180); /* -+ coordinate */
      link calcu; poly{1,3}=x; poly{2,3}=y;
      /* Get area of half of error polygon on +- side */
      d1=sqrt(((poly{1,1}-poly{1,2})**2+(poly{2,1}-poly{2,2})**2);
      d2=sqrt(((poly{1,2}-poly{1,3})**2+(poly{2,2}-poly{2,3})**2);
      d3=sqrt(((poly{1,1}-poly{1,3})**2+(poly{2,1}-poly{2,3})**2);
      sp=(d1+d2+d3)/2;
      area=sqrt(sp*(sp-d1)*(sp-d2)*(sp-d3));
      beta1=(90-(alfa1+1.96*s))*(pi/180); /* +- coordinate */
      beta2=(90-(alfa2-1.96*s))*(pi/180);
      link calcu; poly{1,4}=x; poly{2,4}=y;
      /* Now get area on other side of polygon */
      d2=sqrt(((poly{1,2}-poly{1,4})**2+(poly{2,2}-poly{2,4})**2);
      d3=sqrt(((poly{1,1}-poly{1,4})**2+(poly{2,1}-poly{2,4})**2);

```

Continúa Cuadro 12...

```

sp=(d1+d2+d3)/2;

area=area+sqrt(sp*(sp-d1)*(sp-d2)*(sp-d3));
end;
end;
else area=.;
return;
calcu:
if abs(beta1-beta2) < pi/90
| abs(abs(beta1-beta2)-pi) < pi/90 then do;
x=.; y=.; ok=0; end;
else do;
x=(x1*tan(beta1)-x2*tan(beta2)+y2-y1)/(tan(beta1)-tan(beta2));
y=((x2-x1)*tan(beta1)*tan(beta2)-y2*tan(beta1)+y1*tan(beta2))
/(tan(beta2)-tan(beta1));
ok=1;
end;
return;
/* El input consiste de:
1) X coordenada de torre 1,
2) Y coordenada de torre 1,
3) azimuth de torre 1 a transmisor,
4) X coordenada de torre 2,
5) Y coordenada de torre 2,
6) azimuth de torre 2 a transmisor, */
cards;
proc print; run;

```


CUADRO 13. ANALISIS DE χ^2 PARA EL GRUPO DE VENADOS

| ID | VB 68 | VB 508 | VB 75 | VB 274 | VB 813 | VB 101 | VB 157 | VB 440 | VB 540 | SUM |
|------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| PINO | 34 | 54.5 | 41.8 | 36.6 | 46.1 | 46.8 | 33.8 | 52.2 | 47.6 | 393 |
| MDR | 2.1 | 0 | 0 | 3.6 | 3.1 | 3.2 | 16.2 | 4.5 | 19 | 51.7 |
| MDM | 4.2 | 13.6 | 13.4 | 32.6 | 20 | 17.7 | 13.2 | 19.9 | 17.5 | 152 |
| CH | 34 | 28.8 | 23.9 | 19.5 | 15.4 | 19.3 | 13.2 | 13.4 | 11.11 | 179 |
| VH | 25 | 3 | 20.9 | 7.3 | 15.4 | 12.9 | 23.5 | 11.9 | 4.8 | 125 |

$$\chi^2 = 106.404 \quad gl = 32 \quad \alpha = 6.40987 \epsilon^{-10}$$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

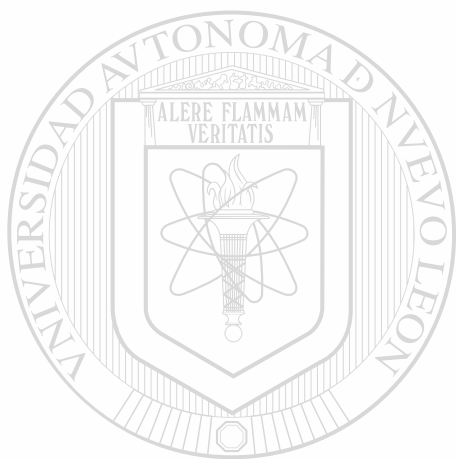


CUADRO 14. RESULTADOS DE LA UBICACIÓN DE LOS VENADOS CON SU POLIGONO DE ERROR

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 | 90795 | 68 | 398734.34 | 2664684.62 | 3433.76 |
| 2 | 170795 | 68 | 398871.64 | 2664637.25 | 5456.79 |
| 3 | 150795 | 68 | 398645.46 | 2664926.85 | 1744.45 |
| 4 | 180795 | 68 | 399278.38 | 2663855.91 | 50130.27 |
| 5 | 200795 | 68 | 398559.31 | 2664712.34 | 1854.17 |
| 6 | 200795 | 68 | | | |
| 7 | 210795 | 68 | 399089.13 | 2664804.49 | 7088.68 |
| 8 | 210795 | 68 | 399714.13 | 2664172.33 | 48293.33 |
| 9 | 220795 | 68 | 398851.02 | 2664965.36 | 3095.07 |
| 10 | 220795 | 68 | 399011.76 | 2664998.76 | 4792.6 |
| 11 | 220795 | 68 | 398796.64 | 2665257.37 | 2304.37 |
| 12 | 220795 | 68 | 398296.17 | 2665641.39 | 709.56 |
| 13 | 250795 | 68 | 398675.63 | 2664962.58 | 1863.15 |
| 14 | 260795 | 68 | 398893.53 | 2665046.37 | 3302.87 |
| 15 | 100895 | 68 | 398626.68 | 2665002.28 | 1617.22 |
| 16 | 100895 | 68 | 399081.34 | 2664935 | 6091.24 |
| 17 | 100895 | 68 | 394558.03 | 2661398.68 | |
| 18 | 70995 | 68 | 398593.55 | 2663982.33 | 36447.2 |
| 19 | 70995 | 68 | 398548.85 | 2664639.12 | 2396.73 |
| 20 | 80995 | 68 | 398345.64 | 2664695.45 | 988.96 |
| 21 | 80995 | 68 | 398376.62 | 2664728.77 | 771.03 |
| 22 | 80995 | 68 | 398442.22 | 2664622.11 | 2103.86 |
| 23 | 80995 | 68 | 397816.55 | 2666193.26 | 18393.87 |
| 24 | 80995 | 68 | 398476.51 | 2663808.9 | 85457.34 |
| 25 | 90995 | 68 | 398426.2 | 2664607.54 | 2304.93 |
| 26 | 271095 | 68 | 399013.78 | 2663691.79 | 63410.03 |
| 27 | 271095 | 68 | 398612.08 | 2664692.08 | 2356.21 |
| 28 | 271095 | 68 | 399370.99 | 2663678.01 | 72745.3 |
| 29 | 271095 | 68 | 398443.22 | 2664605.78 | 2355.9 |
| 30 | 281095 | 68 | 398510.39 | 2664613.98 | 2476.96 |
| 31 | 281095 | 68 | 400793.28 | 2663206.4 | 324949.27 |
| 32 | 281095 | 68 | 400507.1 | 2662541.9 | 514947.64 |
| 33 | 161195 | 68 | 399362.57 | 2664275.4 | 26299.54 |
| 34 | 161195 | 68 | 399615.31 | 2664157.54 | 43469.27 |
| 35 | 161195 | 68 | 399336.19 | 2664310.41 | 23954.04 |
| 36 | 171195 | 68 | 400393.96 | 2664413.55 | 94056.28 |
| 37 | 171195 | 68 | 399681.39 | 2664665.56 | 28097 |
| 38 | 171195 | 68 | 399634.99 | 2664596.62 | 27408.25 |
| 39 | 171195 | 68 | 399407.86 | 2664830.12 | 14555.18 |
| 40 | 171195 | 68 | 399600.16 | 2664553.52 | 26864.41 |
| 41 | 171195 | 68 | 399500.72 | 2664457.28 | 25228.33 |
| 42 | 171195 | 68 | 399600.16 | 2664553.52 | 26864.41 |
| 43 | 171195 | 68 | 399815.31 | 2664372.99 | 44703.25 |
| 44 | 181195 | 68 | 400219.05 | 2664514.53 | 70933.93 |
| 45 | 181195 | 68 | 399681.39 | 2664665.56 | 28097 |
| 46 | 181195 | 68 | 399666.97 | 2664740.83 | 25956.99 |

Continúa Cuadro 14...

| | | | | | |
|----|-------|----|-----------|------------|---------|
| 47 | 81295 | 68 | 398903.74 | 2665434.74 | 3461.28 |
| 48 | 81295 | 68 | 398862.22 | 2665436.87 | 3015.82 |
| 49 | 81295 | 68 | 398939.98 | 2665425.03 | 3862.71 |
| 50 | 81295 | 68 | 398944.22 | 2665475.22 | 4116.35 |
| 51 | 81295 | 68 | 398806.41 | 2665377.03 | 2398.96 |
| 52 | 91295 | 68 | 398813.71 | 2665364.42 | 2448.12 |
| 53 | 91295 | 68 | 398813.71 | 2665364.42 | 2448.12 |
| 54 | 91295 | 68 | 398777.98 | 2665346.54 | 2165.65 |
| 55 | 91295 | 68 | 398789.83 | 2665339.69 | 2249.78 |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Continúa Cuadro 14...

