

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



DINAMICA ESTRUCTURAL DE LA COMUNIDAD
DE AVES EN UN MATORRAL DE GOBERNADORA
Larrea tridentata MEDIANTE INDICES
BIOESTADISTICOS, EN GARCIA, CENTRO-OESTE
DE NUEVO LEON, MEXICO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
EN OPCION A LA OBTENCION DEL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD DE: ECOLOGIA

POR

BIOLOGO Y MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
ARMANDO JESUS CONTRERAS BALDERAS

MONTERREY, NUEVO LEON OCTUBRE 1998
MEXICO

TD
QL686
C6
c.1



1080087096

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FAVULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ESTRUCTURA ESTRUCTURAL DE LA COMUNIDAD
FITOPLANCTONICORRAL DE GOBERNADORA
Larrea tridentata MEDIANTE INDICES
ECOLOGICADISTICOS, EN GARCIA, CENTRO-OESTE
DE NUEVO LEON, MEXICO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
EN OPCION A LA OBTENCION DEL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD DE: ECOLOGIA

POR

BIÓLOGO Y MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
ARMANDO JESUS CONTRERAS BALDERAS

MONTERREY, NUEVO LEÓN OCTUBRE 1998
MEXICO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



DINAMICA ESTRUCTURAL DE LA COMUNIDAD DE AVES EN UN MATORRAL
DE GOBERNADORA *Arrea tridentata*
MEDIANTE INDICES BIOESTADISTICOS, EN GARCIA, CENTRO-OESTE DE
NUEVO LEON, MEXICO

TESIS
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
EN OPCION A LA OBTENCION DEL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD DE: ECOLOGIA

POR

BIÓLOGO Y MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

ARMANDO JESUS CONTRERAS BALDERAS

MONTERREY, NUEVO LEON

OCTUBRE 1998

MEXICO

TD

Q 1



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO


DINAMICA ESTRUCTURAL DE LA COMUNIDAD DE AVES EN UN MATORRAL
DE GOBERNADORA *Larrea tridentata*
MEDIANTE INDICES BIOESTADISTICOS, EN GARCIA, CENTRO-OESTE DE
NUEVO LEON, MEXICO


TESIS
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
EN OPCION A LA OBTENCION DEL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD DE: ECOLOGIA


PRESENTA

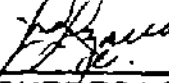
BIOL. M.C.B. ARMANDO JESUS CONTRERAS BALDERAS


APROBADA
COMISION DE TESIS

PRESIDENTE: 
DR. MOHAMMAD. H. BADI ZABEH

SECRETARIO: 
DRA. ADRIANA E. FLORES-SUAREZ

VOCAL: 
DR. RAHIM FOROUGHBAKHCH POURNAVAB

VOCAL: 
DRA. MA. DE LOURDES LOZANO VILANO

VOCAL: 
DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS

MONTERREY, NUEVO LEON

OCTUBRE 1998

MEXICO

*LA CIENCIA ES SOLO UN IDEAL;
LA DE HOY CORRIGE LA DE AYER
Y LA DE MAÑANA
CORREGIRA LA DE HOY.*

ORTEGA Y GASSET

*DE TODO LO QUE ES POSIBLE
APRENDER, ELIGE Y APRENDE LO
MEJOR; Y DE TODO LO QUE HAYAS
APRENDIDO, ELIGE LO MEJOR Y
ENSEÑALO A LOS DEMAS.*

TALES DE MILETO

A mi esposa:

Ma. de Lourdes Lozano Vilano

Por su gran amor y cariño,
comprensión y paciencia
en esta etapa de nuestra vida y profesión.

Con mi gran amor y agradecimiento,
porque juntos hemos alcanzado grandes metas
personales y profesionales.

Por formar con nuestros hijos
una excelente y gran familia.

A mis hijos:

Cecilia y Jorge Armando

Razón de mi existencia, motivadores
de mi superación, como una muestra
de que con interés y esfuerzo,
sé pueden alcanzar metas y objetivos.

POR ELLOS Y PARA ELLOS, CON AMOR

A la memoria de mis padres

Luis Contreras Díaz †

Victoria Balderas Freeman †

Por sus consejos y ejemplo a seguir.

A mis suegros

Homero Lozano King

Ma. de Lourdes Vilano González

Por su apoyo e interés.

A mis hermanos

Salvador, Ma. de Lourdes, Blanca, Luis y Martha Irene.

A mis sobrinos

**Brenda Aracely; Elsa Victoria, Patricia Vanesa, Ma. de Lourdes y Gabriela;
Salvador, Daniel, Arturo, Alberto, Martha, Verónica y Carlos Darwin.**

**Ma. Elena y José Ramón; Jorge Homero, Luis Raúl y Manuel Alejandro; David
Enrique; Jesús Alfredo; Daniela, Francisco Daniel y Eduardo; Arturo Alejandro,
Amira Karina y Darwin; y Ana Karen.**

Gloria; Esthela

Hermanos políticos

**Guadalupe, Ma. Elena, Jorge Homero, Jesús Enrique, Francisco Alfredo,
Tana Ma. Guadalupe, Silvia, Elia Yocasta, Guadalupe y Evaristo.**

INDICE

Índice de Figuras.....	i
Índice de Cuadros.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Objetivos.....	15
Métodos.....	16
Area de estudio.....	21
Resultados.....	24
1) Grupos funcionales.....	51
2) Residencialidad.....	56
3) Índices bioestadísticos.....	59
4) Análisis multivariado.....	78
Discusiones.....	81
Conclusiones.....	100
Recomendaciones.....	103
Literatura Citada.....	105
Anexo 1 Lista de Aves.....	115
Anexo 2. Figuras del programa SPSS (1992).....	116

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Vista panorámica del área de estudio.....	23
Figura 2. Relación de individuos para <i>Cathartes aura</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	24
Figura 3. Relación de individuos para <i>Buteo jamaicensis</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	25
Figura 4. Relación de individuos para <i>Falco sparverius</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	25
Figura 5. Relación de individuos para <i>Calipepla squamata</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	26
Figura 6. Relación de individuos para <i>Numerius americanus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	26
Figura 7. Relación de individuos para <i>Columbina inca</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	27
Figura 8. Relación de individuos para <i>Zenaida asiatica</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	27
Figura 9. Relación de individuos para <i>Zenaida macroura</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	28
Figura 10. Relación de individuos para <i>Bubo virginianus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	28
Figura 11. Relación de individuos para <i>Chordeiles acutipennis aura</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	29
Figura 12. Relación de individuos para <i>Archilochus alexandri</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	30
Figura 13. Relación de individuos para <i>Picoides scalaris</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	30
Figura 14. Relación de individuos para <i>Empidonax minimus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	31
Figura 15. Relación de individuos para <i>Empidonax</i> sp. indet. durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	31
Figura 16. Relación de individuos para <i>Sayornis saya</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	32
Figura 17. Relación de individuos para <i>Myiarchus cinerascens</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	32
Figura 18. Relación de individuos para <i>Myiarchus tyrannulus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	33
Figura 19. Relación de individuos para <i>Tyrannus tyrannus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	33

