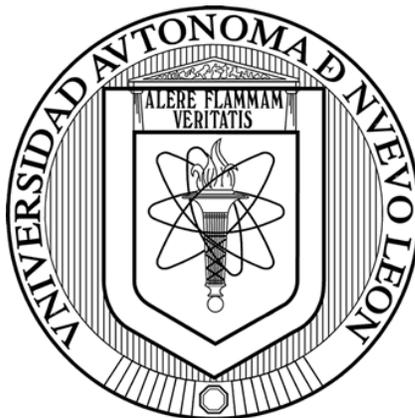


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**IMPORTANCIA Y USO DE LOS PASTOS NATIVOS PARA LA AVIFAUNA  
ASOCIADA AL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO, SAN FERNANDO,  
TAMAULIPAS, MÉXICO**

**Por**

**BIOL. M.C. GERARDO GUSTAVO MORALES GARZA**

**Como requisito parcial para obtener el Grado de  
DOCTOR EN CIENCIAS  
CON ACENTUACIÓN EN MANEJO DE VIDA SILVESTRE Y DESARROLLO  
SUSTENTABLE**

**Abril, 2013**

**IMPORTANCIA Y USO DE LOS PASTOS  
NATIVOS PARA LA AVIFAUNA ASOCIADA  
AL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO,  
SAN FERNANDO, TAMAULIPAS, MÉXICO**

**Comité de Tesis**

---

**Dr. Armando Jesús Contreras Balderas**  
**Director**

---

**Dr. Juan Antonio García Salas**  
**Secretario**

---

**Dr. Roberto Mercado Hernández**  
**Vocal**

---

**Dra. María de Lourdes Lozano Vilano**  
**Vocal**

---

**Dr. José Ignacio González Rojas**  
**Vocal**

## AGRADECIMIENTOS

**Dr. Armando Jesús Contreras Balderas**, pocos biólogos han dejado honda huella en sus discípulos, los últimos 12 años sus alumnos han manejado la parte académica de la Facultad de Ciencias Biológicas, los próximos 6 además será dirigida por uno de sus alumnos; eso significa dar frutos, y en su vida maestro, ha sembrado la semilla del conocimiento, de la argumentación de las propias ideas, de ser productivo intelectualmente, de ser vehemente en defender un punto de vista; usted ha tenido la oportunidad de ver crecer esas semillas, enderezar sus tallos ¡cuando se pudo! Y finalmente ver esos árboles dar frutos.

Hoy el más humilde de sus alumnos no le queda más que darle las gracias, por sus enseñanzas, por sus consejos, por ofrecerme su amistad, por abrirme las puertas de su casa y hacerme sentir parte de su familia; por sus recomendaciones y su paciencia para recordarme la importancia del trabajo de campo, finalmente su determinante guía en la elaboración de esta tesis.

**Dr. Juan Antonio García Salas**, mi compañero y amigo durante muchos años, gracias por tu amistad, por compartir conmigo alegrías, sinsabores, anhelos, proyectos y sobre todo, ser confidente de mis problemas personales; por callar, cuando era necesario que yo reflexionara, por darme el mejor de los consejos cuando lo requería, por ser guía en el diseño de este trabajo y apoyarme constantemente en la elaboración del mismo.

Te agradezco tu paciencia, tu guía para retomar el trabajo de campo, compartir conmigo tu experiencia profesional y ofrecerme tus mejores recomendaciones para la conclusión del programa doctoral y para la culminación de esta tesis, que sin ti, no hubiera podido lograr.

**Dr. Roberto Mercado Hernández**, por su amistad, su tiempo y la paciencia que me ha tenido, desde que fui su alumno hasta las valiosas aportaciones para el análisis estadístico usado en esta tesis, muchísimas gracias por compartir conmigo su experiencia profesional y ser un ejemplo en mi vida, no solo en lo académico; sino en las relaciones interpersonales.

**Dra. María de Lourdes Lozano Vilano**, no existen palabras para agradecer ¡la amistad! Sobre todo cuando se demuestra en los momentos más difíciles de nuestras vidas y no se necesitan palabras, para hacer sentir el apoyo que en esos momentos usted me brindó; finalmente le agradezco su apoyo para la realización de esta tesis.

**Dr. José Ignacio González Rojas**, hay personas en la vida con las que compartimos una amistad, otras a las que les tenemos confianza y les compartimos

nuestras confianzas, otras con las que compartimos experiencias profesionales, otras las que compartieron el banco en la facultad, otras con las que compartimos reuniones y fiestas, otras que fueron nuestros cómplices en los momentos más divertidos de nuestra vida, otras en las que en nuestra vida adulta nos acompañan en los momentos más difíciles de nuestra vida, otras con las que se comparte la tristeza de ver partir a un amigo que se nos adelantó en el camino; no sé que termino darle, pero gracias por ser todo eso para mí.

Le agradezco sinceramente el apoyo que me has brindado, con tus recomendaciones en el desarrollo del programa doctoral y las recomendaciones vertidas sobre esta tesis, tema sobre el cual eres especialista.

**Dr. José María Torres Ayala**, por haber compartido conmigo a lo largo de mi vida profesional sus experiencias de campo, darme un ejemplo de vida y enseñarme a enfrentar las adversidades de una manera optimista y positiva: por su apoyo para la realización de este trabajo.

A **PRONATURA NORESTE** por el valioso apoyo que dieron para realizar el presente trabajo, que espero sirva como un valioso antecedente en sus futuros proyectos de conservación y aprovechamiento; en especial al Biól. Joel Hernández Peña y Alfonso Banda Valdez.

A **CONACYT** por su valioso apoyo económico para la realización del doctorado.

A la **Universidad Autónoma de Nuevo León** porque me ha permitido formarme académicamente y desarrollarme profesionalmente.

## DEDICATORIA

A DIOS..... por permitirme vivir y llegar a éste momento.

A MI PADRE (R.I.P.)..... por educarme en el trabajo, por ser ejemplo de mi vida, enseñarme el respeto y la honestidad, a enfrentar las consecuencias de mis actos y que el ejemplo que me dio perdurará para siempre.

A MI MADRE (R.I.P.)..... por sembrar en mi la semilla de la fe, cuidarme, consolarme, estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida, aun cuando ya era un adulto, por sentir aun tu presencia y compartir conmigo la alegría de éste momento.

### A MIS HIJOS

GERARDO GUSTAVO..... por ser tan analítico y reflexivo, por ser confidente de mis preocupaciones y hacerme entender a tu manera, cuando estoy equivocado. Eres el mayor de mis orgullos.

ANA FERNANDA..... por ser la mujer de mi vida (después de Doña Mary), la consentida, sociable, dominante, defensora de sus hermanos, feminista agresiva, apasionada por su trabajo y su marido ¡Dios te bendiga hijita!

JESÚS RODRÍGO..... Por ser ordenado, acucioso, detallista, responsable, a veces serio y poco comunicativo, bendecido por llegar en el momento más apropiado, a capela en los dolores del parto, único y apasionado, sensible a los sentimientos de los demás. ¡eres un ser humano de mucho valor!

RODOLFO ALBERTO.... Por ser pequeño, pero no indefenso, hábil e inteligente, extrovertido, manipulador, comodino y muy curioso; eres mi preocupación por tener que enfrentar la difícil tarea de educarte y no se si me alcance el tiempo.

A MIS AMIGOS..... ∞

AL AMOR DE MI VIDA..... TU

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
AGRADECIMIENTOS .....	iii
DEDICATORIA .....	v
LISTA DE TABLAS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	x
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
3. HIPÓTESIS.....	4
4. OBJETIVOS	
3.1 Objetivo general.....	5
3.2 Objetivos particulares.....	5
5. ANTECEDENTES.....	6
6. MATERIAL Y MÉTODOS	
6.1 Trabajo de campo y análisis estadístico.....	27
6.2 Descripción del área de estudio.....	30
6.2.1 Localización geográfica.....	32
6.2.2 Vegetación .....	33
6.2.3 Clima.....	37
6.2.4 Precipitación.....	37
6.2.5 Edafología.....	38
6.2.6 Geología.....	39

7.	RESULTADOS	
7.1	Inventario de aves .....	41
7.2	Estacionalidad y residencia.....	48
7.3	Tipo de vegetación y/o sustrato.....	57
7.4	Gremios alimenticios.....	66
7.5	Relación de factores.....	75
8.	DISCUSIÓN.....	76
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
	LITERATURA CITADA .....	93
	APÉNDICES .....	98
	RESUMEN BIOGRÀFICO .....	121

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
I. Actualmente se tiene un listado de flora de 273 especies de plantas para el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México. Repartidas en 129 para Matorral Espinoso Tamaulipeco, 144 para Caliche y 83 para Praderas.	98
II. Listado de especies raras, endémicas u objeto de conservación del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México, de mayo del 2008 a abril del 2009.	108
III. Listado de especies registradas para el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en orden filogenético (AOU 1998, 2000; Banks et al. 2002-2013). Incluye Orden, Familia, nombre común en inglés y nombre científico. Especies <i><u>NO</u></i> observadas en los puntos de conteo con negritas (19).	109
IV. Inventario de especies registradas para el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México con su residencia (1=residente y 2=migratoria), tipo de vegetación y/o su strato utilizado por las aves (1=pasto, 2=matorral, 3= ambos tipos de vegetación, 4=especies acuáticas, 5=especies asociadas al hombre, 6=de origen incierto, 7=de vegetación riparia y 8=sustrato utilizado el aire) y gremios alimenticios (1=nectívoros, 2=granívoros, 3=carroñeros, 4=omnívoros, 5=depredadores, 6=foliófagos y 7=frugívoros).	113
V. Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de las especies registradas en los transectos del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	43
VI. Comparación estacional de los índices de diversidad de Shannon para las especies registradas en los transectos del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	44
VII. Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de las especies registradas en los puntos de conteo del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	46
VIII. Comparación estacional de los índices de diversidad de Shannon para las especies registradas en los puntos de conteo del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	46
IX. Comparación de los índices de diversidad de Shannon de los transectos y puntos de conteo en la misma estación para las especies registradas en los puntos de conteo del Rancho Loreto, San Fernando,	48

	Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	
X.	Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de las especies registradas en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	50
XI.	Comparación estacional de los índices de diversidad de Shannon para las especies residentes y migratorias del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	51
XII.	Especies residentes y migratorias más abundantes del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	52
XIII	Matriz de correlación del análisis de componentes principales de las especies residentes y migratorias del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	53
XIV	Matriz factorial del análisis de componentes principales de las especies residentes y migratorias del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	53
XV	Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de las especies registradas en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	58
XVI	Matriz de correlación del análisis de componentes principales del uso que hacen las especies de los tipos de vegetación y/o sustrato en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	62
XVII	Matriz factorial del análisis de componentes principales del uso que hacen las especies de los tipos de vegetación y/o sustrato en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	62
XVIII	Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de los gremios funcionales presentes en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	68
XIX	Comparación estacional de los índices de diversidad de Shannon para los gremios alimenticios de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	68
XX	Matriz de correlación del análisis de componentes principales para los gremios alimenticios de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	71
XXI	Matriz factorial del análisis de componentes principales de los gremios alimenticios de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	71
XXII	ANOVA de residencia, tipo de vegetación y/o sustrato y gremios alimenticios de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	75

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figuras</b>	<b>Página</b>
1. Localización del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México.	34
2. Comunidades vegetales del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en mayo 2008 a abril del 2008.	35
3. Praderas y pastizales con Islotes de Matorral Espinoso en buenas condiciones Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en mayo 2008 a abril del 2008.	35
4. Vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en mayo 2008 a abril del 2008.	36
5. Vegetación en suelos de caliche en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en mayo 2008 a abril del 2008.	36
6. Tipos de climas del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril del 2009.	37
7. Precipitación media anual en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo del 2008 a abril del 2009.	38
8. Tipos de suelo: Rendzina y Vertisol crómico, en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México.	39
9. Geología del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México.	40
10. Localización de los puntos de Conteo en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	41
11. Número de géneros y familias presentes en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	42
12. Modelo se serie logarítmica para las estaciones de primavera (a), verano (b), otoño (c) e invierno (d) para diversidad en los transectos del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	45
13. Modelo se serie logarítmica para las estaciones de primavera (a), verano (b), otoño (c) e invierno (d) para diversidad en los puntos de conteo del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	47
14. Gráfico de residencialidad contra diversidad (a y b) y abundancia (c y d) para las estaciones de primavera, verano, otoño e invierno de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	50
15. Modelo de serie logarítmica para las especies de aves residentes (a) y migratorias (b) en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas,	51

	México de mayo 2008 a abril 2009.	
16	Dendrograma del cluster análisis de las especies residentes y migratorias en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009).	118
17	Gráfico del análisis de componentes principales para las especies residentes y migratorias en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	57
18	Uso del hábitat de las especies (a y b) y de los individuos (c y d) en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	58
19	Modelo de serie logarítmica para los diferentes tipos de vegetación y sustrato que usan las especies de aves en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	60
20	Dendrograma del cluster análisis del uso que hacen las aves de los tipos de vegetación y/o sustrato con su densidad en el en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009).	119
21	Gráfico del análisis de componentes principales para el uso que hacen las aves de los tipos de vegetación y/o sustratos en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	66
22	Gremios alimenticios presentes en la avifauna del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	67
23	Modelo de serie logarítmica para los gremios alimenticios de las aves en primavera (a), verano (b), otoño (c) e invierno (d) en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	69
24	Dendrograma del cluster análisis d e los gremios alimenticios de las aves con su densidad en el en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009).	120
25	Gráfico del análisis de componentes principales para los gremios alimenticios de las aves en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.	75

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas, México de mayo del 2008 a abril del 2009. El objetivo del estudio fue determinar la importancia y uso de los pastos nativos por parte de la avifauna asociada al Matorral Espinoso Tamaulipeco. El método utilizado fue el de transecto con 4,800 puntos de conteo. Se registran 127 especies en los transectos y 108 especies en los puntos de conteo. Estadísticamente se analizó la diversidad alfa con métodos basados en la riqueza específica (Margalef y Menhinick), con métodos basados en la estructura como los paramétricos o los de valor de importancia como Simpson, Berger-Parker, Shannon-Wiener y Brillouin. Además la relación de los factores con análisis cluster y componentes principales de multivariado y un ANOVA. Los factores residencialidad, tipo de vegetación y/o sustrato utilizado y gremios alimenticios muestran diferencias significativas entre las categorías de cada uno de ellos al comparar los índices de diversidad de Shannon mediante una prueba "T" con  $\alpha=0.05$  y g.l.= $\infty$ . Todos los factores analizados muestran que la abundancia y diversidad se predice y ajusta a la distribución de una serie logarítmica, ( $X_c^2 > X_t^2$ ,  $p>0.05$ ); lo cual sugiere que están asociados a una comunidad dominada por uno o pocos factores que dominan las relaciones ecológicas de la comunidad de aves. El análisis de componentes principales muestra que la migración es una variable que afecta la estructura de la comunidad de aves y esta determinada por la temperatura ambiental; otra es el matorral a través de una mayor disposición de nichos tróficos para el grupo de los depredadores. Por último, se aplicó un ANOVA de una vía  $F_c=1.254 < 1.46=F_{0.05, 27,3528}$  y se encontró que no existe diferencia estadística significativa al combinar los tres factores; lo que resalta la importancia de los pastos ante los demás tipos de vegetación y/o sustrato. Lo anterior se corrobora con la presencia de 58 especies (35% del total) que hacen uso del pastizal en alguna etapa de su ciclo vital. Doce especies están sujetas a protección especial (Pr) según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

## ABSTRACT

This work was conducted in Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas, México; since May 2008 to April 2009. The objective of the study was to determine the importance and use of native grasses by the avifauna associated to Tamaulipean thorn shrub. The method used was transect with points counts. It is recorded 4,800 points. Found 127 species in all transects and 108 species were recorded in point counts. The statistical analysis were: Alpha diversity based on specific richness (Margalef and Menhinick), with methods based in structure as parametric or importance value: Simpson, Berger - Parker, Shannon-Wiener and Brillouin methods. Also, the relations of the factors with cluster analysis, multivariate of principal components and ANOVA. Residenciability factors, vegetation type and/or substrate used; the functional groups, showed significant differences between categories of each to compare Shannon diversity indices by a " T" test with  $\alpha = 0.05$  and  $gl = \infty$ . All factors analyzed show that the abundance and diversity predicts and adjusts the distribution of a logarithmic series ( $X^2_c > X^2_t$ ,  $p > 0.05$ ); which suggests that they are associated with a community characterized by one or a few factors that dominate the ecological relationships of the bird communities. The principal component analysis shows that migration is a variable that affects the community structure of avifauna and is determined by the temperature; another is the scrub, through higher trophic niches available for the group of predators. The ANOVA was applied  $F_c = 1.254 < 1.46 = F_{0.05, 27.3528}$  and found that there is no significant statistical difference by combining the three factors; which highlights the importance of grassland to the other types of vegetation and/or substrate. This is corroborated by the presence of 58 species (35% of total) that used the grasses at some stage of their life cycle. Finally, 12 species are under special protection (Pr ) according to the Mexican laws (NOM- 059 -SEMARNAT -2010).

## I. INTRODUCCIÓN

Los pastizales tienen una riqueza biológica relativamente alta con pocas especies endémicas, pero con un alto número de especies de aves migratorias y algunas amenazadas; sin embargo, se encuentran entre los hábitats más degradados y amenazados del continente americano, entre las principales amenazas para este ecosistema se encuentran: el cambio de uso de suelo enfocado hacia la siembra de monocultivos, el desarrollo urbano, la fragmentación del hábitat, la sobre explotación de los mantos acuíferos, la introducción de especies exóticas invasivas, la supresión de fuegos y la remoción mecánica de los pastos nativos, entre otras. Los pastizales en México cubren del 10 al 13 % de la superficie terrestre del país, albergando alrededor de 1,000 especies de pastos, de los cuales el 25 % corresponden a especies endémicas y el 15 % a especies cultivadas.

Durante los últimos cuarenta años, las aves de pastizal presentaron el más grande y consistente patrón de declinación de poblaciones a nivel continental en Norte América, éstos patrones coincidieron con la declinación de las poblaciones de aves de pastizal en el mundo, lo que ha estimulado el interés hacia la ecología y conservación de las aves de pastizal en Norte América. La mayoría de los estudios que se realizan sobre las aves de pastizal se llevan a cabo en las áreas de reproducción, sin embargo, la mayoría de estas aves en Norte América son migratorias y pasan la mitad del tiempo o más de su ciclo anual, en su período de migración o en áreas de invierno. Seguramente numerosas

poblaciones de las aves de pastizal ven afectada su supervivencia por eventos que les suceden en la temporada no reproductiva.

Más allá de dar soporte vital a las aves, los pastizales proveen los hábitats necesarios para una diversidad de vida silvestre dentro de la cual se incluyen mamíferos e insectos. Pequeños mamíferos que habitan en los campos, tales como los ratones *Microtus pennsylvanicus* y *Zapus hudsonius*, son una fuente importante de alimentación para aves de presa; mientras que, mamíferos como el venado cola blanca, visitan regularmente los pastizales para alimentarse. También podemos encontrar a la mariposa monarca y la mariposa tigre cola de golondrina en los pastizales, alimentándose del néctar de las flores de plantas silvestres.

La importancia del Rancho Loreto es que conserva aún espacios considerables de pastizales nativos en buenas condiciones que representan un área de invierno importante como hábitat natural para las aves migratorias neotropicales norteamericanas y que son utilizadas como áreas de residencia invernal o como sitios de descanso y alimentación mientras siguen su viaje migratorio hacia otros puntos de destino al sur del continente, esto es de suma importancia para asegurar la permanencia e integridad de las poblaciones de aves, destacando entre ellas, la de los gorriones.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los pastizales en México representan menos del 15 % de la superficie terrestre del país, con una riqueza biológica relativamente alta, cuyas principales amenazas son: cambio de uso de suelo, desarrollo urbano, fragmentación del hábitat, sobre explotación de los mantos acuíferos, introducción de especies exóticas invasivas, supresión de fuegos y remoción mecánica de los pastos nativos.

La intención de éste trabajo es conocer en qué medida se pueden conservar las áreas de pastizales nativos en buenas condiciones, ya que representa un factor primordial de supervivencia en las aves de pastizal neotropicales norteamericanas.

### 3. HIPÓTESIS

Los ecosistemas de Pastizal asociados al Matorral Espinoso Tamaulipeco son de vital importancia para la conservación de diversas especies de aves.

## 4. OBJETIVOS

### General

Determinar la importancia de los pastos nativos en la avifauna migratoria asociada al Matorral Espinoso Tamaulipeco.

### Específicos:

- I. Obtener la riqueza Avifaunística de los pastizales del Rancho Loreto.
- II. Establecer y analizar la importancia de los pastos nativos en el ciclo de vida de las especies de aves residentes.
- III. Establecer y analizar la importancia de los pastos nativos en las especies de aves migratorias.
- IV. Coadyuvar en los esfuerzos para el entendimiento, conservación y manejo de las áreas de pastizal en América del Norte, tales como la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (ICAAAN) y la iniciativa para la Conservación de las Especies Migratorias y Transfronterizas de América del Norte.

## 5. ANTECEDENTES

El primer estudio de la vegetación fue realizado por el botánico Luis Berlandier en febrero de 1831, que atravesó por Loreto, de Soto La Marina a San Fernando; posteriormente el siguiente estudio fue el de Marshall Johnston, que entre 1959-1960 trabajó en los pastizales de arena-caliche en Loreto, en donde la especie *Physaria thamnophila* (= *Lesquerella thamnophila*), le llama la atención, puesto que sólo es conocida en pequeñas áreas de los condados de Starr y Zapata en Texas (Johnston, 1963). Para esta región de Loreto se describió una especie endémica, *Carlowrightia herinckonii* (Daniel, 1983), misma que determina la importancia biológica de esta localidad y para reafirmar esta aseveración se describió una nueva especie, *Euphorbia johnstonii*, para Tamaulipas, en donde algunos registros son para la región de Loreto (Mayfield, 1991).

El Rancho Loreto así como sus alrededores, comprende una región que reviste especial importancia no sólo para la descripción de especies nuevas o endémicas de plantas, sino que en ella se localizan dos áreas situadas a 4 y a 6 km NE del Ejido Morales en Abasolo, Tamaulipas, (Herbario del IB-UNAM); en las que se encontró *Manihot walkerae*, especie considerada como rara (González-Medrano et. al., 1993). Casi 10 años después durante una reunión en Texas se confirma la distribución y los registros conocidos para la misma especie, así como la de otras 2 plantas raras para esta misma localidad: *Ayenia limitaris* y *Physaria thamnophila* (Carr, 2002).

Lanyon (1962), en su trabajo sobre los límites específicos y distribucionales del género *Sturnella* en los pastizales del desierto, menciona que *Sturnella magna* es una especie politípica que se extiende a través del este de Norteamérica hacia Ontario, Nebraska, Texas y Arizona; y hacia el sur, a través de Centro y Suramérica hasta el norte de Brasil. *Sturnella neglecta* es una especie monotípica que se reproduce sólo en el Oeste de Norteamérica y se extiende desde los Grandes Lagos, Missouri y Texas hacia el sur, al Altiplano mexicano y hasta Jalisco. Los rangos de distribución de estas especies traslapan ampliamente en el norte y sur de Norteamérica, desde Oklahoma hacia Ontario. El comportamiento y relaciones ecológicas de esta zona de simpatria han sido descritos por Lanyon (1953, 1956, 1957). Un análisis similar de las relaciones simpátricas en el sur de Norteamérica y México se ha retrasado debido 1) la confusión entre los ornitólogos contemporáneos para la determinación específica de las alondras que se reproducen en esta área y debido a esta confusión, (2) la ausencia de datos confiables acerca de la distribución en estas áreas. El inventario de los estados mexicanos, por ejemplo, menciona que los límites al sur de los rangos de reproducción del *S. neglecta* y *S. magna lilianae* no son conocidos. Los objetivos del trabajo son marcar los límites específicos para las poblaciones de dos especies y que traslapan en el área del sur de Norteamérica y México y resumir los datos de distribución para esta área basados en el análisis del material disponible.

Mewaldt (1964), analizó el efecto de remover las aves en una población invernal de gorriones. En un período de siete inviernos de 1954-55, a 1960-61; la media de cuatro especies de gorriones invernales capturados en 10,000 ft<sup>2</sup> en un lote suburbano, fue de 349 (289-411). Cuando en 1960-61 en la estación de invierno (octubre-abril) 492 aves de 3 especies fueron removidas de la población, se capturaron un total de 1 096

individuos de las cuatro especies. De forma similar en la estación de invierno durante 1962-63, 894 individuos de 3 especies fueron removidas, 1 143 individuos fueron capturados. El estudio fue realizado en un suburbio artificial ecológicamente importante en la Región de la Bahía de San Francisco. Más del 95% de las aves atrapadas corresponden a 4 especies que se alimentan sobre el suelo: *Zonotrichia leucophrys* con dos razas migratorias (*gambelii* y *pugetensis*), las especies migratorias *Zonotrichia atricapilla* y *Junco oreganus* y la especie residente *Passer domesticus*. Otras especies presentes que no afectan el análisis del trabajo son *Mimus polyglottos*, *Pipilo fuscus*, *Carpodacus mexicanus*, *Euphagus cyanocephalus* y *Aphelocoma coerulescens*.

Martin (1969), utilizó una nueva técnica para capturar aves de pastizal con redes de niebla. Las investigaciones de comportamiento y dinámica poblacional de las aves a menudo requieren la captura, marcaje y recaptura de los individuos para que puedan ser identificados posteriormente. Los estudios de esta naturaleza en aves de pastizal tienen la dificultad de capturar suficiente cantidad de individuos en un medio donde es difícil utilizar las redes de niebla porque no se ocultan. Durante una investigación con *Dolichonyx oryzivorus* en Wisconsin se tenían grandes dificultades para capturar los individuos y después de varios intentos, se observó que los adultos pueden ser capturados en el nido o durante la incubación con solo colocar las redes en un arreglo simple en forma “V” de dos redes de niebla en posición vertical o unidas en su extremo superior.

Webster Jr. (1974), hizo un inventario de las aves residentes de la Región de Gómez Farías, Tamaulipas, en 8 de los 20 tipos de vegetación reconocidos por Leopold (1950).

Raitt y Pimm (1976), realizaron un trabajo sobre la dinámica de la comunidad de aves del Desierto Chihuahuense en New México. La comunidad de aves es una comunidad activa que cambia día con día, estación con estación y año con año en su abundancia, composición de especies, abundancia relativa, impacto sobre otros componentes del ecosistema y demás. El trabajo se realizó en tres comunidades de pastizal en el Desierto de New México, donde se obtuvo la densidad absoluta de las especies corrigiendo los datos mediante el coeficiente de detectabilidad. Para simplificar la interpretación, los datos fueron concentrados en grupos ecológicamente similares. El área de pastizal mostró más especies de granívoros en la estación de invierno que en la estación reproductora. En el área de la Playa hay más insectívoros en el verano; que en el sitio de la Bajada pero el número de insectívoros es mucho menor que los granívoros de otros sitios. Además relacionaron el número de aves con el alimento, mismo que fue complicado por la presencia de tres factores a) la disponibilidad de alimento fue modificada por la presencia de roedores; b) la distribución del alimento no es uniforme y es, desde el punto de vista económico, no rentable a menos que se encuentre en mayores densidades y c) ciertos tipos de alimento no son explotables debido a su tamaño o por razones desconocidas.

Grzybowski (1982), en su trabajo de la estructura de las poblaciones de las aves de pastizal durante el invierno, examinó los patrones de abundancia y distribución de las poblaciones de aves de 20 pastizales con diferentes prácticas de cultivo y de pastoreo en los estados de Oklahoma y Texas; de éstos, solo 14 estaban presentes en más de dos de los 53 censos. Con excepción del género *Sturnella* y de *Anthus spragueii*; todas las demás especies son granívoras. Basados en el Cluster análisis, las áreas muestreadas se agruparon básicamente por la especie de ave más abundante; no obstante sitios que

tenían igual presión de pastoreo fueron colocados en el mismo cluster. Sin embargo, en Oklahoma sitios considerados como moderadamente alterados fueron agrupados con otros fuertemente o ligeramente alterados dependiendo de las especies de aves predominantes. Estimó la biomasa de las aves y encontró que es más alta en el norte de Oklahoma y en el sur de Texas; la biomasa fue mayor en los sitios de pastoreo intensivo que en los de pastoreo ligero tanto en Oklahoma y en el oeste de Texas. En contraste, los pastizales pastoreados moderadamente en el sur de Texas soportan más biomasa de aves que los pastizales fuertemente pastoreados. La biomasa total de las especies granívoras fue correlacionada con la abundancia de semillas ( $r=0.78$ ). Los cambios anuales de biomasa de aves fueron consistentes entre los sitios en el centro de Oklahoma. El año de 1976 fue un año seco y pocas aves llegaron en el invierno de 1976-1977; sin embargo, *Passerculus sandwichensis* fue menos abundante que *Calcarius pictus* en el invierno más frío de 1978-1979 con nevadas inusuales. La población más abundante de aves en el sur de Texas se estimó cuando ocurrieron lluvias record en 1976-1977.

Lewke (1982), comparó el forrajeo entre especies residentes y las migratorias de verano e invierno en una llanura inundable de Snake River al sur de Washington y utilizó diez criterios para comparar el forrajeo entre los grupos estacionales. En verano los residentes permanentes difieren significativamente de los veraniegos en 8 de 10 categorías; en verano los residentes se alimentan en las orillas del bosque, en los árboles y arbustos y usualmente sobre el suelo. Los migratorios de verano difieren porque se alimentan más frecuentemente en árboles o en el aire y por atrapar insectos entre las hojas de sauces y moras. En invierno los residentes permanentes se alimentan sobre el suelo y a las orillas de los bosques, en las ramas de los arbustos o en pastizales. Los residentes invernales forrajean en las ramas o sobre el suelo en el bosque o en las orillas

de ellos y en las ramas de los arbustos donde atrapan insectos en pequeñas ramas u hojas muertas. Las diferencias entre el forrajeo es 6 veces mayor en el invierno que en el verano.

Castrale (1983), analizó las características del sitio de percha usadas por 4 especies *Spizella breweri*, *Pooecetes gramineus*, *Sturnella neglecta* y *Eremophyla alpestris* en un desierto frío a 1,800 msnm en el Estado de Utha, USA, en un matorral de *Artemisa tridentata* que dominaba 2 áreas aradas y sembradas en 1963 y 1976, la otra área era un pastizal con *Agropyron spicatum*, *A. cristatum*, *Bromus tectorum* y *Poa sandbergii*. Los machos cantando se observaron principalmente en la mañana; cuando un ave se localizaba cantando, se ubicaba la percha, se marcaba y se revisaba al final del muestreo; no se realizaron más de 10 observaciones por muestreo; se registró las especie del ave, condición de matorral, altura de los elementos del estrato superior y su diámetro a la altura del pecho; la distancia horizontal de la percha al centro de la planta o del matorral. Se registraron un total de 358 perchas de *Spizella breweri*, *Pooecetes gramineus*, *Sturnella neglecta* y *Eremophyla alpestris*. El matorral se usó en un 98% de las veces, sobre todo en las plantas grandes de Artemisa; otra percha usada en menor escala fue el *Juniperus steosperma*, lo anterior debido a su disponibilidad. El análisis de los datos indica diferencias estadísticas significativas en el uso de las perchas excepto en *Pooecetes gramineus* y *Eremophyla alpestris*; mientras que *Spizella breweri* utiliza primariamente los matorrales de Artemisa, las otras utilizan más los de *Juniperus steosperma* y son especies consideradas residentes de los pastizales. Otros factores que influyen sobre la selección de la percha son el tamaño y tipo de territorio; territorialidad y tamaño del cuerpo.

Grzybowski (1983) menciona que la distribución espacial de las aves resulta de la respuesta de los individuos a varias características del ambiente, tales características como la nidación, percha, cantidad de cobertura, pueden influenciar el uso que hacen los individuos del hábitat. Los patrones de uso del hábitat reflejan la habilidad de las aves para localizar alimento y la defensa de otros recursos, de la competencia inter e intraespecífica. Las parvadas tienen dos finalidades: aumentar la explotación del alimento y aumentar la detección de predadores; sin embargo, también tienen desventajas como incrementar la susceptibilidad a enfermedades o parásitos, la competencia en el forrajeo y aumentar la competencia intraespecífica. El trabajo de este autor describe el uso del hábitat que hacen las aves de un pastizal durante el invierno y evalúa algunos mecanismos potenciales que son factores en esta distribución. Los pastizales son homogéneos comparados con los matorrales, bosques en los cuales los factores que afectan el uso del hábitat son numerosos y deben de ser evaluados. Los granívoros son los más abundantes en los pastizales durante el invierno, simplificando aún más el sistema.

Parker y Campbell (1984), realizaron un estudio sobre el uso del hábitat de las aves de presa en el sur de Arizona. La alteración del hábitat por el hombre ha hecho declinar el número de especies de aves de presa. Los estudios de la reproducción de aves de presa ha dominado la literatura y muy pocos estudios se han enfocado sobre la ecología de las aves de presa. Sin embargo, datos sobre las preferencias de hábitat invernal y de abundancia relativa de cada especie de aves de presa se hacen necesarios para evaluar el impacto de las prácticas de manejo y sus objetivos (líneas de transmisión, gaseoductos, desarrollos de energía geotérmica) sobre las aves y su hábitat. Este trabajo analiza las preferencias de hábitat y abundancia relativa de *Lanius ludovicianus* y

*Geococcyx californianus*. Se observó un total de 813 individuos que ocupan y usan el hábitat. *Aquila chrysaetos*, *Buteo jamaicensis*, *Accipiter cooperii*; *A. striatus*, *Falco mexicanus*, *F. sparverius*, *Bubo virginianus* y *Lanius ludovicianus* son residentes en el área de estudio. Su número se incrementa durante el invierno por la llegada de poblaciones migratorias del norte, aunque la población residente puede migrar hacia el sur para evitar la competencia o el estrés invernal. *Haliaeetus leucocephalus*, *Buteo regalis*, *B. lagopus*, *Circus cyaneus* y *Falco columbarius* son residentes invernales. El *Geococcyx californianus* es una especie residente. La mayoría de los falconiformes prefieren los espacios abiertos como tierras de cultivo y pastizales; otras especies tienen marcadas preferencias por los matorrales.