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|------------|
| 1 | 90795 | 75 | 399426.92 | 2664531.08 | 20334.66 |
| 2 | 100795 | 75 | 399146.31 | 2664712.37 | 9139.82 |
| 3 | 100795 | 75 | 399137.55 | 2664751.64 | 8510.73 |
| 4 | 170795 | 75 | 399173.35 | 2664837.92 | 8424.45 |
| 5 | 180795 | 75 | 406583.78 | 2657927.58 | . |
| 6 | 190795 | 75 | 399000.48 | 2664770.58 | 5917.27 |
| 7 | 200795 | 75 | 399001.11 | 2664505.13 | 9601.01 |
| 8 | 200795 | 75 | 398942.01 | 2664663.41 | 6118.69 |
| 9 | 210795 | 75 | 399819.48 | 2664472.52 | 41144.01 |
| 10 | 210795 | 75 | 399564.99 | 2664985.18 | 18759.32 |
| 11 | 220795 | 75 | 399856.01 | 2664636.23 | 38522.01 |
| 12 | 220795 | 75 | 395173.84 | 2667821.78 | 801520.6 |
| 13 | 230795 | 75 | 399194.99 | 2664830.87 | 8941.16 |
| 14 | 230795 | 75 | 398905.03 | 2664756.14 | 4713.29 |
| 15 | 240795 | 75 | 402829.57 | 2662461.18 | 1766500.29 |
| 16 | 250795 | 75 | 401207.2 | 2663287.82 | 407830.96 |
| 17 | 260795 | 75 | 400001.97 | 2664482.67 | 53438.79 |
| 18 | 270795 | 75 | 398861.68 | 2664656.39 | 5106.75 |
| 19 | 270795 | 75 | 397203.34 | 2666655.88 | 72006.1 |
| 20 | 280795 | 75 | 399573.3 | 2665081.37 | 18656.16 |
| 21 | 280795 | 75 | 399976.87 | 2664164.75 | 67362.28 |
| 22 | 290795 | 75 | 398831.15 | 2664615.07 | 5222.57 |
| 23 | 290795 | 75 | 398737.93 | 2665018.44 | 2145.37 |
| 24 | 300795 | 75 | 398899.95 | 2665048.96 | 3360.43 |
| 25 | 300795 | 75 | 399941.34 | 2664745.95 | 41590.97 |
| 26 | 310795 | 75 | 398495.29 | 2664871.36 | 1098.43 |
| 27 | 310795 | 75 | 398754.44 | 2664498.16 | 6202.71 |
| 28 | 10895 | 75 | 398497.11 | 2664769.17 | 1215.89 |
| 29 | 10895 | 75 | 398719.41 | 2664854.71 | 2352.96 |
| 30 | 20895 | 75 | 398877.68 | 2664768.4 | 4288.29 |
| 31 | 90895 | 75 | 398939.88 | 2664849.57 | 4522.57 |
| 32 | 90895 | 75 | 398951.06 | 2664717.26 | 5673.81 |
| 33 | 100895 | 75 | 398826.5 | 2664905.46 | 3055.13 |
| 34 | 150895 | 75 | 398871.86 | 2664914.69 | 3454.47 |
| 35 | 70995 | 75 | 399045.54 | 2664380.55 | 13567.61 |
| 36 | 70995 | 75 | 399500.11 | 2664514.85 | 23561.89 |
| 37 | 80995 | 75 | 398853.51 | 2664543.74 | 6564.86 |
| 38 | 80995 | 75 | 398560.73 | 2664776.83 | 1557.03 |
| 39 | 80995 | 75 | 398318.69 | 2664744.2 | 461.33 |
| 40 | 80995 | 75 | 396868.72 | 2668146.44 | 690154.94 |
| 41 | 80995 | 75 | 398375.56 | 2664607.04 | 2410.79 |
| 42 | 90995 | 75 | 398708.46 | 2664809.62 | 2433.28 |
| 43 | 261095 | 75 | 398699.94 | 2662801.07 | . |
| 44 | 261095 | 75 | 398569.69 | 2664661.31 | 2312.8 |
| 45 | 261095 | 75 | | | |
| 46 | 261095 | 75 | 398448.5 | 2664519.36 | 4171.35 |
| 47 | 261095 | 75 | 398778.71 | 2664047.78 | 26105.02 |
| 48 | 271095 | 75 | 398602.42 | 2664729.45 | 2041.49 |

Continúa Cuadro 14...

| | | | | | |
|----|--------|----|-----------|------------|------------|
| 49 | 271095 | 75 | 398847.1 | 2664738.55 | 4159.32 |
| 50 | 271095 | 75 | 399319.47 | 2664047.45 | 36665.48 |
| 51 | 271095 | 75 | 395152.48 | 2669226.56 | 2691038.02 |
| 52 | 281095 | 75 | 398569.62 | 2664572.5 | 3389.07 |
| 53 | 281095 | 75 | 402649.66 | 2660399.34 | . |
| 54 | 281095 | 75 | 399003.72 | 2665098.47 | 4440.99 |
| 55 | 161195 | 75 | 399441.64 | 2664686.53 | 17646.53 |
| 56 | 161195 | 75 | 399152.41 | 2664805.59 | 8277.93 |
| 57 | 161195 | 75 | 399365.42 | 2664886.8 | 12733.42 |
| 58 | 161195 | 75 | 398736.34 | 2664963.74 | 2214.84 |
| 59 | 161195 | 75 | 398632.89 | 2664890.18 | 1722.41 |
| 60 | 161195 | 75 | 398698.49 | 2664899.58 | 2092.56 |
| 61 | 161195 | 75 | 398649.49 | 2664916.88 | 1776.8 |
| 62 | 161195 | 75 | 398685.69 | 2664896.39 | 2018.37 |
| 63 | 161195 | 75 | 398691.72 | 2664914.08 | 2022.15 |
| 64 | 161195 | 75 | 399233.22 | 2664979.37 | 8770.73 |
| 65 | 161195 | 75 | 399227.93 | 2664960.85 | 8749.04 |
| 66 | 161195 | 75 | 399134.38 | 2664944.35 | 6959.8 |
| 67 | 81295 | 75 | 398750.67 | 2665317.25 | 1985.48 |
| 68 | 81295 | 75 | 398772.48 | 2665321.72 | 2125.67 |
| 69 | 81295 | 75 | 398761.49 | 2665328.85 | 2052.07 |
| 70 | 91295 | 75 | 398755.75 | 2665341.7 | 2013.75 |
| 71 | 91295 | 75 | 398771.6 | 2665302.6 | 2122.46 |
| 72 | 91295 | 75 | 398730.09 | 2665313.2 | 1865.57 |
| 73 | 91295 | 75 | 398744.28 | 2665292.52 | 1956.39 |

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

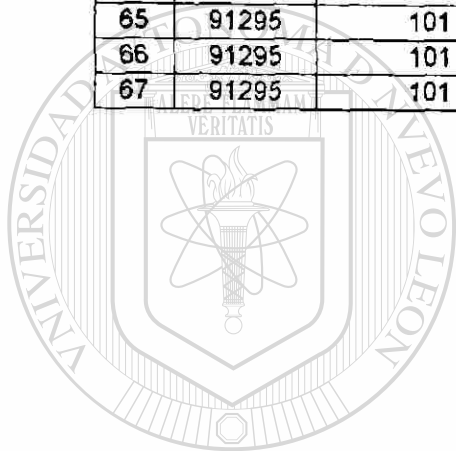


Continúa Cuadro 14...

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 | 90795 | 101 | 398203.82 | 2664761.28 | 421.81 |
| 2 | 100795 | 101 | 398734.68 | 2664727.38 | 3102.35 |
| 3 | 100795 | 101 | 398780.28 | 2664812.76 | 3016.02 |
| 4 | 170795 | 101 | 399240.28 | 2663737.71 | 61175.16 |
| 5 | 180795 | 101 | 399490.06 | 2664079.25 | 41801.2 |
| 6 | 200795 | 101 | 399396.32 | 2664409.46 | 22640.09 |
| 7 | 200795 | 101 | | | 0 |
| 8 | 210795 | 101 | 402416.53 | 2661878.86 | 2003869.5 |
| 9 | 210795 | 101 | 398861.67 | 2664951.49 | 3233.11 |
| 10 | 220795 | 101 | 398412.66 | 2665483.11 | 0 |
| 11 | 220795 | 101 | 397646.31 | 2664898.03 | 4802.35 |
| 12 | 230795 | 101 | 398810.59 | 2665108.46 | 2510.58 |
| 13 | 230795 | 101 | 398988.55 | 2665020.03 | 4424.04 |
| 14 | 240795 | 101 | 399162.03 | 2664861.07 | 8011.71 |
| 15 | 250795 | 101 | 398983.92 | 2664732.95 | 6005.79 |
| 16 | 260795 | 101 | 398884.66 | 2664740.76 | 4583.82 |
| 17 | 270895 | 101 | 399173.64 | 2664544.92 | 12435.78 |
| 18 | 270895 | 101 | 399168.33 | 2664829.7 | 8389.99 |
| 19 | 280795 | 101 | 398932.34 | 2664713.28 | 5448.93 |
| 20 | 280795 | 101 | 398738.03 | 2664601.3 | 4363.2 |
| 21 | 290795 | 101 | 398981.74 | 2664808.93 | 5342.01 |
| 22 | 290795 | 101 | 398493.9 | 2664792.05 | 1140.18 |
| 23 | 300795 | 101 | 398451.71 | 2664800.1 | 913.65 |
| 24 | 300795 | 101 | 398420.75 | 2665662.72 | 0 |
| 25 | 310795 | 101 | 398522.14 | 2664924.08 | 1235.96 |
| 26 | 310795 | 101 | 398735.11 | 2665081.76 | 2061.43 |
| 27 | 10895 | 101 | 398566.21 | 2664869.45 | 1406.18 |
| 28 | 10895 | 101 | 398523.19 | 2664583.59 | 2971.42 |
| 29 | 20895 | 101 | | | 0 |
| 30 | 90895 | 101 | 398841.97 | 2664764.55 | 3911.22 |
| 31 | 90895 | 101 | 398880.99 | 2664992.1 | 3305.03 |
| 32 | 100895 | 101 | 398840.06 | 2664734.05 | 4115.25 |
| 33 | 150895 | 101 | 399815.31 | 2664372.99 | 44703.25 |
| 34 | 70995 | 101 | 398903.43 | 2664617.32 | 6141.32 |
| 35 | 70995 | 101 | 398716.94 | 2664749.94 | 2800.49 |
| 36 | 80995 | 101 | 398526.65 | 2664619.49 | 2491.7 |
| 37 | 80995 | 101 | 398585.87 | 2664581.76 | 3352.17 |
| 38 | 80995 | 101 | 398408.11 | 2664653.37 | 1596.71 |
| 39 | 80995 | 101 | 398554.65 | 2664076.24 | 28083.48 |
| 40 | 80995 | 101 | 398748.2 | 2663608.98 | 87257.81 |
| 41 | 90995 | 101 | 399056.41 | 2664538.58 | 9989.61 |
| 42 | 271095 | 101 | 398663.88 | 2664825.42 | 2055.3 |
| 43 | 271095 | 101 | 398639.05 | 2664891.83 | 1753.67 |
| 44 | 271095 | 101 | 398735.73 | 2665123.81 | 2027.77 |
| 45 | 271095 | 101 | 398975.91 | 2664982.09 | 4381.93 |
| 46 | 281095 | 101 | 398857.27 | 2664511.02 | 7203.19 |
| 47 | 281095 | 101 | 398765.42 | 2664553.85 | 5333.03 |
| 48 | 281095 | 101 | 398888.15 | 2664734.96 | 4674.73 |

Continúa Cuadro 14...