Figura 20. Relación de individuos para <i>Hirundo rustica</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	34
Figura 21. Relación de individuos para <i>Auriparus flaviceps</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	34
Figura 22. Relación de individuos para <i>Corvus corax</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	35
Figura 23. Relación de individuos para <i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	35
Figura 24. Relación de individuos para <i>Salpinctes obsoletus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	36
Figura 25. Relación de individuos para <i>Thryomanes bewickii</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	37
Figura 26. Relación de individuos para <i>Regulus calendula</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	37
Figura 27. Relación de individuos para <i>Polioptila melanura</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	38
Figura 28. Relación de individuos para <i>Polioptila caerulea</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	38
Figura 29. Relación de individuos para <i>Mimus polyglottos</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	39
Figura 30. Relación de individuos para <i>Toxostoma curvirostre</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	40
Figura 31. Relación de individuos para <i>Lanius ludovicianus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	40
Figura 32. Relación de individuos para <i>Vireo griseus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	41
Figura 33. Relación de individuos para <i>Vireo bellii</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	41
Figura 34. Relación de individuos para <i>Vermivora celata</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	42
Figura 35. Relación de individuos para <i>Vermivora ruficapilla</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	42
Figura 36. Relación de individuos para <i>Dendroica townsendi</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	43
Figura 37. Relación de individuos para <i>Oporornis tolmiei</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	43
Figura 38. Relación de individuos para <i>Wilsonia pusilla</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	44

Figura 39. Relación de individuos para <i>Pipilo fuscus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	44
Figura 40. Relación de individuos para <i>Spizella breweri</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	45
Figura 41. Relación de individuos para <i>Amphispiza bilineata</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	45
Figura 42. Relación de individuos para <i>Ammodramus savaannarum</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	46
Figura 43. Relación de individuos para <i>Cardinalis sinuatus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	46
Figura 44. Relación de individuos para <i>Guiraca caerulea</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	47
Figura 45. Relación de individuos para <i>Passerina versicolor</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	47
Figura 46. Relación de individuos para <i>Quiscalus mexicanus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	48
Figura 47. Relación de individuos para <i>Molothrus ater</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	48
Figura 48. Relación de individuos para <i>Icterus parisorum</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	49
Figura 49. Relación de individuos para <i>Carpodacus mexicanus</i> durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.....	50
Figura 50. Variación estacional de cada subgrupo funcional en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> , García, N.L., México.....	55
Figura 51. Relación de especies por estaciones en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México. El eje de la "x" muestra las estaciones y el eje de la "y" el número de especies.....	58
Figura 52. Gráfica que muestra los valores del Índice de estabilidad de Wolda, para cada estación y el anual, en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México.....	78
Figura 53. Gráfica que muestra la acumulación de especies en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México. El eje de la "x" refiere los muestreos, el eje de la "y" el número de especies. R. P. significa residentes permanentes y R. V. residentes veraniegas.....	81
Figura 54. Gráfica que indica la relación de riqueza y especies dominantes, únicas, comunes y raras en cada estación climática en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México.....	82
Figura 55. Gráfica que indica la variación mostrada por los índices de riqueza de Margalef (▲), y Menhinick (●) en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México. El eje de la "x" incluye los muestreos y el de la "y" el valor del índice correspondiente.....	88
Figura 56. Gráfica que indica la variación mostrada por los índices de diversidad de Shannon (▲), Simpson (♦) y Simpson (1/D)(■) en el eje de la "y" y en el eje de la "x" aparecen los valores de las estaciones, Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24, en una comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México.....	88

Figura 57. Gráfica que muestra las 48 especies y sus respectivos valores reportadas en el presente estudio. El eje de la "x" representa las especies y el eje de las "y" los valores porcentuales.....	93
Figura 58. Gráfica que muestra las 48 especies y sus respectivos valores reportadas en el presente estudio. El eje de la "x" representa las especies y el eje de las "y" los valores logarítmicos.....	94
Figura 59. Gráfica que muestra la relación de estaciones y la riqueza, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México.....	116
Figura 60. Gráfica que muestra la relación de estaciones y la riqueza más grupo funcional y abundancia, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México.....	116
Figura 61. Gráfica que muestra la relación de estaciones y el grupo funcional, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México.....	117
Figura 62. Gráfica que muestra la relación de estaciones y la riqueza, y el grupo funcional, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México.....	117
Figura 63. Gráfica que muestra la relación de estaciones y la abundancia y el grupo funcional, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México.....	118

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Relación de grupos funcionales en la comunidad de <i>Larrea tridentata</i> en García, N.L., México.....	52
Cuadro 2. Residencialidad porcentual de los subgrupos funcionales y sus respectivas especies en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México.....	53
Cuadro 3. Relación estacional de las especies y sus respectivos subgrupos funcionales en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México. P=Primavera; V=Verano; O=Otoño e I=Invierno.....	54
Cuadro 4. Valores de similitud de las especies y sus subgrupos funcionales, según los índices de Jaccard y Morisita durante las cuatro estaciones.....	54
Cuadro 5. Relación de residencia de especies de aves en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México.....	57
Cuadro 6. Número de Individuos de cada grupo residente en cada estación climática, así como sus valores proporcionales en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México.....	58
Cuadro 7. Resultados de los índices de Riqueza en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> , García, N.L., México.....	60
Cuadro 8. Resultados de los índices de Diversidad en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> , García, N.L., México.....	62
Cuadro 9. Resultados de los índices de Equitabilidad en la comunidad de gobernadora <i>Larrea tridentata</i> , García, N.L., México.....	66
Cuadro 10. Valores obtenidos para los índices de similitud de Jaccard, Sorenson (cuali y cuantitativos) y Morisita, en las cuatro estaciones del año en una comunidad de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en García, N.L., México.....	68
Cuadro 11. Valores y regla de decisión de Serie Logarítmica.- Refiere pocos factores en la comunidad, se remarcan extremos de especies, con una dominando, tendencia a mayor progreso de la sucesión. El análisis considera la riqueza total y sin las especies migratorias.....	69
Cuadro 12. Valores y regla de decisión de Serie Geométrica.- Asociaciones pobres, se remarcan especies menos dominantes y raras, estadios tempranos de una sucesión. El análisis considera la riqueza total y sin las especies migratorias.....	72
Cuadro 13. Valores y regla de decisión de Palo Quebrado.- Factor ecológico compartido, más o menos uniforme entre las especies. Abundancia proporcional. El análisis considera la riqueza total y sin las especies migratorias.....	75
Cuadro 14. Análisis de discriminante en la comunidad de aves en gobernadora <i>Larrea tridentata</i> , García, N.L., México. Incluye las especies, subgrupos funcionales, la significancia en cada caso, y las funciones.....	79
Cuadro 15. Análisis de discriminante en la comunidad de aves en gobernadora <i>Larrea tridentata</i> , García, N.L., México. Incluye las especies, residencialidad, la significancia en cada caso, y las funciones.....	80
Cuadro 16. Variación de la proporcionalidad de las especies, en dos muestras con la misma riqueza, además se incluye la residencialidad.....	87
Cuadro 17. Valores de riqueza, abundancia y valor de los diferentes índices, así como el listado de especies de los muestreos 2 y 4 de la primavera, con riqueza completa, y sin incluir las especies migratorias.....	89
Cuadro 18. Valores proporcionales de cada especie en la estación correspondiente y anual. Se destacan los cambios en estos valores para las mismas abundancias. Se presentan de mayor a menor. El valor entre paréntesis indica la abundancia relativa en número de individuos.....	90
Cuadro 19. Valores de los índices que se indican en tres comunidades de aves del noreste de México.....	92

AGREDECIMIENTOS

Al Dr. Reyes S. Taméz Guerra, Rector de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por las facilidades brindadas para la realización del Doctorado, apoyo otorgado desde que se desempeñaba como Secretario General de la misma Institución.