Saab y Petit (1992), en su trabajo del estudio del impacto del desarrollo de pastos sobre la comunidad de aves residentes invernales en Belice; para lo cual analizó las aves de pastas activas y abandonadas en febrero de 1990, donde las pastas se mantienen por corte. Se observó un total de 46 especies en los dos tipos de pastas con 15 especies en los sitios activos y 39 en las pastas abandonadas. La riqueza de especies en los residentes y residentes invernales fue baja en las pastas activas. La abundancia de aves fue menor en un 70% en las pastas activas que en las pastas abandonadas ( $P < 0.001$ ). Al comparar los datos con los de un bosque en el interior, se tiene de 2 a 4 veces más especies residentes con el mismo esfuerzo aplicado a las pastas activas. En contraste con los residentes invernales que solo se incrementan 1.5 veces más en las mismas condiciones anteriores. Los grupos funcionales no están igualmente representados en las pastas activas y abandonadas; lo más notable fue la ausencia de frugívoros y nectívoros en las pastas que se mantienen por cortes. Los resultados indican que el mantener

algunos arbustos y árboles reduce el efecto negativo del desarrollo de pastizales en las aves residentes invernales.

Knopf (1994), los pastizales constituyen el 17% del hábitat en Norteamérica y representan el hábitat primario para 5% de las especies nativas. En la Gran Planicie de Norteamérica los pastizales tienen un componente del este que son pastos altos y un componente del oeste que son pastos cortos que han sido alterados regionalmente por la eliminación de organismos propios de pastizal, el drenaje de los humedales y la agricultura favorece la presencia de arbustos y árboles. En el último cuarto de siglo las poblaciones de aves de los pastizales tienden a declinar más que otras (incluyendo las migratorias neotropicales). Individualmente las poblaciones de *Bartramia longicauda* y *Calcarius mccownii* se han incrementado; las especies asociadas a humedales como *Limosa fedoa* y *Phalaropus tricolor*, parecen estables; las áreas de reproducción están cambiando para *Buteo regalis*, *Ictia mississippiensis*, *Asio flammeus*, *Bartramia longicauda*, *Eremophyla alpestris*, *Poocetes gramineus*, *Passerculus sandwichensis*, *Ammodramus henslowii* y *Sturnella neglecta*; las áreas de reproducción están desapareciendo localmente para *Larus pipixcan*, *Spiza americana*, *Ammodramus henslowii*, *A. savannarum* y *Sturnella magna*; las poblaciones de *Charadrius montanus*, *Aimophila Cassini* y *Spizella pallida* están desapareciendo al disminuir sus rangos de reproducción, la disminución de estas últimas tres especies además de *Larus pipixcan*, se debe probablemente a cambios en sus áreas de invernación. A diferencia de las especies de bosque que pasan el invierno en el neotrópico, la mayoría de las aves que se reproducen en los pastizales de Norteamérica también pasan el invierno ahí y la disminución de sus poblaciones están asociadas con los procesos de este ecosistema. Los programas e iniciativas contemporáneas tratan de conservar el hábitat reproductor de

estas especies, pero la falta de conocimiento de este hábitat invernal del que dependen las aves de pastizal está haciendo que las poblaciones de dichas aves, disminuyan.

Boollinger (1995), analizó el efecto de la sucesión de la vegetación sobre la dispersión en la reproducción de las aves en cultivos de heno en Nueva York. Muestreó la vegetación y realizó los conteos de aves en 90 cultivos de heno de diferentes edades, volviendo a muestrear los mismos campos dos años después. Con el tiempo estos campos de heno cambiaron de altura, densidad, homogeneidad, y aparecieron fragmentos de vegetación herbácea. *Agelaius phoeniceus* fue la especie reproductora más abundante en estos campos sobre todo en los cultivos de edad intermedia, mientras que el número de *Dolichonyx oryzivorus*, la segunda especie más abundante, se incrementa con la edad de los cultivos; del mismo modo, *Bartramia longicauda*, *Sturnella magna*, *Ammodramus savannarum*, *Aimophila henslowii* son muy abundantes en los campos de cultivos viejos; mientras que *Passerculus sandwichensis*, la tercera especie más común, no difiere en los campos con diferentes edades; por lo tanto, se observó que la riqueza y diversidad de especies aumentó con la edad de los cultivos. *Agelaius phoeniceus*, *Dolichonyx oryzivorus* y *Passerculus sandwichensis* representaron más del 90% de los individuos reproductores. La estructura de la vegetación, composición y tamaño de los fragmentos fue muy importante en la selección del hábitat de estas especies.

Lloyd *et al.* (1998) analizaron los efectos de la invasión del mezquite en una comunidad de aves de pastizal en el sur de Arizona. Las características vegetales influyen en la distribución y abundancia de las aves de pastizal en un Refugio de Vida Silvestre en Arizona. La densidad y distribución del mezquite (*Prosopis velutina*) ejerció la mayor influencia en la comunidad de aves de pastizal. La abundancia de *cardinales sinuatus*; ( $r^2=0.363$ ,  $P=0.025$ ); *Vermivora luciae* ( $r^2=0.348$ ,  $P=0.04$ ) y la abundancia

total de las aves ( $r^2=0.358$ ,  $P=0.04$ ) tienen una correlación positiva con el incremento en la densidad del mezquite (*Prosopis velutina*); mientras que la densidad de *Campylorhynchus brunneicapillus* ( $r^2=0.452$ ,  $P=0.02$ ) se correlacionó negativamente con el incremento en la densidad del mezquite. La abundancia de *Lanius ludovicianus* ( $r^2=0.693$ ,  $P<0.001$ ) está positivamente relacionada con el incremento en los fragmentos o parches de mezquite. Las especies de matorral dominaron la comunidad, representando 12 de las 18 especies y 557 de los 815 individuos observados. Las especies que dependen de grandes extensiones de pastizales no estaban representadas en este trabajo como consecuencia tal vez, de la reciente invasión del mezquite al pastizal semidesértico.

Uno de los problemas importantes para la Ornitología es identificar especies cuando estas no se pueden capturar u observar claramente, como en el caso de la migración nocturna de aves de pastizal, por lo que se realizaron censos de las vocalizaciones de aves que migran de noche utilizando un transecto con 7 estaciones de grabación que identifican los reclamos nocturnos con un programa de Bioacústica desarrollado en la Universidad de Cornell, en donde teóricamente se obtiene un número mínimo de individuos que están pasando encima de una estación de grabación a través de un análisis de los datos de reclamos; sus grabaciones revelan que se puede detectar un gran número de ciertas especies de pastizal controlando sus reclamos nocturnos de vuelo y que se pueden descubrir pasillos de migración utilizando un transecto de estaciones de grabación. También es evidente el potencial para la supervisión de especies sigilosas y especies que anidan en áreas remotas o en regiones difíciles de empadronar con otras técnicas (Evans, 1999).

Grandes áreas del norte de México y del suroeste de los Estados Unidos cubiertas por pastizales, son actualmente densos matorrales debido a que tanto el sobrepastoreo por el ganado así como la dispersión de semillas por las mismas vacas, han favorecido el crecimiento de mezquites y otras plantas leñosas en el pastizal. Estudiaron la composición de especies, distribución, temporalidad y abundancia de las aves de pastizal en colonias de *Cynomys ludovicianus* (perro llanero) en el noroeste de Chihuahua, México, registrando 71 especies, de las cuales 22 se consideran como exclusivas de pastizal, 52 especies son residentes, seguidas de las migratorias de invierno, migratorias de verano y transitorias. *Eremophyla alpestris* y *Calamospiza melanocorys* fueron las especies más abundantes (Manzano-Fischer et. al., 1999).

Herkert & Glass (1999), en su trabajo “La respuesta del Gorrión de Henslow a incendios programados en un remanente de llanura en Illinois” estudiaron los efectos de incendios programados sobre un remanente de llanura nativa en el noreste de Illinois entre 1991 y 1996; el objeto de estudio fue una población del Gorrión de Henslow (*Ammodramus henslowii*) durante su periodo reproductivo. Se quemaron porciones de esta llanura en cuatro de las seis, de dichas porciones; el tiempo desde el último incendio y la ubicación en la llanura (efecto del punto de censo) influyeron en las distribuciones del Gorrión de Henslow. Normalmente no había gorriones en áreas quemadas durante la primera estación de cultivo después del incendio, por lo que colonizaron secciones contiguas no quemadas en la llanura cuando se incendiaron otras secciones. Descubrieron que parecía que las aves exhibían un sistema jerárquico de ocupación de hábitat, con un uso mayor de porciones secundarias de la llanura durante los años de alta abundancia general o cuando las quemadas convirtieron las áreas primarias en zonas inadecuadas. Cuando la precipitación en la primavera del año en

curso sobrepasó la del año anterior, la abundancia de gorriones tendía a aumentar; por el contrario, cuando la precipitación en la primavera disminuyó, la abundancia de gorriones tendía a disminuir. Aunque los Gorriones de Henslow fueron sensibles al fuego, los datos sugirieron que se puede mantener las cifras de gorriones, e incluso aumentarlas, en llanuras grandes controladas activamente con incendios programados.

Igl y Ballard (1999) reportan la asociación de 21 especies de aves de pastizal con el hábitat durante las migraciones invernales en el sur de Texas de 1991-1992 y de 1992-1993. El 90 % de las observaciones se hicieron en las estaciones de invierno y primavera y solo el 10% en la estación de otoño. Las especies de aves de pastizal ocupan un alto porcentaje de la densidad de los pastizales y de los pastizales con matorral y mucha menor densidad en los bosques. Las aves de pastizal se encuentran en una mayor densidad en hábitat con una cobertura vegetal arbustiva menor del 30%. Las especies de pastizal que son especialistas en su hábitat reproductivo tienen un hábitat más específico en su época no reproductiva que las de matorral que son más generalistas en el uso del hábitat en época no reproductiva. Sin embargo, los datos obtenidos por estos autores demuestran que las aves de pastizal ocupan una amplia variedad de hábitats en su etapa no reproductora.

Macías, *et al.*(2004), hacen mención de que la actividad de la agricultura en los pastizales pone en peligro de desaparición a *Falco femoralis septentrionales*. En el siglo XIX, la población de esta especie se extendía desde el norte hasta el suroeste de los Estados Unidos y desapareció en la década de 1950's. El área del Valle de Tarabillas en el Municipio de Ahumada junto con la sabana costera del Este de Tamaulipas, son las dos únicas áreas donde se reproduce esta especie en peligro de extinción y la distancia entre ambas poblaciones es de aproximadamente 1 000 km.

USDA-NRCS, Wildlife Habitat Council (1999) mencionan que los pastizales nativos han cambiado desde la llegada de los europeos a Norteamérica y por los años 1800's y 1900's, cambiaron y se incrementaron debido a la actividad agrícola y ganadera; sin embargo, actualmente los Breeding Bird Survey (BBS) reportan que las aves de pastizal están disminuyendo más que otros grupos de aves como las de bosque o humedales. Este hábitat proporciona alimento, refugio, sitios de anidación, así como una relación intra e interespecífica.

Cooper (2000), censó las aves reproductoras terrestres en un área impactada de 20 000 Ha en California en 1997 y 1998, éste censo reveló que varias especies están declinando o a punto de la extinción en el área de los Ángeles, entre estas especies se encuentran *Polioptila californica*, *Vireo bellii*, *Ammodramus savannarum* y varias especies de falconiformes. El método usado fue el de puntos de conteo y transectos. Las tres áreas estudiadas son un matorral costero con dominio de *Artemisa Californica* y dos pastizales en los que predominan plantas no nativas como *Brassica nigra*, *Bloomeria crocea*, *Dichelostemma capitatum*, etc. Registró un total de 101 especies en su estudio en donde se observa la sucesión ecológica histórica llevada a cabo por especies de amplia distribución; otra observación es la disminución de las áreas de pastizal debido al desarrollo urbano. Lo anterior ha favorecido la presencia de especies propias de un sotobosque denso como *Melospiza melodia* y *Callipepla californica* que son más numerosas que en años anteriores y han declinado especies como *Athene cunicularia*.

Gordon (2000), analizó los patrones de movimiento de los gorriones invernales en Arizona. Usando el método de captura, marcaje, recaptura y la radiotelemetría, caracterizó los patrones de movimiento de 6 especies de gorriones en el sureste de Arizona durante tres inviernos consecutivos en un área de 7 Ha. La radiotelemetría se

llevó a cabo simultáneamente en 20 individuos de 4 de las especies capturadas; esto último indicó que *Aimophila cassini* y *Ammodramus savannarum* son las especies más sedentarias, seguidas por *Ammodramus bairdii*, *Pooecetes gramineus*, *Passerculus sandwichensis* y *Spizella breweri*. Por otro lado, *Ammodramus savannarum*, *A. bairdii*, *Passerculus sandwichensis* y *Pooecetes gramineus* tienden a permanecer más dentro del ámbito hogareño durante el invierno. Con la excepción de *Passerculus sandwichensis* cuyo comportamiento varió entre los sitios de estudio, los patrones de movimiento permanecieron constantes a través de los años y de los sitios de estudio, a pesar de las fluctuaciones tan radicales en la abundancia relativa y absoluta de todas las especies. Las diferencias interespecíficas en los patrones de movimiento sugieren que la partición del nicho es el mecanismo de coexistencia de las especies presentes. *Aimophila cassini*, *Ammodramus savannarum* y *A. bairdii* están correlacionados negativamente con la estación de lluvias.

Heaton (2000), en su trabajo “conservando el hábitat para las poblaciones disminuídas de aves de pastizal” reporta que Bird Conservation Network, un grupo de 13 asociaciones de ornitólogos, piensa que mantener las condiciones naturales del hábitat es indispensable para conservar una gran diversidad de aves, especialmente las de pastizal, cuyas poblaciones han declinado en las última décadas. Menciona además que las aves son un indicador biológico de la condición del hábitat para la vida silvestre en general ya que son especies abundantes, más fáciles de observar que otros grupos y se cuenta con una metodología estándar para hacerlo y correlacionar la presencia de la especie con características del hábitat; así mismo, proporcionan las recomendaciones generales para desarrollar el hábitat de las aves de pastizal.

Undersander (2000), en su trabajo para desarrollar el hábitat de las aves de pastizal mediante la rotación del pastoreo, menciona que existen más de 40 especies de este grupo en Wisconsin y que en los últimos 30 años sus poblaciones están declinando; como por ejemplo, el caso de la *Sturnella neglecta* que ha perdido el 90% de su población entre 1966 y 1994. También menciona que la rotación del pastoreo es una oportunidad para incrementar las poblaciones de las aves de pastizal sin ningún o muy bajo costo para los agricultores y clasifica a las especies presentes en comunes, poco comunes y raras en diferentes alturas de pastos. Las aves que prefieren pastos cortos, de menos de 10 cm, son *Chordeiles minor* y *Eremophila alpestris*; las que prefieren de 10 a 15 cm son *Anas discors*, *Bartramia longicauda*, *Zenaida macroura*, *Passerculus sandwichensis*, *Ammodramus savannarum*, *Dolichonyx oryzivorus*, *Sturnella magna*, *S. neglecta*, *Euphagus cyanocephalus*, *Molothrus ater*; y aves que prefieren pastos de más de 15 cm son *Anas crecca*, *Anas platyrhynchos*, *Anas acuta*, *Anas strepera*, *Circus cyaneus*, *Perdix perdix*, *Phasianus colchicus*, *Tympanuchus cupido*, *Colinus virginianus*, *Asio flammeus*, *Cistothorus platensis*, *Spiza americana*, *Ammodramus henslowii*, *Melospiza georgiana*, *Agelaius phoeniceus* y *Carduelis tristis*.

Johnson e Igl (2001), en su estudio sobre los requerimientos del hábitat de las aves de pastizal mencionan que no han sido estudiados excepto en los pastizales altos. En este trabajo se estudia la relación entre la presencia de las especies, la densidad y el tamaño del parche de vegetación, mediante 699 puntos de conteo con radio fijo de 15 especies de aves sobre 303 áreas de pastizal restaurado en 9 condados de 4 estados de la gran planicie. *Circus cyaneus*, *Cistothorus platensis*, *Spizella pallida*, *Ammodramus savannarum*, *A. bairdii*, *A. leconteii* y *Dolichonyx oryzivorus* estuvieron presentes en los parches grandes en uno o mas condados. Las pruebas para la sensibilidad del área fueron

débiles o ambivalentes para *Tyrannus tyrannus*, *Geothlypis trichas*, *Passerculus sandwichensis*, *Sturnella neglecta*. *Agelaius phoeniceus* prefiere parches más grandes en varios condados y más pequeños en otros. *Zenaida macroura* y *Molothrus ater* tienden a estar en parches pequeños de pastizal. Tres especies demuestran una alta sensibilidad al tamaño del área en los condados donde son comunes, cinco especies tienen un patrón de distribución especial, algunas de norte a sur o bien de este a oeste. Este estudio demuestra la importancia de la replica de los espacios ya que los resultados de un área no aplican a otra porque existen diferencias en el diseño del trabajo, métodos estadísticos o de análisis, el rango que ocupa para la especie en cuestión y el paisaje circundante.

Jones y Bock (2002), hacen un análisis histórico de la diversidad de aves en el Condado de Boulder y comparan datos de 1900 y 1937 con los conteos de los 1980's y 1990's y encontraron que de 29 especies registradas en 1990, actualmente hay 22 (76%). Las especies propias de pastos cortos han disminuído sus poblaciones o han desaparecido como es el caso de *Athene cunicularia*, *Chordeiles minor*, *Lanius ludovicianus* y especialmente *Calamospiza melanocorys*. Por el contrario, especies de pastos altos o de hábitats mixtos se han mantenido o aumentado, como *Pooecetes gramineus*, *Passerculus sandwichensis*, *Ammodramus savannarum*, *Dolichonyx orizivorus* y *Sturnella neglecta*. En los espacios abiertos municipales es muy difícil mantener las especies de pasto corto, porque las áreas contínuas y amplias que necesitan ya no existen.

Bakker (2003) analizó el efecto de la vegetación arbórea en la nidación de las aves de pastizal. Los pastizales fisonómicamente se han transformado en áreas de un gran mosaico donde unos fragmentos los ocupan los cultivos, otros el pasto nativo y otros

árboles plantados, desarrollo urbano y demás, por lo que se han eliminado los procesos ecológicos. En este trabajo se analizó la relación de la vegetación y las actividades de las aves de pastizal y en la mayoría de los casos se observó una correlación negativa entre la vegetación leñosa y la nidación de aves de pastizal.

El tamaño del territorio de una especie es uno de los efectos de la fragmentación del hábitat en las aves de pastizal, así como la influencia en la densidad u ocurrencia de muchas especies, reducción de sobrevivencia e incremento del parasitismo como *Ammodramus henslowii* que presenta un tamaño de territorio de una hectárea o menos (Johnson, 2001). La importancia del pastizal en factores como la riqueza y diversidad de especies de aves, se demuestra al comparar tres áreas distintas (pastizal ganadero, selva con regeneración y selva madura) en una selva mediana subperennifolia del Centro de Veracruz y, encontrar mayor riqueza y abundancia de especies en un pastizal que en una selva madura (Bojorges, 2005).

Davis (2005), analizó otras características del ambiente que tienen influencia en la reproducción y supervivencia, que son esenciales para el manejo y la viabilidad a largo plazo de las poblaciones de las aves de pastizal. Cuantificar la estructura de la vegetación alrededor de los nidos y en sitios aleatorios sirve, para determinar cuáles rasgos micro-ambientales son importantes en la selección de nidos por parte de *Anthus spragueii*, *Passerculus sandwichensis*, *Ammodramus bairdii*, *Calcarius ornatus* y *Sturnella neglecta*.

Ochterski (2005), en su trabajo de mejora de pastizales como hábitat de las aves, menciona que las aves de pastizal están disminuyendo debido a la pérdida del hábitat. Los pastos para ganado pueden servir para detener esta tendencia e incrementar las poblaciones de estos organismos. La “Producción conservadora” es una combinación de

prácticas agrícolas, mejora del hábitat y de un efectivo manejo de los recursos naturales. Los objetivos del manejo de pastizales son compatibles con el desarrollo del hábitat de las aves de pastizal y se deben manejar los pastos y el hábitat de las aves que los requieren en diferentes etapas de su ciclo de vida como la nidación, alimentación, protección, etc. Algunas de las especies protegidas y manejadas son: *Circus cyaneus*; *Bartramia longicauda*, *Eremophyla alpestris*, *Cistothorus platenses*, *Sialia sialis*, *Spizella pallida*, *Pooecetes gramineus*, *Passerculus sandwichensis*, *Ammodramus savannarum*, *A. henslowii*, *Spiza americana*, *Dolichonyx oryzivorus* y *Sturnella magna*.

Ochterski (*Op cit*) Las aves de pastizales están disminuyendo significativamente sus poblaciones en el noreste debido a la pérdida de hábitat adecuado. Los pastizales para el ganado pueden servir como hábitat de reemplazo para estas aves y posiblemente estabilizar o incluso incrementar sus poblaciones, se podrían reunir las necesidades de los ganaderos, como la rentabilidad, la calidad del forraje y la productividad general. Para lograr todos estos objetivos los ganaderos tendrán que modificar algunos hábitos; como aprender que sus potreros activos proporcionan un hábitat sustituto para las aves de pastizal, cuyos hábitats originales fueron desapareciendo desde hace mucho tiempo, los pastizales nativos y las aves que lo habitan deberán ser prioritarios en la actividad ganadera. "La conservación productiva" es la combinación de las operaciones agrícolas, la mejora del hábitat y la gestión eficaz de los recursos naturales . Los ingresos agrícolas y las características ecológicas se mantienen de forma cooperativa en proyectos de conservación productiva. Los agricultores conscientes tienen la oportunidad de aprovechar al máximo los procesos de las prácticas de pastoreo actuales, para ajustarse de manera que se beneficien las aves de pastizal.

Existen varios factores que favorecen que el pastoreo del ganado se realice sobre un refugio potencial para las aves de pastizal, como las siguientes:

- La proximidad de los henares con el hábitat de las aves de pastizal.
- Los propietarios de tierras que tienden a ver el hábitat de vida silvestre como una parte importante de sus objetivos.
- La evidencia científica de que el ganado perturba huevos de aves y sus nidos.
- Estructuras como postes de cercas y alambres que proporcionan perchas para canto.
- El aumento de la cantidad de superficie de los pastos en todo el estado, sobre todo para la producción de leche orgánica.
- Cercas eléctricas y la infraestructura agrícola que pueda reducir la depredación de los mapaches, coyotes y halcones.

Ochterski (2005b) En el 2005 hizo un inventario de las aves de pastizales en South Central New York y reportó 27 especies de aves de pastizal presentes en 24 pastas para ganado.

Ochterski (2006a) El Manejo de Henares para la nutrición de ganado, así como el hábitat de aves de pastizales traerá algunas compensaciones, pero tal vez no sea tan grande como alguna vez se pensó. Los agricultores que desean restaurar el hábitat de las aves de pastizal en sus campos de Heno pueden ajustar la temporización del primer corte, usar rotación de cultivos, modificar patrones de siega y tomar ventaja de las características del campo específico para alcanzar esta meta de conservación.

Ochterski (2006b), menciona que dentro de la sucesión ecológica, las aves de pastizal requieren una de las primeras etapas cuando las malas hierbas y arbustos no han

crecido aún, ni son controladas químicamente o bien mecánicamente. Las aves de pastizal pueden tolerar la presencia de cierto grado de herbáceas. Al continuar la sucesión y aparecer los árboles, estos son buenos para muchas aves, pero no para la de pastizal. En un pastizal debe haber una mezcla de hierbas largas más de 50 cm con otras hierbas cortas de 20 a 25 cm para proporcionar un forraje a los insectos, buenos materiales de construcción y cubierta protectora. Existen aves que utilizan los pastizales de forma obligada y otros que sólo desarrollan una etapa de su vida ahí.

## 6. MATERIAL Y MÉTODOS

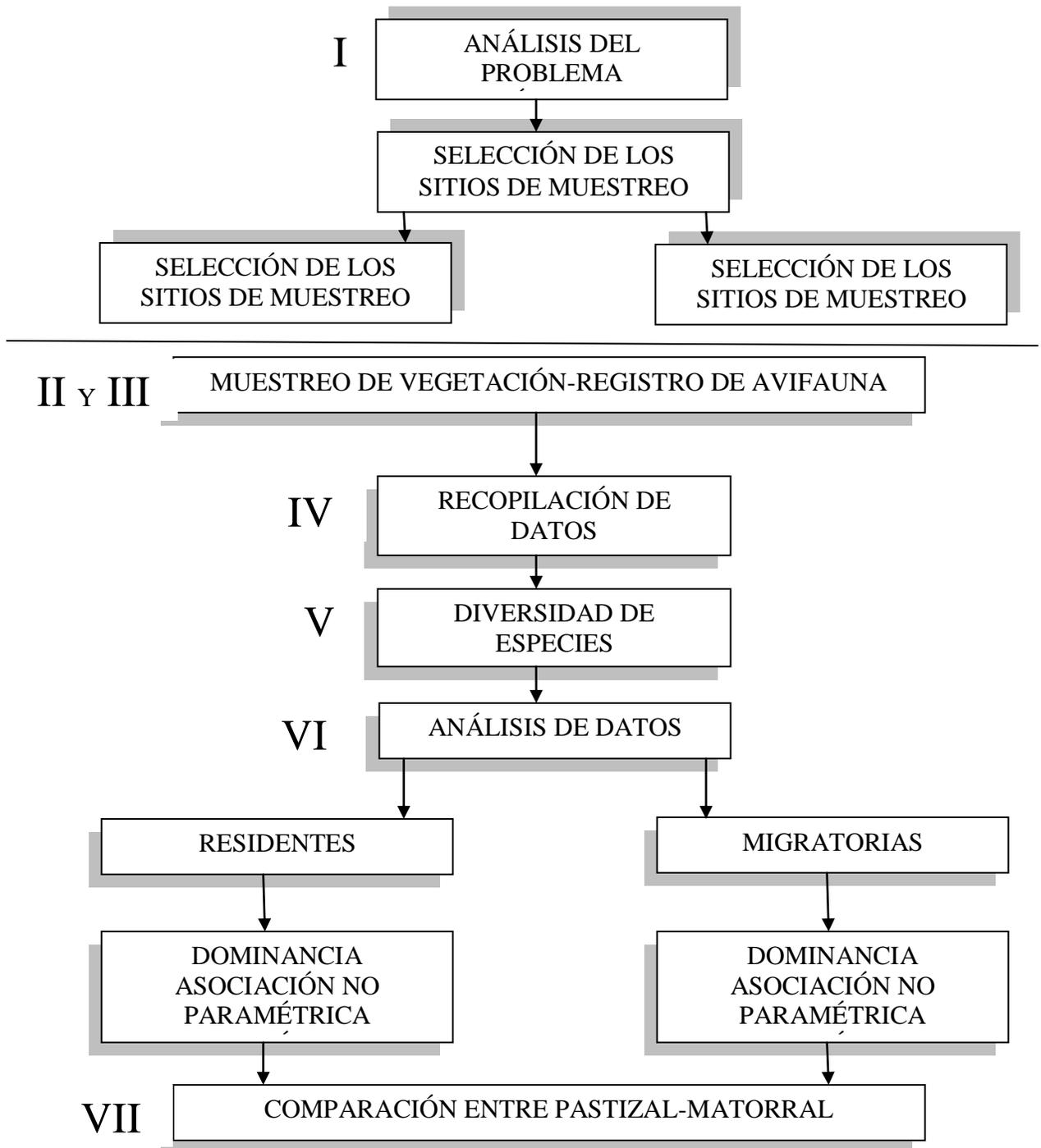
### 6.1 Trabajo de campo y análisis estadístico.

- I. Se realizaron visitas preliminares para reconocer el área de estudio y seleccionar los sitios de muestreo a juicio de experto, tanto en pastizales como en matorral, o en ambos. Los tipos de vegetación han sido previamente descritos para el área de estudio.
- II. El material para el análisis de la vegetación es cordel, estacas, GPS 12 XL Garmin y guías de campo (pastos y arbustos). Se utilizará el método de cuadrantes centrados en un punto (Cottam y Curtis, 1956), en el cual hay 10 puntos en cada transecto del que se identificarán las especies presentes y el número de individuos de cada especie, para corroborar la descripción de Contreras-Arquieta (2005).
- III. Para la ornitofauna se realizarán 12 salidas al campo. Cada salida comprenderá un mínimo de 5 y un máximo de 7 días. Para el muestreo se utilizará el método de conteo por puntos, que ha sido adoptado como método estándar por su eficiencia en todo tipo de terreno y hábitat, así como por su eficiencia de un mayor número de especies en un tiempo relativamente corto y cubriendo grandes distancias (Ralph, *et al.*, 1994). Los puntos de observación georeferenciados, estuvieron separados cada uno por una distancia mínima de 200 metros. Para este tipo de censo el observador permanecerá en cada punto durante 10 minutos y se anotarán todas las especies observadas, así como el número de individuos de cada una de

ellas y sus actividades. Las observaciones de aves se llevarán a cabo desde el amanecer hasta las 13:00 horas y se continuarán desde las 15:00 hasta las 19:00 horas en un ciclo de 24 horas independiente del horario oficial. Durante la noche, se trabajará en el reconocimiento de las aves nocturnas por medio del canto y captura en redes. Para el listado final se considerarán también las especies observadas durante el traslado a los puntos y se describirá la curva de acumulación de especies. Los censos se realizarán tanto en el pastizal, como en la zona de matorral y en la zona de ecotonía. El equipo que se utilizará en la observación, identificación y registro de las especies de aves presentes es el siguiente: Binoculares Bushnell 10X50 y las guías de campo de National Geographic, 1987 y Sparrow of the United States and Canada. The Photographic Guide. 2002; para la ubicación de los puntos de muestreo se utilizará un GPS 12 XL Garmin.

- IV. Con los datos obtenidos en campo se generará una matriz en Excel con las siguientes variables de campo: nubosidad, humedad, temperatura, tipo de suelo; de las especies se obtendrá: fecha (año, mes, día), número de observación, hora, especie, número de individuos, residencialidad (residentes o migratorias según Howell y Webb 2005); tipo de vegetación y/o sustrato donde realiza sus actividades (pastizal, matorral, ambos tipos de vegetación, especies acuáticas, relacionadas con el hombre, de origen incierto, de vegetación riparia y las que utilizan el sustrato del aire); gremios alimenticios presentes (nectívoros, granívoros, carroñeros, omnívoros, depredadores, foliófagos y frugívoros según Ehrlich et. al. 1988 y Alsop III 2001). Se revisará la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 para conocer si alguna especie está bajo algún estatus de protección.

- V. Esta matriz servirá para la obtención de la diversidad alfa por medio del índice de Shannon-Weaver por residencialidad, tipo de vegetación y/o sustrato que utilizan y gremios alimenticios presentes, debido a que este índice depende del número de especies presentes en cada asociación y de la distribución total de los individuos entre las especies, por lo que la diversidad será mayor si los individuos están distribuidos uniformemente entre las especies y menor si la mayoría de los individuos pertenece a una sola especie (Krebs, 1989). Para valorar la significancia entre los valores del índice de Shannon-Weaver entre las estaciones, tipos de vegetación y/o sustrato utilizado y gremios alimenticios se aplicará la prueba de “T” modificada por Hutchenson (Zar 1984), con un nivel de significancia de 0.05, para indagar si la diversidad registrada tiene una expresión uniforme a lo largo del área de estudio y del tiempo.
- VI. El análisis de datos se hará en base a las especies de aves residentes y migratorias; al tipo de vegetación y/o sustrato que utilizan para sus actividades y a los gremios alimenticios presentes en el área de estudio. Para lo anterior, se utilizará un análisis multivariado de cluster análisis y de componentes principales.
- VII. Por último, se aplicará un análisis de varianza de una vía para conocer la importancia de cada uno de los nichos creados al asociar diversidad, abundancia, residencialidad, tipos de vegetación y/o sustrato utilizado y gremios alimenticios presentes.



## 6.2 Descripción del Área de Estudio

El rancho Loreto se encuentra dentro de una AICA (área de importancia para la conservación de aves en México) y posee unas 25,000 Ha las cuales se reparten entre los municipios de San Fernando, Abasolo y Soto la Marina. Las coordenadas geográficas de la cabecera del rancho son 24°20'55.5" latitud norte, 97°58'01.1" longitud oeste y se encuentra a 174 kilómetros de la ciudad de Matamoros y a 17 km (10 millas) al oeste de la Laguna El Catán, que pertenece a la Laguna Madre de Tamaulipas. El Rancho está rodeado por otras propiedades privadas hacia el norte y sur, al este por el ejido Lavaderos y al oeste por el Ejido Morales. La principal actividad del rancho es la ganadería, con aproximadamente unas 1,600 cabezas de ganado distribuido en 16 de las 25 mil hectáreas.

En el Rancho Loreto existen áreas de pastizales abiertos nativos, como la pasta El Panal con coordenadas (N 24°21'06.6" W 98°01'09.6" a N 24°21'41.2" W 98°00'38.2"). En estas áreas se observan suelos que consisten de caliche a una profundidad de alrededor de 1 metro, cubierta por 50 cm de arena calcárea café-rojiza y unos 50 cm de una capa de arena café-clara en la superficie. En otros sitios la capa de caliche no es muy profunda.

La mayor parte de las áreas del Rancho Loreto tiene pastos nativos que se encuentran en buenas condiciones, aunque el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), que es una especie introducida, ha sido establecido en pasturas "mejoradas" entre el Ejido Morales y Lavaderos; sin embargo, dentro del Rancho Loreto hasta ahora no se ha encontrado este zacate, así como tampoco el zacate Guinea (*Panicum maximum*) ni el pasto rosado (*Rhynchelytrum repens*). Una pasta de zacate Bermuda (*Cynodon dactylon*) ha sido establecida en los alrededores de la cabecera del rancho, pero no se ha visto en

ningún otro sitio. Solamente un zacate introducido Pitted Bluestem (*Bothriochloa pertusa*) se encontró dentro de las praderas de arena y afloramientos de caliche; este zacate se encuentra principalmente en áreas alteradas como caminos, áreas abiertas para estudios sísmicos, áreas con un alto tráfico de ganado alrededor de estanques de agua y pasturas poco clareadas.

En el rancho solamente se utilizan actualmente como áreas de pastoreo 16,000 de las 25,000 mil hectáreas, las cuales están divididas en 8 pastas de 2,000 hectáreas cada una (Potrero Seco, El Paistle, San José, Los Leones, El Panal, La Mirandéña, Palmitas y La Mula). Con más o menos 200 cabezas de ganado cada una de las pastas. Cada pasta es pastoreada por 14 días cada cuatro meses, lo que indica que cada pastura esta dividida en 8 sub-pasturas. Por lo tanto el índice de carga es aproximadamente de 1 animal por cada 10 Ha.