| | | | | | |
|----|--------|-----|-----------|------------|----------|
| 49 | 261195 | 101 | 399794.26 | 2665060.71 | 29067.04 |
| 50 | 261195 | 101 | 399779.94 | 2664923.06 | 29215.31 |
| 51 | 261195 | 101 | 399571.66 | 2665141.73 | 18490.62 |
| 52 | 261195 | 101 | 399168.54 | 2665121.05 | 7008.7 |
| 53 | 261195 | 101 | 399159.19 | 2665031.21 | 7049.35 |
| 54 | 261195 | 101 | 399221.66 | 2665030.02 | 8305.09 |
| 55 | 261195 | 101 | 399124.88 | 2664974.05 | 6647.08 |
| 56 | 261195 | 101 | 399099.29 | 2665015.15 | 6048.83 |
| 57 | 261195 | 101 | 399146.12 | 2664978.56 | 7011.15 |
| 58 | 261195 | 101 | 398939.93 | 2665107.52 | 3671.66 |
| 59 | 261195 | 101 | 398826.82 | 2665131.18 | 2606.06 |
| 60 | 261195 | 101 | 398912.65 | 2665081.02 | 3428.15 |
| 61 | 81295 | 101 | 398789.83 | 2665339.69 | 2249.78 |
| 62 | 81295 | 101 | 398805.91 | 2665300.01 | 2363.46 |
| 63 | 81295 | 101 | 398782.16 | 2665295.21 | 2194.59 |
| 64 | 91295 | 101 | 398745.42 | 2665330.22 | 1949.83 |
| 65 | 91295 | 101 | 398750.67 | 2665317.25 | 1985.48 |
| 66 | 91295 | 101 | 398755.47 | 2665304.11 | 2019.05 |
| 67 | 91295 | 101 | 398753.96 | 2665284.96 | 2017.1 |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

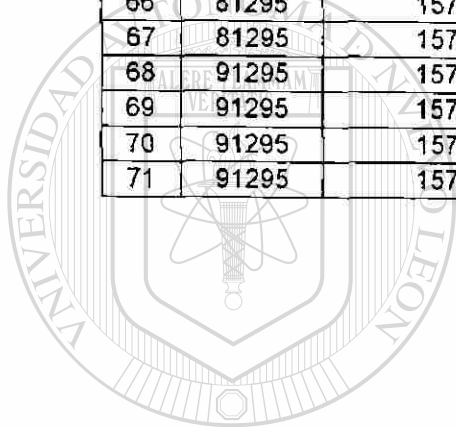


Continúa Cuadro 14...

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|----------|
| 1 | 90795 | 157 | 398879.95 | 2664927.66 | |
| 2 | 100795 | 157 | 399167.95 | 2664718.46 | |
| 3 | 100795 | 157 | 398879.95 | 2664927.66 | |
| 4 | 170795 | 157 | 401107.26 | 2663078.59 | |
| 5 | 180795 | 157 | 399154.12 | 2664868.31 | |
| 6 | 190795 | 157 | 399299.07 | 2664735.49 | |
| 7 | 200795 | 157 | 398860.88 | 2664502.92 | |
| 8 | 200795 | 157 | | | |
| 9 | 21075 | 157 | 399413.37 | 2664544.63 | |
| 10 | 21075 | 157 | 400247.93 | 2664143.76 | |
| 11 | 220795 | 157 | 398895.12 | 2664907.9 | |
| 12 | 220795 | 157 | 399144.95 | 2664743.57 | |
| 13 | 230795 | 157 | 399791.88 | 2664588.19 | |
| 14 | 230795 | 157 | 399175.91 | 2664709.78 | |
| 15 | 240795 | 157 | 399436.64 | 2664903.39 | |
| 16 | 250795 | 157 | 398720.21 | 2665056.28 | |
| 17 | 260795 | 157 | 399465.17 | 2664511.53 | |
| 18 | 270795 | 157 | 398901.33 | 2664761.96 | |
| 19 | 270795 | 157 | 399446.24 | 2664758.91 | 16690.72 |
| 20 | 280795 | 157 | 398901.33 | 2664761.96 | 4621.83 |
| 21 | 280795 | 157 | 399296.05 | 2664295.35 | 23172 |
| 22 | 290795 | 157 | 398795.13 | 2664928.65 | 2716.95 |
| 23 | 290795 | 157 | 398710.38 | 2664786.06 | 2552.47 |
| 24 | 300795 | 157 | 398661.24 | 2664936.4 | 1816.05 |
| 25 | 300795 | 157 | 398398.6 | 2665508.16 | 0 |
| 26 | 310795 | 157 | 398512.75 | 2664761.09 | 1330.69 |
| 27 | 310795 | 157 | 398636.09 | 2664950.06 | 1678.83 |
| 28 | 10895 | 157 | 398963.52 | 2664845.45 | 4851.52 |
| 29 | 10895 | 157 | 399205.21 | 2664464.19 | 15075.32 |
| 30 | 20895 | 157 | 398517.46 | 2664776.45 | 1307.15 |
| 31 | 90895 | 157 | 399145.44 | 2664633.7 | 10206.96 |
| 32 | 90895 | 157 | 398860.77 | 2664811.01 | 3821.51 |
| 33 | 100895 | 157 | 398707.12 | 2664793.91 | 2490.4 |
| 34 | 150895 | 157 | 398986.5 | 2664713.54 | 6237.65 |
| 35 | 70995 | 157 | 398564.47 | 2664203.2 | 17216.5 |
| 36 | 70995 | 157 | 398470.16 | 2664817.8 | 987.14 |
| 37 | 80995 | 157 | 398707.62 | 2664730.94 | 2840.61 |
| 38 | 80995 | 157 | 398685.69 | 2665061.83 | 1832.2 |
| 39 | 90995 | 157 | 398703.06 | 2664973.94 | 1999.03 |
| 40 | 261095 | 157 | 398691.6 | 2664812.67 | 2294.75 |
| 41 | 261095 | 157 | 398518.28 | 2665346.03 | 1196.92 |
| 42 | 261095 | 157 | 398708.88 | 2664999.78 | 2000.94 |
| 43 | 261095 | 157 | 398752.72 | 2664922.29 | 2409.89 |
| 44 | 261095 | 157 | 398861.67 | 2664951.49 | 3233.11 |
| 45 | 271095 | 157 | 398743.32 | 2664747.63 | 3045.19 |
| 46 | 271095 | 157 | 398779.04 | 2664929.35 | 2588.5 |
| 47 | 271095 | 157 | 398585.01 | 2665088.73 | 1503.87 |
| 48 | 271095 | 157 | 398641.15 | 2664968.2 | 1690.65 |

Continúa Cuadro 14...

| | | | | | |
|----|--------|-----|-----------|------------|---------|
| 49 | 281095 | 157 | 398678.87 | 2665209.87 | 1703.01 |
| 50 | 281095 | 157 | 398890.51 | 2665192.32 | 3092.46 |
| 51 | 281095 | 157 | 398785.71 | 2664931.13 | 2635.61 |
| 52 | 161195 | 157 | 398714.12 | 2665002.22 | 2027.24 |
| 53 | 161195 | 157 | 398665.24 | 2664970.87 | 1802.44 |
| 54 | 161195 | 157 | 398651.56 | 2664973.05 | 1735.22 |
| 55 | 171195 | 157 | 398578.96 | 2664846.42 | 1496.51 |
| 56 | 171195 | 157 | 398545.32 | 2664815.05 | 1369.04 |
| 57 | 171195 | 157 | 398591.97 | 2664848.71 | 1562.76 |
| 58 | 171195 | 157 | 398565.98 | 2664844.13 | 1431.77 |
| 59 | 171195 | 157 | 398518.24 | 2664812.68 | 1230.3 |
| 60 | 171195 | 157 | 398452 | 2664796.74 | 919.12 |
| 61 | 181195 | 157 | 398900.05 | 2665238.87 | 3168.52 |
| 62 | 181195 | 157 | 398825.18 | 2665265.08 | 2512.28 |
| 63 | 181195 | 157 | 398807.19 | 2665266.53 | 2376.76 |
| 64 | 81295 | 157 | 398519.19 | 2665434 | 899.03 |
| 65 | 81295 | 157 | 398500.46 | 2665453.4 | 799.51 |
| 66 | 81295 | 157 | 398539.03 | 2665418.97 | 982.92 |
| 67 | 81295 | 157 | 398508.64 | 2665440.34 | 860.27 |
| 68 | 91295 | 157 | 398531.38 | 2665431.68 | 929.83 |
| 69 | 91295 | 157 | 398557 | 2665401 | 1069.68 |
| 70 | 91295 | 157 | 398585.82 | 2665404.65 | 1140.78 |
| 71 | 91295 | 157 | 398553.44 | 2665421.43 | 1010.16 |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Continúa Cuadro 14...