Al M. C. Juan M. Adame Rodríguez, Director de la Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L., por las facilidades brindadas.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por otorgar la beca, para llevar a cabo los estudios de Doctorado en Ciencias Biológicas en la U. A. N. L.

A la Dra. Ma. Julia Verde Star, Subdirectora de la división de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L., por los apoyos brindados durante mi estancia en ésta División a su cargo.

A la Asociación de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES), por el apoyo otorgado a través del programa SUPERA, que permitió la conclusión del grado de Doctor en Ciencias Biológicas en la U. A. N. L.

Al Dr. Mohammad H. Badii H., quien fungió como Director y Presidente de la Comisión de Tesis, por su orientación y sugerencias al trabajo de investigación.

A los integrantes de la H. Comisión de tesis: Secretario, Dra. Adriana E. Flores Suárez, Vocales: Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab, Dra. Ma. de Lourdes Lozano Vilano y Dr. Salvador Contreras Balderas, por la revisión del documento final, y sus atinadas observaciones y correcciones, que lo enriquecieron en forma sustancial.

Al M. C. Roberto Mercado Hernández, por sus atinadas sugerencias en la aplicación e interpretación del programa SPSS.

Al Biól. Alberto Contreras Arquieta, por su apoyo en el trabajo de campo, como en diferentes aspectos computacionales.

A los M. C. Juan A. García Salas, José I. González Rojas y Antonio Guzmán Velasco, quienes durante éste proyecto apoyaron con comentarios y sugerencias. Así mismo, por que al haber participado como mis estudiantes y

tesistas de la Maestría en Ciencias y posteriormente como compañeros investigadores del Laboratorio de Ornitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, hemos podido consolidar un grupo de trabajo en diferentes disciplinas de investigación en el campo de la Ornitología.

A todas aquellas personas, que de alguna manera ayudaron en la consolidación del presente trabajo y que involuntariamente no menciono, mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en García, Nuevo León, NE de México, de mayo de 1995 a abril de 1996. La avifauna es comparada con otras localidades del Desierto Chihuahuense, principalmente de Coahuila y Nuevo León. Se registran 48: 20 residentes permanentes, 8 residentes veraniegas, 12 residentes invernales y 8 transeúntes. Estacionalmente: 33 en primavera, 29 en verano, 29 en otoño, y 25 en invierno. Los principales grupos funcionales fueron agrupados en: 7 grupos funcionales en 12 subgrupos: Carroñero/sobrevuelo, Depredador/sobrevuelo, Depredador/arremetedor, Insectívoro/arremetedor, Insectívoro/terrestre, Insectívoro/aéreo, Insectívoro/corteza, Insectívoro/fohlar, Granívoro/terrestre, Nectarívoro/revoloteador, Omnívoro/terrestre, y Frugívoro/terrestre. Esta área, representa un sitio importante del Desierto Chihuahuense, tanto por su riqueza, como por los subgrupos funcionales presentes. Seis especies son consideradas como primer registro en la comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*): *Empidonax minimus*, *Tyrannus tyrannus*, *Vireo griseus*, *Vermivora celata*, *V. ruficapilla* y *Oporornis tolmiei* todas corresponden a especies migratorias. Diferentes índices estadísticos fueron utilizados: Riqueza: Margalef y Menhinick; Diversidad: Serie Logarítmica, Serie Geométrica, Palo Quebrado, Serie de Hill, Shannon, Simpson; Diversidad diferencial β ; Similitud: Morisita, Jaccard y Sorenson; Equitabilidad: E1 y E5; Índice de Estabilidad: Wolda; Jackknifing; y Análisis Discriminante. Acerca del uso de estos índices, es necesario elaborar un programa con cada uno de ellos, que permita entender la dinámica de la comunidad de aves.

ABSTRACT

From May 1995 to April 1996 we studied avifauna of a creosotebush community located in Garcia, Nuevo Leon, in northeast Mexico. The avifauna is compared with other localities in the Chihuahuan Desert, mainly Coahuila and Nuevo Leon. We recorded 48 species: 20 permanent resident, 8 summer resident, 12 winter resident and 8 transient. Seasonally: 33 in spring, 29 in summer, 29 in fall, and 25 in winter. The main guilds was grouped in 7 functional guild with 12 subgroup: Carrion/high patrol, Prey/high patrol, Prey/swoops, Insectivorous/swoops, Insectivorous/ ground glean, Insectivorous/aerial, Insectivorous/ bark glean, Insectivorous/ foliage glean, Granivorous/ground glean, Nectarivorous/hover and glean, Omnivorous/ground glean and Frugivorus/ground glean. This area, represent an important site for the richness and functional subgroups in the Chihuahuan desert. Six species are new record in the *Larrea Scrub* (*Larrea tridentata*): *Empidonax minimus*, *Tyrannus tyrannus*, *Vireo griseus*, *Vermivora celata*, *V. ruficapilla* y *Oporornis tolmiei* all are migrants. Different statistical indexes was used: Richness: Margalef and Menhinick; Diversity: Logarithmic Distribution, Geometric Distribution, Broken-stick Distribution, Hill's Series, Shannon, Simpson; β diversity; Similarity coefficients: Morisita, Jaccard and Sorenson; Evenness: E1 and E5; Stability index: Wolda; Jackknifing; and Discriminant analysis. About the their indexes, is necessary to make a program with one of each one of them, to understand the dynamic of avian communities.

INTRODUCCION

La explicación y predicción de la selección de hábitat por aves han sido bien documentadas (Hilden, 1965; Bollinger, 1995; Cody, 1985). De hecho se le considera generalmente a la vegetación como el factor más importante para las aves y la selección del hábitat (James, 1971; Rotenberry y Wiens, 1980; Mills *et al.* , 1991). Sin embargo, algunos factores pueden afectar y modificar la selección del hábitat, destacan, competencia inter e intraespecífica, tamaño del hábitat, diversidad de depredadores, etc. (Fretwell y Lucas, 1970; Wiens, 1985; Brittingham y Temple, 1983). Esto, sin descartar los factores antropogénicos (Bollinger *et al.* , 1990; Frawley y Best, 1991). Por lo tanto, se requiere evaluar la dinámica del ecosistema bajo algunos otros criterios.

Generalmente los estudios sobre diversidad están encaminados a la biología de la conservación de las comunidades y nuestros recursos.