La presión por el cambio de uso de suelo en esta región siempre es una amenaza latente para estos hábitats, así como también la pérdida gradual de éstos por el crecimiento en la dominancia del matorral, la falta de manejo y el sobre pastoreo de los pastizales.

En consideración a la característica de poseer aún áreas de pastos nativos, algunas plantas herbáceas que son raras, endémicas o en peligro de extinción que se encuentran en las áreas de pastizales del Rancho Loreto, y ser un ecosistema crítico para la salud de las poblaciones de aves de pastizal migratorias, la pérdida de este ecosistema único podría tener consecuencias importantes y serias para la conservación de la biodiversidad.

### **6.2.1 Localización del Rancho Loreto.**

El Rancho Loreto (Figura 1) se sitúa en los municipios de Abasolo, San Fernando y Soto La Marina, cuya extensión es de 8, 000 hectáreas. Se localiza a 37 km de San Fernando, entrando por la carretera estatal que va a La Carbonera y luego el camino al Ejido La Florida. También se puede entrar por la Carretera MEX 180 y por la terracería que va a Ejido Morales.

### **6.2.2 Vegetación**

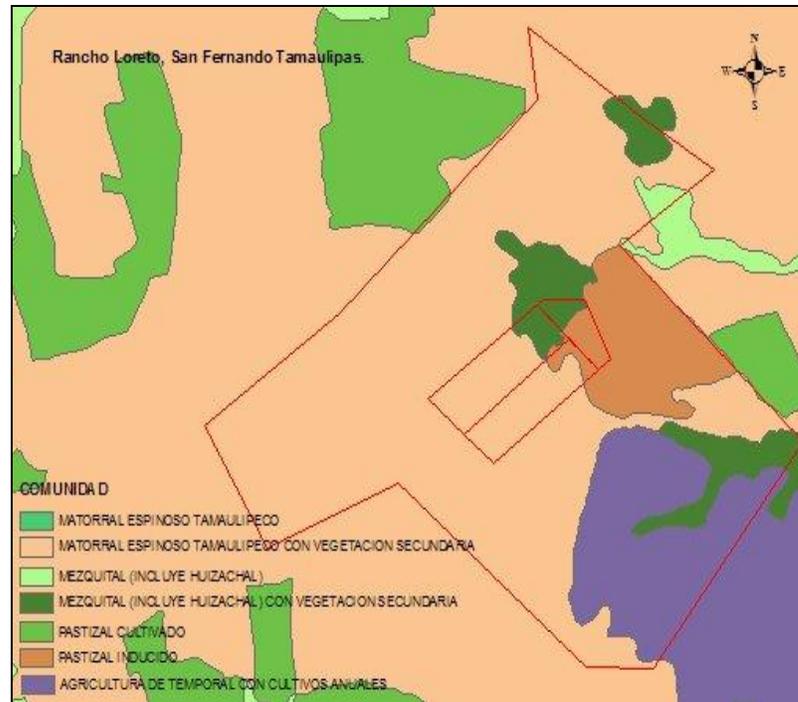
Se reportan 7 comunidades vegetales dentro del Rancho Loreto (según carta de INEGI, Figura 2): A) Matorral Espinoso Tamaulipeco, B) Matorral Espinoso Tamaulipeco con vegetación secundaria, C) Matorral Espinoso Tamaulipeco (incluye Huizachal), D) Matorral Espinoso Tamaulipeco (incluye Huizachal) con vegetación secundaria, E) Pastizal Inducido, F) Pastizal Cultivado y G) Agricultura de temporal. Sin embargo, Johnston (1963) reporta que en esta zona donde hoy es Matorral Espinoso Tamaulipeco, antes era praderas de pastizales, formada por mas de 23 especies de gramíneas o pastos. Mismos registros reportaron el estudio preliminar de Contreras-Arquieta *et al.* (2005) para el Rancho Loreto, donde se observa que el matorral esta avanzando y eliminando poco a poco la praderas de pastizales nativos, tal vez perdiéndose mas del 50 % de la cobertura original.



**Fig. 1.** Localización del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México.

Basándonos en el tipo de vegetación y condición de hábitat encontramos que la comunidad está formada por la vegetación dominante con pastizales formados por las especies *Bouteloua curtipendula*, *Bouteloua hirsuta*, *Cenchrus ciliaris*, *Aristida purpurea*, *Chloris cucullata*, *Dichanthium annulatum*, *Eragrostis secundiflora*, *Heteropogon contortus*, etc., con arbustos dispersos en mogotes, formados por las especies *Acacia berlandieri*, *Acacia rigidula*, *Acacia farnesciana*, *Havardia pallens*, *Karwinskia humboldthiana*, *Diospyrus texanus*, *Leucophyllum frutescens*, *Zanthoxylum fagara*, *Forestiera angustifolia*, *Yucca treculeana*, *Condalia hookeri*, *Cytharexylum berlandieri*, *Cordia boiseri*, *Acanthocereus tetragonus*, entre otras con menores abundancias (Figuras 3, 4 y 5).

Generalmente una de estas especies de matorral es más dominante que otras (Tabla I y II) agrupados por el mismo tipo de vegetación dominante.



**Fig. 2.** Comunidades vegetales del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en mayo 2008 a abril del 2009.



**Fig. 3.** Praderas y pastizales con Islotes de Matorral Espinoso en buenas condiciones Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en mayo 2008 a abril del 2009.



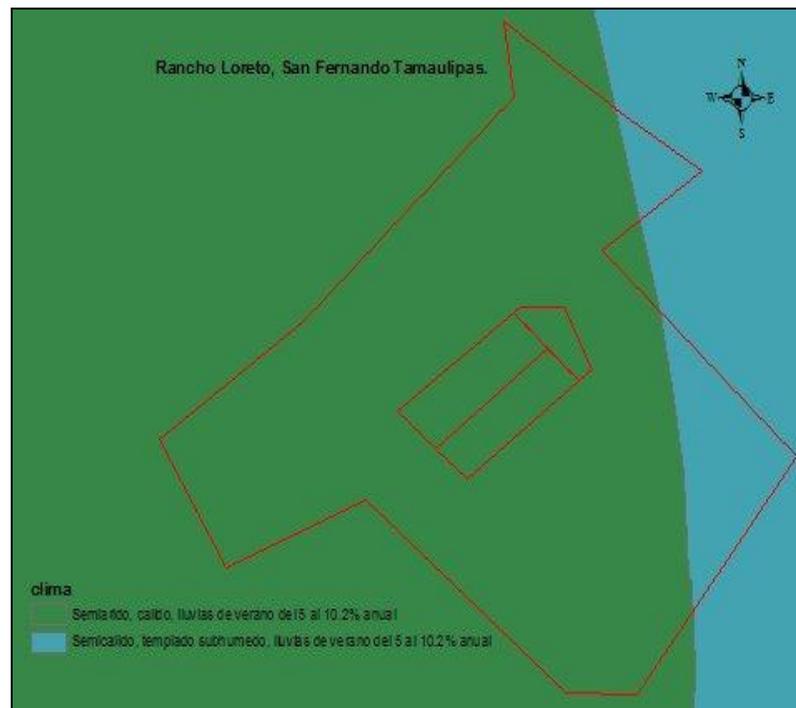
**Fig. 4.** Vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en mayo 2008 a abril del 2009.



**Fig. 5.** Vegetación en suelos de caliche en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en mayo 2008 a abril del 2009.

### 6.2.3 Clima

Se presentan dos tipos de climas que se registran en el Rancho Loreto, el de mayor cobertura es el clima semiárido, cálido, con lluvias de verano del 5 al 10.2 % anual y el semicálido, templado subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2 % anual (Figura 6). Esas condiciones son las que nos marcan una vegetación mas densa y de mayor altura en el margen Este del predio y donde la probabilidad de encontrar las plantas raras disminuyen ya que la condición de su presencia es el tipo de suelo de caliche, con baja humedad en el suelo.

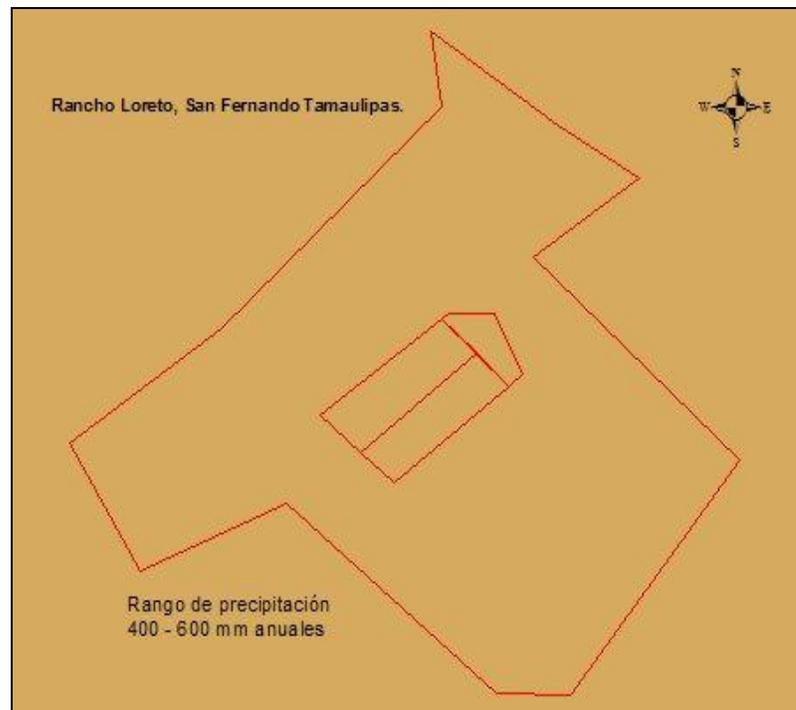


**Fig. 6.** Tipos de climas del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril del 2009.

### 6.2.4 Precipitación

El rango de precipitación pluvial oscila entre los 400 y 600 mm anuales. El régimen de precipitación en verano es entre 5 y 10.2 % (Figura 7). Es una región

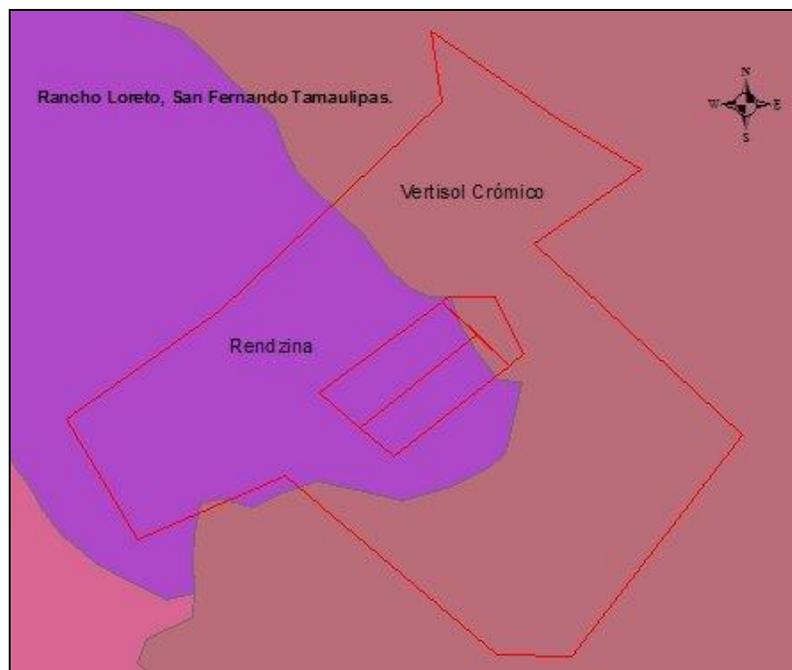
semiárida (BS1) dentro de la ecorregión del matorral espinoso tamaulipeco. A 35 km al oeste, el rango de precipitación es entre 600 y 800 mm anuales.



**Fig. 7.** Precipitación media anual en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo del 2008 a abril del 2009.

### 6.2.5 Edafología

El Rancho Loreto se sitúa en dos tipos de suelos (Figura 8): una Rendzina de textura media, pedregosa, que coincide casi con la capa geológica de caliche, y un suelo Vertisol crómico de textura fina con sodio debido a que tiene una mayor interacción a la costa marina, con el tipo geológico del cuaternario. El suelo de Rendzina, donde se combina el origen geológico del suelo, es donde se sitúan los hábitats idóneos para que se desarrollen las plantas raras, como se discutirá en la distribución de las especies de plantas raras mas adelante (Contreras-Arquieta 2005).

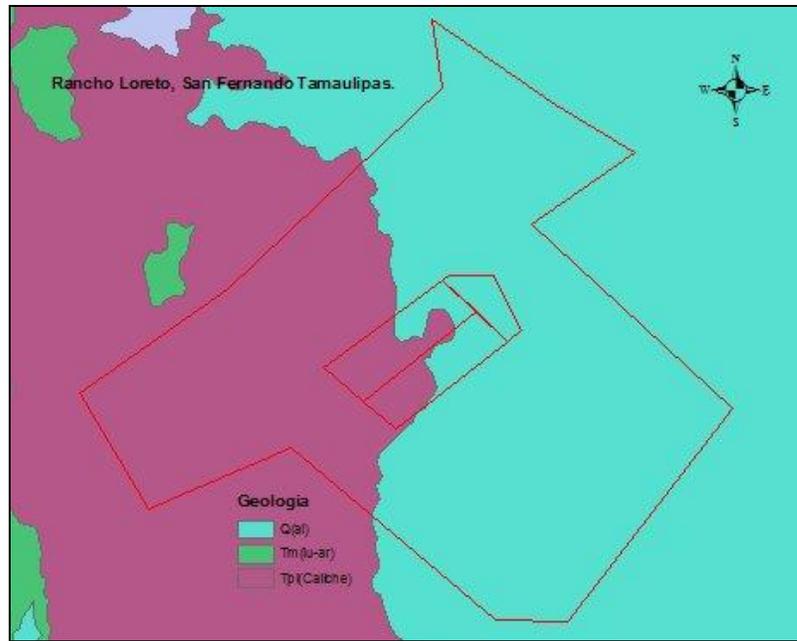


**Fig. 8.** Tipos de suelo: Rendzina y Vertisol crómico, en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México.

### 6.2.6 Geología

Loreto es un sitio de caliche (50%) y arena de formación del plioceno (Figura 9), donde los mosaicos de vegetación están formados por pastizales y matorral espinoso, dejando espacios abiertos llamados praderas, entre 50 - 100 acres con pequeños manchones de matorral. En los últimos 100 años se ha observado que debido a las actividades ganaderas, la vegetación maderable esta substituyendo a los pastizales.

Este sitio también es muy importante para la fauna de vertebrados debido a las buenas condiciones de hábitat, especialmente para ocelote, leoncillo, margay, gato montés, zorra gris, venado cola blanca, diversas aves entre locales, estacionales y migratorias, tortuga terrestre, entre otros grupos de animales.

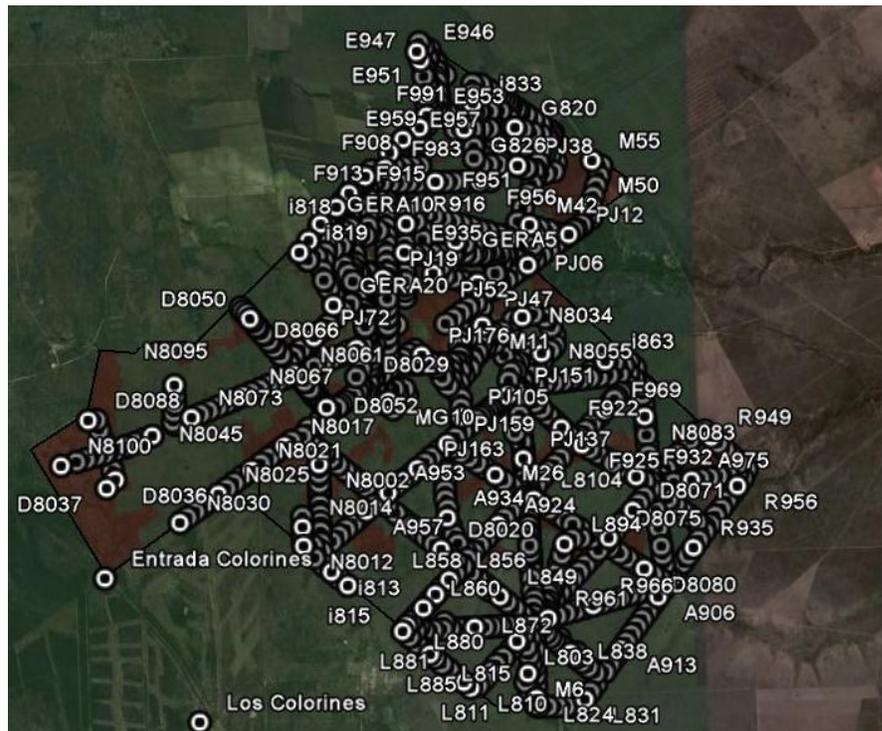


**Fig. 9.** Geología del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 Inventario de aves

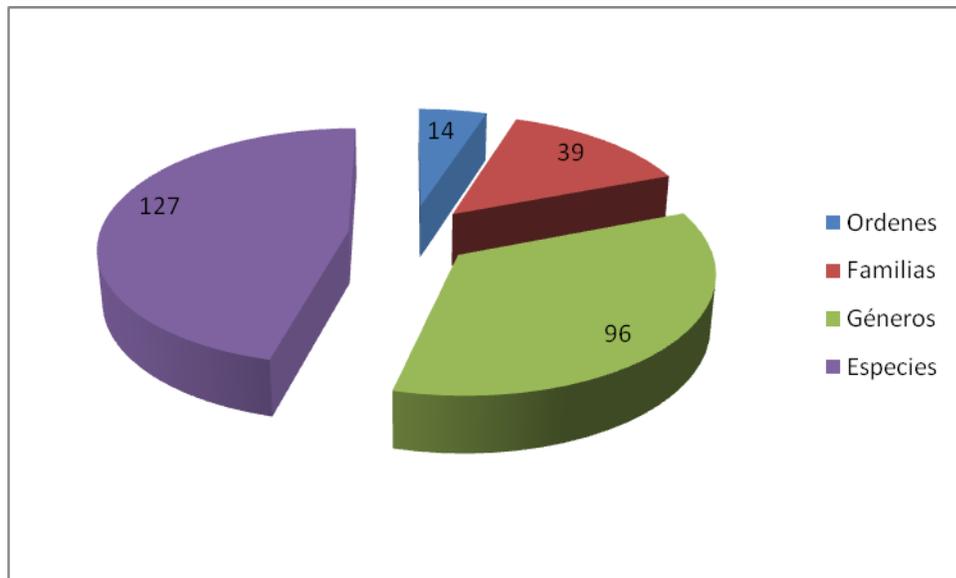
En el presente trabajo se realizaron 4,800 puntos de conteo en un año en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo del 2008 a abril del 2009 (Figura 10).



**Fig. 10.** Localización de los puntos de Conteo en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

Durante un esfuerzo de muestreo de 3 años (2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009) sobre la avifauna, solo uno (mayo 2008-abril 2009) fue considerado para el análisis estadístico de los resultados. Se obtuvo 8,544 registros en 25,224 individuos

pertenecientes a 14 órdenes, 39 familias, 96 géneros y 127 especies en el inventario del área de estudio (Tablas III y IV; Figura 11).



**Fig. 11.** Número de géneros y familias presentes en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

Para conocer la representatividad del muestreo sistemático únicamente en los puntos de conteo (4,800) se realizó un análisis cuantitativo con 108 especies (85%) de las 127 especies totales registradas. La curva de acumulación de especies observadas y del Modelo Mao Tau, no alcanzaron la asíntota, lo que asegura que el muestreo sistemático en los puntos de conteo no es representativo del área de estudio. Asimismo, a partir de 4,800 muestreos (puntos de conteo) en los que identificaron 108 especies, los estimadores llegaron a obtener riquezas de 121.778 especies (95%IC:115.06622-128.4897) para Chao 2; 132(95%IC:122.46-142.46) para Jacknife 1; 139.333 para Jacknife 2 y 119.82 para Bootstrap. El número total de especies registradas es de 127, incluyendo registros extras y fuera de los puntos de conteo, lo cual se encuentra abajo del límite superior de Chao 2, cerca del promedio de Jacknife 1. Por su parte, el estimador Bootstrap, subestimó la riqueza del área por 8 especies.

Con base a lo anterior, y con dos bases de datos (puntos de conteo y transectos), se analizó la diversidad alfa de cada una de ellas por estación y total por medio de métodos basados en la riqueza específica como los índices de Margalef y Menhinick o métodos basados en la estructura como los modelos paramétricos (Serie geométrica, serie logarítmica, distribución log-normal y modelo de palo quebrado) o los de distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (Simpson, Berger-Parker; Shannon-Wiener y Brillouin).

Para los transectos el valor para los diferentes índices fue (Tabla V):

**Tabla V.** Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de las especies registradas en los transectos del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

	<b>PRIMAVERA</b>	<b>VERANO</b>	<b>OTOÑO</b>	<b>INVIERNO</b>
<b>Especies</b>	82	88	76	64
<b>Individuos</b>	3424	4965	3290	13545
<b>Dominancia_D</b>	0.07383	0.05582	0.1627	0.4299
<b>Simpson_1-D</b>	0.9262	0.9442	0.8373	0.5701
<b>Shannon_H</b>	3.175	3.286	2.784	1.358
<b>Equitatividad_e^H/S</b>	0.2918	0.3037	0.2129	0.06074
<b>Brillouin</b>	3.127	3.249	2.738	1.348
<b>Menhinick</b>	1.401	1.249	1.325	0.5499
<b>Margalef</b>	9.953	10.22	9.261	6.622
<b>Berger-Parker</b>	0.1636	0.1017	0.3723	0.5958

Al comparar los índices de diversidad de Shannon mediante una prueba “T” con  $\alpha=0.05$  y g.l.= $\infty$ ; tenemos que solo las estaciones de primavera y verano y verano y otoño no tienen diferencias significativas entre los valores obtenidos para la riqueza y/o diversidad (Tabla VI).

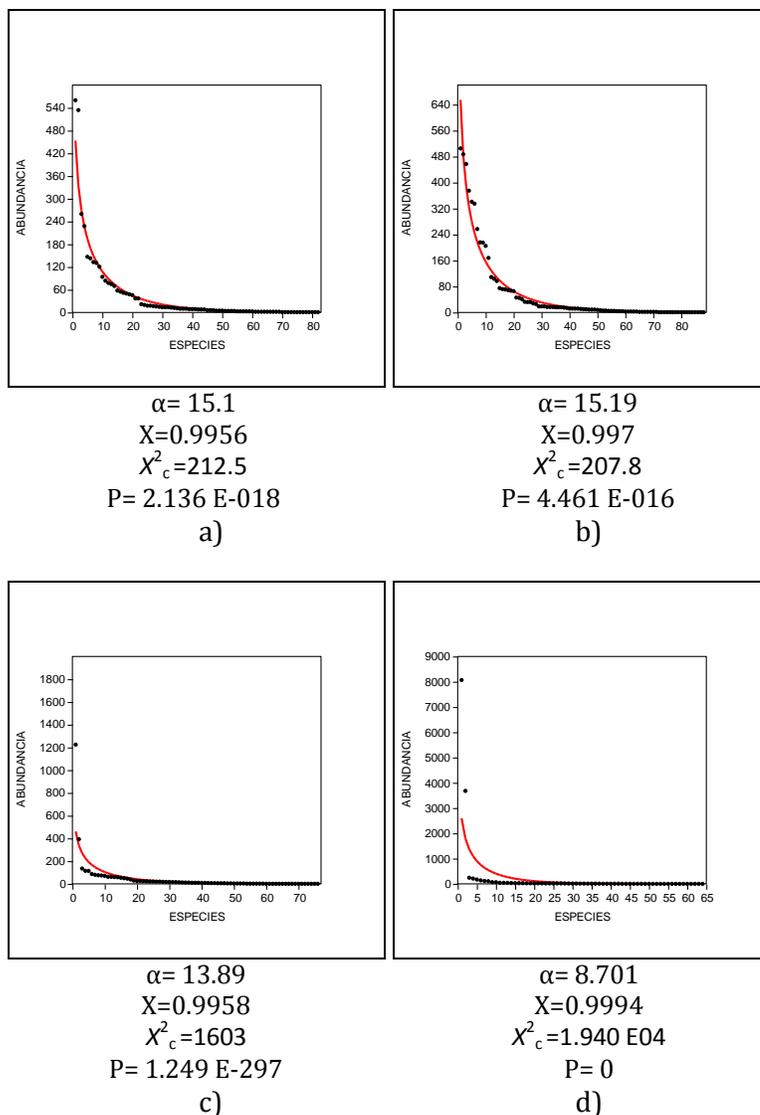
**Tabla VI.** Comparación estacional de los índices de diversidad de Shannon para las especies registradas en los transectos del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

PRIMAVERA	VERANO	PRIMAVERA	OTOÑO
S=82	S=88	S=82	S=76
H=3.1633	H=3.2769	H=3.1633	H=2.7725
Var=0.00049718	Var=0.00027275	Var=0.00049718	Var=0.00085925
T= -4.0947		T= 10.61	
GI=6799.9		GI=6203.1	
P=4.2763 E-05		P=4.458 E-26	

PRIMAVERA	INVIERNO	VERANO	OTOÑO
S=82	S=64	S=88	S=76
H=3.1633	H=1.3555	H=3.2769	H=2.7725
Var=0.00049718	Var=0.00019233	Var=0.00027275	Var=0.00085925
T= 68.848		T=-14.992	
GI=6345.5		GI=5352.8	
P=0		P=8.4442 E-50	

VERANO	INVIERNO	OTOÑO	INVIERNO
S=88	S=64	S=76	S=64
H=3.2769	H=1.3555	H=2.7725	H=1.3555
Var=0.00027275	Var=0.00019233	Var=0.00085925	Var=0.00019233
T=89.098		T= 43.699	
GI=12210		GI=4868.4	
P=0		P=0	

Otra forma de medir la diversidad de especies es a través de los modelos paramétricos de abundancia (serie geométrica, serie logarítmica, distribución log-normal y palo quebrado). Los resultados de este tipo de análisis demuestran que en las cuatro estaciones la diversidad basada en la abundancia se predice y ajusta a la distribución de una serie logarítmica, donde hay un valor pequeño para las especies abundantes y una gran proporción de especies raras, las especies que contienen un solo individuo son siempre mayores ( $(X^2_c > X^2_t, p > 0.05)$ ; Figura 12). Lo cual sugiere que esta asociado a una comunidad dominada por uno o pocos factores que dominan las relaciones ecológicas de la comunidad de aves en las estaciones (Magurran 2004). Esto tiene sentido para un tipo de vegetación restringido, como los pastizales en el Rancho Loreto, y que generalmente se encuentran inmersos en una matriz de matorrales.



**Fig. 12.** Modelo de serie logarítmica para las estaciones de primavera (a), verano (b), otoño (c) e invierno (d) para diversidad en los transectos del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

El mismo análisis para los puntos de conteo dio los siguientes resultados para los índices (Tabla VII):

**Tabla VII.** Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de las especies registradas en los puntos de conteo del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

	<b>PRIMAVERA</b>	<b>VERANO</b>	<b>OTOÑO</b>	<b>INVIERNO</b>
<b>Especies</b>	58	77	74	57
<b>Individuos</b>	1795	3467	3045	12006
<b>Dominancia_D</b>	0.0816	0.0542	0.1768	0.4961
<b>Simpson_1-D</b>	0.9184	0.9458	0.8232	0.5039
<b>Shannon_H</b>	3.007	3.283	2.705	1.227
<b>Equitatividad_e^H/S</b>	0.3486	0.346	0.2022	0.05981
<b>Brillouin</b>	2.943	3.237	2.658	1.217
<b>Menhinick</b>	1.369	1.308	1.341	0.5202
<b>Margalef</b>	7.607	9.324	9.101	5.962
<b>Berger-Parker</b>	0.1755	0.0952	0.3918	0.6722

Se comparó los índices de diversidad de Shannon mediante una prueba “T” con  $\alpha=0.05$  y g.l.= $\infty$ ; tenemos que solo las estaciones de primavera y verano no tienen diferencias significativas entre los valores obtenidos para la riqueza y/o diversidad (Tabla VIII).

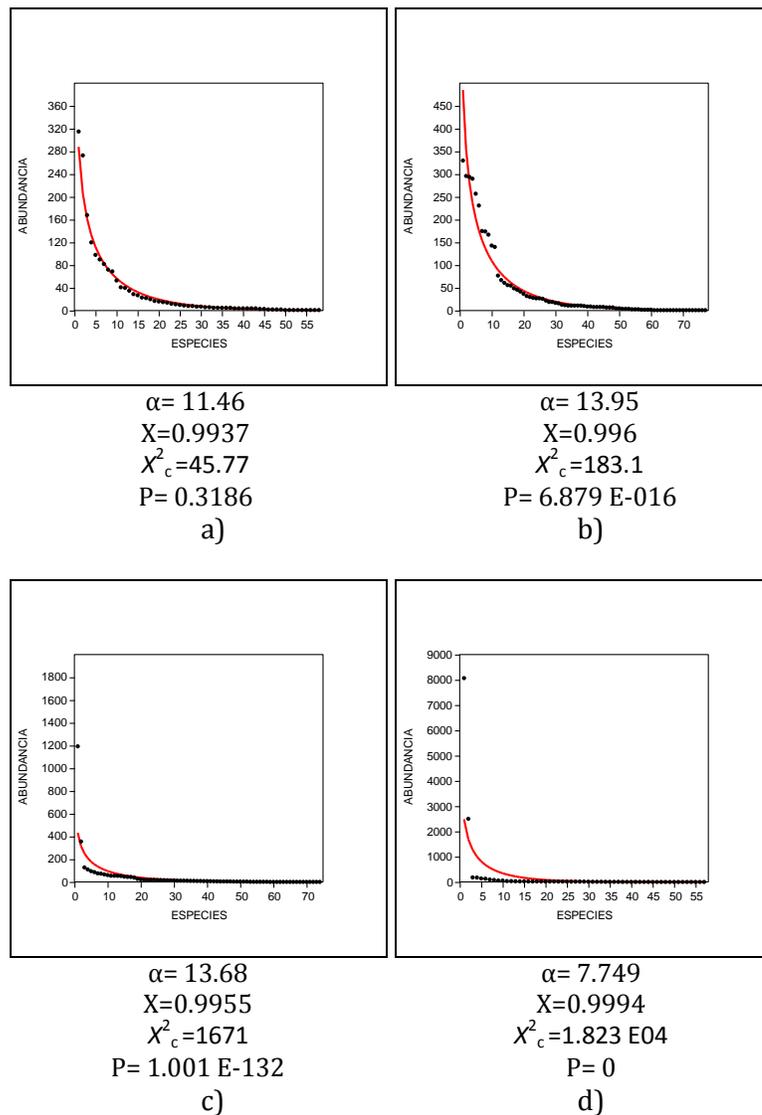
**Tabla VIII.** Comparación estacional de los índices de diversidad de Shannon para las especies registradas en los puntos de conteo del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

<b>PRIMAVERA</b>	<b>VERANO</b>	<b>PRIMAVERA</b>	<b>OTOÑO</b>
<b>S=58</b>	S=77	S=58	S=74
<b>H=2.9908</b>	H=3.2716	H=2.9908	H=2.6934
<b>Var=0.00084318</b>	Var=0.00035615	Var=0.00084318	Var=0.00095619
<b>T= -8.1095</b>			T= 7.0109
<b>GI=33245</b>			GI=4649.7
<b>P=7.0733 E-16</b>			P=2.7084 E-12

<b>PRIMAVERA</b>	<b>INVIERNO</b>	<b>VERANO</b>	<b>OTOÑO</b>
<b>S=58</b>	S=57	S=77	S=74
<b>H=2.9908</b>	H=1.2242	H=3.2716	H=2.6934
<b>Var=0.00084318</b>	Var=0.0002167	Var=0.00035615	Var=0.00095619
<b>T= 54.24</b>			T=15.962
<b>GI=2813</b>			GI=5112.8
<b>P=0</b>			P=5.212 E-56

<b>VERANO</b>	<b>INVIERNO</b>	<b>OTOÑO</b>	<b>INVIERNO</b>
<b>S=77</b>	S=57	S=74	S=57
<b>H=3.2716</b>	H=1.2242	H=2.6934	H=1.2242
<b>Var=0.00035615</b>	Var=0.0002167	Var=0.00095619	Var=0.0002167
<b>T=85.476</b>			T= 42.882
<b>GI=8122.3</b>			GI=4529.1
<b>P=0</b>			P=0

Al aplicar los modelos paramétricos de abundancia a las especies presentes en los puntos de conteo, los resultados demuestran que en las cuatro estaciones la diversidad de los puntos de conteo se predice y ajusta a la distribución de una serie logarítmica, donde hay un valor pequeño para las especies abundantes y una gran proporción de especies raras, las especies que contienen un solo individuo son siempre mayores ( $X_c^2 > X_t^2$ ,  $p > 0.05$ ; Figura 13). Lo cual concuerda con los resultados obtenidos en los transectos.



**Fig. 13.** Modelo de serie logarítmica para las estaciones de primavera (a), verano (b), otoño (c) e invierno (d) para diversidad en los puntos de conteo del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

En base a las diferencias significativas de la diversidad entre las estaciones al considerar por separado los transectos y los puntos de conteo; se analizó la diversidad de los transectos contra puntos de conteo en la misma estación (Tabla IX) encontrándose diferencia estadística significativa; por lo que se rechaza la hipótesis de que la diversidad en los transectos y puntos de conteo es igual. Lo que hace necesario, para cumplir con los objetivos de este trabajo, que para los análisis de residencia, tipos de vegetación y/o sustrato y gremios alimenticios se analizará la base de datos de los transectos que tiene una riqueza específica de 127 especies.