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 | 90795 | 274 | 398938.68 | 2664508.47 | 8462.48 |
| 2 | 100795 | 274 | 399436.81 | 2664176.87 | 33831.65 |
| 3 | 100795 | 274 | 399401.62 | 2664720.11 | 15766.34 |
| 4 | 180795 | 274 | 398679.44 | 2664636.97 | 3393.51 |
| 5 | 190795 | 274 | 401910.68 | 2664113.2 | 480864.41 |
| 6 | 200795 | 274 | 399202.95 | 2664065.68 | 31627.23 |
| 7 | 200795 | 274 | 402416.53 | 2661878.86 | 2003869.5 |
| 8 | 210795 | 274 | 401107.26 | 2663078.59 | 440624.93 |
| 9 | 210795 | 274 | 396078.41 | 2667343.14 | 331199.68 |
| 10 | 220795 | 274 | 398836.98 | 2665348.15 | 2631.6 |
| 11 | 220795 | 274 | 400409.91 | 2663717.6 | 157899.95 |
| 12 | 230795 | 274 | 399257.47 | 2664903.76 | 9775.55 |
| 13 | 230795 | 274 | 399643.22 | 2664607.76 | 27533.79 |
| 14 | 270795 | 274 | 399064.72 | 2665140.34 | 5228.93 |
| 15 | 270795 | 274 | 398766.68 | 2664838.88 | 2781.6 |
| 16 | 280795 | 274 | 399275.77 | 2664368.84 | 19881.09 |
| 17 | 280795 | 274 | 398895.33 | 2665235.56 | 3123.13 |
| 18 | 290795 | 274 | 398805.93 | 2664828.24 | 3177.25 |
| 19 | 290795 | 274 | 399047.57 | 2664810.65 | 6330.97 |
| 20 | 300795 | 274 | 398604.71 | 2665240.54 | 1461.36 |
| 21 | 300795 | 274 | 398379.57 | 2665596.77 | 0 |
| 22 | 10895 | 274 | 398620.44 | 2665236.34 | 1498.68 |
| 23 | 10895 | 274 | 395477.12 | 2664249.26 | 264643.37 |
| 24 | 20895 | 274 | 398540.63 | 2664837.13 | 1311.42 |
| 25 | 90895 | 274 | 398583.1 | 2664804.15 | 1607.67 |
| 26 | 90895 | 274 | 398925.48 | 2664636.13 | 6210.91 |
| 27 | 250795 | 274 | 398535.5 | 2664890.64 | 1264.34 |
| 28 | 260795 | 274 | 399127.19 | 2664605.46 | 10262.14 |
| 29 | 260795 | 274 | 399787.51 | 2664843.38 | 30552.5 |
| 30 | 280895 | 274 | 399500.11 | 2664514.85 | 23561.89 |
| 31 | 280895 | 274 | 399869.77 | 2664139.21 | 60704.35 |
| 32 | 290895 | 274 | 399047.18 | 2664824.41 | 6219.76 |
| 33 | 290895 | 274 | 398996.37 | 2664446.16 | 10832.45 |
| 34 | 300795 | 274 | 398604.42 | 2664895.61 | 1569.29 |
| 35 | 300795 | 274 | 399107.27 | 2664481.25 | 12269.46 |
| 36 | 310795 | 274 | 398631.97 | 2664944.49 | 1663.42 |
| 37 | 310795 | 274 | 398700.03 | 2664629.48 | 3659 |
| 38 | 10895 | 274 | 398756.48 | 2664966.17 | 2344.13 |
| 39 | 10895 | 274 | 398615.31 | 2664793.11 | 1841.12 |
| 40 | 20895 | 274 | 398469.53 | 2664823.34 | 981.32 |
| 41 | 20895 | 274 | 398803.39 | 2664785.25 | 3380.03 |
| 42 | 90895 | 274 | 398798.36 | 2664794.71 | 3277.49 |
| 43 | 90895 | 274 | 398882.65 | 2664674.41 | 5177.96 |
| 44 | 100895 | 274 | 398946.83 | 2664618.5 | 6762.71 |
| 45 | 150895 | 274 | 398898.15 | 2664961.26 | 3564.24 |
| 46 | 70995 | 274 | 398719.62 | 2664980.79 | 2085.71 |
| 47 | 70995 | 274 | 398520.97 | 2664755.51 | 1399.03 |
| 48 | 80995 | 274 | 398546.08 | 2664699.48 | 1853.62 |

Continúa Cuadro 14...

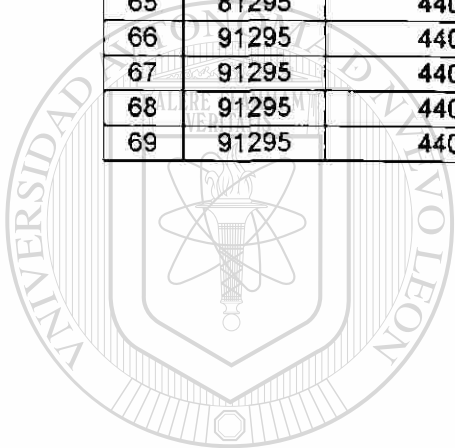
| | | | | | |
|----|--------|-----|-----------|------------|----------|
| 49 | 80995 | 274 | 398485.34 | 2664934.19 | 1152.65 |
| 50 | 80995 | 274 | 398529.47 | 2664704.72 | 1714.71 |
| 51 | 80995 | 274 | 398951.01 | 2664571.81 | 7526.42 |
| 52 | 80995 | 274 | 398509.47 | 2664734.47 | 1424.32 |
| 53 | 90995 | 274 | 398684.47 | 2664676 | 3059.66 |
| 54 | 261095 | 274 | 399095.19 | 2664679.91 | 8514.84 |
| 55 | 261095 | 274 | 398742.21 | 2664965.88 | 2249.29 |
| 56 | 261095 | 274 | 399694.43 | 2665459.35 | 25888.65 |
| 57 | 261095 | 274 | 398968.6 | 2664852.08 | 4879.54 |
| 58 | 261095 | 274 | 399264.94 | 2664612.63 | 13483.75 |
| 59 | 271095 | 274 | 398627.11 | 2664906.06 | 1672.51 |
| 60 | 271095 | 274 | 399319.47 | 2664047.45 | 36665.48 |
| 61 | 271095 | 274 | 398464.8 | 2664734.86 | 1171.2 |
| 62 | 271095 | 274 | 398967.8 | 2664979.92 | 4288.99 |
| 63 | 271095 | 274 | 398806.18 | 2664911.31 | 2858.54 |
| 64 | 271095 | 274 | 398707.82 | 2664829.27 | 2353.16 |
| 65 | 271095 | 274 | 398932.39 | 2665035.1 | 3725.87 |
| 66 | 161195 | 274 | 398462.89 | 2664672.28 | 1595.06 |
| 67 | 161195 | 274 | 398272.58 | 2664781.18 | 0 |
| 68 | 161195 | 274 | | | 0 |
| 69 | 171195 | 274 | 398540.29 | 2664687.62 | 1902.86 |
| 70 | 171195 | 274 | 398444.88 | 2664703.32 | 1252.95 |
| 71 | 171195 | 274 | 398414.14 | 2664710.95 | 1053.09 |
| 72 | 171195 | 274 | 398312.7 | 2664759 | 344.61 |
| 73 | 171195 | 274 | 398272.79 | 2664782.67 | 0 |
| 74 | 171195 | 274 | 398247.12 | 2664797.71 | 0 |
| 75 | 181195 | 274 | 398415.98 | 2664658.28 | 1555.81 |
| 76 | 181195 | 274 | 398399.6 | 2664680.15 | 1262.78 |
| 77 | 181195 | 274 | | | 0 |
| 78 | 81295 | 274 | 398732.02 | 2664617.84 | 4097.54 |
| 79 | 81295 | 274 | 398733.78 | 2664662.78 | 3629.33 |
| 80 | 81295 | 274 | 398758.64 | 2664646.73 | 4039.43 |
| 81 | 81295 | 274 | 398683.56 | 2664652.05 | 3274.31 |
| 82 | 91295 | 274 | 398591.43 | 2664675.54 | 2338.54 |
| 83 | 91295 | 274 | 398619.99 | 2664693.27 | 2405.46 |
| 84 | 91295 | 274 | 398572.28 | 2664688.21 | 2106.29 |
| 85 | 91295 | 274 | 398733.78 | 2664662.78 | 3629.33 |

Continúa Cuadro 14...