En ese sentido, se refiere a los criterios para medir el incremento del conocimiento, el cual puede considerarse un éxito. Esto es la "ciencia pura", vista en biología de la conservación, pero ésta debe estar sustentada con énfasis en los resultados. Todo ello con uso en la ciencia aplicada, entre ellos el manejo de la vida silvestre. De hecho, se considera a la ciencia aplicada y sus ejecutores como activismo científico. Así mismo, debe adoptarse la objetividad como estándar apropiado, aunque ésta puede ser relativa y nunca totalmente acertada. Los biólogos conservacionistas consideran como valor (objetivo) la biodiversidad, siendo ésta, la que legitima a la biología de la conservación como una ciencia aplicada (Noss, 1989).

En ecología tradicional y principalmente en la cuantitativa, uno de los temas más controversiales lo es sin duda alguna la diversidad; cómo medirla y entenderla en función de la abundancia de sus especies, como una forma de tratar de entender lo que pasa en el ecosistema. Conocer la dinámica del ecosistema a través del establecimiento de la riqueza y la diversidad, así como su función, permiten desarrollar modelos matemáticos que expliquen al ecosistema. Sin embargo, estos modelos pueden ser formulados y probados en un sistema actual, con ciertas probabilidades de predicción y control, pero debe hacerse énfasis, que tanto las matemáticas, estadística y computadoras, son meramente herramientas que podrá utilizar el ecólogo según sus necesidades. Esto ha motivado a un gran número de

ecólogos a desarrollar diversos métodos para estimarla, por lo que no se tiene un consenso generalizado de cual de todos los estimadores es el mejor, lo que da como resultado que los diferentes estudiosos de la materia apliquen el que a su criterio pudiera ser el adecuado.

Sin embargo, surge una pregunta, ¿Cómo definimos la diversidad?. La mayoría, como angostos caminos de transferencia de energía en un ecosistema natural, son el único aspecto de la diversidad del sistema.

La diversidad de las especies, es una cantidad medible que puede ser correlacionada con estabilidad, madurez y resistencia a los cambios que se generan en el ecosistema. Una de estas formas, corresponde a la definición a su vez de esta diversidad, la cual para su mejor comprensión se ha clasificado en dos tipos, que llamamos:

Riqueza: Número de especies presentes en un ecosistema.

Diversidad: Medida de la distribución del número de individuos entre las especies del ecosistema.

La medición de la diversidad surge básicamente por tres cuestionamientos que podemos considerar básicos en la ecología moderna: primero, por que es el resultado de la evolución de los ecosistemas; segundo, esta medida sugiere en gran parte, entender el funcionamiento del ecosistema, y tercero, por que la dinámica de estos puede ser mejor interpretada sobre la base de los estimadores, que finalmente nos permitirán entrar al campo de la ecología predictiva, que sin duda alguna será uno de los temas a desarrollarse en lo futuro, por la gran y rápida degradación que presentan nuestros ecosistemas; medirla y saber interpretar su dinámica nos ayudará grandemente a establecer los caminos a seguir para su conservación, que a su vez permitan mantener un equilibrio entre el hombre y el medio que lo rodea, haciendo de su riqueza biótica un recurso sustentable y sostenible.

Por lo anterior es importante desarrollar estudios tendientes a comparar los diferentes índices y seleccionar el que mejor describa la comunidad que estemos estudiando. Habrá de considerarse el grupo de organismos a estudiarse para así tener la certeza en la selección del más indicado.

En fecha reciente, el estudio de las comunidades de aves ha adquirido mayor relevancia, sobre todo si consideramos que este grupo en particular es considerado

de los más dinámicos, por la presencia de especies con diferente patrón de comportamiento estacional y el uso que hacen del hábitat, particularmente por la importancia reciente en los programas de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), así como en los programas de restauración ó biorremediación del ambiente. Sin embargo, dentro de los diversos estudios planteados, poco se ha realizado en el ámbito de ecología cuantitativa para tratar de tipificar a estas comunidades, y los mismos trabajos han incluido diferentes métodos para evaluar la riqueza, diversidad y similitud, por lo que no se ha logrado estandarizar un criterio en cuanto al uso de estos indicadores estadísticos.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental, evaluar diferentes métodos y relacionarlos con la abundancia, la estructura trófica y el análisis específico de cada uno de sus componentes en la estructura de la comunidad, para tratar de encontrar un modelo que permita evaluar de manera más óptima a estas comunidades. Parte de esta información permitirá entender y a futuro poder elaborar posibles estrategias de uso del recurso disponible en función de la misma comunidad y su dinámica.

Por lo tanto es conveniente como refiere Murphy (1989), que en el campo de la biología de la conservación, no sólo el uso de metodología empírica o modelos teóricos para la credibilidad de la ciencia sean el remedio a todas las preguntas, dado que esto puede llevar a conclusiones erróneas; las escalas, así como las especies a medir, deberán estar claramente definidas, se debe considerar por lo tanto: el significado de la diversidad como proceso biológico, cual es la biodiversidad local, regional y el significado del propio hábitat y su dimensión.

ANTECEDENTES

Diversos estudios se han realizado en el bioma de *Larrea* en el Desierto Chihuahuense, básicamente en la estructura y uso de esta comunidad. Anderson y Anderson (1946) describieron el uso de un matorral de *Larrea tridentata* por las aves en los desiertos de Tucson, Arizona. Mencionan que se puede caminar sin encontrar una sola ave en el matorral; sin embargo, en las zonas de ecotonía con cactáceas y mezquites se presenta una mayor cantidad de aves que usan esta zona de transición. Las especies residentes fueron: *Auriparus flaviceps*, *Polioptila melanura*, y *Campylorhynchus brunneicapillus*, todas ellas insectívoras, ocasionalmente se observaron: *Dendroica coronata*, *Wilsonia pusilla* y *Passer domesticus*. Esta última especie, conjuntamente con *Carpodacus mexicanus* y *Carduelis psaltria*, mordisqueaban los brotes e ingerían semillas de *Larrea*, sin llegar a alimentarse regularmente de ella; concluyen que *Larrea tridentata* no es una planta adecuada para la construcción de nidos, de hecho sólo se detectó un nido de *Polioptila melanura*.

Dixon (1959) estudió las preferencias de hábitat y densidades poblacionales de aves anidando en un matorral desértico en Brewster Co. , Texas. Su trabajo comprendió el censo de 4 estaciones de reproducción por el método de macho cantando, y mediante el registro de presencia/ausencia de las especies en años posteriores, estimó el cambio de densidad absoluta. En el estudio incluyó 4 áreas, describe las diferentes especies y su relación con la vegetación de cada lugar, y definió las especies indicadoras. Además menciona que las especies de Falconiformes, así como algunas Piciformes y Passeriformes no deben incluirse ya que son de amplia distribución, provenientes de matorrales cercanos o que requieren substratos especiales, entre las que se encuentran se pueden mencionar Auras, Zopilotes, Rapaces diurnas así como *Bubo virginianus*, *Corvus corax*, *C. cryptoleucus*, *Sayornis saya*, *Salpinctes obsoletus*, *Catherpes mexicanus*, *Sayornis nigricans* y *Pyrocephalus rubinus*. Comparó sus resultados con diversas áreas del Desierto Chihuahuense y definió las especies típicas del desierto. Además menciona que en el Desierto Chihuahuense, la ocurrencia en determinadas áreas, de especies poco frecuentes tales como: *Zenaida asiatica*, *Micrathene withneyi*, *Archilochus alexandri*, *Icterus parisorum*, *Molothrus ater*, *Passerina versicolor* y *Pipilo fuscus*.