**Tabla IX.** Comparación de los índices de diversidad de Shannon de los transectos y puntos de conteo en la misma estación para las especies registradas en los puntos de conteo del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

PRIMAVERA (transecto)	PRIMAVERA (puntos de conteo)	VERANO (transecto)	VERANO (puntos de conteo)
S=82	S=58	S=88	S=77
H=3.1633	H=2.9908	H=3.2769	H=3.2716
Var=0.00049718	Var=0.00084318	Var=0.00027275	Var=0.00035615
	T= 4.7136		T= 0.21316
	GI=3836.6		GI=7669.6
	P=2.5196 E-06		P=0.83121

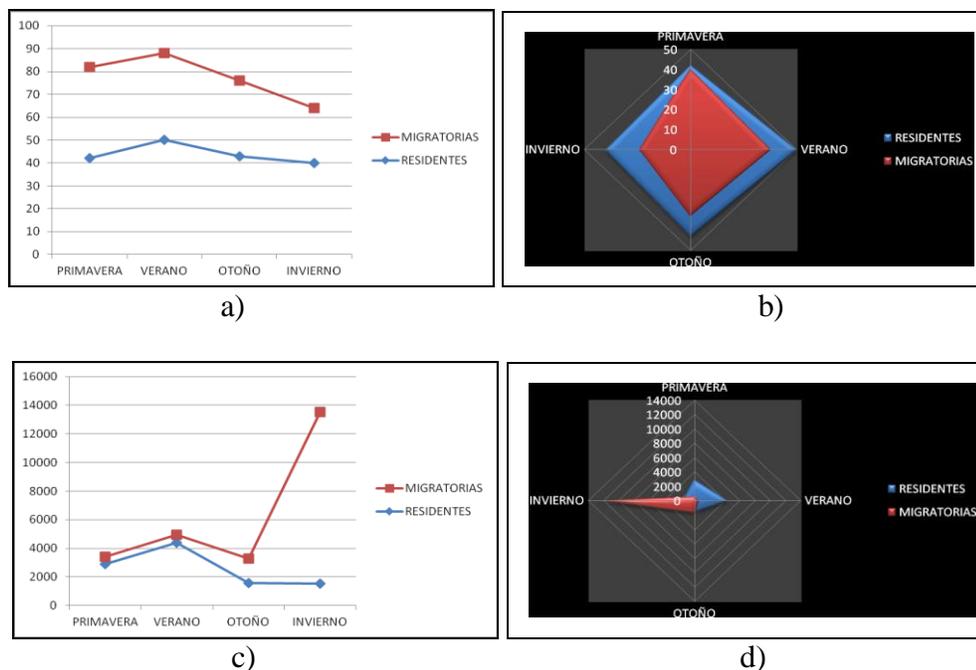
OTOÑO (transecto)	OTOÑO (puntos de conteo)	INVIERNO (transecto)	INVIERNO (puntos de conteo)
S=76	S=74	S=64	S=57
H=2.7725	H=2.6934	H=1.3555	H=1.2242
Var=0.00085925	Var=0.00095619	Var=0.00019233	Var=0.0002176
	T= 1.8585		T=6.4848
	GI=6281		GI=25176
	P=0.06314		P=9.0476 E-11

## 7.2 Estacionalidad y residencia.

Se determinó la estacionalidad de cada una de las 127 especies registradas, de las cuales, en primavera se observaron 82 (3,424 individuos), en verano 88 (4,965 individuos), en otoño 76 (3,290 individuos) y en invierno 64 (13,545 individuos) respectivamente. Con relación a su residencialidad, 54 especies son residentes y están representadas por 10,383 individuos y 73 son migratorias con 14,841 individuos. Se

confirma con lo anterior que un 80% del avifauna del área son reproductoras potenciales y el resto son registros no reproductivos y/o raros para el área de estudio. El término de registro no reproductivo se refiere a las especies que no han sido documentadas para el área o el Estado previamente y que fueron observadas durante la época no reproductiva pero sin datos confirmatorios de reproducción como nidos, huevos o juveniles. Las especies raras se refieren a especies que han sido reportadas previamente para Tamaulipas, pero esporádicamente, de manera que los datos aportan pruebas insuficientes para establecer su área de distribución. Al analizar los datos y la Figura 14 (a y b) en los valores de diversidad de especies se tiene que el área representa un corredor biológico para el regreso de las especies migratorias y con respecto a la abundancia de las especies (c y d) se comprueba el incremento de individuos por la llegada de parvadas muy grandes de especies migratorias como *Chen caerulescens* y *Molothrus ater* en invierno.

Se analizó la diversidad de especies residentes y migratorias a través de los métodos basados en la riqueza específica y los de distribución proporcional del valor de importancia de cada especie como Simpson, Berger-Parker, Shannon-Wiener y Brillouin (Tabla X).



**Fig. 14.** Gráfico de residencialidad contra diversidad (a y b) y abundancia (c y d) para las estaciones de primavera, verano, otoño e invierno de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

**Tabla X.** Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de las especies registradas en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

	<b>ESPECIES RESIDENTES</b>	<b>ESPECIES MIGRATORIAS</b>
<b>Especies</b>	54	73
<b>Individuos</b>	10383	14841
<b>Dominancia_D</b>	0.07037	0.4089
<b>Simpson_1-D</b>	0.9296	0.5911
<b>Shannon_H</b>	3.032	1.345
<b>Equitatividad_e^H/S</b>	0.3839	0.05256
<b>Brillouin</b>	3.018	1.335
<b>Menhinick</b>	0.5299	0.5992
<b>Margalef</b>	5.731	7.496
<b>Berger-Parker</b>	0.1566	0.5465

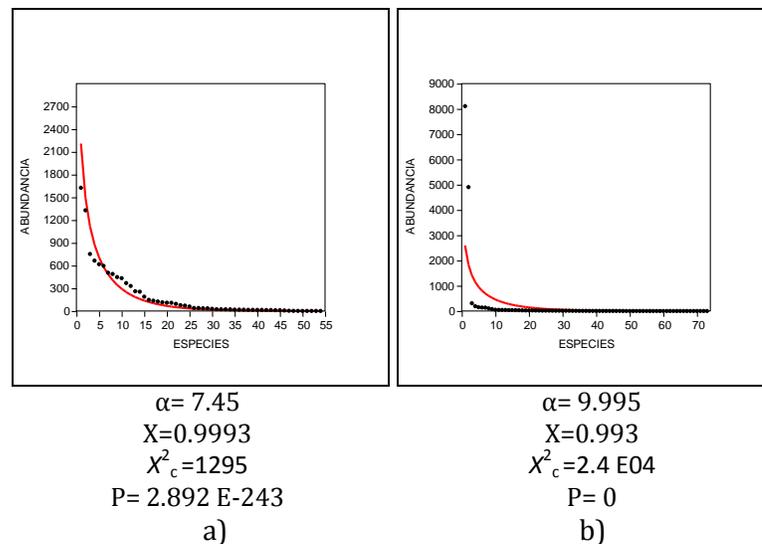
Se comparó los índices de diversidad de Shannon, de las especies residentes y migratorias, mediante una prueba “T” con  $\alpha=0.05$  y  $g.l.=\infty$  y se determinó que hay

diferencia estadística significativa entre los valores obtenidos para ambos grupos (Tabla XI).

**Tabla XI.** Comparación estacional de los índices de diversidad de Shannon para las especies residentes y migratorias del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

ESPECIES RESIDENTES	ESPECIES MIGRATORIAS
S=54	S=73
H=3.0292	H=1.3423
Var=0.00010654	Var=0.000162
T= 102.94	
GI=25201	
P=0	

Al aplicar los modelos paramétricos de abundancia a las especies, los resultados demuestran que la diversidad de las aves residentes y migratorias se predice y ajusta a la distribución de una serie logarítmica, donde hay un valor pequeño para las especies abundantes y una gran proporción de especies raras, las especies que contienen un solo individuo son siempre mayores ( $X^2_c > X^2_t$ ,  $p > 0.05$ ; Figura 15).



**Fig. 15.** Modelo de serie logarítmica para las especies de aves residentes (a) y migratorias (b) en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

Mediante un cluster análisis se formaron grupos sobre la base de la distancia media entre todos los miembros del grupo y utilizando como medida de similitud la

distancia Euclidiana al cambiar el signo. El dendrograma de las especies por abundancia de los individuos en el Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas México de mayo del 2008 a abril del 2009 (Figura 16), obteniéndose como las especies residentes más abundantes a *Mimus polyglottos*, *Zenaida macroura*, *Arremonops rufivirgatus*, *Vireo griseus*, *Cathartes aura*, *Molothrus aeneus*, *Zenaida asiática*, *Colinus virginianus* y *Ortalis vetula*; y las más abundantes de las migratorias fueron *Molothrus ater*, *Chen caerulescens*, *Tyrannus couchii*, *Auriparus flaviceps*, *Sayornis phoebe*, *Hirundo rustica*, *Crotophaga sulcirostris*, *Sturnella magna*, *Tachycineta bicolor* y *Vermivora celata* (Tabla XII).

**Tabla XII.** Especies residentes y migratorias más abundantes del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

	<b>Especies residentes</b>	<b>Abundancia</b>	<b>Especies migratorias</b>	<b>Abundancia</b>
<b>1</b>	<i>Mimus polyglottos</i>	1,626	<i>Molothrus ater</i>	8,110
<b>2</b>	<i>Zenaida macroura</i>	1,329	<i>Chen caerulescens</i>	4,906
<b>3</b>	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	753	<i>Tyrannus couchii</i>	309
<b>4</b>	<i>Vireo griseus</i>	665	<i>Auriparus flaviceps</i>	195
<b>5</b>	<i>Cathartes aura</i>	618	<i>Sayornis phoebe</i>	149
<b>6</b>	<i>Molothrus aeneus</i>	597	<i>Hirundo rustica</i>	140
<b>7</b>	<i>Zenaida asiatica</i>	506	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	137
<b>8</b>	<i>Colinus virginianus</i>	489	<i>Sturnella magna</i>	105
<b>9</b>	<i>Ortalis vetula</i>	448	<i>Tachycineta bicolor</i>	79
<b>10</b>	<i>Cardinalis cardinalis</i>	434	<i>Vermivora celata</i>	52

Se aplicó un análisis de componentes principales para determinar o encontrar variables hipotéticas (componentes) perdiendo la menor cantidad de información posible. Los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de las variables originales, y además serán independientes entre si. Un aspecto clave del análisis de componentes principales es la interpretación de los factores, ya que esta no esta dada *a priori* sino que será deducida tras observar la relación de los factores con las

variables iniciales (habrá que analizar tanto el signo como la magnitud de las correlaciones). En este caso en particular se obtuvo la matriz de correlación (Tabla XIII), la matriz factorial (Tabla XIV) y el gráfico de los componentes (Figura 17) para las especies residentes y migratorias y se encontró que el componente 1 explica el 93% de la variación de la abundancia de las especies de acuerdo a su residencialidad y al analizar en la matriz factorial el signo y magnitud de las correlaciones de los componentes y variables/especies se determinó que el principal factor es la migración de las especies determinada por los cambios en la temperatura a nivel continental.

**Tabla XIII.** Matriz de correlación del análisis de componentes principales de las especies residentes y migratorias del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

COMPONENTES PRINCIPALES	VALOR DEL COMPONENTE PRINCIPAL	% DE LA VARIANZA EXPLICADO
1	701234	92.933
2	53327	7.0673

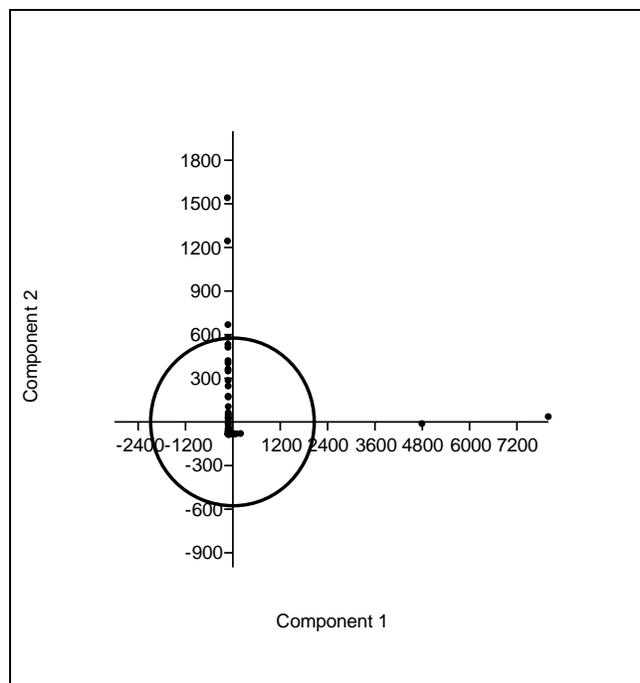
**Tabla XIV.** Matriz factorial del análisis de componentes principales de las especies residentes y migratorias del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

	VARIABLES/ESPECIES	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
1	<i>Ammodramus savannarum</i>	-116.52	-23.491
2	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	-115.87	-67.486
3	<i>Charadrius vociferus</i>	-115.82	-70.485
4	<i>Colinus virginianus</i>	-122.9	405.46
5	<i>Sturnella neglecta</i>	-117.34	31.503
6	<i>Accipiter cooperii</i>	-115.82	-70.485
7	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	-126.82	669.43
8	<i>Cardinalis cardinalis</i>	-122.08	350.47
9	<i>Cardinalis sinuatus</i>	-115.96	-61.486
10	<i>Columbina passerina</i>	-121.12	285.48
11	<i>Corvus imparatus</i>	-115.85	-68.486

	VARIABLES/ESPECIES	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
12	<i>Cyanocorax morio</i>	-115.9	-65.486
13	<i>Cyanocorax yncas</i>	-116	-58.487
14	<i>Icterus cucullatus</i>	-117.67	53.501
15	<i>Icterus graduacauda</i>	-115.64	-82.484
16	<i>Icterus gularis</i>	-116.22	-43.488
17	<i>Leptotila verreauxi</i>	-116.18	-46.488
18	<i>Melanerpes aurifrons</i>	-119.42	171.49
19	<i>Mimus polyglottos</i>	-139.8	1542.3
20	<i>Molothrus aeneus</i>	-124.5	513.45
21	<i>Ortalis vetula</i>	-122.29	364.47
22	<i>Patagioenas flavirostris</i>	-115.66	-81.484
23	<i>Picoides scalaris</i>	-117.25	25.504
24	<i>Pitangus sulphuratus</i>	-115.79	-72.485
25	<i>Polioptila caerulea</i>	-117.5	42.502
26	<i>Thryomanes bewickii</i>	-117.83	64.5
27	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	-115.64	-82.484
28	<i>Toxostoma curvirostre</i>	-115.97	-60.486
29	<i>Toxostoma longirostre</i>	-120.55	247.48
30	<i>Troglodytes aedon</i>	-115.97	-60.486
31	<i>Vireo griseus</i>	-125.51	581.44
32	<i>Zenaida asiatica</i>	-123.15	422.46
33	<i>Zenaida macroura</i>	-135.38	1245.4
34	<i>Bubo virginianus</i>	-115.66	-81.484
35	<i>Buteo albicaudatus</i>	-116.7	-11.492
36	<i>Buteo jamaicensis</i>	-115.79	-72.485
37	<i>Buteo nitidus</i>	-115.64	-82.484
38	<i>Caracara cheriway</i>	-119.51	177.49
39	<i>Cathartes aura</i>	-124.82	534.45
40	<i>Chordeiles minor</i>	-116.79	-5.4925
41	<i>Circus cyaneus</i>	-116.17	-47.488
42	<i>Coragyps atratus</i>	-117.27	26.504
43	<i>Corvus corax</i>	-115.87	-67.486
44	<i>Corvus cryptoleucus</i>	-115.64	-82.484
45	<i>Elanus leucurus</i>	-115.91	-64.486
46	<i>Falco sparverius</i>	-115.85	-68.486
47	<i>Geococcyx californianus</i>	-117.04	11.506
48	<i>Megascops asio</i>	-115.73	-76.485
49	<i>Nyctidromus albicollis</i>	-116.22	-43.488
50	<i>Parabuteo unicinctus</i>	-116.08	-53.487
51	<i>Tyto alba</i>	-115.69	-79.484

	VARIABLES/ESPECIES	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
52	<i>Cairina moschata</i>	-115.64	-82.484
53	<i>Columbina inca</i>	-115.91	-64.486
54	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-118.45	106.5
55	<i>Aimophila botterii</i>	-111.63	-83.424
56	<i>Aimophila cassinii</i>	-106.63	-83.35
57	<i>Aimophila ruficeps</i>	-114.63	-83.469
58	<i>Chondestes grammacus</i>	-82.634	-82.993
59	<i>Melospiza lincolni</i>	-90.633	-83.112
60	<i>Passerculus sandwichensis</i>	-110.63	-83.41
61	<i>Pooecetes gramineus</i>	-72.635	-82.845
62	<i>Sturnella magna</i>	-10.642	-81.923
63	<i>Accipiter striatus</i>	-114.63	-83.469
64	<i>Agelaius phoeniceus</i>	-101.63	-83.276
65	<i>Amazilia yucatanensis</i>	-111.63	-83.424
66	<i>Archilochus alexandri</i>	-114.63	-83.469
67	<i>Archilochus colubris</i>	-114.63	-83.469
68	<i>Auriparus flaviceps</i>	79.348	-80.585
69	<i>Baeolophus atricristatus</i>	-93.633	-83.157
70	<i>Carduelis psaltria</i>	-111.63	-83.424
71	<i>Catharus guttatus</i>	-113.63	-83.454
72	<i>Coccyzus americanus</i>	-102.63	-83.291
73	<i>Contopus virens</i>	-113.63	-83.454
74	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	21.355	-81.447
75	<i>Dendroica coronata</i>	-88.633	-83.083
76	<i>Dendroica petechia</i>	-114.63	-83.469
77	<i>Empidonax sp</i>	-113.63	-83.454
78	<i>Guiraca caerulea</i>	-113.63	-83.454
79	<i>Icteria virens</i>	-113.63	-83.454
80	<i>Icterus spurius</i>	-114.63	-83.469
81	<i>Molothrus ater</i>	7993.5	37.066
82	<i>Myiarchus cinerascens</i>	-77.634	-82.919
83	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	-114.63	-83.469
84	<i>Passerina ciris</i>	-114.63	-83.469
85	<i>Passerina versicolor</i>	-91.633	-83.127
86	<i>Phainopepla nitens</i>	-114.63	-83.469
87	<i>Piranga rubra</i>	-114.63	-83.469
88	<i>Polioptila melanura</i>	-109.63	-83.395
89	<i>Psaltiriparus minimus</i>	-114.63	-83.469
90	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	-109.63	-83.395
91	<i>Regulus calendula</i>	-77.634	-82.919

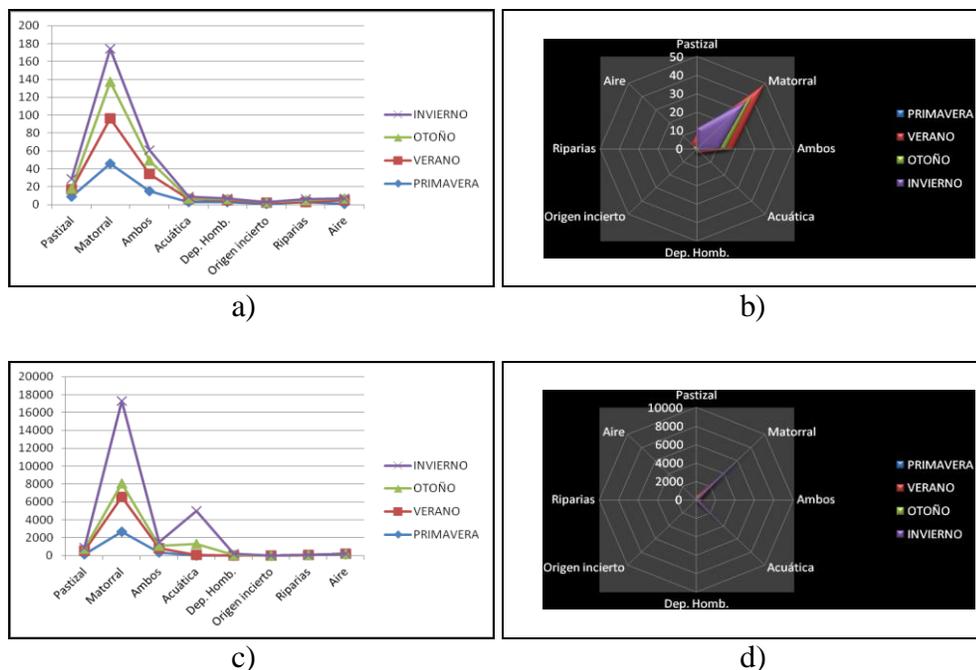
	VARIABLES/ESPECIES	COMPONENTE 1	COMPONENTE 2
92	<i>Sayornis phoebe</i>	33.353	-81.269
93	<i>Sayornis saya</i>	-114.63	-83.469
94	<i>Toxostoma rufum</i>	-112.63	-83.439
95	<i>Turdus grayi</i>	-114.63	-83.469
96	<i>Tyrannus couchii</i>	193.34	-78.891
97	<i>Tyrannus forficatus</i>	-104.63	-83.32
98	<i>Tyrannus tyrannus</i>	-97.632	-83.216
99	<i>Vermivora celata</i>	-63.636	-82.711
100	<i>Vireo belli</i>	-100.63	-83.261
101	<i>Wilsonia pusilla</i>	-110.63	-83.41
102	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	-113.63	-83.454
103	<i>Amphispiza bilineata</i>	-81.634	-82.979
104	<i>Elanoides forficatus</i>	-110.63	-83.41
105	<i>Falco columbarius</i>	-114.63	-83.469
106	<i>Falco peregrinus</i>	-114.63	-83.469
107	<i>Lanius ludovicianus</i>	-97.632	-83.216
108	<i>Spizella pallida</i>	-110.63	-83.41
109	<i>Spizella passerina</i>	-113.63	-83.454
110	<i>Spizella pusilla</i>	-114.63	-83.469
111	<i>Chen caerulescens</i>	4789.8	-10.559
112	<i>Eudocimus albus</i>	-111.63	-83.424
113	<i>Grus canadensis</i>	-95.632	-83.187
114	<i>Larus atricilla</i>	-69.635	-82.8
115	<i>Mycteria americana</i>	-103.63	-83.306
116	<i>Numenius phaeopus</i>	-104.63	-83.32
117	<i>Bubulcus ibis</i>	-107.63	-83.365
118	<i>Meleagris gallopavo</i>	-108.63	-83.38
119	<i>Ardea herodias</i>	-113.63	-83.454
120	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-111.63	-83.424
121	<i>Geothlypis trichas</i>	-114.63	-83.469
122	<i>Sayornis nigricans</i>	-114.63	-83.469
123	<i>Tachycineta bicolor</i>	-36.639	-82.31
124	<i>Hirundo rustica</i>	24.354	-81.403
125	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	-98.632	-83.231
126	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	-91.633	-83.127
127	<i>Tachycineta thalassina</i>	-72.635	-82.845



**Fig. 17.** Gráfico del análisis de componentes principales para las especies residentes y migratorias en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

### 7. 3 Tipo de vegetación y/o sustrato

También se analizó la relación que guardan la diversidad y abundancia de las especies con respecto al tipo de vegetación y/o sustrato que utilizan; las variables utilizadas son especies características de pastizal, matorral, presentes en ambas pastizal y matorral, especies acuáticas, especies que dependen de su relación con el hombre, especies de origen incierto, especies de vegetación riparia y especies que utilizaban única y exclusivamente el aire. Se determinó 13 especies exclusivas de pastizal, 68 exclusivas de matorral, 26 que utilizan ambos tipos de vegetación, 7 acuáticas, 3 que dependen de su relación con el hombre, 1 de origen incierto, 5 exclusivas de la vegetación riparia y 4 que estaban presentes en el área de estudio únicamente en vuelo para alimentarse (Figura 18).



**Fig. 18.** Uso del hábitat de las especies (a y b) y de los individuos (c y d) en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

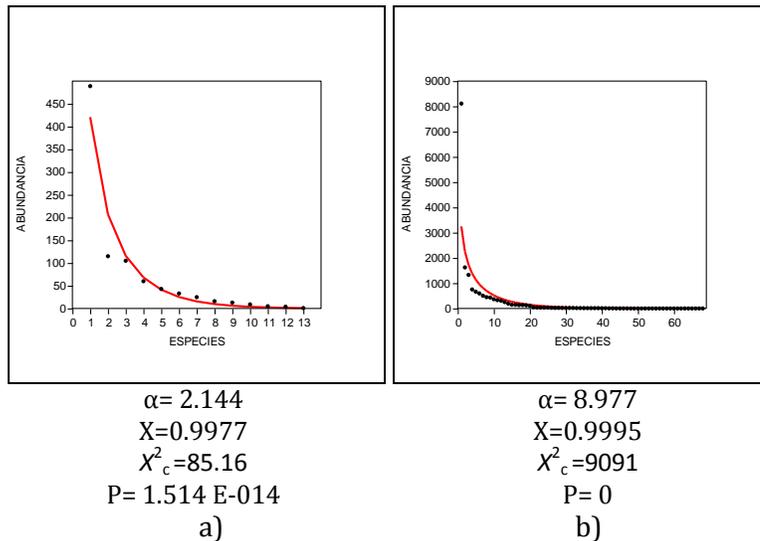
Se analizó la diversidad de especies en base al uso que hacen de los tipos de vegetación y/o sustratos a través de los métodos basados en la riqueza específica y los de distribución proporcional del valor de importancia de cada especie como Simpson, Berger-Parker, Shannon-Wiener y Brillouin (Tabla XV).

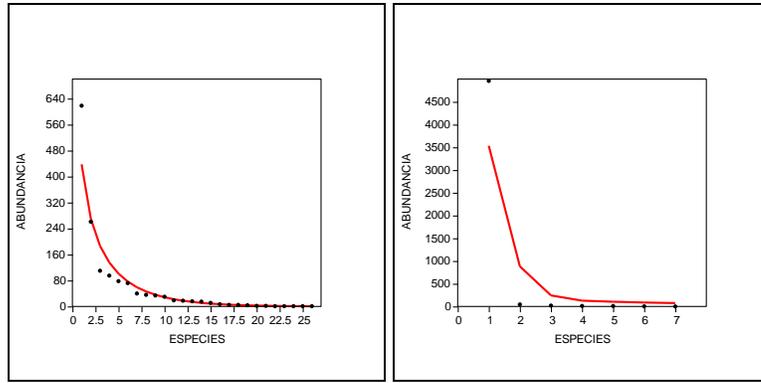
**Tabla XV.** Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de las especies registradas en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

	Pastizal	Matorral	Ambos	Acuático	Hombre	Incierto	Ripario	Aire
<b>Especies</b>	13	68	26	7	3	1	5	4
<b>Individuos</b>	918	17,288	1,483	5,054	217	7	87	224
<b>Dominancia_D</b>	0.3217	0.2435	0.2223	0.9633	0.8	1	0.8	0.4
<b>Simpson_1-D</b>	0.6783	0.7565	0.7777	0.03674	0.2	0	0.2	0.6
<b>Shannon_H</b>	1.619	2.228	2.058	0.1181	0.5	0	0.4	1
<b>Equitatividad_e^H/S</b>	0.3882	0.1365	0.301	0.1608	0.5	1	0.3	0.7
<b>Brillouin</b>	1.588	2.219	2.022	0.1157	0.4	0	0.4	1
<b>Menhinick</b>	0.4291	0.5172	0.6752	0.09846	0.2	0.4	0.5	0.3
<b>Margalef</b>	1.759	6.866	3.424	0.7036	0.4	0	0.9	0.6
<b>Berger-Parker</b>	0.5327	0.4691	0.4167	0.9814	0.9	1	0.9	0.6

Se comparó los índices de diversidad de Shannon, de los diferentes tipos de vegetación o sustrato, mediante una prueba “T” con  $\alpha=0.05$  y g.l.= $\infty$  y se determinó que NO hay diferencia estadística significativa entre los valores obtenidos para pastizal y matorral y pastizal. En todas las demás combinaciones de tipos de vegetación y/o sustrato hay diferencias significativas entre ellas.

Al aplicar los modelos paramétricos de abundancia a las especies, los resultados demuestran que la diversidad de las aves en los diferentes tipos de vegetación y/o sustrato se predice y ajusta a la distribución de una serie logarítmica, donde hay un valor pequeño para las especies abundantes y una gran proporción de especies raras, las especies que contienen un solo individuo son siempre mayores ( $X^2_c > X^2_t$ ,  $p > 0.05$ ; Figura 19).



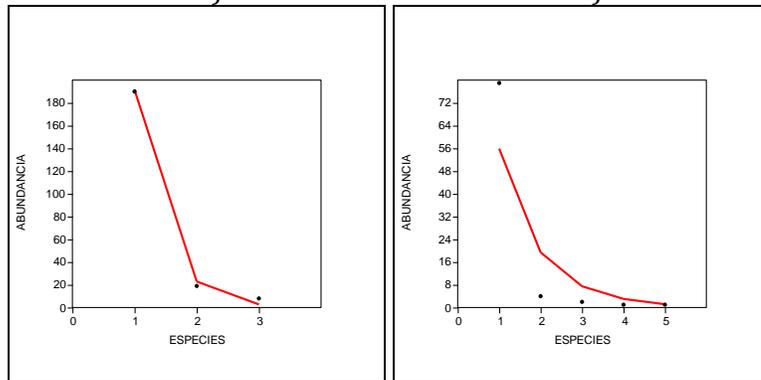


$\alpha = 4.477$   
 $X = 0.997$   
 $X^2_c = 135.4$   
 $P = 1.371 \text{ E-}019$

c)

$\alpha = 0.7987$   
 $X = 0.9998$   
 $X^2_c = 1915$   
 $P = 0$

d)

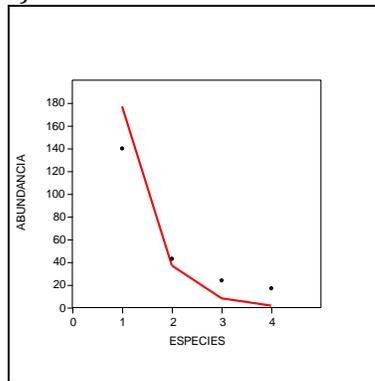


$\alpha = 0.4929$   
 $X = 0.9977$   
 $X^2_c = 10.88$   
 $P = 0.0009739$

e)

$\alpha = 1.153$   
 $X = 0.9869$   
 $X^2_c = 27.17$   
 $P = 1.257 \text{ E-}006$

f)



$\alpha = 0.6916$   
 $X = 0.9969$   
 $X^2_c = 39.21$   
 $P = 3.815 \text{ E-}010$

g)

**Fig. 19.** Modelo de serie logarítmica para los diferentes tipos de vegetación y sustrato que usan las especies de aves en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

Mediante un cluster análisis se obtuvo el dendrograma de las especies por tipo de vegetación y/o sustrato según la abundancia de los individuos en el Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas México de mayo del 2008 a abril del 2009 (Figura 20), obteniéndose como las especies más abundantes en pastizal a *Colinus virginianus*, *Sturnella neglecta* y *S.magna*; en matorral fueron *Molothrus ater*, *Mimus polyglottos* y *Zenaida macroura*; en ambos tipos de vegetación están *Coragyps atratus*, *Caracara cheriway* y *Cathartes aura*; en el caso de las acuáticas fueron *Chen caerulescens*, *Larus atricilla* y *Grus canadensis*; las que viven en relación directa con el hombre son *Quiscalus mexicanus*, *Columbina inca* y *Bubulcus ibis*; la única de origen incierto fue *Meleagris gallopavo*; las que dependen de la vegetación riparia fueron *Tachycineta bicolor*, *Dendrocygna autumnalis* y *Ardea herodias* y por último están las que únicamente se alimentaron en el aire *Hirundo rustica*, *Tachycineta thalassina* y *Stelgidopteryx serripennis*.

Se aplicó un análisis de componentes principales para obtener la matriz de correlación (Tabla XVI), la matriz factorial (Tabla XVII) y el gráfico de los componentes (Figura 21) para los tipos de vegetación y/o sustrato que utilizan las especies y se encontró que los componentes 1 y 2 explican el 99% de la variación de la abundancia de las especies de acuerdo al uso que hacen de los tipos de vegetación y/o sustrato y al analizar en la matriz factorial el signo y magnitud de las correlaciones de los componentes y variables/especies se determinó que el principal factor es el matorral por el número de nichos ecológicos disponible en él.