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 | 90795 | 440 | 399010.77 | 2664757.18 | 6193.63 |
| 2 | 100795 | 440 | 399445.09 | 2664416.03 | 24274.07 |
| 3 | 100795 | 440 | 400666.3 | 2664256.32 | 140423.95 |
| 4 | 170795 | 440 | 397065.4 | 2667292.43 | 204121.3 |
| 5 | 180795 | 440 | 399049.15 | 2664296.26 | 16430.99 |
| 6 | 190795 | 440 | 398715 | 2664938.16 | 2123.38 |
| 7 | 200795 | 440 | 398715 | 2664938.16 | 2123.38 |
| 8 | 200795 | 440 | 399177.8 | 2664627.99 | 11027.42 |
| 9 | 210795 | 440 | 399295.67 | 2664579.09 | 14986.49 |
| 10 | 210795 | 440 | 398942.5 | 2664730.2 | 5430.64 |
| 11 | 220795 | 440 | 398803.39 | 2664915.68 | 2821.75 |
| 12 | 220795 | 440 | 399897.51 | 2664060.49 | 68178.19 |
| 13 | 230795 | 440 | 398761.61 | 2665161.91 | 2140.58 |
| 14 | 230795 | 440 | 399165.83 | 2665075.92 | 7045.31 |
| 15 | 240795 | 440 | 398772.76 | 2665149.74 | 2217.72 |
| 16 | 260795 | 440 | 398725.21 | 2664707.8 | 3159.8 |
| 17 | 270795 | 440 | 398934.32 | 2665069.73 | 3674.09 |
| 18 | 270795 | 440 | 398972.27 | 2665122.6 | 4016.78 |
| 19 | 280795 | 440 | 399267.14 | 2664423.07 | 17941.13 |
| 20 | 280795 | 440 | 398816.88 | 2664384.68 | 9661.56 |
| 21 | 290795 | 440 | 398841.77 | 2665147.12 | 2706.48 |
| 22 | 290795 | 440 | 398798.71 | 2665013.55 | 2558.59 |
| 23 | 300795 | 440 | 398768.24 | 2664921.7 | 2525.65 |
| 24 | 310795 | 440 | 398613.45 | 2664926.06 | 1589.56 |
| 25 | 310795 | 440 | 398547.18 | 2664693.58 | 1902.27 |
| 26 | 10895 | 440 | 398480.74 | 2664786.13 | 1083.49 |
| 27 | 20895 | 440 | 398691.72 | 2664866.3 | 2125.73 |
| 28 | 90895 | 440 | 398725.12 | 2665017.34 | 2071.98 |
| 29 | 90895 | 440 | 398765.92 | 2664974.5 | 2393.79 |
| 30 | 100895 | 440 | 398560.6 | 2664914.93 | 1367.45 |
| 31 | 150895 | 440 | 398934.17 | 2664742.79 | 5204.15 |
| 32 | 70995 | 440 | 398725.57 | 2664728.57 | 3012.48 |
| 33 | 70995 | 440 | 399824.63 | 2664583.88 | 37975.64 |
| 34 | 80995 | 440 | 398512.75 | 2664657.91 | 1991.98 |
| 35 | 80995 | 440 | 398500.38 | 2664690.02 | 1645.82 |
| 36 | 80995 | 440 | 398361.76 | 2664724.54 | 741.92 |
| 37 | 80995 | 440 | 398825.98 | 2663980.27 | 31506.92 |
| 38 | 80995 | 440 | 398413.19 | 2664459.34 | 6507.46 |
| 39 | 90995 | 440 | 398698.21 | 2665018.64 | 1925.37 |
| 40 | 261095 | 440 | 398579.07 | 2665207.12 | 1460.6 |
| 41 | 261095 | 440 | 398659.82 | 2665157.28 | 1674.29 |
| 42 | 261095 | 440 | 398690.83 | 2665092.37 | 1834.71 |
| 43 | 261095 | 440 | 398651.71 | 2665119.52 | 1668.77 |
| 44 | 261095 | 440 | 399521.84 | 2664567.33 | 23115.45 |
| 45 | 271095 | 440 | 398527.04 | 2664901.03 | 1235.36 |
| 46 | 271095 | 440 | 398997.56 | 2664592.1 | 7974.09 |
| 47 | 271095 | 440 | 398716.94 | 2664749.94 | 2800.49 |
| 48 | 271095 | 440 | 398547.17 | 2664867.22 | 1318.42 |

Continúa Cuadro 14...

| | | | | | |
|----|---------|-----|-----------|------------|----------|
| 49 | 281095 | 440 | 398545.61 | 2665076.61 | 1447.29 |
| 50 | 281095 | 440 | 399303.17 | 2664881.35 | 11076.5 |
| 51 | 281095 | 440 | 398715.29 | 2664829.92 | 2406.65 |
| 52 | 161195 | 440 | 398725.8 | 2664806.3 | 2583.25 |
| 53 | 161195 | 440 | 398867.26 | 2664800.62 | 3954.85 |
| 54 | 1171195 | 440 | 398691.6 | 2664812.67 | 2294.75 |
| 55 | 1171195 | 440 | 398668.43 | 2664833.03 | 2062.49 |
| 56 | 1171195 | 440 | 398814.23 | 2664828.83 | 3252.96 |
| 57 | 1171195 | 440 | 398708.49 | 2664845.19 | 2303.83 |
| 58 | 1171195 | 440 | 398749.65 | 2664824.31 | 2699.85 |
| 59 | 1171195 | 440 | 398842.02 | 2664841.01 | 3466.4 |
| 60 | 181195 | 440 | 398920.03 | 2664836.22 | 4354.6 |
| 61 | 181195 | 440 | 398988.31 | 2664853.81 | 5138.06 |
| 62 | 181195 | 440 | 398916.88 | 2664812.97 | 4457.37 |
| 63 | 81295 | 440 | 399467.26 | 2664598.63 | 20261.15 |
| 64 | 81295 | 440 | 399362.59 | 2664595.41 | 16698.42 |
| 65 | 81295 | 440 | 399255.15 | 2664702.85 | 11789.96 |
| 66 | 91295 | 440 | 399355.42 | 2664635.91 | 15695.19 |
| 67 | 91295 | 440 | 399152.41 | 2664805.59 | 8277.93 |
| 68 | 91295 | 440 | 399163.16 | 2664821.57 | 8354.08 |
| 69 | 91295 | 440 | 399282.24 | 2664736.37 | 12043.44 |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



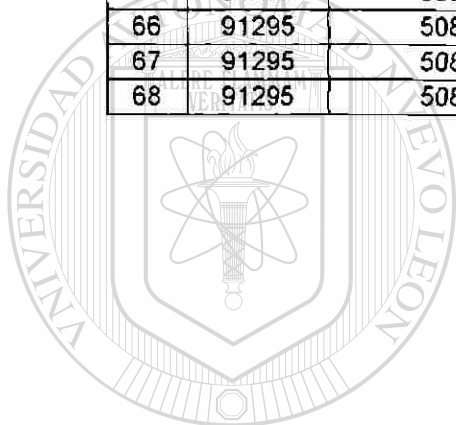
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Continúa Cuadro 14...

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 | 90795 | 508 | 399754 | 2664318.63 | 43255.33 |
| 2 | 100795 | 508 | 398807.08 | 2664761.28 | 3566.13 |
| 3 | 100795 | 508 | 399343.09 | 2664695.15 | 14329.85 |
| 4 | 170795 | 508 | 399495.54 | 2664481.7 | 24294.53 |
| 5 | 180795 | 508 | 399193.32 | 2664303.62 | 19725.09 |
| 6 | 190795 | 508 | 399156.05 | 2664362.13 | 16705.14 |
| 7 | 200795 | 508 | 398881.62 | 2664849.95 | 3837.6 |
| 8 | 200795 | 508 | 399899.23 | 2664411.32 | 48718.55 |
| 9 | 210795 | 508 | 396029.91 | 2667446.53 | 374615.51 |
| 10 | 210795 | 508 | 400115.92 | 2664361.3 | 68152.48 |
| 11 | 220795 | 508 | 400170.83 | 2664435.66 | 69674.12 |
| 12 | 220795 | 508 | 401533.16 | 2663157.56 | 553820.66 |
| 13 | 230795 | 508 | 400887.85 | 2664536.87 | 159737.76 |
| 14 | 240795 | 508 | 396221.13 | 2666469.89 | 138016.74 |
| 15 | 250795 | 508 | 397527.39 | 2666358.94 | 33286.5 |
| 16 | 270795 | 508 | | | |
| 17 | 280795 | 508 | 405014.24 | 2660486.44 | |
| 18 | 280795 | 508 | 399210.59 | 2664415.16 | 16547.33 |
| 19 | 290795 | 508 | 399147.08 | 2664484.21 | 13120.65 |
| 20 | 290795 | 508 | 399359.51 | 2664546.02 | 17660.98 |
| 21 | 300795 | 508 | 398828.01 | 2665025.69 | 2763.11 |
| 22 | 300795 | 508 | 399327.28 | 2664949.66 | 11218.51 |
| 23 | 310795 | 508 | 398349.29 | 2664778.91 | 442.68 |
| 24 | 310795 | 508 | 398678.56 | 2664742.2 | 2531.76 |
| 25 | 10895 | 508 | 399160.01 | 2664505.91 | 12935.46 |
| 26 | 10895 | 508 | 399133.3 | 2664463.11 | 13299.81 |
| 27 | 20895 | 508 | 398741.29 | 2664790 | 2787.47 |
| 28 | 20895 | 508 | 398883.46 | 2664790 | 4206.91 |
| 29 | 90895 | 508 | 398882.34 | 2665010.73 | 3272.22 |
| 30 | 90895 | 508 | 398866.59 | 2664666.38 | 5058.95 |
| 31 | 10895 | 508 | 398673.3 | 2664779.15 | 2299.22 |
| 32 | 150895 | 508 | 398810.95 | 2665007.42 | 2662.51 |
| 33 | 70995 | 508 | 399173.64 | 2664544.92 | 12435.78 |
| 34 | 70995 | 508 | 398692.21 | 2664771.09 | 2482.23 |
| 35 | 80995 | 508 | 398369.31 | 2664732.57 | 716.87 |
| 36 | 80995 | 508 | 398398.96 | 2664717.14 | 942.77 |
| 37 | 80995 | 508 | 398693.99 | 2664456.22 | 6526.96 |
| 38 | 80995 | 508 | 398753.75 | 2664585.07 | 4742.95 |
| 39 | 80995 | 508 | 397212.36 | 2665932.21 | 23220.33 |
| 40 | 90995 | 508 | 398656.79 | 2664915.42 | 1818.04 |
| 41 | 261095 | 508 | 399026.36 | 2664995.61 | 5004.27 |
| 42 | 261095 | 508 | 398516.52 | 2664859 | 1183.77 |
| 43 | 261095 | 508 | 398764.37 | 2664999.33 | 2340.21 |
| 44 | 261095 | 508 | 399039.81 | 2664858.31 | 5868.12 |
| 45 | 261095 | 508 | 398703.65 | 2664997.34 | 1975.05 |
| 46 | 261095 | 508 | 398565.52 | 2664872.13 | 1400.89 |
| 47 | 271095 | 508 | 398768.9 | 2664834.61 | 2818.01 |
| 48 | 271095 | 508 | 398571.63 | 2664873.77 | 1428.76 |

Continúa Cuadro 14...