Raitt y Maze (1968) estudiaron la densidad y composición de la avifauna en una comunidad de *Larrea tridentata* en el sur de Nuevo México, el área es representativa de las comunidades desérticas del Desierto Chihuahuense. En este tipo de vegetación reconoció 3 asociaciones vegetales con características edáficas y topográficas diferentes. Así mismo consideraron a los tipos de vegetación como un complejo ecológico único con variaciones internas. Dentro de las especies anidantes en estas asociaciones encontraron: *Callipepla squamata* (elemento menor), *Geococcyx californianus*, *Chordeiles acutipennis*, *Callipepla gambelli*, *Salpinctes obsoletus*, *Icterus parisorum*, *Molothrus ater* y finalmente *Amphispiza bilineata* y *Auriparus flaviceps*, estas dos últimas las más abundantes. Como conclusión de sus comparaciones establecen que la comunidad de *Larrea* del sur de Nuevo México es una pobre representación de la avifauna del Desierto Chihuahuense.

Austin (1970) en su estudio de las zonas riparias del Desierto Chihuahuense, donde se presenta vegetación compuesta principalmente por *Prosopis* y *Acacia*, reporta a: *Zenaida asiatica*, *Z. macroura*, *Chordeiles acutipennis*, *Picoides scalaris*, *Myiarchus cinerascens*, *Auriparus flaviceps*, *Thryomanes bewickii*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Mimus polyglottos*, *Polioptila melanura*, *Vireo bellii*, *Molothrus ater* y *Carpodacus mexicanus*.

Phillips (1974) menciona que la parte Norte del Desierto Chihuahuense, esta en términos generales, bien estudiada, aunque con algunas carencias. Pero el resto, o sea el Sur, particularmente en México, la menciona como "Terra incognita". Destaca la presencia de especies y subespecies poco estudiadas y el peligro existente de perder la "diversidad biológica" por el deterioro del hábitat, destrucción de éste, contaminación principalmente pesticidas, introducción de especies exóticas, las actividades del hombre, además del incremento de la abundancia de especies de aves parásitas como los tordos *Molothrus ater*, que ponen en riesgo a especies como *Vireo bellii*.

Raitt y Pimm (1974) estudiaron los cambios temporales de la avifauna del norte del Desierto Chihuahuense, en uno de los sitios dominado por *Larrea tridentata*. Entre las aves reproductoras incluyen a *Cathartes aura*, *Callipepla squamata*, *Zenaida macroura*, *Chordeiles acutipennis*, *Sayornis saya*, *Auriparus flavipes*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Mimus polyglottos*, *Polioptila melanura*, *Lanius*

ludovicianus, *Icterus parisorum*, *Molothrus ater*, *Carpodacus mexicanus*, *Amphispiza bilineata* y *Spizella breweri*. Con relación a los grupos funcionales, los divide en 3 grandes categorías: insectívoros, granívoros y rapaces. En el caso de los 2 primeros, la densidad cambia entre las estaciones como entre los años, siendo sumamente dinámica su permanencia en cada estación climática.

Webster (1974) en su estudio de la avifauna del sur del Desierto Chihuahuense observó que el número de especies se incrementó con la disminución de la latitud, con una relación inversa. Incluye especies como: *Cathartes aura*, *Buteo jamaicensis*, *Bubo virginianus*, *Guiraca caerulea* y *Pipilo fuscus*. Además, menciona haber observado con regularidad algunas especies en la estación lluviosa como *Falco sparverius*, *Columbina inca*, y otras migratorias, como es el caso de *Passerina versicolor*. Así mismo, considera que tanto Dixon (1959) como Raitt y Maze (1968) omitieron especies que también son típicas de los desiertos o a regiones áridas tropicales, e incluye a *Micrathene withneyi*, *Phalaenoptilus nuttallii*, *Calothorax lucifer*, *Melanerpes aurifrons*, *M. uropygialis*, *Tyrannus vociferans*, *Myiarchus cinerascens*, *Toxostoma curvirostre*, *Phainopepla nitens*, *Icterus parisorum* y *Passerina versicolor*. También incluye en la comunidad de gobernadora a *Hirundo rustica* como veraniega no anidante, y a *Bubo virginianus*, *Polioptila caerulea* y *Regulus calendula*, en invierno y ausentes en el verano. Además como presentes en verano y sin reproducirse dentro de la asociación de la *Larrea* a: *Chordeiles acutipennis*, *Mimus polyglottos*, *Icterus parisorum* y *Molothrus ater*. Por otra parte, refiere que la erosión de los pastizales está provocando el desplazamiento de especies como *Ammodramus savannarum*.

Tomoff (1974) realizó un trabajo en el desierto Sonorense a lo largo de un gradiente de complejidad en las comunidades de matorral desértico para relacionar el incremento de los sitios de anidación y nichos con el incremento de la abundancia y diversidad; la comunidad dominante lo constituyó *Larrea*. Las especies comunes a los diferentes sitios de muestreo fueron: *Auriparus flaviceps*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Polioptila melanura* y *Amphispiza bilineata*.

Raitt y Pimm (1976) analizaron la comunidad de aves del desierto Chihuahuense en New Mexico y lo compararon con otras localidades, menciona que el número de aves esta relacionado con el alimento disponible, pero la relación se complica por

tres factores que la afectan, 1-La disponibilidad de alimento puede ser modificada por la presencia de grupos competidores, como los roedores por las semillas. 2-La distribución de los ítems alimenticios pueden ser tales, que éstos no sean económicamente explotables por no ser suficientes. 3-Ciertamente, ítems pueden no ser explotables por su tamaño o de origen desconocido, como en el caso de la gobernadora.

Thiollay (1981) trabajó la avifauna de la Reserva de la Biosfera de Mapimí en Durango, sobre 5 tipos de hábitats, para establecer la abundancia y diversidad en comunidades de *Larrea tridentata*; encontró variación de ambas de acuerdo a las estaciones climáticas.

Contreras-Balderas (1992) al comparar 2 áreas del Sur de Nuevo León, menciona en una de ellas la dominancia de *Larrea tridentata*, incluyendo una lista de 76 especies.

García-Salas (1992) en un estudio de la comunidad de *Larrea* en el Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, reporta 31 especies con 17 nuevos registros para esta comunidad vegetal.

Naranjo y Raitt (1993) realizaron un estudio para conocer las especies anidantes en el Desierto Chihuahuense, en una comunidad vegetal dominada básicamente por *Larrea tridentata*. Mencionan 28 especies de las cuales se mencionan entre otras a *Falco sparverius*, *Callipepla squamata*, *Zenaida macroura*, *Chordeiles acutipennis*, *Salpinctes obsoletus*, *Polyptila melanura*, *Mimus polyglottos*, *Lanius ludovicianus*, *Cardinalis sinuatus*, *Pipilo fuscus*, *Amphispiza bilineata*, *Molothrus ater*, *Icterus parisorum* y *Carpodacus mexicanus*. Así mismo, refieren que durante el verano, la comunidad de aves en la asociación de *Larrea* en el Desierto Chihuahuense es más parecida a los pastizales de desierto, que a otros desiertos calientes de Norte América. Por otra parte, consideran a éste desierto, como empobrecido comparado con otros ecosistemas más complejos de Norte América. Constatan que los cambios generados en la presencia de nidos, en especies que son referidas en otros trabajos como ausentes en las localidades respectivas, se deben al cambio en las asociaciones y abundancias de especies que se encuentran como unidades estructurales en el bioma de *Larrea tridentata*.