**Tabla XVI.** Matriz de correlación del análisis de componentes principales del uso que hacen las especies de los tipos de vegetación y/o sustrato en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

COMPONENTES PRINCIPALES	VALOR DEL COMPONENTE PRINCIPAL	% DE LA VARIANZA EXPLICADO
1	558881	73.651
2	193597	25.513
3	3741.2	0.493
4	2092	0.2757
5	286.7	0.0378
6	173.51	0.0229
7	49.158	0.0065
8	0.3853	5.0781 E-05

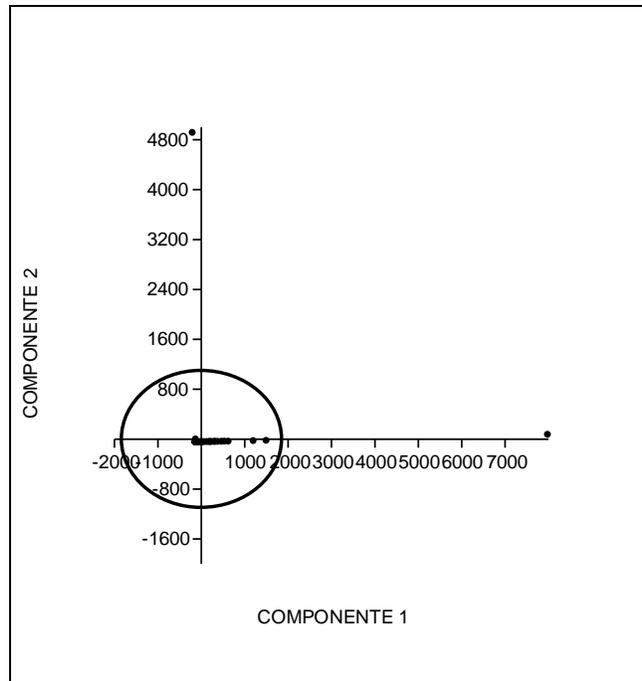
**Tabla XVII.** Matriz factorial del análisis de componentes principales del uso que hacen las especies de los tipos de vegetación y/o sustrato en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

	VARIABLES/ESPECIES	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7	Axis 8
1	<i>Ammodramus savannarum</i>	-135.47	-41.787	-11.944	-4.1532	-1.8202	-1.9865	-0.78374	-0.063071
2	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	-135.48	-41.795	-12.213	0.83929	-1.7841	-1.9494	-0.76997	-0.061988
3	<i>Charadrius vociferus</i>	-135.47	-41.782	-11.783	-7.1487	-1.8419	-2.0088	-0.792	-0.06372
4	<i>Colinus virginianus</i>	-135.57	-41.876	-14.954	51.762	-1.4156	-1.5706	-0.6295	-0.050944
5	<i>Sturnella neglecta</i>	-135.5	-41.806	-12.589	7.8287	-1.7335	-1.8974	-0.75069	-0.060472
6	<i>Accipiter cooperii</i>	-135.49	-41.801	-12.428	4.8333	-1.7552	-1.9197	-0.75895	-0.061122
7	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	-135.53	-41.833	-13.503	24.803	-1.6107	-1.7711	-0.70387	-0.056791
8	<i>Cardinalis cardinalis</i>	-136.33	-42.558	-38.015	480.12	1.6837	1.6155	0.55211	0.041959
9	<i>Cardinalis sinuatus</i>	-135.51	-41.82	-13.073	16.815	-1.6685	-1.8306	-0.7259	-0.058523
10	<i>Columbina passerina</i>	-135.48	-41.788	-11.998	-3.1547	-1.813	-1.9791	-0.78099	-0.062854
11	<i>Corvus imparatus</i>	-135.54	-41.849	-14.04	34.788	-1.5385	-1.6969	-0.67632	-0.054625
12	<i>Cyanocorax morio</i>	-135.65	-41.947	-17.373	96.695	-1.0905	-1.2364	-0.50555	-0.041199
13	<i>Cyanocorax yncas</i>	-135.67	-41.963	-17.911	106.68	-1.0183	-1.1621	-0.47801	-0.039033
14	<i>Icterus cucullatus</i>	-122.47	-41.586	-11.692	-8.1219	-1.8434	-2.01	-0.7923	-0.063739
15	<i>Icterus graduacauda</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
16	<i>Icterus gularis</i>	-121.47	-41.571	-11.69	-8.12	-1.843	-2.0095	-0.79211	-0.063724
17	<i>Leptotila verreauxi</i>	-131.47	-41.721	-11.718	-8.1394	-1.8474	-2.0143	-0.794	-0.063876
18	<i>Melanerpes aurifrons</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
19	<i>Mimus polyglottos</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
20	<i>Molothrus aeneus</i>	617.44	-30.535	-9.6168	-6.6842	-1.5181	-1.6554	-0.65255	-0.052498
21	<i>Ortalis vetula</i>	59.51	-38.868	-11.182	-7.7683	-1.7634	-1.9228	-0.75793	-0.060975
22	<i>Patagioenas flavirostris</i>	-113.47	-41.452	-11.667	-8.1044	-1.8394	-2.0057	-0.7906	-0.063603
23	<i>Picoides scalaris</i>	298.48	-35.299	-10.512	-7.304	-1.6583	-1.8083	-0.7128	-0.057344

	VARIABLES/ESPECIES	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7	Axis 8
24	<i>Pitangus sulphuratus</i>	-113.47	-41.452	-11.667	-8.1044	-1.8394	-2.0057	-0.7906	-0.063603
25	<i>Polioptila caerulea</i>	-131.47	-41.721	-11.718	-8.1394	-1.8474	-2.0143	-0.794	-0.063876
26	<i>Thryomanes bewickii</i>	-133.47	-41.75	-11.723	-8.1433	-1.8482	-2.0153	-0.79438	-0.063907
27	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	-122.47	-41.586	-11.692	-8.1219	-1.8434	-2.01	-0.7923	-0.063739
28	<i>Toxostoma curvirostre</i>	233.49	-36.27	-10.694	-7.4303	-1.6869	-1.8394	-0.72507	-0.058331
29	<i>Toxostoma longirostre</i>	-133.47	-41.75	-11.723	-8.1433	-1.8482	-2.0153	-0.79438	-0.063907
30	<i>Troglodytes aedon</i>	-120.47	-41.556	-11.687	-8.118	-1.8425	-2.009	-0.79193	-0.063709
31	<i>Vireo griseus</i>	1.5166	-39.734	-11.345	-7.881	-1.7889	-1.9506	-0.76889	-0.061856
32	<i>Zenaida asiatica</i>	-117.47	-41.511	-11.678	-8.1122	-1.8412	-2.0076	-0.79136	-0.063664
33	<i>Zenaida macroura</i>	-110.47	-41.407	-11.659	-8.0986	-1.8381	-2.0042	-0.79004	-0.063557
34	<i>Bubo virginianus</i>	-108.47	-41.377	-11.653	-8.0947	-1.8372	-2.0033	-0.78966	-0.063527
35	<i>Buteo albicaudatus</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
36	<i>Buteo jamaicensis</i>	-133.47	-41.75	-11.723	-8.1433	-1.8482	-2.0153	-0.79438	-0.063907
37	<i>Buteo nitidus</i>	-133.47	-41.75	-11.723	-8.1433	-1.8482	-2.0153	-0.79438	-0.063907
38	<i>Caracara cheriway</i>	-133.47	-41.75	-11.723	-8.1433	-1.8482	-2.0153	-0.79438	-0.063907
39	<i>Cathartes aura</i>	1.5166	-39.734	-11.345	-7.881	-1.7889	-1.9506	-0.76889	-0.061856
40	<i>Chordeiles minor</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
41	<i>Circus cyaneus</i>	-95.472	-41.183	-11.617	-8.0694	-1.8315	-1.9971	-0.7872	-0.063329
42	<i>Coragyps atratus</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
43	<i>Corvus corax</i>	-98.472	-41.228	-11.625	-8.0753	-1.8328	-1.9985	-0.78777	-0.063375
44	<i>Corvus cryptoleucus</i>	119.5	-37.972	-11.014	-7.6517	-1.737	-1.894	-0.7466	-0.060063
45	<i>Elanus leucurus</i>	1490.3	-17.499	-7.1681	-4.9882	-1.1344	-1.2371	-0.48769	-0.039236
46	<i>Falco sparverius</i>	461.46	-32.865	-10.054	-6.9873	-1.5867	-1.7301	-0.68201	-0.054868
47	<i>Geococcyx californianus</i>	7973.6	79.33	11.019	7.6089	1.7158	1.8701	0.73682	0.059265
48	<i>Megascops asio</i>	-97.472	-41.213	-11.622	-8.0733	-1.8324	-1.998	-0.78758	-0.06336
49	<i>Nyctidromus albigollis</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
50	<i>Parabuteo unicinctus</i>	312.48	-35.09	-10.472	-7.2768	-1.6522	-1.8015	-0.71015	-0.057131
51	<i>Tyto alba</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
52	<i>Cairina moschata</i>	-111.47	-41.422	-11.662	-8.1005	-1.8386	-2.0047	-0.79023	-0.063572
53	<i>Columbina inca</i>	-133.47	-41.75	-11.723	-8.1433	-1.8482	-2.0153	-0.79438	-0.063907
54	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
55	<i>Aimophila botterii</i>	-26.48	-40.153	-11.423	-7.9354	-1.8012	-1.964	-0.77417	-0.062281
56	<i>Aimophila cassinii</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
57	<i>Aimophila ruficeps</i>	-124.47	-41.616	-11.698	-8.1258	-1.8443	-2.011	-0.79268	-0.06377
58	<i>Chondestes grammacus</i>	-9.4821	-39.899	-11.376	-7.9024	-1.7937	-1.9558	-0.77096	-0.062023
59	<i>Melospiza lincolni</i>	-129.47	-41.691	-11.712	-8.1355	-1.8465	-2.0134	-0.79363	-0.063846
60	<i>Passerculus sandwichensis</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
61	<i>Poocetes gramineus</i>	-129.47	-41.691	-11.712	-8.1355	-1.8465	-2.0134	-0.79363	-0.063846
62	<i>Sturnella magna</i>	-97.472	-41.213	-11.622	-8.0733	-1.8324	-1.998	-0.78758	-0.06336
63	<i>Accipiter striatus</i>	13.515	-39.555	-11.311	-7.8577	-1.7836	-1.9448	-0.76662	-0.061673

	VARIABLES/ESPECIES	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7	Axis 8
64	<i>Agelaius phoeniceus</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
65	<i>Amazilia vucatanensis</i>	12.515	-39.57	-11.314	-7.8596	-1.7841	-1.9453	-0.76681	-0.061689
66	<i>Archilochus alexandri</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
67	<i>Archilochus colubris</i>	-112.47	-41.437	-11.664	-8.1025	-1.839	-2.0052	-0.79041	-0.063588
68	<i>Auriparus flaviceps</i>	195.49	-36.837	-10.801	-7.5041	-1.7036	-1.8576	-0.73225	-0.058909
69	<i>Baeolophus atricristatus</i>	-132.47	-41.735	-11.721	-8.1413	-1.8478	-2.0148	-0.79419	-0.063891
70	<i>Carduelis psaltria</i>	-112.47	-41.437	-11.664	-8.1025	-1.839	-2.0052	-0.79041	-0.063588
71	<i>Catharus guttatus</i>	-134.47	-41.765	-11.726	-8.1452	-1.8487	-2.0157	-0.79457	-0.063922
72	<i>Coccyzus americanus</i>	173.5	-37.166	-10.862	-7.5468	-1.7133	-1.8682	-0.7364	-0.059243
73	<i>Contopus virens</i>	-124.47	-41.616	-11.698	-8.1258	-1.8443	-2.011	-0.79268	-0.06377
74	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	-117.47	-41.511	-11.678	-8.1122	-1.8412	-2.0076	-0.79136	-0.063664
75	<i>Dendroica coronata</i>	-83.473	-41.004	-11.583	-8.0461	-1.8263	-1.9913	-0.78494	-0.063147
76	<i>Dendroica petechia</i>	-120.47	-41.556	-11.687	-8.118	-1.8425	-2.009	-0.79193	-0.063709
77	<i>Empidonax sp</i>	529.45	-31.85	-9.8637	-6.8552	-1.5568	-1.6976	-0.66917	-0.053835
78	<i>Guiraca caerulea</i>	-130.47	-41.706	-11.715	-8.1374	-1.8469	-2.0138	-0.79381	-0.063861
79	<i>Icteria virens</i>	370.47	-34.224	-10.31	-7.1641	-1.6267	-1.7738	-0.6992	-0.05625
80	<i>Icterus spurius</i>	1193.4	-21.934	-8.0012	-5.5652	-1.2649	-1.3794	-0.54378	-0.043748
81	<i>Molothrus ater</i>	-133.47	-41.75	-11.723	-8.1433	-1.8482	-2.0153	-0.79438	-0.063907
82	<i>Myiarchus cinerascens</i>	-135.57	-41.868	22.22	-6.3231	-1.6431	-1.7985	-0.71172	-0.057341
83	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	-135.47	-41.785	-9.7319	-8.0399	-1.837	-2.0034	-0.78987	-0.063549
84	<i>Passerina ciris</i>	-135.67	-41.967	60.164	-4.2845	-1.413	-1.5552	-0.61892	-0.049969
85	<i>Passerina versicolor</i>	-135.5	-41.809	-0.74535	-7.557	-1.7825	-1.9458	-0.76789	-0.061803
86	<i>Phainopepla nitens</i>	-135.47	-41.783	-10.73	-8.0935	-1.8431	-2.0098	-0.79232	-0.063743
87	<i>Piranga rubra</i>	-136.22	-42.457	248.88	5.855	-0.26804	-0.34492	-0.15735	-0.013303
88	<i>Polioptila melanura</i>	-137.24	-43.382	605.35	25.007	1.8946	1.9411	0.71451	0.055955
89	<i>Psaltiriparus minimus</i>	-135.69	-41.982	66.155	-3.9626	-1.3766	-1.5168	-0.60427	-0.048805
90	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	-135.57	-41.874	24.217	-6.2158	-1.631	-1.7857	-0.70684	-0.056953
91	<i>Regulus calendula</i>	-135.78	-42.065	98.107	-2.2459	-1.1828	-1.3118	-0.52612	-0.042597
92	<i>Sayornis phoebe</i>	-135.51	-41.822	4.2472	-7.2888	-1.7522	-1.9138	-0.75568	-0.060833
93	<i>Sayornis saya</i>	-135.47	-41.783	-10.73	-8.0935	-1.8431	-2.0098	-0.79232	-0.063743
94	<i>Toxostoma rufum</i>	-135.48	-41.793	-6.7364	-7.8789	-1.8188	-1.9842	-0.78255	-0.062967
95	<i>Turdus grayi</i>	-135.52	-41.83	7.2427	-7.1278	-1.734	-1.8946	-0.74836	-0.060251
96	<i>Tyrannus couchii</i>	-135.47	-41.783	-10.73	-8.0935	-1.8431	-2.0098	-0.79232	-0.063743
97	<i>Tyrannus forficatus</i>	-135.47	-41.783	-10.73	-8.0935	-1.8431	-2.0098	-0.79232	-0.063743
98	<i>Tyrannus tyrannus</i>	-135.51	-41.819	3.2487	-7.3424	-1.7582	-1.9202	-0.75813	-0.061027
99	<i>Vermivora celata</i>	-135.74	-42.027	83.13	-3.0506	-1.2736	-1.4079	-0.56275	-0.045507
100	<i>Vireo belli</i>	-135.52	-41.827	6.2442	-7.1815	-1.7401	-1.901	-0.7508	-0.060445
101	<i>Wilsonia pusilla</i>	-135.49	-41.798	-4.7394	-7.7716	-1.8067	-1.9714	-0.77766	-0.062579
102	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	-135.58	-41.884	28.211	-6.0012	-1.6068	-1.7601	-0.69707	-0.056177
103	<i>Amphispiza bilineata</i>	-135.55	-41.858	18.226	-6.5377	-1.6674	-1.8241	-0.72149	-0.058117

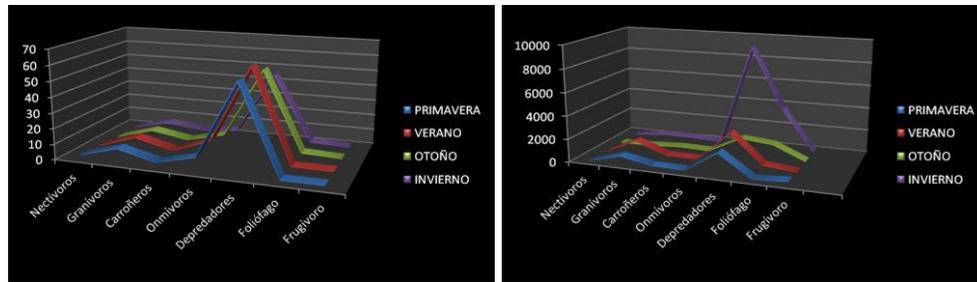
	VARIABLES/ESPECIES	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7	Axis 8
104	<i>Elanoides forficatus</i>	-135.48	-41.793	-6.7364	-7.8789	-1.8188	-1.9842	-0.78255	-0.062967
105	<i>Falco columbarius</i>	-135.47	-41.785	-9.7319	-8.0399	-1.837	-2.0034	-0.78987	-0.063549
106	<i>Falco peregrinus</i>	-135.47	-41.783	-10.73	-8.0935	-1.8431	-2.0098	-0.79232	-0.063743
107	<i>Lanius ludovicianus</i>	-135.48	-41.791	-7.7349	-7.9326	-1.8249	-1.9906	-0.78499	-0.063161
108	<i>Spizella pallida</i>	-135.48	-40.78	-11.727	-8.1455	-1.8487	-2.0158	-0.7946	-0.063924
109	<i>Spizella passerina</i>	-209.59	4917.6	0.45434	0.24335	0.037599	0.039804	0.015174	0.0012044
110	<i>Spizella pusilla</i>	-135.53	-37.781	-11.719	-8.1404	-1.8476	-2.0146	-0.79411	-0.063884
111	<i>Chen caerulescens</i>	-135.77	-21.783	-11.68	-8.1133	-1.8415	-2.0079	-0.79149	-0.063674
112	<i>Eudocimus albus</i>	-136.15	4.2144	-11.616	-8.0693	-1.8316	-1.9972	-0.78725	-0.063333
113	<i>Grus canadensis</i>	-135.65	-29.782	-11.699	-8.1269	-1.8445	-2.0113	-0.7928	-0.063779
114	<i>Larus atricilla</i>	-135.63	-30.782	-11.702	-8.1285	-1.8449	-2.0117	-0.79296	-0.063793
115	<i>Mycteria americana</i>	-135.47	-41.783	-11.776	-8.2094	6.1468	-1.7775	-0.74927	-0.060894
116	<i>Numenius phaeopus</i>	-135.48	-41.787	-11.84	-8.2951	17.141	-1.4493	-0.68672	-0.05671
117	<i>Bubulcus ibis</i>	-135.55	-41.851	-12.841	-9.6265	188.05	3.6531	0.28558	0.0083322
118	<i>Meleagris gallopavo</i>	-135.47	-41.78	-11.73	-8.1487	-1.8516	-2.0208	-0.8011	6.9361
119	<i>Ardea herodias</i>	-135.47	-41.781	-11.733	-8.1527	-1.8599	-2.0387	1.2051	-0.062147
120	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-135.47	-41.781	-11.738	-8.1582	-1.8707	-2.0612	3.2049	-0.060357
121	<i>Geothlypis trichas</i>	-135.47	-41.78	-11.731	-8.1499	-1.8545	-2.0275	0.20516	-0.063042
122	<i>Sayornis nigricans</i>	-135.47	-41.78	-11.731	-8.1499	-1.8545	-2.0275	0.20516	-0.063042
123	<i>Tachycineta bicolor</i>	-135.48	-41.792	-11.902	-8.3648	-2.2747	-2.9046	78.199	0.0067755
124	<i>Hirundo rustica</i>	-135.53	-41.834	-12.548	-9.2061	-6.0482	137.91	0.75136	0.026116
125	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	-135.47	-41.787	-11.828	-8.2757	-2.359	14.974	-0.60702	-0.053002
126	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	-135.48	-41.79	-11.869	-8.3287	-2.569	21.97	-0.52971	-0.048499
127	<i>Tachycineta thalassina</i>	-135.49	-41.797	-11.981	-8.4724	-3.1388	40.96	-0.31988	-0.036278



**Fig. 21.** Gráfico del análisis de componentes principales para el uso que hacen las aves de los tipos de vegetación y/o sustratos en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

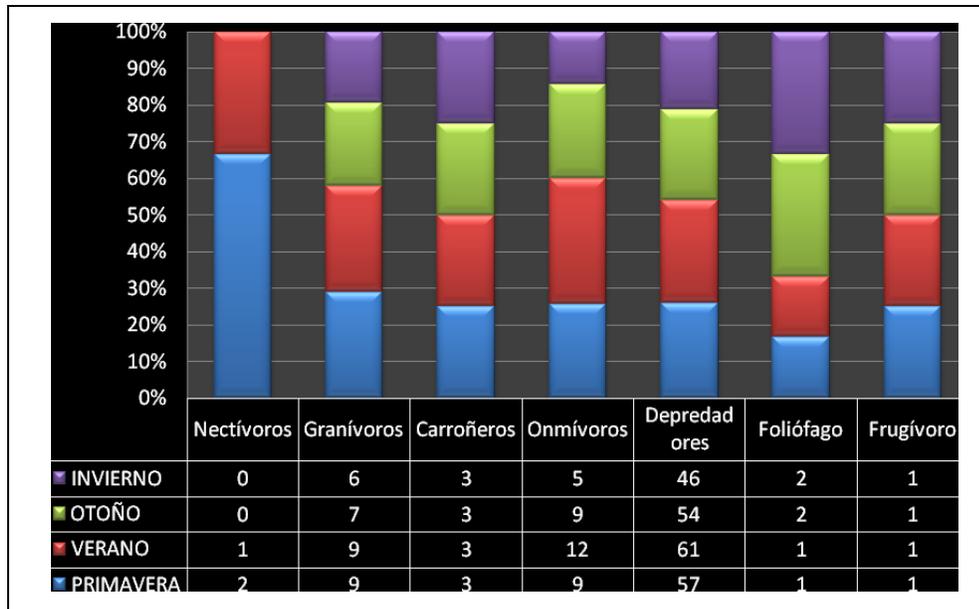
#### 7. 4 Gremios alimenticios.

Los grupos funcionales presentes por diversidad y abundancia son depredadores con 89 especies y 15,346 individuos, seguidos por los foliófagos con 2 especies y 5,395 individuos, los granívoros con 12 especies y 2,327 individuos, carroñeros con 3 especies y 989 individuos, omnívoros con 17 especies y 713 individuos, frugívoros con 1 especie y 448 individuos y nectívoros con 3 especies y 6 individuos. Al analizar los datos y la Figura 22 (a, b y c) en los valores de diversidad de especies se tiene que en el área el gremio que domina es el de los depredadores tanto en las aves residentes como en las migratorias y en pasto, matorral o en ambos hábitat.



a)

b)



c)

**Fig. 22.** Gremios alimenticios presentes en la avifauna del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

Se analizó la diversidad de los gremios alimenticios a través de los métodos basados en la riqueza específica y los de distribución proporcional del valor de importancia de cada especie como Simpson, Berger-Parker, Shannon-Wiener y Brillouin (Tabla XVIII).

**Tabla XVIII.** Índices de riqueza específica o abundancia relativa estacional de los gremios funcionales presentes en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<b>Especies</b>	82	88	76	64
<b>Individuos</b>	3424	4965	3290	13545
<b>Dominancia_D</b>	0.074	0.0558	0.1627	0.43
<b>Simpson_1-D</b>	0.926	0.9442	0.8373	0.57
<b>Shannon_H</b>	3.175	3.286	2.784	1.358
<b>Equitatividad_e^H/S</b>	0.292	0.3037	0.2129	0.061
<b>Brillouin</b>	3.127	3.249	2.738	1.348
<b>Menhinick</b>	1.401	1.249	1.325	0.55
<b>Margalef</b>	9.953	10.22	9.261	6.622
<b>Berger-Parker</b>	0.164	0.1017	0.3723	0.596

Se comparó los índices de diversidad de Shannon, de los gremios alimenticios, mediante una prueba “T” con  $\alpha=0.05$  y g.l.= $\infty$  y se determinó que hay diferencia estadística significativa entre los valores obtenidos para las estaciones (Tabla XIX).

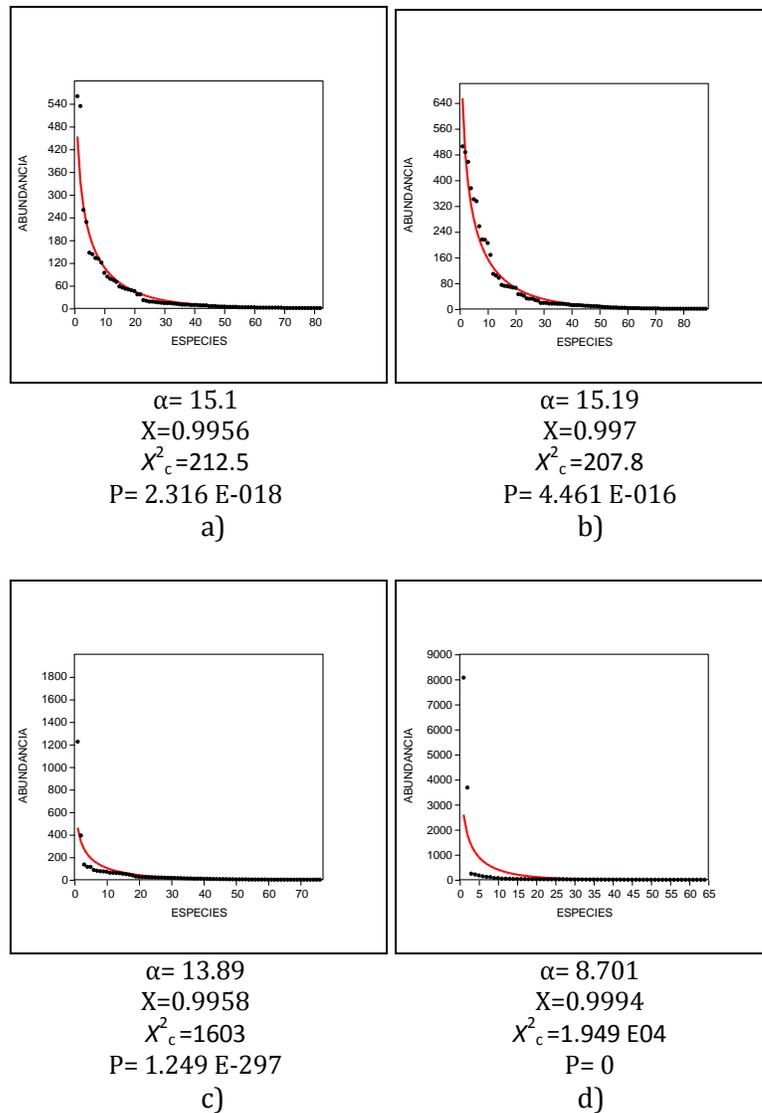
**Tabla XIX.** Comparación estacional de los índices de diversidad de Shannon para los gremios alimenticios de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

PRIMAVERA	VERANO	PRIMAVERA	OTOÑO
<b>S=82</b>	S=88	S=82	S=76
<b>H=3.1633</b>	H=3.2769	H=3.1633	H=2.7725
<b>Var=0.00049718</b>	Var=0.00027275	Var=0.00049718	Var=0.00085925
<b>T= -4.0947</b>		<b>T= 10.61</b>	
<b>Gl=6799.9</b>		<b>Gl=6303.2</b>	
<b>P=4.2763 E-05</b>		<b>P=4.458 E-26</b>	

PRIMAVERA	INVIERNO	VERANO	OTOÑO
<b>S=82</b>	S=64	S=88	S=76
<b>H=3.1633</b>	H=1.3555	H=3.2769	H=2.7725
<b>Var=0.00049718</b>	Var=0.00019233	Var=0.00027275	Var=0.00085925
<b>T= 68.848</b>		<b>T=14.992</b>	
<b>Gl=6345.5</b>		<b>Gl=5352.8</b>	
<b>P=0</b>		<b>P=8.444 E-50</b>	

VERANO	INVIERNO	OTOÑO	INVIERNO
<b>S=88</b>	S=64	S=76	S=64
<b>H=3.2769</b>	H=1.3555	H=2.7725	H=1.3555
<b>Var=0.00027275</b>	Var=0.00019233	Var=0.00085925	Var=0.00019233
<b>T=89.098</b>		<b>T= 43.699</b>	
<b>Gl=12210</b>		<b>Gl=4868.4</b>	
<b>P=0</b>		<b>P=0</b>	

Al aplicar los modelos paramétricos de abundancia a las especies, los resultados demuestran que la diversidad de los gremios alimenticios se predice y ajusta a la distribución de una serie logarítmica, donde hay un valor pequeño para las especies abundantes y una gran proporción de especies raras, las especies que contienen un solo individuo son siempre mayores ( $X^2_c > X^2_t$ ,  $p > 0.05$ ; Figura 23).



**Fig. 23.** Modelo de serie logarítmica para los gremios alimenticios de las aves en primavera (a), verano (b), otoño (c) e invierno (d) en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

Mediante un cluster análisis se obtuvo el dendrograma de las especies por gremio alimenticio según la abundancia de los individuos en el Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas México de mayo del 2008 a abril del 2009 (Figura 24), obteniéndose como las especies más abundantes en depredadores, fueron *Molothrus ater*, *Mimus polyglottos*, *Arremonops rufivirgatus*, *Vireo griseus*, *Molothrus aeneus*, *Cardinalis cardinalis*, *Thryomanes bewickii*, *Tyrannus couchii*, *Melanerpes aurifrons*, *Auriparus flaviceps*, *Sayornis phoebe*, *Hirundo rustica* e *Icterus cucullatus*; seguidos por los foliófagos *Chen caerulescens* y *Colinus virginianus*; los granívoros con *Zenaida macroura*, *Z. asiática*, *Columbina passerina*, *Leptotila verreauxi*, *Chondestes grammacus*, *Cardinalis sinuatus*, *Columbina inca*, *Carduelis psaltria*, *Dendrocygna autumnalis*, *Patagioenas flavirostris*, *Cairina moschata* y *Passerina ciris*; los carroñeros con *Cathartes aura*, *Caracara cheriway* y *Coragyps atratus*; los omnívoros fueron *Toxostoma longirostre*, *Quiscalus mexicanus*, *Tachycineta bicolor*, *Cyanocorax yncas*, *Grus canadensis*, *Cyanocorax morio*, *Corvus corax*, *C. imparatus*, *Meleagris gallopavo*, *Toxostoma rufum* e *Icteria virens*; los frugívoros fueron *Ortalis vetula* por último los nectívoros fueron *Amazilia yucatanensis*, *Archilochus alexandri* y *A.colubris*.

Se aplicó un análisis de componentes principales para obtener la matriz de correlación (Tabla XX), la matriz factorial (Tabla XXI) y el gráfico de los componentes (Figura 25) para los gremios alimenticios que utilizan las especies y se encontró que los componentes 1 y 2 explican el 97% de la variación de la abundancia de las especies de acuerdo a los gremios alimenticios y al analizar en la matriz factorial el signo y magnitud de las correlaciones de los componentes y variables/especies se determinó que el principal factor es el matorral por el ítem alimenticio de los insectos presentes en él.

**Tabla XX.** Matriz de correlación del análisis de componentes principales para los gremios alimenticios de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

COMPONENTES PRINCIPALES	VALOR DEL COMPONENTE PRINCIPAL	% DE LA VARIANZA EXPLICADO
1	543875	71.743
2	191030	25.199
3	16808.1	2.2172
4	3604.04	0.47542
5	1580.36	0.20847
6	1184.87	0.1563
7	0.14034	1.85E-05

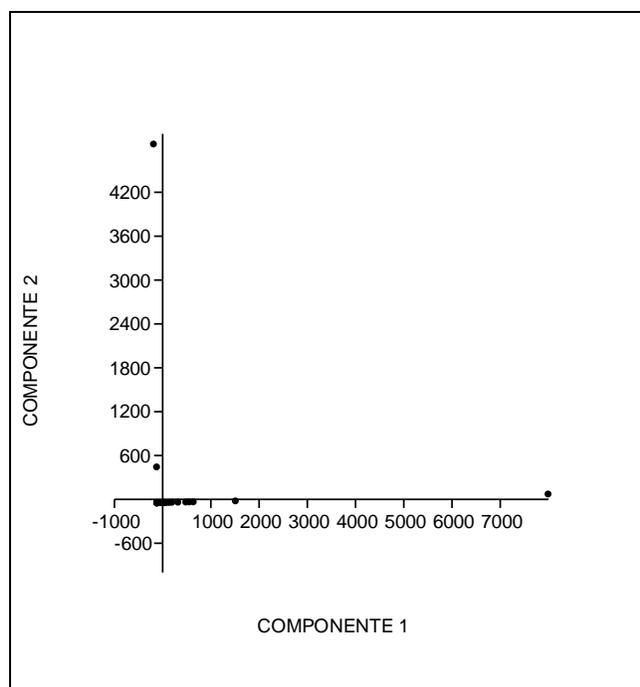
**Tabla XXI.** Matriz factorial del análisis de componentes principales de los gremios alimenticios de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

Especie	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7
1 <i>Ortalis vetula</i>	-120.45	-44.503	-20.864	-14.555	443.75	18.336	4.66E-06
2 <i>Chen caerulescens</i>	-191.98	4861.3	3.641	0.89004	0.34413	0.60356	0.0046961
3 <i>Colinus virginianus</i>	-127.26	444.81	-16.642	-7.2237	-3.1321	-5.6248	-0.047114
4 <i>Molothrus ater</i>	7988.9	74.492	15.552	6.3355	2.7206	4.8767	0.040618
5 <i>Mimus polyglottos</i>	1505.7	-20.349	-11.982	-5.2233	-2.2664	-4.0706	-0.03411
6 <i>Arremonops rufivirgatus</i>	632.81	-33.118	-15.689	-6.7796	-2.9378	-5.2753	-0.044172
7 <i>Vireo griseus</i>	544.82	-34.405	-16.063	-6.9365	-3.0055	-5.3967	-0.045186
8 <i>Molothrus aeneus</i>	476.83	-35.4	-16.352	-7.0577	-3.0578	-5.4905	-0.04597
9 <i>Cardinalis cardinalis</i>	313.85	-37.784	-17.044	-7.3483	-3.1831	-5.7155	-0.047848
10 <i>Tyrannus couchii</i>	188.87	-39.612	-17.575	-7.5711	-3.2793	-5.8879	-0.049289
11 <i>Melanerpes aurifrons</i>	134.87	-40.402	-17.804	-7.6674	-3.3208	-5.9625	-0.049911
12 <i>Auriparus flaviceps</i>	74.88	-41.28	-18.059	-7.7743	-3.367	-6.0453	-0.050603
13 <i>Sayornis phoebe</i>	28.885	-41.953	-18.254	-7.8563	-3.4023	-6.1087	-0.051133
14 <i>Thryomanes bewickii</i>	27.885	-41.967	-18.258	-7.8581	-3.4031	-6.1101	-0.051144
15 <i>Hirundo rustica</i>	19.886	-42.084	-18.292	-7.8724	-3.4093	-6.1212	-0.051236
16 <i>Icterus cucullatus</i>	16.886	-42.128	-18.305	-7.8777	-3.4116	-6.1253	-0.051271
17 <i>Crotophaga sulcirostris</i>	16.886	-42.128	-18.305	-7.8777	-3.4116	-6.1253	-0.051271
18 <i>Polioptila caerulea</i>	5.8877	-42.289	-18.352	-7.8973	-3.42	-6.1405	-0.051398
19 <i>Sturnella neglecta</i>	-5.111	-42.45	-18.399	-7.917	-3.4285	-6.1556	-0.051525
20 <i>Picoides scalaris</i>	-11.11	-42.538	-18.424	-7.9277	-3.4331	-6.1639	-0.051594
21 <i>Sturnella magna</i>	-15.11	-42.596	-18.441	-7.9348	-3.4362	-6.1694	-0.05164
22 <i>Geococcyx californianus</i>	-25.109	-42.742	-18.484	-7.9526	-3.4439	-6.1832	-0.051755
23 <i>Chordeiles minor</i>	-42.107	-42.991	-18.556	-7.9829	-3.457	-6.2067	-0.051951