| | | | | | |
|----|--------|-----|-----------|------------|----------|
| 49 | 271095 | 508 | 398569.29 | 2664830.85 | 1469.88 |
| 50 | 271095 | 508 | 398602.2 | 2664881.96 | 1571.74 |
| 51 | 281095 | 508 | 398800.85 | 2665102.84 | 2447.81 |
| 52 | 281095 | 508 | 399206.67 | 2664707.09 | 10545.44 |
| 53 | 161195 | 508 | 398976.94 | 2664727.19 | 5956.32 |
| 54 | 161195 | 508 | 399001.07 | 2664659.15 | 7090.34 |
| 55 | 171195 | 508 | 399146.52 | 2664665.27 | 9763.57 |
| 56 | 171195 | 508 | 399564.81 | 2664583.18 | 24547.05 |
| 57 | 171195 | 508 | 399500.72 | 2664457.28 | 25228.33 |
| 58 | 171195 | 508 | 399368.93 | 2664554.08 | 17786.76 |
| 59 | 171195 | 508 | 399160.97 | 2664711.09 | 9467.18 |
| 60 | 171195 | 508 | 399259.76 | 2664667.12 | 12433.95 |
| 61 | 181195 | 508 | 399210.3 | 2664656.3 | 11353.64 |
| 62 | 181195 | 508 | 399361.88 | 2664693.51 | 14922.5 |
| 63 | 81295 | 508 | 399342.89 | 2665020.39 | 11265 |
| 64 | 81295 | 508 | 399159.19 | 2665031.21 | 7049.35 |
| 65 | 81295 | 508 | 399245.17 | 2665035.88 | 8798.02 |
| 66 | 91295 | 508 | 399142.05 | 2665043.21 | 6695.82 |
| 67 | 91295 | 508 | 399146.12 | 2664978.56 | 7011.15 |
| 68 | 91295 | 508 | 399118.71 | 2665020.36 | 6358.38 |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

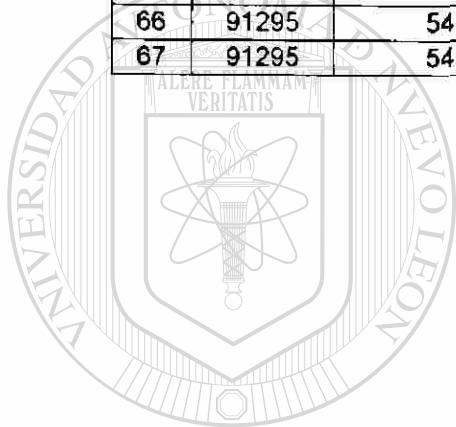


Continúa Cuadro 14...

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 | 90795 | 540 | 399386.36 | 2664000.62 | 42462.64 |
| 2 | 100795 | 540 | 399097.91 | 2664202.59 | 21417.05 |
| 3 | 100795 | 540 | 399404.11 | 2664639.24 | 17205.75 |
| 4 | 170795 | 540 | 398893.03 | 2664596.16 | 6288.5 |
| 5 | 180795 | 540 | 399343.09 | 2664695.15 | 14329.85 |
| 6 | 190795 | 540 | 398709.14 | 2664949.4 | 2068.85 |
| 7 | 200795 | 540 | 399714.38 | 2664726.46 | 28549.77 |
| 8 | 200795 | 540 | 399116.66 | 2665011.81 | 6353.13 |
| 9 | 210795 | 540 | 399757.23 | 2664075.38 | 57086.45 |
| 10 | 210795 | 540 | 399390.42 | 2664262.41 | 27899.2 |
| 11 | 220795 | 540 | 399845.09 | 2664452.87 | 43473.72 |
| 12 | 220795 | 540 | 399186.54 | 2664838.61 | 8694.3 |
| 13 | 230795 | 540 | 399048.56 | 2664965.04 | 5441.44 |
| 14 | 230795 | 540 | 399474.91 | 2664736.91 | 18017.4 |
| 15 | 240795 | 540 | 399380.22 | 2664809.57 | 13927.97 |
| 16 | 250795 | 540 | 399483.78 | 2665129.66 | 15259.41 |
| 17 | 260795 | 540 | 398863.51 | 2664726.46 | 4447.48 |
| 18 | 270795 | 540 | 399618.36 | 2664226.94 | 39926.97 |
| 19 | 270795 | 540 | 399268.43 | 2664763.57 | 11350.72 |
| 20 | 280795 | 540 | 398896.81 | 2664588.9 | 6447.22 |
| 21 | 280795 | 540 | 398932.25 | 2664819.39 | 4608.03 |
| 22 | 290795 | 540 | 399053.6 | 2664790 | 6598.76 |
| 23 | 290795 | 540 | 398734.89 | 2665053.79 | 2087.62 |
| 24 | 300795 | 540 | 398729.4 | 2664798.21 | 2648.88 |
| 25 | 300795 | 540 | . | . | 0 |
| 26 | 310795 | 540 | . | . | 0 |
| 27 | 310795 | 540 | 398748.07 | 2664649.76 | 3900.38 |
| 28 | 10895 | 540 | 399115.61 | 2664842.39 | 7263.47 |
| 29 | 10895 | 540 | 398743.14 | 2664884.11 | 2439.4 |
| 30 | 90895 | 540 | 398678.13 | 2664581.03 | 4070.22 |
| 31 | 90895 | 540 | 398974.51 | 2664714.8 | 6042.31 |
| 32 | 100895 | 540 | 398636.38 | 2664880.6 | 1755.99 |
| 33 | 150895 | 540 | 398745.21 | 2664880.11 | 2466.58 |
| 34 | 70995 | 540 | 398458.65 | 2664798.72 | 949.45 |
| 35 | 70995 | 540 | 398589.36 | 2664833.49 | 1575.61 |
| 36 | 80995 | 540 | 398542.98 | 2664672.37 | 2042.19 |
| 37 | 80995 | 540 | 398521.6 | 2664653.3 | 2087.67 |
| 38 | 80995 | 540 | 398484.6 | 2664616.89 | 2320.66 |
| 39 | 80995 | 540 | 397676.7 | 2667416.57 | 303559.33 |
| 40 | 80995 | 540 | 396182.65 | 2669802.76 | . |
| 41 | 90995 | 540 | 398716.21 | 2664809.96 | 2491.82 |
| 42 | 271095 | 540 | 398693.02 | 2664827.97 | 2249.65 |
| 43 | 271095 | 540 | 399029.24 | 2664857.39 | 5711.62 |
| 44 | 271095 | 540 | 398614.45 | 2664885.24 | 1630.96 |
| 45 | 271095 | 540 | 398825.41 | 2664393.4 | 9519.5 |
| 46 | 281095 | 540 | 398308.1 | 2664785.7 | 237.63 |
| 47 | 281095 | 540 | 398084.42 | 2664415.61 | 21244.04 |
| 48 | 281095 | 540 | 398059.01 | 2664361.12 | 27301.51 |

Continúa Cuadro 14...

| | | | | | |
|----|--------|-----|-----------|------------|---------|
| 49 | 161195 | 540 | 398634.09 | 2665718.39 | 2908.93 |
| 50 | 161195 | 540 | 398643.07 | 2665694.8 | 2591.05 |
| 51 | 161195 | 540 | 398613.16 | 2665666.59 | 2000.45 |
| 52 | 171195 | 540 | 398596.22 | 2665668.49 | 1905.83 |
| 53 | 171195 | 540 | 398651.39 | 2665671.32 | 2348.14 |
| 54 | 171195 | 540 | 398653.61 | 2665636.24 | 2011.4 |
| 55 | 171195 | 540 | 398620.58 | 2665641.84 | 1799.7 |
| 56 | 171195 | 540 | 398564.43 | 2665629.16 | 1296.11 |
| 57 | 171195 | 540 | 398599.04 | 2665631.62 | 1553.1 |
| 58 | 181195 | 540 | 398580.12 | 2665626.55 | 1380.39 |
| 59 | 181195 | 540 | 398565.86 | 2665633.09 | 1338.11 |
| 60 | 181195 | 540 | 398541.47 | 2665610.36 | 1014.36 |
| 61 | 81295 | 540 | 398480.6 | 2665617.01 | 720.1 |
| 62 | 81295 | 540 | 398463.74 | 2665611.19 | 593.72 |
| 63 | 81295 | 540 | 398498.42 | 2665624.94 | 876.89 |
| 64 | 81295 | 540 | 398481.22 | 2665619.33 | 743.69 |
| 65 | 91295 | 540 | 398446.76 | 2665603.26 | 455.68 |
| 66 | 91295 | 540 | 398462.37 | 2665605.66 | 543.05 |
| 67 | 91295 | 540 | 398513.94 | 2665623.88 | 948.79 |



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



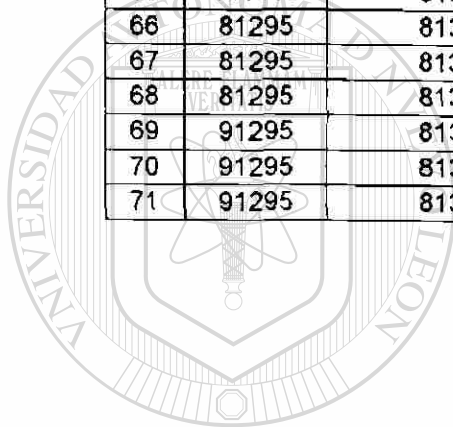
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Continúa Cuadro 14...