García-Salas *et al.* (1995) en un trabajo realizado en gobernadora (*Larrea tridentata*) en el Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, mencionan 35 especies para esta comunidad, así mismo comparan 10 sitios del Desierto Chihuahuense, concluyendo que su área es una de las más ricas de tal Desierto.

Contreras-Balderas *et al.* (1997) en su estudio sobre la distribución estacional y ecológica de las aves en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México, mencionan dentro de la comunidad de *Larrea tridentata*, a 36 especies.

USO DE INDICES ESTADISTICOS

Webster (1974) utilizó el índice Shannon para comparar diferentes localidades del Desierto Chihuahuense con sus respectivos valores: Burnham Flat con 0.79 hasta 6.64 en el Sur del Desierto Chihuahuense.

Tomoff (1974) en su estudio sobre aves anidantes en el sur de Arizona, usó el índice de Shannon para relacionar la diversidad de aves en las diferentes parcelas.

Järvinen y Väisänen (1976) para analizar los cambios en las comunidades de aves anidantes entre diferentes años, utiliza a Shannon como índice de la diversidad.

Järvinen y Väisänen (1977) al estudiar las bases para completar la información sobre las especies anidantes en áreas extensas, usaron el índice de Shannon.

Thiollay (1978) en un estudio comparado de nicho ocupado por aves rapaces de México y Costa de Marfil, lo utilizó para el cálculo de la estructura específica de las comunidades a Shannon, así como la Equiparabilidad, como medida corroboradora.

Short (1979) estudió los patrones de diversidad de aves anidantes de Norteamérica, utilizando el método de Shannon.

Thiollay (1979) en su estudio sobre la estructura y dinámica de las aves en un matorral de *Larrea tridentata*, utilizó riqueza específica, índice de Shannon y Equitatividad. Reportó 51 especies en el estudio, aunque la composición avifaunística del Bolsón es de 121 especies, cita la riqueza incluye 47 especies anidantes, 18 migratorias y 56 migratorias y ocasionales. Encontró variación entre las comunidades vegetales, variando el índice de Shannon y de Equitatividad.

Menciona que ni la diversidad ni la riqueza están directamente ligadas al volumen global de la vegetación. De hecho considera que son más importantes las

características horizontales, como la variedad florística (heterogeneidad) y el microrelieve. Además reporta 10 grupos funcionales, pero agrupando a algunos de estos, de tal manera que termina formalmente reconociendo 7 grupos. Así mismo, encuentra que en la mayoría de los casos, los géneros se encuentran representados por una sola especie y que el número de especies por familia decrece cuando se incrementa la densidad o la riqueza específica.

Rotenberry *et al.* (1979) estudiaron la variación estacional de la estructura de una comunidad de aves utilizando el método de Simpson.

Cieslak (1980) propone un método más sencillo de la diversidad, calculado sobre la base de la dominancia equitativa y el número de especies.

Haila *et al.* (1980) para la determinación de la amplitud del hábitat de las especies, utiliza a Shannon como índice de diversidad en parte de su ecuación.

Thiollay (1980) al estudiar las estrategias de aprovechamiento de recursos por especies de rapaces, la diversidad de las categorías utilizada, fué mediante el índice de Shannon, así como el cálculo de la Equiparabilidad.

James y Rathbun (1981) hicieron estudios de diversidad, abundancia y rarefacción en comunidades de aves de varios hábitats terrestres de Norteamérica (E.U.A. y Canadá) utilizando los índices de Shannon-Wiener, el inverso de Simpson y la serie de Hill.

Smith y MacMahon (1981) al estudiar la distribución seral y la estructura de la comunidad de aves, la metodología usada para la diversidad, utilizaron el índice de Shannon, y fueron los valores similares a los índices de Simpson y de Hurlbert. Mientras que para la similitud utilizaron el índice de Jaccard.

Wolda (1981) somete a una comparación los índices de similitud, bajo diferentes condiciones. Utilizó diferentes pruebas con 13 índices diferentes, destacando que corresponde al de Morisita, el mejor, por ser independiente de la muestra y la diversidad.

Cieslak (1983) refiere que los valores idénticos de índices de estabilidad, no miden la estructura idéntica de comunidades de aves.

Landres y MacMahon (1983) al analizar y comparar la estructura de los grupos funcionales de aves en comunidad de encinos, utilizaron para la similitud el índice de Jaccard.

Nocedal (1984) al comparar la estructura de la avifauna presente en bosques templados, utiliza el inverso de Simpson, así como el índice de equitatividad de Hill y la similitud proporcional, siguiendo la recomendación de Feinsinger *et al.* (1981). Para ello considera en el análisis los grupos funcionales, los cuales los divide en 4 categorías.

Szaro y Jakle (1985) al estudiar el uso de dos hábitats diferentes por las aves, utilizaron para medir la similitud el índice de Sorenson, utilizando la presencia de las especies en función de su residencia.

Thiollay (1985) en la comparación de estrategias de alimentación de dos aves insectívoras en el desierto de Sonorense, utilizó el índice de Shannon, así como el de Equitatividad.

Guerra-Trejo y Chávez (1986) desarrollaron un sistema de procesamiento de datos, que les permitiera medir la magnitud de los cambios espacio-temporales de conglomerados faunísticos en un sistema bajo tensión inducida por la contaminación. Para tal efecto, utilizaron el índice de Shannon, Serie Logarítmica, Serie Log-normal, Equidad, Componentes Principales, etc.

Haila *et al.* (1987) al establecer la relación cuantitativa y cualitativa de los patrones de distribución de las aves en la taiga, como Índice de similitud, utilizaron a Sorenson.

Alfonso *et al.* (1988) en un estudio sobre las comunidades de aves de Cuba, utilizaron el tal índice para calcular la diversidad.

Rodríguez-Estrella y Brown (1990), en su estudio sobre aves rapaces en Sonora, para el cálculo de índice de diversidad en las diferentes localidades utilizaron el índice de Shannon, y para el uso del hábitat usaron el índice de diversidad de Simpson. Mencionan que no se encontró variación significativa.

Loman y Von Schantz (1991), utilizaron el método de rarefacción, considerando igual número de muestras con equivalencia en número de individuos.

García-Salas (1992), al trabajar una comunidad de gobernadora y las aves, utilizó los índices biológicos: la Serie Logarítmica, Logaritmo de "N" Truncada, Sorenson, Morisita, Whittacker y Simpson, y sugiere como la mejor la Serie Logarítmica.

Thiollay (1992) para analizar los cambios de la composición y estructura de la comunidad de aves, utilizó los siguientes modelos: para la diversidad el índice de Shannon; para la dominancia el inverso de Simpson; Riqueza: por Rarefacción, así como la Equitabilidad. Mencionando que encuentra cambios en la riqueza y los grupos funcionales, y aunque se dan valores para los diferentes índices, no refiere las variaciones de los grupos funcionales como tal, aunque se hace mención de ellos.