	Especie	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7
24	<i>Buteo albicaudatus</i>	-48.106	-43.079	-18.581	-7.9936	-3.4616	-6.215	-0.05202
25	<i>Ammodramus savannarum</i>	-60.104	-43.254	-18.632	-8.015	-3.4708	-6.2315	-0.052158
26	<i>Vermivora celata</i>	-68.103	-43.371	-18.666	-8.0293	-3.477	-6.2426	-0.052251
27	<i>Larus atricilla</i>	-74.103	-43.459	-18.692	-8.04	-3.4816	-6.2509	-0.05232
28	<i>Poocetes gramineus</i>	-77.102	-43.503	-18.704	-8.0453	-3.4839	-6.255	-0.052354
29	<i>Tachycineta thalassina</i>	-77.102	-43.503	-18.704	-8.0453	-3.4839	-6.255	-0.052354
30	<i>Icterus gularis</i>	-80.102	-43.547	-18.717	-8.0507	-3.4862	-6.2591	-0.052389
31	<i>Nyctidromus albigollis</i>	-80.102	-43.547	-18.717	-8.0507	-3.4862	-6.2591	-0.052389
32	<i>Myiarchus cinerascens</i>	-82.102	-43.576	-18.726	-8.0542	-3.4877	-6.2619	-0.052412
33	<i>Regulus calendula</i>	-82.102	-43.576	-18.726	-8.0542	-3.4877	-6.2619	-0.052412
34	<i>Circus cyaneus</i>	-84.102	-43.605	-18.734	-8.0578	-3.4893	-6.2647	-0.052435
35	<i>Amphispiza bilineata</i>	-86.101	-43.635	-18.743	-8.0614	-3.4908	-6.2674	-0.052458
36	<i>Parabuteo unicinctus</i>	-90.101	-43.693	-18.76	-8.0685	-3.4939	-6.2729	-0.052504
37	<i>Dendroica coronata</i>	-93.101	-43.737	-18.772	-8.0738	-3.4962	-6.2771	-0.052539
38	<i>Melospiza lincolni</i>	-95.1	-43.766	-18.781	-8.0774	-3.4977	-6.2798	-0.052562
39	<i>Passerina versicolor</i>	-96.1	-43.781	-18.785	-8.0792	-3.4985	-6.2812	-0.052573
40	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	-96.1	-43.781	-18.785	-8.0792	-3.4985	-6.2812	-0.052573
41	<i>Toxostoma curvirostre</i>	-97.1	-43.796	-18.789	-8.081	-3.4993	-6.2826	-0.052585
42	<i>Troglodytes aedon</i>	-97.1	-43.796	-18.789	-8.081	-3.4993	-6.2826	-0.052585
43	<i>Baeolophus atricristatus</i>	-98.1	-43.81	-18.794	-8.0827	-3.5	-6.284	-0.052596
44	<i>Elanus leucurus</i>	-101.1	-43.854	-18.806	-8.0881	-3.5023	-6.2881	-0.052631
45	<i>Tyrannus tyrannus</i>	-102.1	-43.869	-18.811	-8.0899	-3.5031	-6.2895	-0.052643
46	<i>Lanius ludovicianus</i>	-102.1	-43.869	-18.811	-8.0899	-3.5031	-6.2895	-0.052643
47	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	-103.1	-43.883	-18.815	-8.0917	-3.5039	-6.2909	-0.052654
48	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	-104.1	-43.898	-18.819	-8.0934	-3.5046	-6.2923	-0.052666
49	<i>Falco sparverius</i>	-105.1	-43.913	-18.823	-8.0952	-3.5054	-6.2936	-0.052677
50	<i>Vireo belli</i>	-105.1	-43.913	-18.823	-8.0952	-3.5054	-6.2936	-0.052677
51	<i>Agelaius phoeniceus</i>	-106.1	-43.927	-18.828	-8.097	-3.5062	-6.295	-0.052689
52	<i>Charadrius vociferus</i>	-107.1	-43.942	-18.832	-8.0988	-3.5069	-6.2964	-0.0527
53	<i>Accipiter cooperii</i>	-107.1	-43.942	-18.832	-8.0988	-3.5069	-6.2964	-0.0527
54	<i>Coccyzus americanus</i>	-107.1	-43.942	-18.832	-8.0988	-3.5069	-6.2964	-0.0527
55	<i>Mycteria americana</i>	-108.1	-43.956	-18.836	-8.1006	-3.5077	-6.2978	-0.052712
56	<i>Pitangus sulphuratus</i>	-109.1	-43.971	-18.84	-8.1024	-3.5085	-6.2992	-0.052723
57	<i>Buteo jamaicensis</i>	-109.1	-43.971	-18.84	-8.1024	-3.5085	-6.2992	-0.052723
58	<i>Tyrannus forficatus</i>	-109.1	-43.971	-18.84	-8.1024	-3.5085	-6.2992	-0.052723
59	<i>Numenius phaeopus</i>	-109.1	-43.971	-18.84	-8.1024	-3.5085	-6.2992	-0.052723
60	<i>Aimophila cassinii</i>	-111.1	-44	-18.849	-8.1059	-3.51	-6.3019	-0.052746
61	<i>Bubulcus ibis</i>	-112.1	-44.015	-18.853	-8.1077	-3.5108	-6.3033	-0.052758
62	<i>Megascops asio</i>	-113.1	-44.03	-18.857	-8.1095	-3.5116	-6.3047	-0.052769

	Especie	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7
63	<i>Polioptila melanura</i>	-114.1	-44.044	-18.861	-8.1113	-3.5123	-6.3061	-0.052781
64	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	-114.1	-44.044	-18.861	-8.1113	-3.5123	-6.3061	-0.052781
65	<i>Passerculus sandwichensis</i>	-115.1	-44.059	-18.866	-8.113	-3.5131	-6.3074	-0.052792
66	<i>Wilsonia pusilla</i>	-115.1	-44.059	-18.866	-8.113	-3.5131	-6.3074	-0.052792
67	<i>Elanoides forficatus</i>	-115.1	-44.059	-18.866	-8.113	-3.5131	-6.3074	-0.052792
68	<i>Spizella pallida</i>	-115.1	-44.059	-18.866	-8.113	-3.5131	-6.3074	-0.052792
69	<i>Tyto alba</i>	-116.1	-44.074	-18.87	-8.1148	-3.5139	-6.3088	-0.052804
70	<i>Aimophila botterii</i>	-116.1	-44.074	-18.87	-8.1148	-3.5139	-6.3088	-0.052804
71	<i>Eudocimus albus</i>	-116.1	-44.074	-18.87	-8.1148	-3.5139	-6.3088	-0.052804
72	<i>Bubo virginianus</i>	-118.1	-44.103	-18.878	-8.1184	-3.5154	-6.3116	-0.052827
73	<i>Catharus guttatus</i>	-118.1	-44.103	-18.878	-8.1184	-3.5154	-6.3116	-0.052827
74	<i>Contopus virens</i>	-118.1	-44.103	-18.878	-8.1184	-3.5154	-6.3116	-0.052827
75	<i>Empidonax sp</i>	-118.1	-44.103	-18.878	-8.1184	-3.5154	-6.3116	-0.052827
76	<i>Guiraca caerulea</i>	-118.1	-44.103	-18.878	-8.1184	-3.5154	-6.3116	-0.052827
77	<i>Spizella passerina</i>	-118.1	-44.103	-18.878	-8.1184	-3.5154	-6.3116	-0.052827
78	<i>Ardea herodias</i>	-118.1	-44.103	-18.878	-8.1184	-3.5154	-6.3116	-0.052827
79	<i>Icterus graduacauda</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
80	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
81	<i>Buteo nitidus</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
82	<i>Aimophila ruficeps</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
83	<i>Accipiter striatus</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
84	<i>Dendroica petechia</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
85	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
86	<i>Piranga rubra</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
87	<i>Sayornis saya</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
88	<i>Falco columbarius</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
89	<i>Falco peregrinus</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
90	<i>Spizella pusilla</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
91	<i>Geothlypis trichas</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
92	<i>Sayornis nigricans</i>	-119.1	-44.117	-18.883	-8.1202	-3.5162	-6.313	-0.052838
93	<i>Toxostoma longirostre</i>	-120.51	-44.568	-21.156	-14.505	-21.83	324.11	0.028255
94	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-120.34	-44.382	-20.19	-11.786	-14.029	183.35	-0.0062943
95	<i>Tachycineta bicolor</i>	-120.2	-44.236	-19.429	-9.6454	-7.8878	72.548	-0.033493
96	<i>Cyanocorax yncas</i>	-120.13	-44.165	-19.058	-8.604	-4.9001	18.642	-0.046724
97	<i>Grus canadensis</i>	-120.12	-44.158	-19.024	-8.5076	-4.6235	13.651	-0.047949
98	<i>Cyanocorax morio</i>	-120.12	-44.156	-19.01	-8.4691	-4.5128	11.654	-0.048439
99	<i>Corvus corax</i>	-120.12	-44.153	-18.997	-8.4305	-4.4022	9.6578	-0.04893
100	<i>Corvus imparatus</i>	-120.12	-44.152	-18.99	-8.4112	-4.3469	8.6595	-0.049175
101	<i>Meleagris gallopavo</i>	-120.11	-44.141	-18.935	-8.2569	-3.9042	0.67346	-0.051135
102	<i>Toxostoma rufum</i>	-120.1	-44.136	-18.908	-8.1798	-3.6829	-3.3196	-0.052115

	Especie	Axis 1	Axis 2	Axis 3	Axis 4	Axis 5	Axis 6	Axis 7
103	<i>Icteria virens</i>	-120.1	-44.135	-18.901	-8.1605	-3.6276	-4.3178	-0.05236
104	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	-120.1	-44.135	-18.901	-8.1605	-3.6276	-4.3178	-0.05236
105	<i>Corvus cryptoleucus</i>	-120.1	-44.133	-18.894	-8.1412	-3.5723	-5.3161	-0.052605
106	<i>Icterus spurius</i>	-120.1	-44.133	-18.894	-8.1412	-3.5723	-5.3161	-0.052605
107	<i>Phainopepla nitens</i>	-120.1	-44.133	-18.894	-8.1412	-3.5723	-5.3161	-0.052605
108	<i>Psaltriparus minimus</i>	-120.1	-44.133	-18.894	-8.1412	-3.5723	-5.3161	-0.052605
109	<i>Turdus grayi</i>	-120.1	-44.133	-18.894	-8.1412	-3.5723	-5.3161	-0.052605
110	<i>Cathartes aura</i>	-121.18	-45.275	-25.859	609.66	4.6557	6.0216	0.017049
111	<i>Caracara cheriway</i>	-120.55	-44.615	-21.832	252.79	-0.065389	-1.1045	-0.02333
112	<i>Coragyps atratus</i>	-120.29	-44.335	-20.128	101.84	-2.0623	-4.1186	-0.040409
113	<i>Zenaida macroura</i>	-125.69	-50.362	1310	6.5869	2.0248	3.3889	0.022756
114	<i>Zenaida asiatica</i>	-122.23	-46.504	487.05	-2.5218	-1.407	-2.62	-0.024064
115	<i>Columbina passerina</i>	-121.65	-45.862	350.07	-4.038	-1.9783	-3.6202	-0.031858
116	<i>Leptotila verreauxi</i>	-120.25	-44.305	18.109	-7.7125	-3.3627	-6.0442	-0.050745
117	<i>Chondestes grammacus</i>	-120.24	-44.287	14.109	-7.7567	-3.3793	-6.0734	-0.050973
118	<i>Cardinalis sinuatus</i>	-120.19	-44.235	3.1105	-7.8785	-3.4252	-6.1537	-0.051598
119	<i>Columbina inca</i>	-120.18	-44.221	0.11082	-7.9117	-3.4377	-6.1756	-0.051769
120	<i>Carduelis psaltria</i>	-120.11	-44.151	-14.887	-8.0777	-3.5003	-6.2851	-0.052622
121	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-120.11	-44.151	-14.887	-8.0777	-3.5003	-6.2851	-0.052622
122	<i>Patagioenas flavirostris</i>	-120.11	-44.141	-16.887	-8.0998	-3.5086	-6.2997	-0.052736
123	<i>Cairina moschata</i>	-120.1	-44.137	-17.887	-8.1109	-3.5128	-6.307	-0.052793
124	<i>Passerina ciris</i>	-120.1	-44.137	-17.887	-8.1109	-3.5128	-6.307	-0.052793
125	<i>Amazilia yucatanensis</i>	-120.1	-44.132	-18.887	-8.1224	-3.5174	-6.3154	3.9471
126	<i>Archilochus alexandri</i>	-120.1	-44.132	-18.887	-8.1221	-3.5171	-6.3146	0.94715
127	<i>Archilochus colubris</i>	-120.1	-44.132	-18.887	-8.1221	-3.5171	-6.3146	0.94715



**Fig. 25.** Gráfico del análisis de componentes principales para los gremios alimenticios de las aves en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

### 7. 5 Relación de factores.

Por último, se relacionó los factores residencia, tipo de vegetación y/o sustrato y gremios alimenticios para caracterizar y obtener la importancia de los pastos en el área de estudio mediante un análisis de varianza. Dado que  $F_c=1.254 < 1.46=F_{0.05, 27, 3528}$  se acepta la igualdad en la diversidad y abundancia entre las asociaciones de residencia, tipo de vegetación y/o sustrato y gremios alimenticios de las aves (Tabla XXII).

**Tabla XXII.** ANOVA de residencia, tipo de vegetación y/o sustrato y gremios alimenticios de las aves del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

TABLA DE ANOVA					
Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F	Probabilidad
<b>Entre muestras</b>	926730	27	34323.3	1.254	0.1723
<b>Dentro de las muestras</b>	9.65522 E07	3528	27367.4		
<b>Variación Total</b>	9.74789 E07	3555			

## 8. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante 3 años en el que se registraron en el área de estudio un total de 168 especies; de las cuales no se consideraron en el análisis estadístico 41 que no fueron observadas ni registradas en los transectos y/o puntos de conteo. Las especies no incluídas en el análisis fueron *Dendrocygna autumnalis*, *Dendroica pensylvanica*, *D. towsendi*, *Anser albifrons*, *Chen rosii*, *Branta canadensis*, *Callipepla squamata*, *Ardea alba*, *Egretta tricolor*, *Buteo swainsoni*, *B. albonotatus*, *Porzana carolina*, *Recurvirostra americana*, *Tringa flavipes*, *Tringa melanoleuca*, *Numenius americanus*, *Glaucidium gnoma*, *G. brasilianum*, *Chordeiles acutipennis*, *Aeronautes saxatalis*, *Camptostoma imberbe*, *Empidonax virescens*, *E. oberholseri*, *E. minimus*, *Myiarchus crinitus*, *Tyrannus vociferans*, *Vireo solitarius*, *Salpinctes obsoletus*, *Troglodytes troglodytes*, *Sialia sialis*, *Turdus migratorius*, *Bombcilla cedrorum*, *Parkesia noveboracensis*, *Vermivora ruficapilla*, *Setophaga ruticilla*, *Pipilo chlorurus*, *Ammodramus bairdii*, *A. Leconteii*, *Passerina cyanea*, *Euphagus cyanocephalus*, *Haemorhus mexicanus*.

De las especies mencionadas anteriormente, *Dendrocygna autumnalis*, *Dendroica pensylvanica*, *D. towsendi*, *Branta canadensis*, *Callipepla squamata*, *Ardea alba*, *Egretta tricolor*, *Porzana carolina*, *Recurvirostra americana*, *Tringa flavipes*, *Tringa melanoleuca*, *Glaucidium gnoma*, *G. brasilianum*, *Chordeiles acutipennis*, *Aeronautes saxatalis*, *Camptostoma imberbe*, *Empidonax virescens*, *E. oberholseri*, *E. minimus*,

*Myiarchus crinitus*, *Tyrannus vociferans*, *Vireo solitarius*, *Salpinctes obsoletus*, *Troglodytes troglodytes*, *Sialia sialis*, *Turdus migratorius*, *Bombycilla cedrorum*, *Parkesia noveboracensis*, *Vermivora ruficapilla*, *Setophaga ruticilla*, *Pipilo chlorurus*, *Passerina cyanea*, *Euphagus cyanocephalus* y *Haemorhus mexicanus* no son exclusivas ni dependen de los pastos del área de estudio. En su mayoría son exclusivas de matorral, migratorias e insectívoras. Solo se observaron una vez cuando estaban de paso o en vuelo sobre el área de estudio según Howell y Webb (2005).

Las especies exclusivas de pastizal o que dependen en alguna etapa de su ciclo vital de él son: *Colinus virginianus* es una especie que necesita y requiere los pastizales que le proporcionan área de nidación, alimentación y protección; *Anser albifrons*, *Chen rossii* y *Grus canadensis* son especies que viven en humedales de agua dulce, en pantanos poco profundos o prados húmedos y utilizan los pastos como zona de alimentación; *Elanoides forficatus*, *Elanus leucurus*, *Circus cyaneus*, *Accipiter striatus*, *A. cooperii*, *Parabuteo unicinctus*, *Buteo nitidus*, *Buteo albicaudatus*, *Buteo jamaicensis*, *Buteo swainsonii*, *B. albonotatus*, *Caracara cheriway*, *Falco sparverius* y *F. peregrinus* quienes utilizan los matorrales para nidar y perchar y forrajean en las áreas cercanas de pastizal o zonas de ecotonía; *Charadrius vociferus* esta especie habita en praderas, pastizales a los márgenes de los cuerpos de agua, es insectívora y forrajea en el suelo; *Geococcyx californianus* es una especie característica de matorrales desérticos, chaparral o de las orillas de campos de cultivo; se alimenta de preferentemente de insectos, de reptiles o pequeños mamíferos que puede obtener en los pastizales; *Tyto alba* tiene dentro de sus requerimientos ecológicos campos de cultivos, pastizales o prados húmedos muy grandes para obtener su alimento; *Megascops asio*, es una especie con un nicho ecológico amplio que se encuentra en todos los hábitat por debajo de los 1,500

metros sobre el nivel del mar y en su dieta incluye polillas, saltamontes, pequeños mamíferos y ratones que obtienen del área de pastizal, además de otros ítems alimenticios; *Bubo virginianus*, es una especie generalista que usa la zona de matorrales en la época de reproducción por la cobertura que les proporciona; sin embargo prefieren los hábitat abiertos y los pastizales para forrajear; *Chordeiles minor* es una especie de hábitats abiertos como los pastizales de donde obtiene su alimento al vuelo; *Nyctidromus albicollis* especie de matorral o zonas de ecotonía en el área de estudio se alimenta de insectos que atrapa al vuelo; *Lanius ludovicianus* es una especie de matorral o hábitats abiertos con la presencia de arbustos o sitios de percha, se alimenta de insectos, pequeños vertebrados o carroña; *Corvus cryptoleucus* es una especie de pastizales áridos o semiáridos o zonas de matorral y es omnívoro; *Corvus corax* especie que puede ser registrada en una amplia variedad de hábitats y es omnívoro; *Campylorhynchus brunneicapillus* es una especie característica del desierto que estaba presente en la zona de ecotonía entre matorrales y pastizales; *Aimophila ruficeps* su hábitat preferido en el área de estudio son los pastizales con pequeños arbustos como mezquites y huizaches; evita la zona de matorrales muy densos; *Peucaena botterii* es una especie de pastizal que requiere la presencia de arbustos también, es insectívora y forrajea directamente sobre el suelo; *Peucaena cassini* es una especie de pastos cortos con presencia de mezquites, cactus o yucas, es insectívora y forrajea en el suelo; *Spizella passerina* es una especie especialista en su hábitat en el que debe haber pastos y matorral para su protección y alimentación; *Spizella pallida* es una especie que puede habitar en arbustos densos dispersos o bien en pastizal o en una combinación de ambos; *Spizella pusilla* es una especie característica de los pastizales que tienen en su estructura la presencia de arbustos dispersos de mezquite y huizache; *Pooecetes gramineus* es una especie

exclusiva de pastizales o praderas, campos de cultivo abandonados, se alimenta principalmente de insectos que forrajea del suelo; *Chondestes grammacus* es un especialista de hábitat que prefiere las zonas de pastizales cortos; con escasas hierbas y algunos arbustos dispersos; *Amphispiza bilineata* es una especie típica de desierto que prefiere la vegetación xerófita de ocotillo, cactus, mezquites, uña de gato, gobernadora, sin embargo, en el área se desplaza entre el matorral y el pastizal; *Passerculus sandwichensis* es una especie generalista que ocurre en una amplia variedad de hábitat con diferente estructura en la vegetación, pero principalmente en donde el pasto es corto o tiene una altura promedio de 15 centímetros y utiliza vegetación leñosa presente como sitio de percha; *Ammodramus savannarum* es una especie exclusiva de pastizales, campos de cultivo o praderas, se alimenta de insectos; *Ammodramus bairdii* especie característica de pastos cortos; *Ammodramus leconteii* son especies características de los pastizales húmedos con abundantes restos de vegetación; *Melospiza lincolni* es una especie de pastizales húmedos, insectívora que forrajea directamente del suelo; *Sturnella magna* es también una especie generalista que ocupa una amplia variedad de hábitat; sin embargo, prefiere los pastizales con vegetación leñosa para perchar; *Sturnella neglecta* habita en pastos cortos o bien en pastizales pastoreados, con escasa cobertura de vegetación leñosa por encima de 1 metro de altura. Por último, las especies generalistas que normalmente ocurren en el pastizal de Loreto son *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*, *Vireo griseus*, *Cardinalis cardinalis*, *C. sinuatus*, *Passerina cyanea*, *Icterus cucullatus*, *Icterus gularis* e *Icterus graduacauda* de acuerdo Ehrlich *et. al.* 1988 y Alsop III 2001.

Al comparar la avifauna registrada en el Rancho Loreto con las 268 especies de aves reportadas para el noreste de Tamaulipas en Biodiversidad Tamaulipeca de Barrientos Lozano *et al.* 2005 se tiene 128 especies comunes y se agregan 40 especies al

inventario de la zona: *Callipepla squamata*, *Accipiter cooperii*, *Glaucidium gnoma*, *Chordeiles acutipennis*, *Aeronautes saxatalis*, *Archilocus alexandri*, *Falco columbarius*, *Camptostoma imberbe*, *Contopus virens*, *Empidonax virescens*, *E. oberholseri*, *Sayornis nigricans*, *Myiarchus cinerascens*, *Vireo Belii*, *Corvus corax*, *Tachycineta bicolor*, *Petrochelidon pyrrhonota*, *Psaltriparus minimus*, *Salpinctes obsoletus*, *Troglodytes troglodytes*, *Polioptila melanura*, *Sialia sialis*, *Toxostoma rufum*, *Vermivora ruficapilla*, *Setophaga ruticilla*, *Pipilo chlorurus*, *Phainopepla nitens*, *Dendroica towsendi*, *Aimophila ruficeps*, *Peucaena cassinii*, *Spizella pusilla*, *Pooecetes gramineus*, *A. savannarum*, *A. bairdii*, *A. leconteii*, *Piranga rubra*, *Passerina versicolor*, *Euphagus cyanocephalus*, *Haemorphus mexicanus* y *Spinus psaltria*. La mayoría de las especies mencionada anteriormente son migratorias o están en el límite de su distribución.

Es importante señalar que en base a una revisión bibliográfica, se estimó que la riqueza avifaunística potencial para esa misma región es de 319 especies en base a los trabajos de Baker & Fleming 1962, Contreras-Balderas *et al.* 1990, Contreras Balderas 1993, Vargas *et al.* 1998, Garza Torres 1998, Martínez Hernández 2001, Garza Torres 2001, Garza Torres y Navarro 2003 y Garza Torres *et al.* (2003). Sin embargo se habla de una mayor área geográfica y se incluyen especies acuáticas y semiacuáticas.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, del total de especies registradas en el Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas, México en la categoría de Protección Especial (Pr) hay 12 especies *Mycteria americana*, *Elanoides forficatus*, *Accipiter striatus*, *A. cooperii*, *Parabuteo unicinctus*, *Buteo albicaudatus*, *Buteo swainsoni*, *B. albonotatus*, *Grus canadensis*, *Megascops asio*, *Falco peregrinus* y *Passerina ciris*.

Otro aspecto interesante e importante a destacar es la presencia de especies y subespecies que en el Estado de Texas son consideradas en peligro bajo algún estatus especial, como son las especies *Corvus imparatus* y *Toxostoma longirostre*; entre las subespecies se encuentran *Ortalis vetula mcalli*, *Otus asio mcalli*, *Chordeiles minor aserriensis*, *Nyctidromus albicollis merrilli*, *Amazilia yucatanensis chalconota*, *Pitangus sulphuratus texanus*, *Vireo griseus micrus*, *Arremonops rufivirgatus rufivirgatus*, *Sturnella magna hoopesi*, *Agelaius phoeniceus megapotamus*, *Icterus cucullatus sennetti* e *Icterus graduacauda audobonii*,

El Rancho Loreto en San Fernando Tamaulipas, México reviste especial importancia no solo por la descripción de especies nuevas o endémicas de plantas; sino también por la presencia de especies raras como *Manihot walkerae* reportada por González-Medrano *et al.* (1993) y *Ayenia limitaris* y *Physaria thamnophila* registrada por Carr (2002); además de la presencia de pastos nativos de gran importancia en la actividad económica de la ganadería. Sin embargo, actualmente hay áreas del rancho que son densos matorrales debido al sobrepastoreo y a la dispersión de la semilla por el ganado, lo que ha favorecido el crecimiento de mezquites y otras plantas leñosas en el pastizal tal y como lo reportan Manzano-Fischer *et al.* (1999).

Para aumentar la eficiencia del monitoreo, se recurrió a la utilización de redes de niebla y monitoreo nocturnos por grabación o canto para registrar especies conspicuas o migratorias que solo utilizan el área como paso en su movimiento y que permanecen ahí solo un día o dos; lo anterior también lo reporta Martín (1969) y Evans (1999).

Al compararlo con los trabajos de Raitt y Pimm (1976) en una comunidad de aves del Desierto Chihuahuense en New Mexico se difiere en los resultados ya que ellos mencionan que las áreas de pastizal mostraron más especies de granívoros en la estación

de invierno que en la de reproducción; en el Rancho Loreto el gremio alimenticio dominante son los Depredadores donde se incluyen los insectívoros en pastizal, matorral y ambos tipos de vegetación a través de todo el año; esto debido a la presencia de mezquites y plantas leñosas en los pastizales. Con respecto a los hábitos alimenticios se concuerda con Lewke (1982) quien menciona que las especies residentes se alimentan usualmente sobre el suelo y que las migratorias forrajean en el aire y/o los árboles.

Al comparar el trabajo de las aves de Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas con el de Grzybowski (1982) quien estudió las poblaciones invernales de 20 pastizales con diferentes prácticas de cultivo y grado de pastoreo en Oklahoma y Texas mencionó que con excepción de *Anthus spragueii* y *Sturnella* todas las demás especies eran granívoras y utilizando el análisis multivariado de cluster análisis creó grupos basados en su abundancia y lo correlacionó con la presencia y disponibilidad de semillas; lo anterior, difiere de lo reportado en el área de estudio ya que en invierno el gremio alimenticio más abundante son los depredadores y en particular los insectívoros, lo que está relacionado con la presencia de diferentes tipos de matorrales en el área y de vegetación leñosa en las zonas de pastizal. Cabe mencionar también, la sequía presente el año en cuestión.

Con respecto a la preferencia de los sitios de percha de las especies de pastizal *Eremophyla alpestris*, *Spizella breweri*, *Pooecetes gramineus* y *Sturnella neglecta* y que fueron estudiados por Castrale (1983) menciona diferencias estadísticas significativas entre ellas, el usar de manera diferencial en el Matorral las plantas de Artemisa y las de *Juniperus*. En el Rancho Loreto las especies de pastizal presente también usan las zonas de ecotonia con el Matorral o bien los elementos de vegetación leñosa dispersos entre

los pastizales. Otros factores que intervienen en la selección de la percha son el tamaño y tipo de territorio, así como el tamaño del individuo.

La distribución espacio-temporal de los individuos de las especies en el Rancho Loreto es una respuesta de los individuos a las características ambientales como sitios de nidación, percha, cobertura, alimentación, etc. Estos patrones de uso del hábitat reflejan la capacidad de las aves para localizar su alimento u otros recursos y para evitar la competencia inter e intraespecífica. El pastizal es homogéneo comparado con los matorrales; pero una combinación de ambos incrementa los factores que afectan el uso del hábitat y deben ser evaluados como el clima, el tipo de vegetación y/o sustrato utilizado, el gremio alimenticio, los hábitos alimenticios y la dieta por ejemplo (Grzybowski 1983).

En este trabajo se reportan una gran cantidad de aves de presa como *Elanoides forficatus*, *Accipiter striatus*, *A. cooperii*, *Parabuteo unicinctus*, *Buteo albicaudatus*, *B. swainsoni*, *B. albonotatus*, *Falco peregrinus* entre otras, que son residentes en el área de estudio y que sin embargo su número se incrementa durante el invierno por la llegada de poblaciones migratorias del norte, aunque la población residente puede migrar hacia el sur para evitar la competencia o estrés invernal. La mayoría de los Falconiformes tienen preferencia por los matorrales para perchar (Parker y Campbell 1984 e Igl y Ballard 1999).

Al analizar el impacto del desarrollo de los pastos sobre la comunidad de aves residentes invernales en Belize (Saab y Petit 1992) reportaron una mayor diversidad de especies residentes en las pastas abandonadas; en el caso del Rancho Loreto no es posible hacer esta diferencia por dos razones a) los pastizales tenían uso ganadero y b) no estaban sometidos a ningún programa de manejo. La presencia de los matorrales y

vegetación leñosa en los pastizales incrementa la diversidad de aves residentes y migratorias y a la vez los gremios alimenticios presentes que fueron siete.

Según Knopf (1994), Macías *et al.* (2004), USDA-NRCS, Wildlife Habitat Council (1999), Cooper (2000), Heaton (2000), Bakker (2003) y Jones y Bock (2002), Davis (2005) señalaron el efecto negativo que tiene el drenaje de los humedales, la agricultura y fragmentación de los pastizales en Norteamérica sobre las poblaciones de aves de pastizal incluyendo las migratorias neotropicales. Sin embargo, la respuesta puede ser variable ya que existen especies que se ven favorecidas, otras que están cambiando sus áreas de distribución y reproducción como las aves de presa y gorriones y para otras especies han desaparecido sus áreas de reproducción. En algunos casos hacen mención de medidas para conservar los pastizales y la biodiversidad. En este caso en particular, en el Rancho Loreto no es posible determinar este tipo de relaciones debido a que es necesaria una mayor duración del trabajo para conocer mejor la dinámica de la comunidad de aves. Lo anterior, está relacionado con la estructura de la vegetación, la composición y tamaño de los fragmentos de pastizal y/o matorral ya que existen especies que utilizan el pastizal con vegetación herbácea como *Agelaius phoeniceus*, mientras que otras especies como *Ammodramus savannarum* y *Sturnella magna* prefieren los pastizales viejos con ciertos elementos de vegetación leñosa, *Passerculus sandwichensis* es una especie que no tiene una marcada preferencia de uso del hábitat de acuerdo a la edad de los pastizales.

Lloyd *et al.* (1998) analizó los efectos de la invasión de mezquite en una comunidad de aves de pastizal en el sur de Arizona y sus resultados concuerdan con las observaciones del rancho Loreto. La densidad y distribución del mezquite ejerció la mayor influencia sobre la comunidad de aves de pastizal al incrementar la diversidad a

68 especies y la abundancia a 17, 288 individuos, lo que demuestra que las especies tienen una correlación positiva con el incremento en la densidad del mezquite como *Lanius ludovicianus*, *T. curvirostre*, *Toxostoma longirostre*, *Cardinalis cardinalis*, *Cardinalis sinuatus*, etc.

El manejo holístico de los pastizales incrementará las poblaciones de aves a un costo muy bajo para los agricultores y ganaderos. El manejo de los pastizales favorece la presencia de especies como *Chordeiles minor* si la altura es menor de 10 centímetros, estarán presentes *Zenaida macroura*, *Passerculus sandwichensis*, *Ammodramus savannarum*, *Sturnella magna*, *S. neglecta*, *Euphagus cyanocephalus* y *Molothrus ater* cuando la altura es de 10 a 15 centímetros, en pastos con alturas mayores a 15 centímetros están *Colinus virginianus*, *Circus cyaneus* y *Spinus psaltria* (Jones y Bock 2002; Ochterski 2005a; Ochterski 2005b y Ochterski 2006a).

Se concuerda con el trabajo de Johnson e Igl (2001) quienes trabajaron en la relación de presencia de la especie, la densidad de la misma y el tamaño de los fragmentos de la vegetación. Reportando que *Circus cyaneus*, *Spizella pallida*, *Ammodramus savannarum*, *A. bairdii* y *A. leconteii* utilizan fragmentos muy grandes en pocas localidades; *Tyrannus tyrannus*, *Geothlypis trichas*, *Passerculus sandwichensis*, *Sturnella neglecta* y *Agelaius phoeniceus* prefieren fragmentos grandes en ciertas localidades y pequeños en otras; *Zenaida macroura* y *Molothrus ater* tienden a estar en fragmentos de pastizal pequeños; lo que demuestra que algunas especies son altamente sensibles al tamaño del área en las localidades.

Con respecto al análisis estadístico de la muestra tenemos que hay diferencias estadísticas entre la avifauna de los transectos (127 especies) y la de los puntos de conteo (108 especies) al analizar su diversidad y abundancia por estación. Por lo que en

todos los cálculos posteriores y acorde a los objetivos de la investigación se consideró la diversidad y abundancia de los transectos. La comparación se hizo con los índices de diversidad de Shannon mediante una prueba “T” con  $\alpha=0.05$  y g.l.= $\infty$ .

Al analizar la residencialidad, tipos de vegetación y/o sustrato utilizado por los individuos de las especies y los gremios alimenticios por separado; primero con un análisis de diversidad a través de los métodos basados en la riqueza específica y los de distribución proporcional del valor de importancia de cada especie como Simpson, Berger-Parker, Shannon-Wiener y Brillouin. Comparando los índices de diversidad de Shannon mediante una prueba “T” con  $\alpha=0.05$  y g.l.= $\infty$ . Se utilizó también los modelos paramétricos de abundancia a las especies para predecir y ajustar a la distribución a un modelo ( $\chi^2_c > \chi^2_t$ ,  $p > 0.05$ ). Se aplicó también el análisis multivariado cluster análisis para obtener el dendrograma de las especies según la abundancia de los individuos en el Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas México de mayo del 2008 a abril del 2009 y un análisis de componentes principales para obtener la matriz de correlación, la matriz factorial y el gráfico de los componentes que explican la variación de la abundancia de las especies. Encontrando que en residencialidad, tipos de vegetación y/o sustrato utilizado y gremios alimenticios hay diferencias significativas en la diversidad por índices; que el modelo que mejor se ajusta y predice a la diversidad y abundancia de las especies es la serie logarítmica y que el de componentes principales muestra que en residencialidad el factor más importante es la temperatura para la migración; en el tipo de vegetación y/o sustrato utilizado y en los gremios alimneticios el matorral es el más importante por la cantidad de nichos que tiene.