| OBS | FECHA | IDENTIFICADOR | COORDENADA X | COORDENADA Y | AREA |
|-----|--------|---------------|--------------|--------------|------------|
| 1 | 90795 | 813 | 399062.25 | 2664895.75 | 5993.52 |
| 2 | 100795 | 813 | 398741.87 | 2664990.01 | 2208.33 |
| 3 | 100795 | 813 | 398643.38 | 2665290.94 | 1498.2 |
| 4 | 170795 | 813 | 399286.28 | 2664816.9 | 11226.01 |
| 5 | 180795 | 813 | 399587.71 | 2664471.01 | 28635.87 |
| 6 | 190795 | 813 | 398847.37 | 2664846.65 | 3493.18 |
| 7 | 200795 | 813 | 398853.83 | 2664927.33 | 3234.62 |
| 8 | 200795 | 813 | 401311.23 | 2663709.15 | 344161.18 |
| 9 | 210795 | 813 | 399460.4 | 2664748.05 | 17336.01 |
| 10 | 210795 | 813 | | | |
| 11 | 220795 | 813 | 398830.23 | 2664948.41 | 2956.62 |
| 12 | 220795 | 813 | 401213.2 | 2661886.92 | 1222407.27 |
| 13 | 230795 | 813 | 398903.9 | 2665097.6 | 3315.1 |
| 14 | 230795 | 813 | 398780.28 | 2664812.76 | 3016.02 |
| 15 | 240795 | 813 | 399243.59 | 2665026.38 | 8797.42 |
| 16 | 250795 | 813 | 399071.76 | 2665046.26 | 5514.58 |
| 17 | 260795 | 813 | 399666.38 | 2664291.62 | 39423.83 |
| 18 | 270795 | 813 | 398780.28 | 2664812.76 | 3016.02 |
| 19 | 270795 | 813 | 398771.9 | 2665068.48 | 2294.08 |
| 20 | 280795 | 813 | 399324.12 | 2664348.81 | 22129.39 |
| 21 | 280795 | 813 | 398918.92 | 2664876.88 | 4125.45 |
| 22 | 290795 | 813 | 399007.73 | 2664731.07 | 6392.87 |
| 23 | 290795 | 813 | 399019.73 | 2664649.01 | 7536.02 |
| 24 | 300795 | 813 | 398533.08 | 2665128.46 | 1475.76 |
| 25 | 300795 | 813 | 398719.74 | 2664900.61 | 2230.33 |
| 26 | 310795 | 813 | 398473.22 | 2664847.4 | 997.62 |
| 27 | 310795 | 813 | | | 0 |
| 28 | 10895 | 813 | 398681.11 | 2664964.84 | 1889.55 |
| 29 | 10895 | 813 | 398973.34 | 2664846.22 | 4978.56 |
| 30 | 20895 | 813 | 398548.89 | 2664725.73 | 1708.77 |
| 31 | 90895 | 813 | 399150.14 | 2664821.12 | 8095.7 |
| 32 | 90895 | 813 | 399030.28 | 2664790 | 6218.26 |
| 33 | 100895 | 813 | 398628.21 | 2665073.3 | 1610.2 |
| 34 | 150895 | 813 | 399083.44 | 2664797.19 | 7049.99 |
| 35 | 70995 | 813 | 399170.35 | 2664315.58 | 18659.31 |
| 36 | 70995 | 813 | 398609.36 | 2664900.47 | 1589.17 |
| 37 | 80995 | 813 | 398426.2 | 2664607.54 | 2304.93 |
| 38 | 80995 | 813 | 398398.69 | 2664732.14 | 849.39 |
| 39 | 80995 | 813 | 398469.46 | 2664597.15 | 2555.64 |
| 40 | 80995 | 813 | 398343.34 | 2664409.58 | 12548.67 |
| 41 | 80995 | 813 | 398313.24 | 2663547.7 | |
| 42 | 90995 | 813 | 400181.02 | 2664451.1 | 69947.37 |
| 43 | 261095 | 813 | 398349.08 | 2664774.12 | 450.62 |
| 44 | 261095 | 813 | 398603.32 | 2664445.68 | 6206.24 |
| 45 | 261095 | 813 | 398756.69 | 2664079.23 | 23819.72 |
| 46 | 261095 | 813 | 398461.65 | 2664587.35 | 2698.35 |
| 47 | 261095 | 813 | 398305.1 | 2664754.62 | 349.4 |
| 48 | 271095 | 813 | 398905.62 | 2664963.26 | 3635.96 |

Continúa Cuadro 14...

| | | | | | |
|----|--------|-----|-----------|------------|---------|
| 49 | 271095 | 813 | 400556.12 | 2663718.84 | 179531 |
| 50 | 271095 | 813 | 398553.29 | 2664868.85 | 1345.73 |
| 51 | 271095 | 813 | 399012 | 2664588.23 | 8287.09 |
| 52 | 281095 | 813 | 398538.53 | 2664814.46 | 1333.77 |
| 53 | 281095 | 813 | 398998.35 | 2664854.69 | 5274.07 |
| 54 | 281095 | 813 | 398707.16 | 2665103.8 | 1900.79 |
| 55 | 161195 | 813 | 398711.08 | 2665258.14 | 1801.95 |
| 56 | 161195 | 813 | 398705.57 | 2665252.43 | 1780.41 |
| 57 | 161195 | 813 | 398742.33 | 2665273.33 | 1955.02 |
| 58 | 171195 | 813 | 398713.46 | 2665277.35 | 1799.35 |
| 59 | 171195 | 813 | 398709.86 | 2665290.73 | 1771.97 |
| 60 | 171195 | 813 | 398733.43 | 2665248.15 | 1921.86 |
| 61 | 171195 | 813 | 398705.57 | 2665252.43 | 1780.41 |
| 62 | 171195 | 813 | 398723.14 | 2665222.81 | 1887.08 |
| 63 | 181195 | 813 | 398727.43 | 2665242.36 | 1894.54 |
| 64 | 181195 | 813 | 398700.05 | 2665246.72 | 1759.93 |
| 65 | 181195 | 813 | 398710.61 | 2665309.52 | 1762.96 |
| 66 | 81295 | 813 | 399017.03 | 2664669.94 | 7222.46 |
| 67 | 81295 | 813 | 399001.07 | 2664659.15 | 7090.34 |
| 68 | 81295 | 813 | 399103.88 | 2664716.08 | 8241.69 |
| 69 | 91295 | 813 | 398830.88 | 2664799.98 | 3570.12 |
| 70 | 91295 | 813 | 398685.67 | 2664827.33 | 2199.54 |
| 71 | 91295 | 813 | 398703.59 | 2664821.09 | 2351.68 |



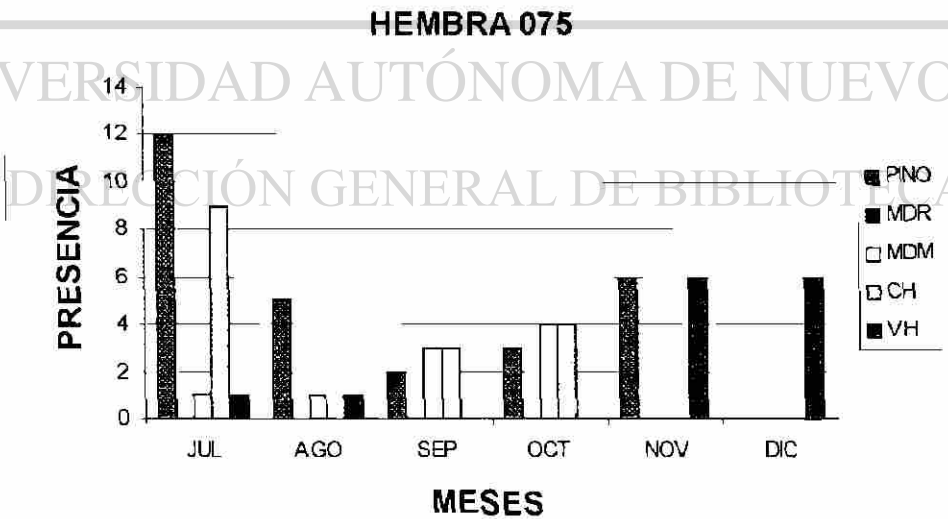
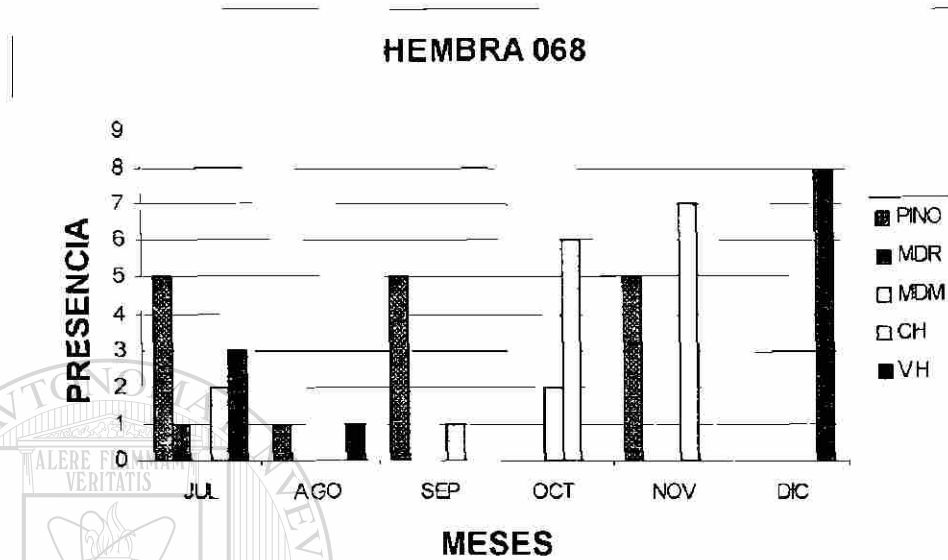
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

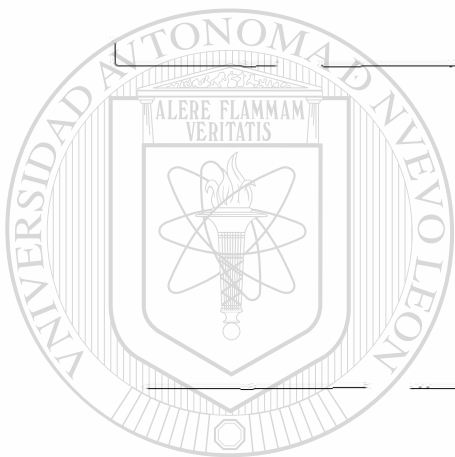
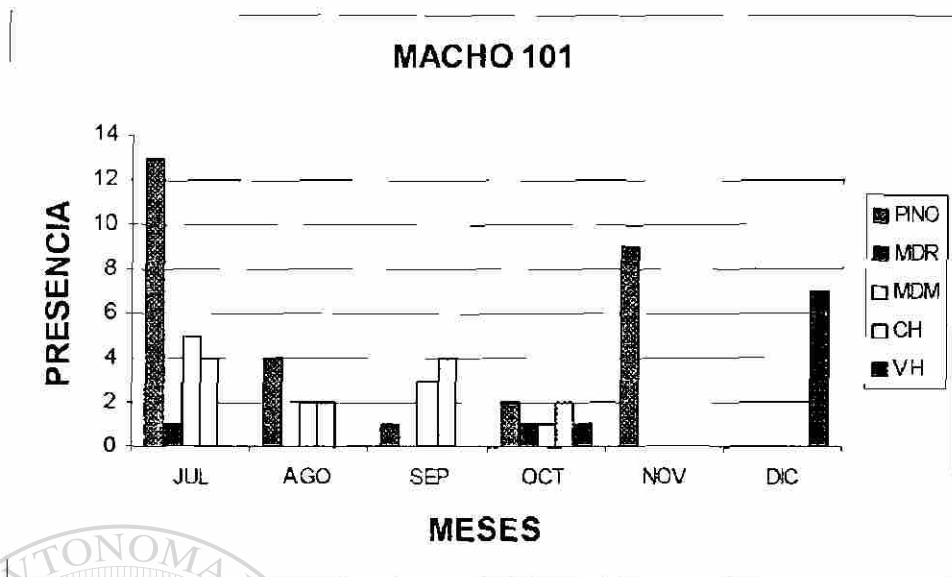


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Figura 15. Uso de hábitat de los nueve venados por mes

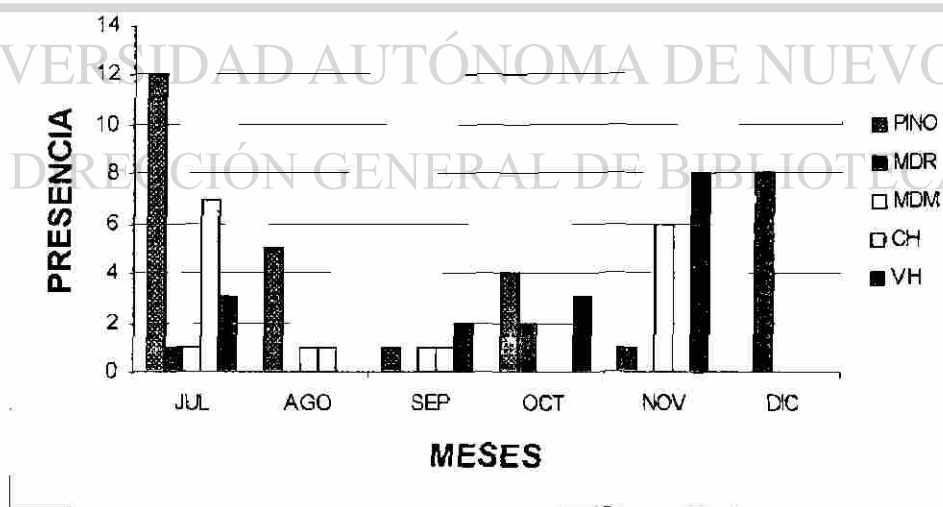


continúa figura 15...