Babb-Stanley y Verhulst-R. (1992) utilizaron el índice de similitud de Jaccard y en diversidad Shannon-Wiener, en un estudio realizado en una localidad del desierto de Durango donde la comunidad dominante lo constituye *Larrea tridentata*.

Cieslak (1993) replantea el índice de diversidad de Shannon y propone como índice, una medida simple de abundancia, biomasa o porcentaje, entre la especie dominante.

García-Salas y Contreras-Balderas (1993) presentan un análisis zoogeográfico de las aves de un matorral desértico micrófilo, donde refieren haber usado un modelo logarítmico para analizar la variación y heterogeneidad de la comunidad.

González-Rojas y Contreras-Balderas (1993) en un trabajo sobre aves, mencionan que la serie logarítmica fué el mejor estimador de la diversidad de un matorral alto de *Prosopis glandulosa-Acacia greggii*.

González-Rojas (1993) al realizar su tesis de maestría, hace una comparación de índices bioestadísticos, para tipificar la dinámica de la comunidad de aves en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

Ornelas *et al.* (1993) usaron el índice de Shannon-Wiener en su estudio realizado en una comunidad de aves en la región de Chamela, Jalisco, México, para medir la diversidad.

Farley *et al.* (1994) al estudiar la riqueza de las aves en diferentes vegetaciones riparias, utilizaron en la comparación de las áreas y los cambios presentes en la comunidad, el coeficiente de comunidad de Whittaker como índice de similitud.

Greenberg *et al.* (1995), en la comparación de dos comunidades de aves del estado de Florida, E.U.A., midieron: abundancia, índice de riqueza, y para la diversidad máxima usaron el índice de Shannon.

Thiollay (1995) para comparar la estructura de la comunidad de aves en áreas agroforestales, utilizó para la diversidad el índice de Shannon, así como la Equitatividad.

García-Salas et al. (1997a) al estudiar la estructura trófica y cambios estacionales de aves en un matorral de *Larrea tridentata*, comparan las estaciones de verano y otoño. Reportan la presencia de 31 especies, de las cuales 20 son residentes permanentes con y depredador, 12 insectívoras, 5 granívoras y 2 omnívoras; 7 residentes veraniegas, agrupadas en 1 carroñera, 5 insectívoras y 1 granívora; además, 3 fueron migratorias, todas ellas insectívoras, y finalmente una ocasional que fué depredadora.

García-Salas et al. (1997b) comparan la diversidad de aves de un matorral desértico en Coahuila. Para lo cual utilizaron diversos índices como: Margalef, Menhinick, Shannon, Simpson, Serie logarítmica, Serie geométrica, Logaritmo n truncado, Palo Quebrado, para compararla entre las estaciones de verano y otoño, encontrando que es la Serie logarítmica, la que mejor estima la diversidad.

González et al. (1997) en su estudio sobre un matorral de *Prosopis glandulosa-Acacia greggii* y su avifauna reproductora, realizaron un estudio estadístico, donde utilizaron los índices: riqueza: Margalef; abundancia proporcional y Uniformidad: Shannon respectivamente; y como dominancia: Simpson, y Berger-Parker.

Buffington et al. (1997) al comparar las comunidades de aves anidantes en diferentes estadios sucesionales de un bosque, utilizaron para comparar la diversidad el índice de Shannon.

Clergeau et al. (1998) en un estudio comparativo de abundancias y diversidad de aves de 2 áreas urbanas en diferentes continentes, hacen uso de los índices de Shannon, Simpson y Equitatividad.

González et al. (1997) al comparar 2 asociaciones vegetales y la diversidad de aves, utilizaron los índices de: Serie logarítmica, Logaritmo de n truncada, además utilizaron otro índices como los de Margalef, Menhinick, Shannon y Simpson, así como Sorenson. Concluyen después de la comparación y serie de pruebas, que el mejor estimador de la diversidad de aves es el modelo de la Serie logarítmica.

Referente al estudio de las comunidades de aves, con relación a los Grupos funcionales y la Residencialidad, así como los cambios generados por la estructura de la vegetación, se han desarrollado diversos estudios.

Willis (1979) al estudiar la composición de las comunidades de aves, considera el estudio de los grupos funcionales, así como su residencia para caracterizar a estas comunidades.

Landres y MacMahon (1980) en su estudio de la organización de la comunidad de aves, las clasificaron según el grupo funcional, y cuantificaron el comportamiento de forrajeo en comunidades de encinos. Como conclusión del trabajo, destacan que la diversidad y abundancia con relación a la disponibilidad del alimento, dependen de oportunidad, características del hábitat, interacciones específicas e historia evolutiva de las especies; así mismo, al comparar los patrones de la comunidad, mencionan que está influenciado por el tiempo y la localización geográfica. Inclusive los grupos funcionales están influidos por las clases de altura.

Hutto (1989) en un estudio sobre el conteo de aves residentes y migratorias y el efecto del disturbio en la vegetación, encontró cambios en los valores, que los hacen significativos en cuanto a su composición. Tal resultado lo atribuye al mejoramiento o eliminación de condiciones adecuadas, básicamente en lo concerniente a los grupos funcionales, donde los más beneficiados son los granívoros y los más perjudicados los frugívoros. Sin embargo, el mayor efecto se encontró entre las especies residentes permanentes y las migratorias; éstas últimas incrementaron su abundancia significativamente. La riqueza mostró variación entre las áreas con disturbio medio y las no perturbadas, habiéndose reportado para 2 de éstas 58 y 63 especies y para la no perturbada 59. De las 91 especies reportadas en el estudio, 51 son residentes permanentes y 40 migratorias, y al comparar las 2 áreas perturbadas, encontró selectividad de especies, más no así en los grupos funcionales. De acuerdo a los datos disponibles, 22 especies de aves migratorias no se presentaron en el bosque no perturbado y sólo 3 fueron exclusivas de éste, por lo tanto, esto sugiere, que las aves migratorias no dependen del bosque como tal. Así mismo, refiere que es posible que el hecho de incrementar la depredación en áreas perturbadas para las especies residentes, las "alejen" de ellas, mientras que por el

contrario al ser áreas no explotadas por éstas especies durante las épocas de reproducción, será un hábitat aprovechado por las especies migratorias. Esto se explica así mismo por el hecho de que áreas no disturbadas, permiten la ocupación año tras año, resultando una competencia que excluye a las migratorias.

Terborogh *et al.* (1990) al estudiar la estructura y organización de estas en bosques amazónicos comparan los grupos funcionales de aves con la biomasa disponible.

Reportan 9 grupos con sus respectivos subgrupos incluyendo en forma complementaria la residencia de éstas. De acuerdo a los grupos funcionales y tomando en cuenta que el estudio se lleva a cabo en una zona de bosque tropical de Perú, encontraron 319 especies, donde los granívoros monopolizan el recurso, con un 43% de las especies, mientras que en las zonas templadas los insectívoros fueron dominantes.

Price (1992) establece que en la organización de las comunidades, la disponibilidad del alimento controla varios aspectos de la estructura trófica, haciendo énfasis en las plantas, ya que éstas tienen efectos importantes, particularmente en 3 de los niveles. Remarcan que el efecto de cascada de la calidad de las plantas y los herbívoros, repercute en las variaciones en las especies, que a su vez está dado por la alta especialización en la utilidad del recurso.