Al analizar las tres variables en forma conjunta mediante un análisis de varianza de una vía (ANOVA) tenemos que no existen diferencias significativas entre las

categorías de residencialidad, tipos de vegetación y/o sustrato utilizado y gremios alimenticio y que todos los nichos ecológicos son igualmente importantes. Esto resalta la importancia de los pastizales del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México.

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los datos obtenidos de las observaciones y trabajo de campo se pueden mencionar las siguientes conclusiones:

- a) El inventario del Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas, México está conformado por 168 especies; de las cuales en los transectos y puntos de conteo se identificaron 127 y 108 respectivamente. Pertenecientes a 14 órdenes, 39 familias y 96 géneros.
- b) Las 41 especies no registradas en los transectos y/o puntos de conteo fue debido a que son especies migratorias, de matorral e insectívoras.
- c) Existen 58 especies de aves ( 35% del total) que utilizan los pastizales como el hábitat del cual depende su ciclo de vida en la alimentación, reproducción, nidación y percha: *Colinus virginianus*, *Circus cyaneus*, *Buteo jamaicensis*, *Numenius americanus*, *Tyto alba*, *Falco sparverius*, *Lanius ludovicianus*, *Vireo belli*, *Sialia sialis*, *Aimophila ruficeps*, *Spizella passerina*, *Spizella pallida*, *Spizella pusilla*, *Chondestes grammacus*, *Amphispiza bilineata*, *Passerculus sandwichensis*, *Ammodramus leconteii*, *Sturnella magna*, *Sturnella neglecta*, *Euphagus cyanocephalus* y *Molothrus ater*.
- d) Las especies como *Charadrius vociferus*, *Zenaida macroura*, *Chordeiles minor*, *Tyrannus tyrannus*, *Hirundo rustica* y *Agelaius phoeniceus* son especies generalistas que comúnmente están presentes en los pastizales.

- e) Las especies *Branta canadensis*, *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*, *Falco columbarius*, *Bubo virginianus*, *Sayornis phoebe*, *Vireo griseus*, *Corvus corax*, *Troglodytes aedon*, *Turdus migratorius*, *Bombycilla cedrorum*, *Dendroica petechia*, *Cardinalis cardinalis*, *Cardinalis sinuatus*, *Passerina cyanea*, *Icterus cucullatus*, *Icterus gularis* e *Icterus graduacauda* realizan al menos una etapa de su ciclo vital en los pastizales; sin embargo, son especies que se mueven en la zona de ecotonia con el matorral.
- f) Al comparar el inventario del presente estudio con la avifauna potencial del noreste de Tamaulipas se agregan 40 nuevas especies.
- g) Las especies presentes y registradas *Mycteria americana*, *Elanoides forficatus*, *Accipiter striatus*, *A. cooperii*, *Parabuteo unicinctus*, *Buteo albicaudatus*, *Buteo swainsoni*, *B. albonotatus*, *Grus canadensis*, *Megascops asio*, *Falco peregrinus* y *Passerina ciris* están sujetas a Protección Especial (Pr) según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- h) Especies y subespecies presentes en el Rancho Loreto, San Fernando Tamaulipas, México de mayo del 2008 a abril del 2009 que en el Estado de Texas son consideradas en peligro bajo algún estatus especial, son *Corvus imparatus* y *Toxostoma longirostre*; entre las subespecies se encuentran *Ortalis vetula mcalli*, *Otus asio mcalli*, *Chordeiles minor aserriensis*, *Nyctidromus albicollis merrilli*, *Amazilia yucatanensis chalconota*, *Pitangus sulphuratus texanus*, *Vireo griseus micrus*, *Arremonops rufivirgatus rufivirgatus*, *Sturnella magna hoopesi*, *Agelaius phoeniceus megapotamus*, *Icterus cucullatus sennetti* e *Icterus graduacauda audobonii*.

- i) El Rancho Loreto en San Fernando Tamaulipas, México reviste especial importancia no solo por la descripción de especies nuevas o endémicas de plantas; sino también por la presencia de especies raras como *Manihot walkerae*, *Ayenia limitaris* y *Physaria thamnophila*; además de la presencia de pastos nativos de gran importancia en la actividad económica de la ganadería.
- j) Al compararlo con una comunidad de aves del Desierto Chihuahuense, las áreas de pastizal mostraron más especies de granívoros en la estación de invierno que en la de reproducción; en el Rancho Loreto el gremio alimenticio dominante son los Depredadores donde se incluyen los insectívoros en pastizal, matorral y ambos tipos de vegetación a través de todo el año, esto debido a la presencia de mezquites y plantas leñosas en los pastizales.
- k) Con respecto a la preferencia de los sitios de percha de las especies de pastizal *Eremophyla alpestris*, *Spizella breweri*, *Pooecetes gramineus* y *Sturnella neglecta* presentan diferencias estadísticas significativas entre ellas, al usar de manera diferencial en el Matorral las plantas de Artemisa y las de *Juniperus*. En el Rancho Loreto las especies de pastizal presente también usan las zonas de ecotonia con el Matorral o bien los elementos de vegetación leñosa dispersos entre los pastizales. Otros factores que intervienen en la selección de la percha son el tamaño y tipo de territorio, así como el tamaño del individuo.
- l) En este trabajo se reportan numerosas aves de presa como *Elanoides forficatus*, *Accipiter striatus*, *A. cooperii*, *Parabuteo unicinctus*, *Buteo albicaudatus*, *B. swainsoni*, *B. albonotatus*, *Falco peregrinus* entre otras que son residentes en el área de estudio y que sin embargo su número se incrementa durante el invierno por la llegada de poblaciones migratorias del norte, aunque la población

residente puede migrar hacia el sur para evitar la competencia o estrés invernal. La mayoría de los Falconiformes tienen preferencia por los matorrales para perchar.

- m) Con respecto al análisis estadístico de la muestra tenemos que hay diferencias estadísticas entre la avifauna de los transectos (127 especies) y la de los puntos de conteo (108 especies) al analizar su diversidad y abundancia por estación. Por lo que en todos los cálculos posteriores y acorde a los objetivos de la investigación se consideró la diversidad y abundancia de los transectos. La comparación se hizo con los índices de diversidad de Shannon mediante una prueba “T” con  $\alpha=0.05$  y g.l.= $\infty$ .
- n) Al analizar la residencialidad, tipos de vegetación y/o sustrato utilizado por las especies y los gremios alimenticios por diferentes procedimientos estadísticos se tienen diferencias significativas.
- o) Al aplicar un análisis ANOVA a las tres variables en forma conjunta no hay diferencia estadística significativa y demuestra la importancia de todos los nichos ecológicos presentes y de los pastos del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México.
- p) La invasión de mezquite en el Rancho Loreto ejerció mayor influencia sobre la comunidad de aves de pastizal al incrementar la diversidad a 68 especies y la abundancia a 17, 288 individuos, lo que demuestra que las especies tienen una correlación positiva con el incremento en la densidad del mezquite como *Lanius ludovicianus*, *T. curvirostre*, *Toxostoma longirostre*, *Cardinalis cardinalis*, *Cardinalis sinuatus*, etc.

- q) En el Rancho Loreto es necesario una mayor duración del trabajo para conocer mejor la dinámica de la comunidad de aves. Lo anterior, está relacionado con la estructura de la vegetación, la composición y tamaño de los fragmentos de pastizal y/o matorral ya que existen especies que utilizan el pastizal con vegetación herbácea como *Agelaius phoeniceus*, mientras que otras especies como *Ammodramus savannarum* y *Sturnella magna* prefieren los pastizales viejos con ciertos elementos de vegetación leñosa; *Passerculus sandwichensis* es una especie que no tiene una marcada preferencia de uso del hábitat de acuerdo a la edad de los pastizales.
- r) El manejo holístico de los pastizales incrementará las poblaciones de aves a un costo muy bajo para los agricultores y ganaderos. El manejo de los pastizales favorece la presencia de especies como *Chordeiles minor* si la altura es menor de 10 centímetros, estarán presentes *Zenaida macroura*, *Passerculus sandwichensis*, *Ammodramus savannarum*, *Sturnella magna*, *S. neglecta*, *Euphagus cyanocephalus* y *Molothrus ater* cuando la altura es de 10 a 15 centímetros, en pastos con alturas mayores a 15 centímetros están *Circus cyaneus*, *Colinus virginianus* y *Spinus psaltria*.
- s) Se recomienda continuar los monitoreos intensivos y extensivos que corroboren los resultados o bien apoyen con mayor información y mejorar el conocimiento de la dinámica de la avifauna en esta área para un mejor manejo de la misma.

## LITERATURA CITADA

Alsop III, F.J. 2001. Birds of North America. Eastern Reguin. DK Publishing, Inc. New York. USA. 751 pp.

Bakker, K K. 2003. The effect of woody vegetation on grasland nesting birds. U.S. Fish & Wildlife service. Habitat and population evaluation team: 1-23.

Baker, R.H. and R.L. Fleming. 1962. Birds near La Pesca, Tamaulipas, Mexico. Southw. Nat. 7(3-4) 253-261.

Berger, W.H. and F.L. Parker. 1970. Diversity of planktonic foraminifera in deep sea sediments. Science, 168:1345-1347.

Berlandier, J. L. 1980. Journey to Mexico during the years 1826 to 1834. Transl. S. M. Ohlendorf, J. M. Bigelow and M. M. Standifer. Texas State Historical Association, University of Texas. Austin. 672 pp.

Bojorges, J.C. y L. Lopez-Mata. 2005. Riqueza y diversidad de especies de aves en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. Acta Zoológica Mexicana 21(1):1-20.

Bollinger, E.K. 1995. Successional Changes and hábitat selection in Hayfield bird communities. The Auk 112(3):720-730.

Carr, W. R. 2002. Some Plant Specimens from Mexico at the Plant Resources Center, The University of Texas at Austin (TEX-LL), January 2002. Unpublish.

Castrale, J.S. 1883. Selection of song perches by sagebrush-grassland birds. Wilson Bulletin. 95 (4):647-655.

Chapa-Vargas, Leonardo., C. Pozadas., J.T. Arredondo. Y E. Huber-Sannwald. 2007. Efectos del uso del suelo en la sobrevivencia de nidos en pastizales abiertos en el sur del Desierto Chihuahuense, *In*: VII CECAM, San Francisco de Campeche, México. 8-11 de Octubre de 2007.

Contreras-Arquieta A. 2005. Status, Distribution, and Conservation of Three Species of rare Plants pf the Lower Rio Grande in México, with additional records of other species of rare plants of importance for México-USA. Informe Técnico. Pronatura Noreste, A.C.-The Nature Conservancy. 220 pp.

Contreras-Balderas, A.J., J.A. García-Salas y J.I. González Rojas. 1990. Aves acuáticas y semiacuáticas de La Laguna Madre, Tamaulipas, México. Otoño-Invierno 1988-1989, Su aprovechamiento cinegético. BIOTAM. 2(2):23-30.

Contreras-Balderas, A.J. 1993. Avifauna de La Laguna Madre, Tamaulipas. PP 553-558. *In* Biodiversidad Marina Costera de México. S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (eds). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México 865 pp.

Cooper, D.S. 2000. Breeding landbirds of a highly threatened open space: The Puente-Chino hills, California. *Western birds*. 31(4):213-234.

Cottam, G. and J.T. Curtis. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37:451-460.

Daniel, T. F. 1983. *Carlowrightia* (Acanthaceae). *Flora Neotropica Monograph Number: 34*.

Davis, Stephen K., 2005. Nest-site selection patterns and the influence of vegetation on nest survival of mixed-grass prairie passerines. *The Condor* 107(3):605-616.

Ehrlich, P.R., D. S. Dobkin and D. Wheye 1988. *The Birder's Handbook. A Field Guide to the Nature History of North American Birds*, Simon and Shuster Inc. New York, USA. 785 pp.

Evans, William R. and D.K. Mellinger. 1999. Monitoring grassland birds in nocturnal migration. *Studies in Avian Biology* 19:219-229.

Garza-Torres, H.A. 1998. Contribución al conocimiento avifaunístico en Soto La Marina, Tamaulipas, México. Tesis de Licenciatura (inédita) del Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria. 89 pp.

Garza-Torres, H.A. 2001. Avifauna de la Laguna Madre de Tamaulipas. Reporte Técnico. Instituto de Ecología y Alimentos-UAT. CONABIO (S085). 120 pp.

Garza-Torres, H.A. and Adolfo G. Navarro S. 2003. Breeding records of the Sooty Tern in Tamaulipas and its distribution on the Gulf of Mexico. *Huitzil* 4:22-25.

Garza-Torres, H.A., J.R. Herrera-Herrera, G. Escalona-Segura, J.A. Vargas-Contreras and A.G. Navarro S. 2003. New birds records from Tamaulipas, Mexico. *Southwestern Naturalist*. 48(4):707-710.

González-Medrano, F. 1972. La Vegetación del Noreste de Tamaulipas. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 43, Ser. Botánica (1):11-50.

Gordon, C. E. 2000. Movement patterns of wintering grassland sparrows in Arizona. *The Auk* 117(3):748-759.

Grzybowski, J. A. 1982. Population structure in grassland bird communities during winter. *Condor* 84(2):137-152.

Grzybowski, J. A. 1983. Patterns of space use in grassland bird communities during winter. *Wilson Bulletin*. 95(4):591-602.

Heaton, D. 2000. Conserving local habitat for declining grassland birds. Bird Conservation Network. A Green Paper by the Bird Conservation Network: 1-9.

Herkert, J. R. 1998. Effects of management practices on grassland birds: Henslow's Sparrow. Northern Prairie Wildlife Research Center, Jamestown, D. 17 pp.

Howell, S.N.G. and S. Webb. 2005. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. 6th Impresion. New York, USA. 851 pp.

Hutcheson, K. 1970. A Test for comparing diversities based on the Shannon formula. *J. Theor. Biol.* 29:151-154.

Igl, L.D. and B.M. Ballard. 1999. Habitat associations of migrating and overwintering grassland birds in southern Texas. *The Condor* 101:771-782.

Johnson, D. H. 2001. Habitat fragmentation effects on birds in grasslands and wetlands: a critique of our knowledge. *Great Plains Research* 11:211-231.

Johnston, M. C. 1963. Past and present grasslands of Southern Texas and Northeastern Mexico. *Ecology* 44(3):456-465.

Jones, Zach F. y C.E. Bock. 2002. Conservation of grassland birds in an urbanizing landscape: A historical perspective. *The Condor* 104(3):643-651.

Lanyon, W. E. 1962. Specific limits and distribution of Meadowlarks of the desert grassland. *The Auk* 79:183-207.

Lewke, R. E. 1982. A comparison of foraging behavior among permanent, summer, and winter resident bird groups. *Condor* 84:84-90.

Lloyd, J., R.W. Mannam, S. Destefano and C. Kirkpatrick. 1998. The effects of mesquite invasión on a southeastern Arizona Grassland bird community. *Wilson Bulletin*. 110(3):403-408.

Macías Duarte, A., R. Rodríguez Salazar, A. Montoya, T. Cade and G. Hunt. 2004. Agricultura en pastizales pone en peligro de desaparición al halcón aplomado en chihuahua, México. SEMARNAT-PROFEPA. Estudio de campo: 1-5.

Manzano-Fischer, P., R. List y G. Ceballos. 1999. Grassland birds in prairie-dog towns in northwestern Chihuahua, Mexico. *Studies in Avian Biology* 19:263-271.

Martin, S. G. 1969. A Technique for capturing nesting grassland birds with mist nets. *Bird-Banding*. 40(3):233-237.

Martínez-Hernández, R.A. 2001. Diversidad avifaunística en el noreste de Tamaulipas, México. Tesis de Ingeniero en Ciencias Ambientales (inédita). Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias. 110 pp.

May, R.M. 1975. Patterns of species abundance and diversity. In *Ecology and Evolution of communities*. M.L. Cody and J.M. Diamond (eds). Harvard University Press. Cambridge, MA. pp 81-120.

Mayfield, M. 1991. *Euphorbia johnstonii* (Euphorbiaceae). A new species from Tamaulipas, Mexico, with notes on *Euphorbia* subsection *Acutae*. *Sida* 14(4):573-579.

Mewaldt, L. R. 1986. Effects of bird removal on a winter population of sparrows. *Bird-Banding*. XXXV:184-195.

Ochterski, J. 2005a. Enhancing pastures for grassland bird habitat. Cornell University Cooperative Extension. Agriculture Team Natural Resources Specialist: 1-8.

Ochterski, J. 2005b. Regional grassland bird pasture use inventory. Cornell University Cooperative Extension. Agriculture Team Natural Resources Specialist: 1-7.

Ochterski, J. 2006a. Hayfield Management and grassland bird conservation. Cornell University Cooperative Extension. Agriculture Team Natural Resources Specialist: 1-8.

Ochterski, J. 2006b. Transforming fields into grassland bird habitat. Cornell University Cooperative Extension. Agriculture Team Natural Resources Specialist: 1-8.

Parker, R.E and E.G. Campbell. 1984. Habitat use by wintering birds of prey in southeastern Arizona. *Western Birds* 15:175-183.

Raitt, R.J. and S.L. Pimm. 1976. Dynamics of bird communities in the Chihuahuan Desert, New Mexico. *The Condor* 78:427-442.

Ralph, C.J., G.R. Geupel, R. Pyle, E. Thomas and D.F. DeSante. 1993. Handbook of field methods for monitoring landbirds. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-144-ww. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 41 pp.

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1983. Síntesis Geográfica del Estado de Tamaulipas. Inst. Nal. de Geo. Est. e Inf. S.P.P., México. 157 pp. y anexo cartográfico.

Saab, V.A. and D.R. Petit. 1992. Impact of pasture development on Winter bird communities in Belize, Central America. *The Condor* 94:66-71.

Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. University Illinois Press. Urbana, IL. 125 pp.

Vargas C., J.A., A. Mora O., J.R. Herrera H., A. Cardona E., V. Vargas T., S. Casas G. y L. González R. 1998. Caracterización ambiental del noreste de Tamaulipas. Reporte Técnico. CONACyT-SIREYES. 234 pp.

Undersander, D, S. Temple, J. Bartlet, D. Sample and L. Paine. 2000. Grassland birds: Fostering hábitats using rotational grazing. The board of regents of the University of Wisconsin System. Cooperative Extension Publishing: 1-9.

Zar, J.H. (1984) *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J. 736 pag.

APÉNDICES

**Tabla I.** Actualmente se tiene un listado de flora de 273 especies de plantas para el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México. Repartidas en 129 para Matorral Espinoso Tamaulipeco, 144 para Caliche y 83 para Praderas.

ID	Familia	Especie	Matorral	Caliche	Praderas
1	Acanthaceae	<i>Carlowrightia hendersonii</i>		1	1
2	Acanthaceae	<i>Dyschoriste crenulata</i>		1	
3	Acanthaceae	<i>Elytraria bromoides</i>		1	
4	Acanthaceae	<i>Justicia turneri</i>		1	
5	Acanthaceae	<i>Ruellia nodiflora</i>		1	
6	Acanthaceae	<i>Ruellia sp.</i>		1	
7	Acanthaceae	<i>Sternandrium dulce</i>		1	
8	Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	1		
9	Agavaceae	<i>Agave americana</i>	1		
10	Agavaceae	<i>Manfreda longiflora</i>	1		
11	Agavaceae	<i>Manfreda sileri</i>	1		
12	Agavaceae	<i>Yucca treculeana</i>	1	1	
13	Amaranthaceae	<i>Froelochia drummondii</i>		1	1
14	Apocynaceae	<i>Macrosiphonia lanuginosa macrosiphon</i>		1	1
15	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia sp.</i>		1	
16	Asclepiadaceae	<i>Asclepias prostrata</i>		1	
17	Asclepiadaceae	<i>Cynanchum barbigerum</i>		1	1
18	Asclepiadaceae	<i>Matelea brevicoronata</i>		1	
19	Asteraceae	<i>Acourtia runciniata</i>	1	1	
20	Asteraceae	<i>Aster subulatus</i>	1		
21	Asteraceae	<i>Bidens odorata rosea</i>		1	
22	Asteraceae	<i>Chaetopappa bellioides</i>		1	
23	Asteraceae	<i>Erigeron sp.</i>	1		
24	Asteraceae	<i>Florentina tripteris</i>		1	

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
25	Asteraceae	<i>Gochnatia hypoleuca</i>		1	
26	Asteraceae	<i>Latris mucronata</i>		1	
27	Asteraceae	<i>Melampodium cinereum</i>		1	1
28	Asteraceae	<i>Palafoxia texana</i>	1		
29	Asteraceae	<i>Parthenium confertum</i>	1		
30	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	1		
31	Asteraceae	<i>Pectis angustifolia</i>	1		
32	Asteraceae	<i>Phyla nodiflora</i>	1		
33	Asteraceae	<i>Pyrrohpappus sp.</i>	1		
34	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	1		
35	Asteraceae	<i>Simsia calva</i>		1	1
36	Asteraceae	<i>Sonchus sp.</i>	1		1
37	Asteraceae	<i>Thelesperma megapotamicum ambiguum</i>		1	
38	Asteraceae	<i>Thymophilla tenuiloba</i>		1	
39	Asteraceae	<i>Viguiera stenoloba</i>	1		
40	Asteraceae	<i>Wedelia texana</i>		1	1
41	Asteraceae	<i>Zexmenia hispida</i>	1		
42	Astreraceae	<i>Aphanosthephus sp.</i>	1		
43	Astreraceae	<i>Thymophilla pentachaeta</i>		1	1
44	Astreraceae	<i>Zexmenia sp.</i>	1		
45	Borraginaceae	<i>Cordia boisseri</i>	1	1	
46	Borraginaceae	<i>Heliotropium angiospermae</i>	1		
47	Borraginaceae	<i>Heliotropium confertifolium</i>		1	
48	Brassicaceae	<i>Physaria thamnophila</i>		1	1
49	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	1		
50	Bromeliaceae	<i>Tillandsia baileyi</i>	1		
51	Bromeliaceae	<i>Tillandsia ionantha ionantha</i>	1		
52	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	1		

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
53	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	1		
54	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	1	1	1
55	Cactaceae	<i>Ancistrocactus sheeri</i>	1		
56	Cactaceae	<i>Coryphantha sulcata</i>	1	1	
57	Cactaceae	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	1	1	1
58	Cactaceae	<i>Echinocactus texensis</i>	1	1	
59	Cactaceae	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	1		
60	Cactaceae	<i>Echinocereus papillosus papillosus</i>	1		
61	Cactaceae	<i>Echinocereus pectinatus</i>	1		
62	Cactaceae	<i>Ferocactus hamatacanthus sinuatus</i>	1		
63	Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i>	1		
64	Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii lindheimeri</i>	1		
65	Cactaceae	<i>Sclerocactus sheeri</i>	1	1	
66	Cactaceae	<i>Selenicereus spinulosus</i>	1		
67	Cactaceae	<i>Stenocereus griseus</i>	1		
68	Capparaceae	<i>Capparis incana</i>	1		1
69	Cochleospermaceae	<i>Amoreuxia wrightii</i>	1	1	
70	Commelinaceae	<i>Commelina sp.</i>		1	
71	Commelinaceae	<i>Tradescantia elegans</i>	1		
72	Convolvulaceae	<i>Convolvulus equitans</i>			1
73	Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>		1	
74	Convolvulaceae	<i>Evolvulus cericeus</i>	1	1	
75	Convolvulaceae	<i>Evolvulus sp.</i>		1	
76	Convolvulaceae	<i>Ipomea cordatogtriloba</i>	1	1	
77	Convolvulaceae	<i>Ipomea sinuata</i>	1		
78	Convolvulaceae	<i>Ipomea sp.</i>		1	
79	Convolvulaceae	<i>Merremia dissecta</i>		1	1
80	Cucurbitaceae	<i>Cucurbitaceae sp.</i>		1	

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
81	Cucurbitaceae	<i>Doyerea emetocanthartica</i>	1		
82	Cucurbitaceae	<i>Iberville lindheineri</i>	1		
83	Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>		1	1
84	Ebenaceae	<i>Diospyros palmeri</i>	1		
85	Ebenaceae	<i>Diospyros sp.</i>	1		
86	Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i>		1	1
87	Euphorbiaceae	<i>Acalypha radians</i>			1
88	Euphorbiaceae	<i>Adelia vaseyi</i>	1		
89	Euphorbiaceae	<i>Argythamnia neomexicana</i>		1	
90	Euphorbiaceae	<i>Argythamnia sp.</i>			1
91	Euphorbiaceae	<i>Bernardia myricaefolia</i>	1		
92	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus herbaceum</i>	1		1
93	Euphorbiaceae	<i>Croton cortesianus</i>		1	
94	Euphorbiaceae	<i>Croton humilis</i>	1		
95	Euphorbiaceae	<i>Croton incanus</i>		1	
96	Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>			1
97	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>			1
98	Euphorbiaceae	<i>Croton watsonii</i>		1	
99	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dioeca</i>		1	
100	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>		1	
101	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia johnstonii</i>		1	
102	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sp. 1</i>		1	
103	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sp. 2</i>		1	
104	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sp. 3</i>			1
105	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia vellifera</i>		1	
106	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	1	1	
107	Euphorbiaceae	<i>Manihot walkerae</i>	1	1	1
108	Euphorbiaceae	<i>Pedilanthus tythymaloides</i>	1		

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
109	Euphorbiaceae	<i>Tragia amblyodonta</i>		1	
110	Euphorbiaceae	<i>Tragia sp.</i>		1	
111	Fabaceae	<i>Acacia berlandieri</i>	1	1	
112	Fabaceae	<i>Acacia farnesciana</i>	1		
113	Fabaceae	<i>Acacia greggii</i>	1		
114	Fabaceae	<i>Acacia reomeriana</i>	1		
115	Fabaceae	<i>Acacia rigidula</i>	1	1	1
116	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>		1	
117	Fabaceae	<i>Acacia sphaerocephala</i>	1		
118	Fabaceae	<i>Caesalpinia drummondii</i>		1	1
119	Fabaceae	<i>Caesalpinia mexicana</i>	1		
120	Fabaceae	<i>Caesalpinia phyllanthoides</i>		1	
121	Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>		1	
122	Fabaceae	<i>Caesalpinia wootonii</i>	1		
123	Fabaceae	<i>Calliandra americana</i>	1		
124	Fabaceae	<i>Calliandra biflora</i>		1	1
125	Fabaceae	<i>Calliandra conferta</i>		1	1
126	Fabaceae	<i>Calliandra tergemina emarginata</i>		1	1
127	Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i>			1
128	Fabaceae	<i>Cercidium macrum</i>	1	1	
129	Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa texana</i>			1
130	Fabaceae	<i>Chamaecrista greggii</i>		1	
131	Fabaceae	<i>Coursetia axillaris</i>	1		
132	Fabaceae	<i>Dalea aurea</i>		1	
133	Fabaceae	<i>Dalea nana</i>		1	
134	Fabaceae	<i>Dalea pogonopthera</i>	1	1	
135	Fabaceae	<i>Dalea scandens paucifolia</i>		1	
136	Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i>	1	1	

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
137	Fabaceae	<i>Diphysa microphylla</i>		1	
138	Fabaceae	<i>Ebanopsis ebano</i>	1		
139	Fabaceae	<i>Erythrina herbaceae</i>			
140	Fabaceae	<i>Eysenhardtia texana</i>	1		
141	Fabaceae	<i>Galactia canescens</i>			1
142	Fabaceae	<i>Galactia marginalis</i>			1
143	Fabaceae	<i>Havardia pallens</i>	1	1	
144	Fabaceae	<i>Hoffmanseggia drummondii</i>		1	
145	Fabaceae	<i>Indigofera miniata</i>		1	
146	Fabaceae	<i>Mimosa latridens</i>		1	
147	Fabaceae	<i>Mimosa malacophylla</i>	1		
148	Fabaceae	<i>Mimosa strigillosa</i>		1	1
149	Fabaceae	<i>Neptunia sp.</i>		1	
150	Fabaceae	<i>Paintera elachistophylla</i>	1		
151	Fabaceae	<i>Parkinsonia texana macra</i>	1		
152	Fabaceae	<i>Pomaria austrotexana</i>		1	
153	Fabaceae	<i>Pomaria wootonii</i>	1		
154	Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa glandulosa</i>	1		
155	Fabaceae	<i>Rhynchosia americana</i>		1	1
156	Fabaceae	<i>Rhynchosia senna</i>			1
157	Fabaceae	<i>Senna sp.</i>		1	
158	Fabaceae	<i>Tephrosia potosina</i>			1
159	Fabaceae	<i>Vicia sp.</i>		1	
160	Fabaceae	<i>Zornia gemella</i>			1
161	Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i>			1
162	Flacourtiaceae	<i>Neopringlea integrifolia</i>	1		
163	Flacourtiaceae	<i>Xylosma flexuosa</i>		1	
164	Hydrophyllaceae	<i>Nama hispida</i>	1		

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
165	Hydrophyllaceae	<i>Phacelia sp.</i>	1	1	
166	Krameriaceae	<i>Krameria lanceolata</i>		1	
167	Krameriaceae	<i>Krameria ramosissima</i>		1	1
168	Labiatae	<i>Monarda sp.</i>	1		
169	Lamiaceae	<i>Salvia coccinea</i>	1		
170	Lamiaceae	<i>Teucrium cubense</i>	1		
171	Liliaceae	<i>Smilax bona-nox</i>	1		
172	Linaceae	<i>Linum sp.</i>		1	1
173	Loasaceae	<i>Cevalia sinuata</i>		1	
174	Malpighiaceae	<i>Galphimia angustifolia</i>		1	
175	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>		1	1
176	Malvaceae	<i>Abutilum sp.</i>		1	
177	Malvaceae	<i>Hibiscus martianus</i>	1		
178	Malvaceae	<i>Meximalva filipes</i>	1		
179	Malvaceae	<i>Sida ciliaris</i>		1	
180	Malvaceae	<i>Sida lindheimeri</i>		1	1
181	Malvaceae	<i>Sida sp.</i>		1	1
182	Malvaceae	<i>Sida tragiifolia</i>	1		
183	Marsiliaceae	<i>Marsilia macropda</i>	1		
184	Moraceae	<i>Byrsomina crasifolia</i>	1		
185	Myrtaceae	<i>Myrcianthes coccinea</i>	1		
186	Nyctaginaceae	<i>Acleisanthes obtusa</i>	1	1	1
187	Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i>		1	1
188	Oleaceae	<i>Schoepfia schreberi</i>	1		
189	Onagraceae	<i>Gaura sp.</i>			1
190	Onagraceae	<i>Oenothera sp.</i>		1	
191	Onagraceae	<i>Onagraceae sp.</i>		1	
192	Opiliaceae	<i>Agonandra obtusifolia</i>	1		

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
193	Oxalidaceae	<i>Oxalis berlandieri</i>	1	1	
194	Oxalidaceae	<i>Oxalis dichondrifolia</i>	1		
195	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>			1
196	Oxalidaceae	<i>Oxalis stricta</i>	1		
197	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>		1	
198	Passifloraceae	<i>Passiflora tenuiloba</i>		1	
199	Poaceae	<i>Aristida purpurea purpurea</i>		1	1
200	Poaceae	<i>Bothriochloa pertusa</i>		1	1
201	Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i>		1	1
202	Poaceae	<i>Bouteloua hirsuta</i>		1	1
203	Poaceae	<i>Bouteloua radicata</i>		1	1
204	Poaceae	<i>Bouteloua rigidiseta</i>		1	
205	Poaceae	<i>Bouteloua sp.</i>		1	
206	Poaceae	<i>Bouteloua trifida</i>		1	
207	Poaceae	<i>Cenchrus incertus</i>	1		
208	Poaceae	<i>Cenchrus spinifex</i>		1	1
209	Poaceae	<i>Chloris cucullata</i>			1
210	Poaceae	<i>Dicanthium annulatum</i>	1		
211	Poaceae	<i>Digitaria cognata</i>		1	
212	Poaceae	<i>Elionurus tripsacoides tripsacoides</i>		1	1
213	Poaceae	<i>Eragrostis secundiflora oxylepis</i>		1	1
214	Poaceae	<i>Eragrostis sessilispica</i>			1
215	Poaceae	<i>Helionurus tripsoquelis</i>			1
216	Poaceae	<i>Heteropogon contortus</i>		1	1
217	Poaceae	<i>Hilaria belangeri belangeri</i>			1
218	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	1		
219	Poaceae	<i>Paspalum setaceum ciliatifolium</i>		1	1
220	Poaceae	<i>Pennisetum ciliare ciliare</i>	1		

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
221	Poaceae	<i>Poa sp.</i>			1
222	Poaceae	<i>Rhinchelimum repens</i>	1		
223	Poaceae	<i>Schizachyrium scoparium littorale</i>			1
224	Poaceae	<i>Setaria sp.</i>	1		
225	Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i>		1	1
226	Poaceae	<i>Tridens muticus</i>		1	
227	Poaceae	<i>Tridens sp.</i>		1	
228	Poaceae	<i>Tridens texanus</i>		1	1
229	Polygalaceae	<i>Polygala alba</i>	1		
230	Polygalaceae	<i>Polygala glandulosa</i>		1	
231	Polygalaceae	<i>Polygala nitida tamaulipana</i>		1	
232	Polygalaceae	<i>Polygala palemeri</i>	1		
233	Polygalaceae	<i>Polygala sp.</i>		1	1
234	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	1	1	1
235	Renunculaceae	<i>Clematis drummondi</i>	1		
236	Rhamnaceae	<i>Colubrina texensis</i>		1	
237	Rhamnaceae	<i>Condalia hookeri</i>	1	1	1
238	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	1	
239	Rhamnaceae	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	1		
240	Rubiaceae	<i>Hedyotis nigricans</i>		1	
241	Rubiaceae	<i>Randia latifolia</i>			1
242	Rubiaceae	<i>Randia rhagocarpa</i>	1		
243	Rubiaceae	<i>Randia sp.</i>	1		
244	Rubiaceae	<i>Richardia sp.</i>		1	
245	Rubiaceae	<i>Richardia triococa</i>		1	
246	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	1	1	1
247	Sapindaceae	<i>Cardiospermum dissectum</i>		1	
248	Sapindaceae	<i>Serjania brachycapa</i>	1		

<b>ID</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Matorral</b>	<b>Caliche</b>	<b>Praderas</b>
249	Sapindaceae	<i>Urvillea ulmaceae</i>		1	
250	Sapotaceae	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	1	1	1
251	Sapotaceae	<i>Sideroxylon palmeri</i>	1		
252	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i>	1	1	
253	Scrophulariaceae	<i>Maurandya antirrhiniflora</i>	1		1
254	Simaroubaceae	<i>Castela erecta texana</i>	1		1
255	Solanaceae	<i>Petunia parviflora</i>		1	
256	Solanaceae	<i>Quincula sp.</i>	1		1
257	Sterculiaceae	<i>Ayenia pilosa</i>			1
258	Sterculiaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	1		
259	Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>		1	1
260	Turneraceae	<i>Turnera diffusa aphrodisiaca</i>		1	1
261	Ulmaceae	<i>Celtis laevigata</i>	1		
262	Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	1		
263	Urticaceae	<i>Urtica sp.</i>			1
264	Verbenaceae	<i>Citharexylum berlandieri</i>	1		1
265	Verbenaceae	<i>Lantana achyranthifolia</i>			1
266	Verbenaceae	<i>Lantana urticoides</i>			1
267	Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>		1	1
268	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	1		
269	Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>		1	
270	Verbenaceae	<i>Verbena neomexicana</i>	1		
271	Verbenaceae	<i>Verbena sp.</i>		1	
272	Vitaceae	<i>Cissus incisa</i>	1		
273	Zygophyllaceae	<i>Guajacum angustifolium</i>	1		
			129	144	83

**Tabla II.** Listado de especies raras, endémicas u objeto de conservación del Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México, de mayo del 2008 a abril del 2009.