UANL

MACHO 157

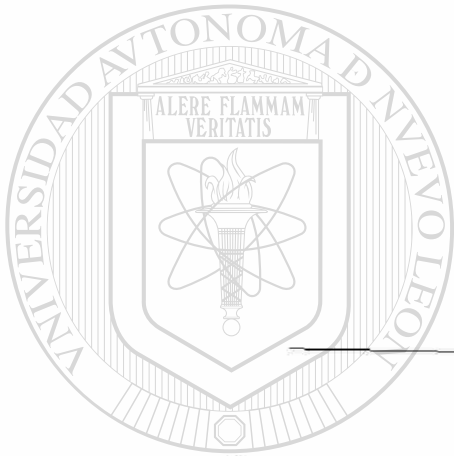
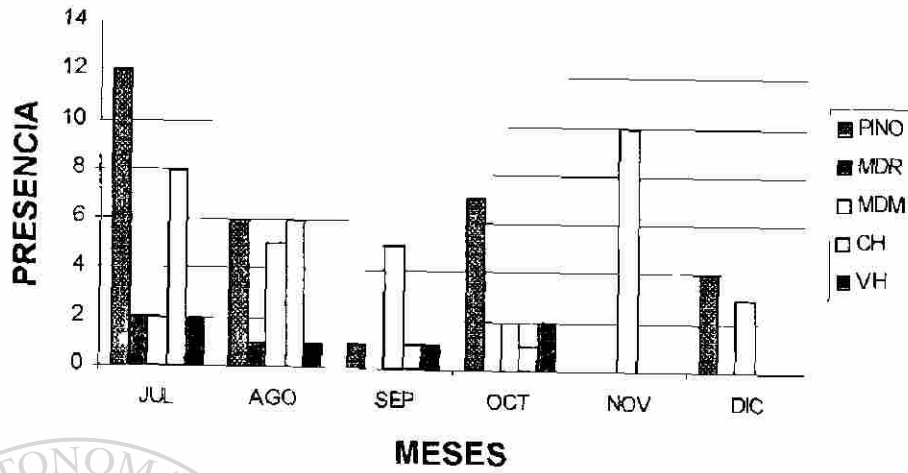


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

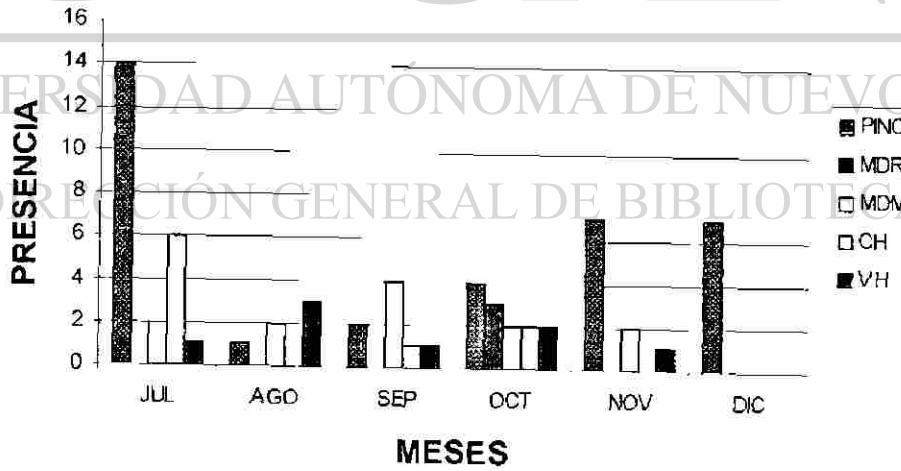


Continúa figura 15...

MACHO 274



MACHO 440

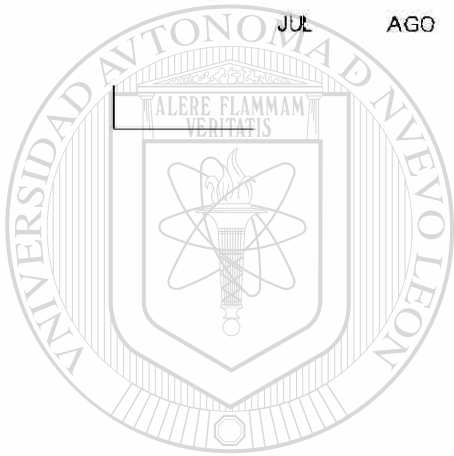
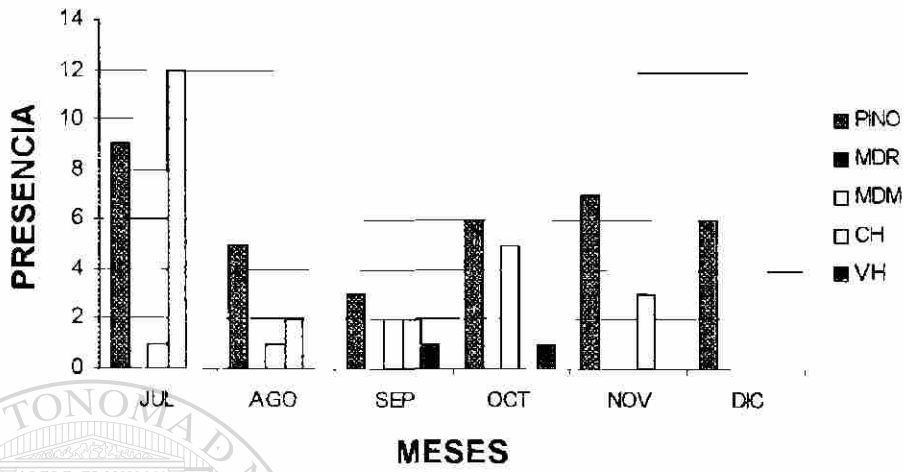


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

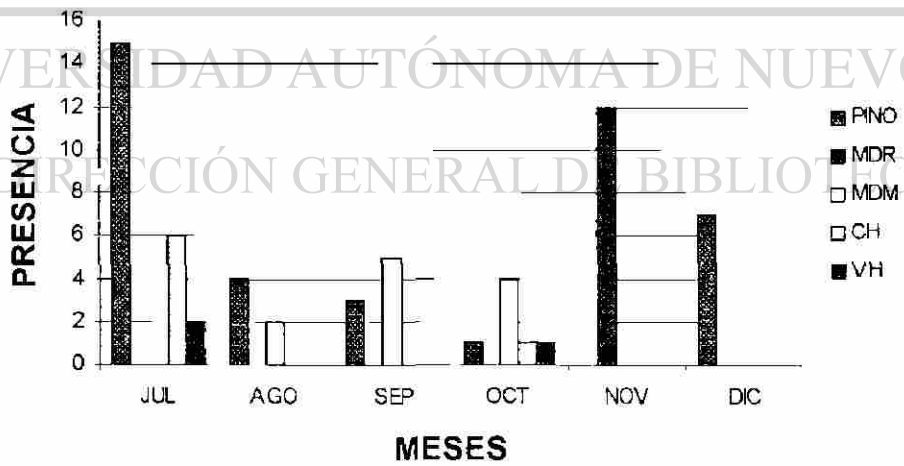


Continúa figura 15...

HEMBRA 508



MACHO 540



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Continúa figura 15...