ID	Familia	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2001
1	Acanthaceae	<i>Carlowrightia hendricksonii</i>	
2	Agavaceae	<i>Manfreda longiflora</i>	P
3	Agavaceae	<i>Manfreda sileri</i>	
4	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia sp.</i>	
5	Asclepiadaceae	<i>Asclepias prostrata</i>	
6	Asclepiadaceae	<i>Matelea brevicoronata</i>	
7	Brassicaceae	<i>Physaria thamnophilla</i>	
8	Bromeliaceae	<i>Tillandsia baileyi</i>	
9	Bromeliaceae	<i>Tillandsia ionantha var. Ionantha</i>	
10	Cactaceae	<i>Coryphantha sulfata</i>	
11	Cactaceae	<i>Echinocereus papillosus papillosus</i>	
12	Cochleospermaceae	<i>Amoreuxia wrightii</i>	P
13	Euphorbiaceae	<i>Adelia vaseyi</i>	
14	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia johnstonii</i>	
15	Euphorbiaceae	<i>Manihot walkerae</i>	
16	Fabaceae	<i>Caesalpinia phyllanthoides</i>	
17	Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	
18	Fabaceae	<i>Calliandra biflora</i>	
19	Fabaceae	<i>Hoffmanseggia drummondii</i>	
20	Fabaceae	<i>Pomaria autrotexana</i>	
21	Sapindaceae	<i>Cardiospermum dissectum</i>	

**Tabla III.** Listado de especies registradas para el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México en orden filogenético (AOU 1998, 2000; Banks *et al.* 2002-2013). Incluye Orden, Familia, nombre común en inglés y nombre científico. Especies ***NO*** observadas en los puntos de conteo con negritas (19).

No.	ORDEN	No.	FAMILIA	No.	NOMBRE COMUN EN INGLES	ESPECIE
1	ANSERIFORMES	1	Anatidae	1	<b>Black-bellied Whistling-Duck</b>	<b><i>Dendrocygna autumnalis</i></b>
				2	Snow Goose	<i>Chen caerulescens</i>
				3	Muscovy Duck	<i>Cairina moschata</i>
2	GALLIFORMES	2	Cracidae	4	Plain Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>
		3	Odontophoridae	5	Northern Bobwhite	<i>Colinus virginianus</i>
		4	Phasianidae	6	Wild Turkey	<i>Meleagris gallopavo</i>
3	CICONIIFORMES	5	Ciconiidae	7	Wood Stork	<i>Mycteria americana</i>
		6	Ardeidae	8	Great Blue Heron	<i>Ardea herodias</i>
				9	<b>Cattle Egret</b>	<b><i>Bubulcus ibis</i></b>
		7	Threskionithidae	10	<b>White ibis</b>	<b><i>Eudocimus albus</i></b>
4	ACCIPITRIFORMES	8	Cathartidae	11	Black Vulture	<i>Coragyps atratus</i>
				12	Turkey Vulture	<i>Cathartes aura</i>
		9	Accipitridae	13	Swallow-tailed Kite	<i>Elanoides forficatus</i>
				14	White-tailed Kite	<i>Elanus leucurus</i>
				15	Northern Harrier	<i>Circus cyaneus</i>
				16	<b>Sharp-shinned Hawk</b>	<b><i>Accipiter striatus</i></b>
				17	Cooper's Hawk	<i>Accipiter cooperii</i>
				18	Harris's Hawk	<i>Parabuteo unicinctus</i>
				19	<b>Gray Hawk</b>	<b><i>Buteo nitidus</i></b>
				20	White-tailed Hawk	<i>Buteo albicaudatus</i>
				21	Red-tailed Hawk	<i>Buteo jamaicensis</i>
5	GRUIFORMES	10	Gruidae	22	<b>Sandhill Crane</b>	<b><i>Grus canadensis</i></b>
6	CHARADRIIFORMES	11	Charadriidae	23	Killdeer	<i>Charadrius vociferus</i>
				24	Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>
		12	Laridae	25	Laughing Gull	<i>Leucophaeus atricilla</i>
7	COLUMBIFORMES	13	Columbidae	26	Red-billed Pigeon	<i>Patagioenas flavirostris</i>
				27	White-winged Dove	<i>Zenaida asiatica</i>
				28	Mourning Dove	<i>Zenaida macroura</i>
				29	Inca Dove	<i>Columbina inca</i>
				30	Common Ground-Dove	<i>Columbina passerina</i>

No.	ORDEN	No.	FAMILIA	No.	NOMBRE COMUN EN INGLES	ESPECIE
				31	White-tipped Dove	<i>Leptotila verreauxi</i>
8	CUCULIFORMES	14	Cuculidae	32	Yellow-billed Cuckoo	<i>Coccyzus americanus</i>
				33	Greater Roadrunner	<i>Geococcyx californianus</i>
				34	Groove-billed Ani	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
9	STRINGIFORMES	15	Tytonidae	35	<b>Barn Owl</b>	<b><i>Tyto alba</i></b>
		16	Strigidae	36	Eastern Screech-Owl	<i>Megascops asio</i>
				37	Great Horned Owl	<i>Bubo virginianus</i>
10	CAPRIMULGIFORMES	17	Caprimulgidae	38	Common Nighthawk	<i>Chordeiles minor</i>
				39	Common Pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>
11	APODIFORMES	18	Trochilidae	40	Ruby-throated Hummingbird	<i>Archilocus colubris</i>
				41	Black-throated Hummingbird	<i>Archilocus alexandri</i>
				42	Buff-bellied Hummingbird	<i>Amazilia yucatanensis</i>
12	PICIFORMES	19	Picidae	43	Goleen-fronted Woodpecker	<i>Melanerpes aurifrons</i>
				44	Ladder-backed Woodpecker	<i>Picoides scalaris</i>
13	FALCONIFORMES	20	Falconidae	45	Crested Caracara	<i>Caracara cheriway</i>
				46	American Kestrel	<i>Falco sparverius</i>
				47	Merlin	<i>Falco columbarius</i>
				48	Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i>
14	PASSERIFORMES	21	Tyrannidae	49	Eastern Word-Pewee	<i>Contopus virens</i>
				50	<b>Gray Flycatcher</b>	<b><i>Empidonax wrightii</i></b>
				51	Black Phoebe	<i>Sayornis nigricans</i>
				52	Eastern Phoebe	<i>Sayornis phoebe</i>
				53	<b>Say's Phoebe</b>	<b><i>Sayornis saya</i></b>
				54	Vermilion Flycatcher	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
				55	Ash-Throated Flycatcher	<i>Myiarchus cinerascens</i>
				56	Brown-crested Flycatcher	<i>Myiarchus tyrannulus</i>
				57	Great Kiskadee	<i>Pitangus sulphuratus</i>
				58	Couch's Kingbird	<i>Tyrannus couchii</i>
				59	Eastern Kingbird	<i>Tyrannus tyrannus</i>
				60	Scissor-tailed Flycatcher	<i>Tyrannus forficatus</i>
		22	Laniidae	61	Loggerhead Shrike	<i>Lanius ludovicianus</i>
		23	Vireonidae	62	White-eyed Vireo	<i>Vireo griseus</i>
				63	Bell's Vireo	<i>Vireo bellii</i>

No.	ORDEN	No.	FAMILIA	No.	NOMBRE COMUN EN INGLES	ESPECIE
		24	Corvidae	64	Brown Jay	<i>Psilorhinus morio</i>
				65	Green Jay	<i>Cyanocorax yncas</i>
				66	Tamaulipas Crow	<i>Corvus imparatus</i>
				67	<b>Chihuahuan Raven</b>	<b><i>Corvus cryptoleucus</i></b>
				68	Common Raven	<i>Corvus corax</i>
		25	Hirundinidae	69	Tree Swallow	<i>Tachycineta bicolor</i>
				70	Violet-green Swallow	<i>Tachycineta thalassina</i>
				71	Northern Rough-winged Swallow	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>
				72	Cliff Swallow	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>
				73	Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>
		26	Paridae	74	Tufted Titmouse	<i>Baeolophus atricristatus</i>
		27	Remizidae	75	Verdin	<i>Auriparus flaviceps</i>
		28	Aegithalidae	76	Bushtit	<i>Psaltriparus minimus</i>
		29	Troglodytidae	77	House Wren	<i>Troglodytes aedon</i>
				78	Carolina Wren	<i>Thryothorus ludovicianus</i>
				79	Bewick's Wren	<i>Thryomanes bewickii</i>
				80	Cactus Wren	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>
		30	Poliopitilidae	81	Blue-gray Gnatcatcher	<i>Poliopitila caerulea</i>
				82	Black-tailed Gnatcatcher	<i>Poliopitila melanura</i>
		31	Regulidae	83	Ruby-crowned Kinglet	<i>Regulus caléndula</i>
		32	Turdidae	84	Hermith Thrush	<i>Catharus guttatus</i>
				85	<b>Clay-colored Robin</b>	<b><i>Turdus grayi</i></b>
		33	Mimidae	86	Curve-billed Thrasher	<i>Toxostoma curvirostre</i>
				87	Brown Thrasher	<i>Toxostoma rufum</i>
				88	Long-billed Thrasher	<i>Toxostoma longirostre</i>
				89	Northern Mockingbird	<i>Mimus polyglottos</i>
		34	Ptilonotidae	90	Phainopepla	<i>Phainopepla nitens</i>
		35	Parulidae	91	Orange-crowned Warbler	<i>Oreothlypis celata</i>
				92	<b>Common Yellowthroat</b>	<b><i>Geothlypis trichas</i></b>
				93	Yellow Warbler	<i>Setophaga petechia</i>
				94	Yellow-rumped Warbler	<i>Dendroica coronata</i>
				95	Wilson's Warbler	<i>Cardellina pusilla</i>
				96	Yellow-breasted Chat	<i>Icteria virens</i>

No.	ORDEN	No.	FAMILIA	No.	NOMBRE COMUN EN INGLES	ESPECIE
		36	Emberizidae	97	Olive Sparrow	<i>Arremonops rufivirgatus</i>
				98	<b>Rufous-crowned Sparrow</b>	<b><i>Aimophila ruficeps</i></b>
				99	Botteri´s Sparrow	<i>Peucaena botterii</i>
				100	Cassin´s Sparrow	<i>Peucaena cassinii</i>
				101	<b>Chipping Sparrow</b>	<b><i>Spizella passerina</i></b>
				102	<b>Clay-colored Sparrow</b>	<b><i>Spizella pallida</i></b>
				103	Field Sparrow	<i>Spizella pusilla</i>
				104	Vesper Sparrow	<i>Poocetes gramineus</i>
				105	Lark Sparrow	<i>Chondestes grammacus</i>
				106	Black-throated Sparrow	<i>Amphispiza bilineata</i>
				107	Savannah Sparrow	<i>Passerculus sandwichensis</i>
				108	Grasshopper Sparrow	<i>Ammodramus savannarum</i>
				109	Lincoln´s Sparrow	<i>Melospiza lincolni</i>
				110	White-crowed Sparrow	<i>Zonotrichia leucophrys</i>
		37	Cardinalidae	111	<b>Summer Tanager</b>	<b><i>Piranga rubra</i></b>
				112	Northern Cardinal	<i>Cardinalis cardinalis</i>
				113	Pyrrhuloxia	<i>Cardinalis sinuatus</i>
				114	<b>Blue Grosbeak</b>	<b><i>Passerina caerulea</i></b>
				115	Varied Bunting	<i>Passerina versicolor</i>
				116	<b>Painted Bunting</b>	<b><i>Passerina ciris</i></b>
		38	Icteridae	117	Red-winged Blackbird	<i>Agelaius phoeniceus</i>
				118	Eastern Meadowlark	<i>Sturnella magna</i>
				119	Western Meadowlark	<i>Sturnella neglecta</i>
				120	Great-tailed Grackle	<i>Quiscalus mexicanus</i>
				121	Bronzed Cowbird	<i>Molothrus aeneus</i>
				122	Brown-headed Cowbird	<i>Molothrus ater</i>
				123	Orchard Oriole	<i>Icterus spurius</i>
				124	Hooded Oriole	<i>Icterus cucullatus</i>
				125	Altamira Oriole	<i>Icterus gularis</i>
				126	<b>Audubon´s Oriole</b>	<b><i>Icterus graduacauda</i></b>
		39	Fringillidae	127	Lesser Goldfinch	<i>Spinus psaltria</i>

**Tabla IV.** Inventario de especies registradas para el Rancho Loreto, San Fernando, Tamaulipas, México con su residencia (1=residente y 2=migratoria), tipo de vegetación y/o sustrato utilizado por las aves (1=pasto, 2=matorral, 3= ambos tipos de vegetación, 4=especies acuáticas, 5=especies asociadas al hombre, 6=de origen incierto, 7=de vegetación riparia y 8=sustrato utilizado el aire) y gremios alimenticios (1=nectívoros, 2=granívoros, 3=carroñeros, 4=omnívoros, 5=depredadores, 6=foliófagos y 7=frugívoros).

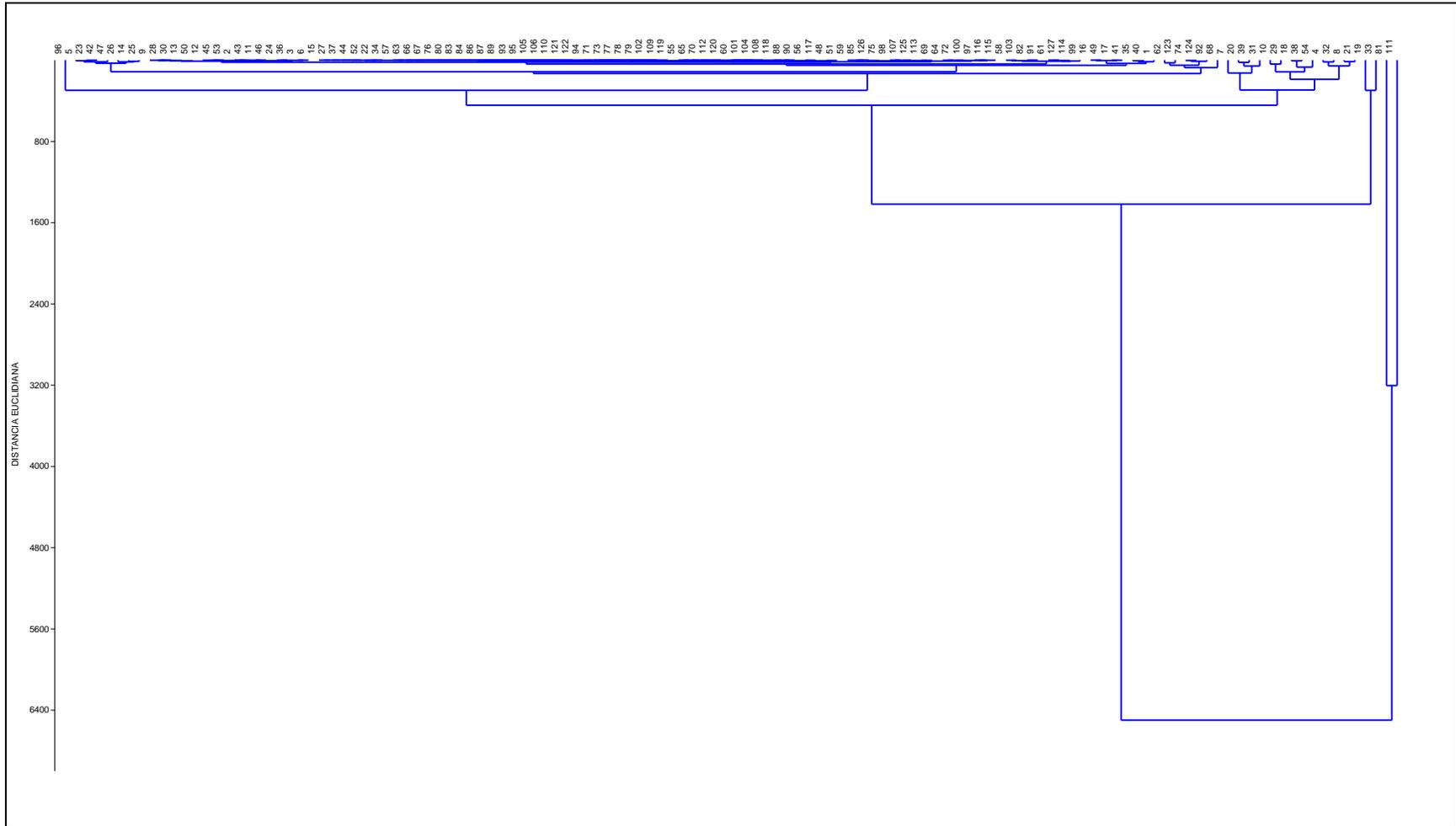
	ESPECIE	RESIDENCIA	TIPO DE VEGETACION Y/O SUSTRATO	GREMIO ALIMENTICIO
1	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	2	7	2
2	<i>Chen caerulescens</i>	2	4	7
3	<i>Cairina moschata</i>	1	4	2
4	<i>Ortalis vetula</i>	1	2	8
5	<i>Colinus virginianus</i>	1	1	7
6	<i>Meleagris gallopavo</i>	2	6	4
7	<i>Mycteria americana</i>	2	4	6
8	<i>Ardea herodias</i>	2	7	6
9	<i>Bubulcus ibis</i>	2	5	6
10	<i>Eudocimus albus</i>	2	4	5
11	<i>Coragyps atratus</i>	1	3	3
12	<i>Cathartes aura</i>	1	3	3
13	<i>Elanoides forficatus</i>	2	3	6
14	<i>Elanus leucurus</i>	1	3	6
15	<i>Circus cyaneus</i>	1	3	6
16	<i>Accipiter striatus</i>	2	2	6
17	<i>Accipiter cooperii</i>	1	2	6
18	<i>Parabuteo unicinctus</i>	1	3	6
19	<i>Buteo nitidus</i>	1	3	6
20	<i>Buteo albicaudatus</i>	1	3	6
21	<i>Buteo jamaicensis</i>	1	3	6
22	<i>Grus canadensis</i>	2	4	4
23	<i>Charadrius vociferus</i>	1	1	6
24	<i>Numenius phaeopus</i>	2	4	6

	ESPECIE	RESIDENCIA	TIPO DE VEGETACION Y/O SUSTRATO	GREMIO ALIMENTICIO
25	<i>Leucophaeus atricilla</i>	2	4	6
26	<i>Patagioenas flavirostris</i>	1	2	2
27	<i>Zenaida asiatica</i>	1	2	2
28	<i>Zenaida macroura</i>	1	2	2
29	<i>Columbina inca</i>	1	5	2
30	<i>Columbina passerina</i>	1	2	2
31	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	2	2
32	<i>Coccyzus americanus</i>	2	2	6
33	<i>Geococcyx californianus</i>	1	3	6
34	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	2	6
35	<i>Tyto alba</i>	1	3	6
36	<i>Megascops asio</i>	1	3	6
37	<i>Bubo virginianus</i>	1	3	6
38	<i>Chordeiles minor</i>	1	3	6
39	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	3	6
40	<i>Archilocus colubris</i>	2	2	1
41	<i>Archilocus alexandri</i>	2	2	1
42	<i>Amazilia yucatanensis</i>	2	2	1
43	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1	2	6
44	<i>Picoides scalaris</i>	1	2	6
45	<i>Caracara cheriway</i>	1	3	3
46	<i>Falco sparverius</i>	1	3	6
47	<i>Falco columbarius</i>	2	3	6
48	<i>Falco peregrinus</i>	2	3	6
49	<i>Contopus virens</i>	2	2	6
50	<i>Empidonax wrightii</i>	2	2	6
51	<i>Sayornis nigricans</i>	2	7	6
52	<i>Sayornis phoebe</i>	2	2	6
53	<i>Sayornis saya</i>	2	2	6

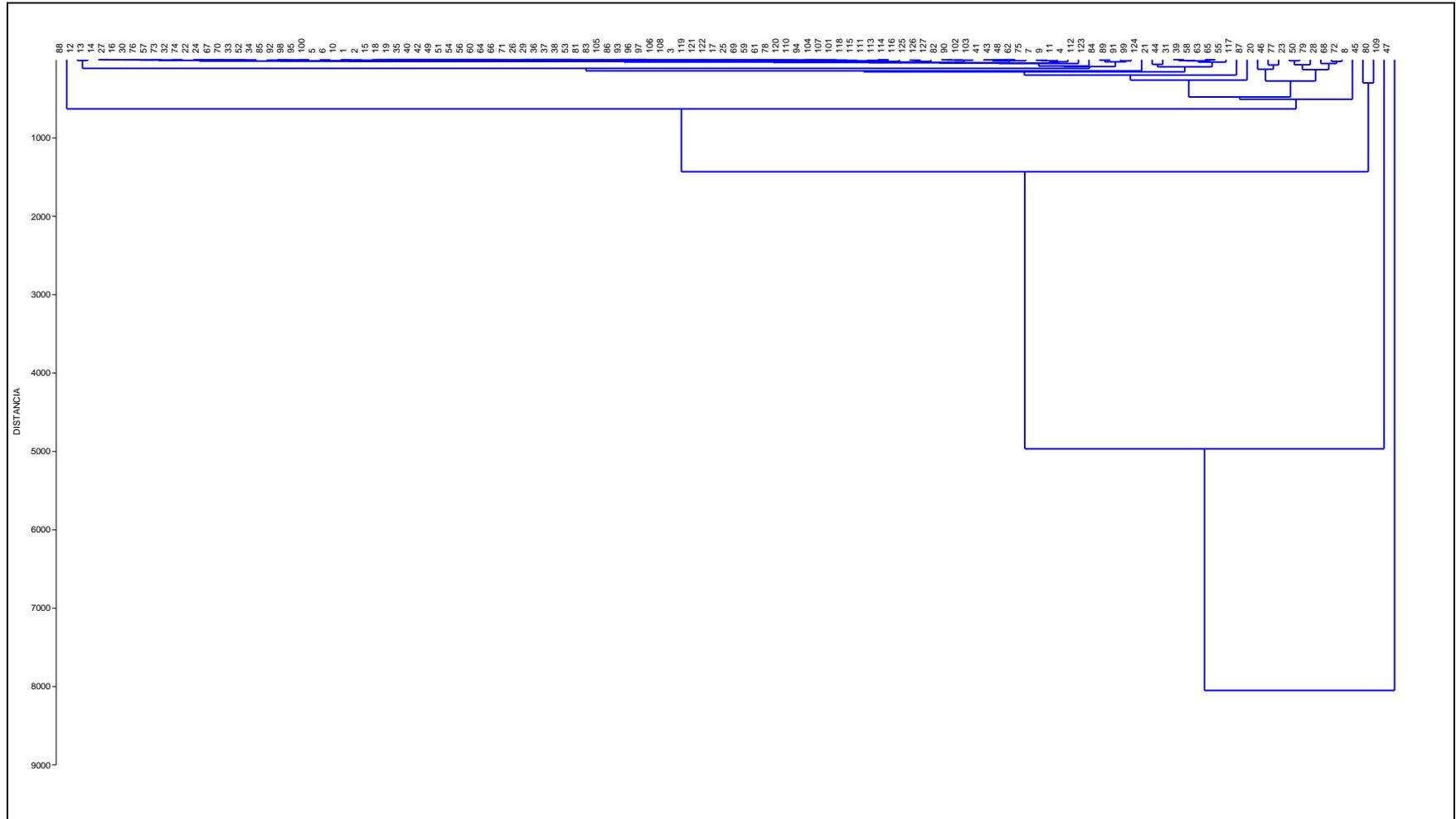
	ESPECIE	RESIDENCIA	TIPO DE VEGETACION Y/O SUSTRATO	GREMIO ALIMENTICIO
54	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	2	2	6
55	<i>Myiarchus cinerascens</i>	2	2	6
56	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	2	2	6
57	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	2	6
58	<i>Tyrannus couchii</i>	2	2	6
59	<i>Tyrannus tyrannus</i>	2	2	6
60	<i>Tyrannus forficatus</i>	2	2	6
61	<i>Lanius ludovicianus</i>	2	3	6
62	<i>Vireo griseus</i>	1	2	6
63	<i>Vireo bellii</i>	2	2	6
64	<i>Psilorhinus morio</i>	1	2	4
65	<i>Cyanocorax yncas</i>	1	2	4
66	<i>Corvus imparatus</i>	1	2	4
67	<i>Corvus cryptoleucus</i>	1	3	4
68	<i>Corvus corax</i>	1	3	4
69	<i>Tachycineta bicolor</i>	2	7	4
70	<i>Tachycineta thalassina</i>	2	8	6
71	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	2	8	5
72	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	2	8	6
73	<i>Hirundo rustica</i>	2	8	6
74	<i>Baeolophus atricristatus</i>	2	2	6
75	<i>Auriparus flaviceps</i>	2	2	6
76	<i>Psaltriparus minimus</i>	2	2	4
77	<i>Troglodytes aedon</i>	1	2	6
78	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	1	2	6
79	<i>Thryomanes bewickii</i>	1	2	6
80	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	1	1	6
81	<i>Polioptila caerulea</i>	1	2	6
82	<i>Polioptila melanura</i>	2	2	6

	ESPECIE	RESIDENCIA	TIPO DE VEGETACION Y/O SUSTRATO	GREMIO ALIMENTICIO
83	<i>Regulus caléndula</i>	2	2	6
84	<i>Catharus guttatus</i>	2	2	6
85	<i>Turdus grayi</i>	2	2	4
86	<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	2	6
87	<i>Toxostoma rufum</i>	2	2	4
88	<i>Toxostoma longirostre</i>	1	2	4
89	<i>Mimus polyglottos</i>	1	2	6
90	<i>Phainopepla nitens</i>	2	2	4
91	<i>Oreothlypis celata</i>	2	2	6
92	<i>Geothlypis trichas</i>	2	7	6
93	<i>Setophaga petechia</i>	2	2	6
94	<i>Dendroica coronata</i>	2	2	6
95	<i>Cardellina pusilla</i>	2	2	6
96	<i>Icteria virens</i>	2	2	4
97	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	1	2	6
98	<i>Aimophila ruficeps</i>	2	1	6
99	<i>Peucaena botterii</i>	2	1	6
100	<i>Peucaena cassinii</i>	2	1	6
101	<i>Spizella passerina</i>	2	3	6
102	<i>Spizella pallida</i>	2	3	6
103	<i>Spizella pusilla</i>	2	3	6
104	<i>Pooecetes gramineus</i>	2	1	6
105	<i>Chondestes grammacus</i>	2	1	2
106	<i>Amphispiza bilineata</i>	2	3	6
107	<i>Passerculus sandwichensis</i>	2	1	6
108	<i>Ammodramus savannarum</i>	1	1	6
109	<i>Melospiza lincolni</i>	2	1	6
110	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	2	2	4
111	<i>Piranga rubra</i>	2	2	6

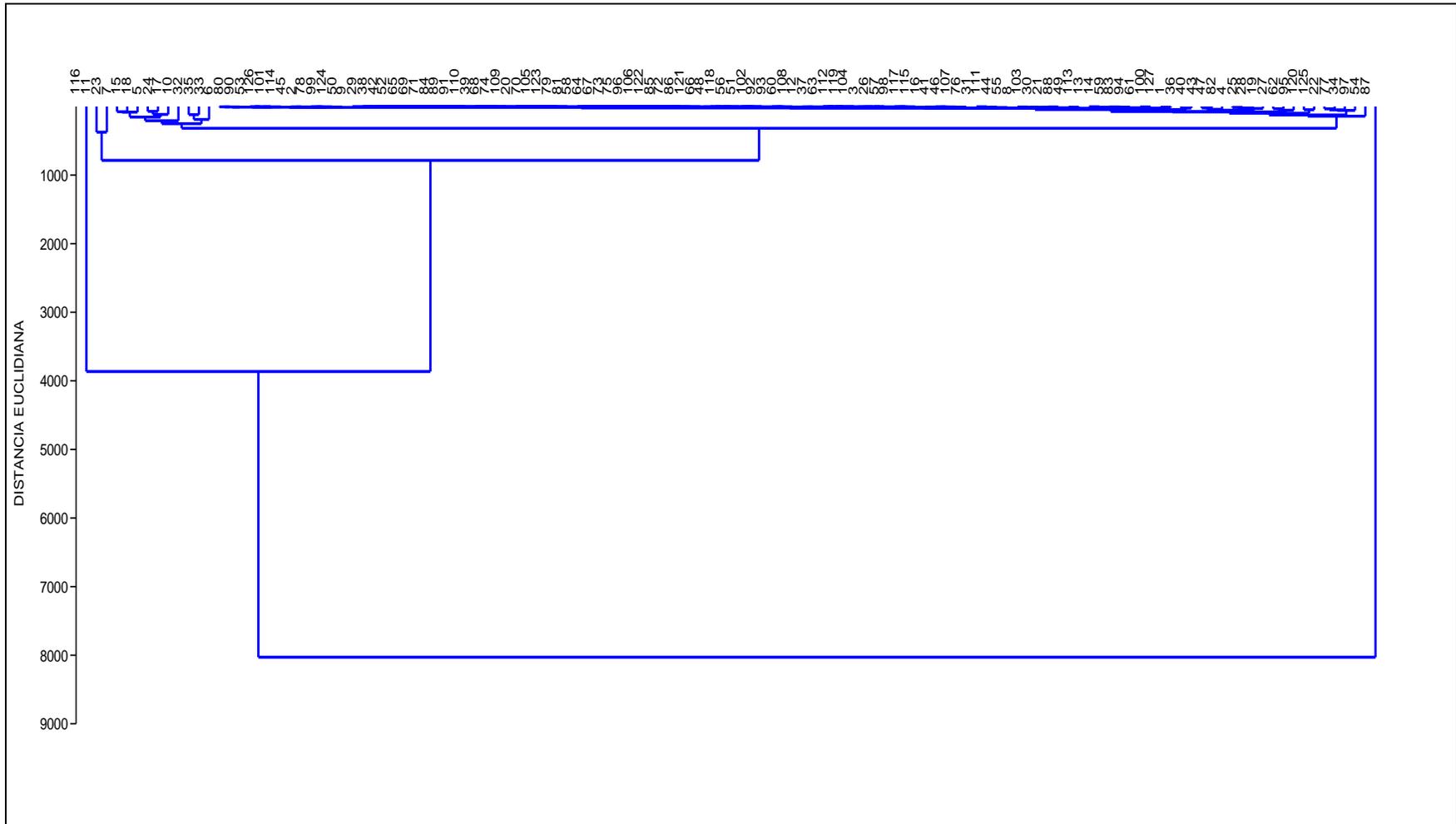
	ESPECIE	RESIDENCIA	TIPO DE VEGETACION Y/O SUSTRATO	GREMIO ALIMENTICIO
112	<i>Cardinalis cardinalis</i>	1	2	6
113	<i>Cardinales sinuatus</i>	1	2	2
114	<i>Passerina caerulea</i>	2	2	6
115	<i>Passerina versicolor</i>	2	2	6
116	<i>Passerina ciris</i>	2	2	2
117	<i>Agelaius phoeniceus</i>	2	2	6
118	<i>Sturnella magna</i>	2	1	6
119	<i>Sturnella neglecta</i>	1	1	6
120	<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	5	4
121	<i>Molothrus aeneus</i>	1	2	6
122	<i>Molothrus ater</i>	2	2	6
123	<i>Icterus spurius</i>	2	2	4
124	<i>Icterus cucullatus</i>	1	2	6
125	<i>Icterus gularis</i>	1	2	6
126	<i>Icterus graduacauda</i>	1	2	6
127	<i>Spinus psaltria</i>	2	2	2



**Fig. 16.** Dendrograma del cluster análisis de las especies residentes y migratorias en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.



**Fig. 20.** Dendrograma del cluster análisis del uso que hacen las aves de los tipos de vegetación y/o sustrato con su densidad en el en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.



**Fig. 24.** Dendrograma del cluster análisis de los gremios alimenticios de las aves con su densidad en el Rancho Loreto, San Fernando, Tamulipas, México de mayo 2008 a abril 2009.

## RESUMEN BIOGRÁFICO

Gerardo Gustavo Morales Garza

Candidato para el Grado de  
Doctor en Ciencias con acentuación en Manejo de  
Vida Silvestre y Desarrollo Sustentable

Tesis: IMPORTANCIA Y USO DE LOS PASTOS NATIVOS PARA LA AVIFAUNA  
ASOCIADA AL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO, SAN FERNANDO,  
TAMAULIPAS, MÉXICO

Campo de estudio: Ciencias Naturales.

Datos personales: nacido en Monterrey, Nuevo León; el 5 de abril de 1962.

Educación: egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, título profesional  
obtenido Biólogo. Grado académico: Maestría en Ciencias con acentuación  
en Manejo de Vida Silvestre en la U.A.N.L.

Experiencia profesional: Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de  
Nuevo León. Integrante del Comité Técnico Académico de  
Biología de la DENMS – Secretaría Académica de la UANL.