Tellería, *et al.* (1992) evalúan el efecto de parámetros climáticos como la temperatura, precipitación y evapotranspiración, así como variables fisonómicas como tronco, edad, diversidad de la vegetación. Encontrando una correlación positiva con los parámetros ambientales y negativos con la vegetación. Así mismo, refieren que la distribución de la riqueza es el resultado de variables ambientales interconectadas, con diferente efecto según el grupo taxonómico y el gradiente geográfico.

OBJETIVOS

A- Determinar los parámetros bioecológicos de las aves en la comunidad de

Larrea tridentata:

- a) Riqueza, diversidad, Estabilidad, Equitatividad y Similitud
- b) Abundancia proporcional
- c) Grupo funcional
- d) Residencialidad

B- Selección y recomendación de los índices más precisos y eficientes.

METODOS

El muestreo fue dirigido, ya que se seleccionaron seis transectos que no se traslaparan y fueran representativos del tipo de vegetación, en este caso de gobernadora (*Larrea tridentata*). El área de estudio fué visitada cada 15 días, de abril de 1995 a mayo de 1996. Los transectos se recorrieron dos ocasiones cada uno en cada visita. La longitud de los transectos fué de 300 m de longitud por 200 m de ancho (100 m a cada lado).

Los parámetros a evaluar, fueron riqueza, abundancia, residencialidad y grupos funcionales. Los datos de las especies y su abundancia, fueron obtenidos por observaciones directas; para lo cual se siguió las recomendaciones de Skirvin, 1981.

Para los diferentes métodos estadísticos utilizados, se calcularon la media, desviación estándar, varianza, correlación canónica, con sus respectivas pruebas de significancia. Para el análisis se usaron los programas estadísticos del Ecology (Ludwig y Reynolds, 1988b), SPSS, 1992, y se diseñaron modelos en Microsoft Office-Excell, 1997, para los análisis de las Series y el Índice de estabilidad de Wolda, 1983.

Los índices calculados se mencionan a continuación:

Riqueza: Margalef, 1958 (Ludwig y Reynolds, 1988b)

$$R = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

Menhinick, 1964 (Ludwig y Reynolds, 1988b)

$$R = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Diversidad: Serie Logaritmica, Fisher *et al.*, 1943 (Magurran, 1989)

$$\alpha = \frac{N(1 - x)}{x}$$

Serie Geométrica, Motomura, 1932 (Magurran, 1989)

$$n_i = NC_K K (1 - K)^{i-1}$$

Paño Quebrado, MacArthur, 1957 (Magurran, 1989)

$$S(n) = [S(S-1)/N](1-n/n)^{S-2}$$

Serie Hill, 1973 (Ludwig y Reynolds, 1988b)

$$NA = \sum_{i=1}^s (pi) \frac{1}{(1-A)}$$

$$N_0 = S$$

$$N_1 = e^{H'}$$

$$N_2 = 1/\lambda$$

Shannon-Weaver, 1949 (Ludwig y Reynolds, 1988b)

$$H' = \sum_{i=1}^{S'} (pi \log pi)$$

Simpson, 1949 (1=dominancia y 2=diversidad) (Ludwig y Reynolds, 1988b)

1	2
$\lambda = \sum_{i=1}^s pi^2$	$S=1/\lambda$

Similitud: Morisita, 1959 (Magurran, 1989)

$$C_m = \frac{2 \sum (a_i * b_i)}{(da + db)(aN * bN)}$$

Sorenson, 1948 (Magurran, 1989)

Cualitativo

Cuantitativo

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

$$C_n = \frac{2jN}{(aN + bN)}$$

Jaccard (Williams, 1949) (Magurran, 1989)

$$C_j = \frac{a}{a+b-j}$$

Cambio en la composición de especies: Whittaker, 1960

$$\beta = \frac{S}{\alpha - 1}$$

Grupo funcional: Ehrlich *et al.*, 1988. La clasificación de grupos y subgrupos funcionales, se detallan a continuación:

Carroñero/sobrevuelo, aves que se alimentan de animales muertos y localizan éste sobrevolando. Depredador/sobrevuelo, aves de presa que se alimentan de carne y la localizan sobrevolando. Depredador/arremetedor, aves que se alimentan de carne y obtienen sus presas arremetiendo sobre éstas.

Insectívoro/arremetedor, aves que se alimentan de insectos y arremeten sobre ellos. Insectívoro/terrestre, se alimentan de insectos que se encuentran sobre el suelo. Insectívoro/aéreo, aves que se alimentan de insectos al vuelo.

Insectívoro/corteza, aves que se alimentan de los insectos que se encuentran en la corteza de las plantas. Insectívoro/foliar, aves que obtienen los insectos de los cuales se alimentan, entre las hojas. Granívoro/terrestre, aves que se alimentan de granos o semillas que se encuentran en el suelo. Nectarívoro/revoloteador, aves que se alimentan del néctar de las flores y lo hacen volando.

Omnívoro/terrestre, aves no selectivas que se alimentan de todo tipo de ítems alimenticios y los obtienen en el suelo. Frugívoro/terrestre, aves que se alimentan de frutos que se encuentran en el suelo.

Equitatividad: E1 Pielou, 1975; E5 Alatalo, 1981 (Magurran, 1989) Ludwig y Reynolds, 1988b

$$E_1 = \frac{H'}{\ln(S)}$$

$$E_5 = \frac{(1/\lambda) - 1}{e^{\beta} - 1}$$

Observación: Skirvin, 1981: quien menciona que para llevar a cabo el registro de la riqueza de un área dada, se requieren iniciar las observaciones a la salida del Sol y hasta cuatro horas después, y con ello se garantiza obtener la diversidad representativa de cada área en cada estación climática

Estabilidad: Wolda, 1983

$$En = (\sum \log S^2) \log n \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Precisión de índices: Quenoville, 1956; y Tukey, 1958. (Jackknifing).

$$V_{pi} = (nV) - \sum_{i=1}^n [(n-1)(V_{ji})]$$

Dinámica de la comunidad: Análisis discriminante (SPSS, 1988). El método específico de análisis usó el de distancias de Mahalanobis.

Para el para el arreglo sistemático y nomenclatural, se sigue el criterio de la American Ornithologist's Union (1998).

Residencialidad (se refiere a la permanencia de la especie en el área, se clasifican en: Residentes permanente, cuando se encuentran a través de todo el año; Residentes veraniegas, cuando se presentan sólo en la época de reproducción, durante el ciclo primavera-verano; Residente invernal, cuando está presente durante las estaciones otoño-invierno, y Transeúntes, cuando sólo están de paso durante una estación climática),

Abundancia (los valores de individuos observados durante las 4 estaciones y la anual), Valor proporcional de la especie, se calculó dividiendo el valor de la abundancia de la especie, entre el número de individuos totales de la estación correspondiente y anual.

La presentación de los datos, sigue el siguiente orden: Orden; Familia, Nombre científico, Nombre común, Grupo funcional Abundancia, Figura donde se

señala la relación de individuos observados en cada uno de los 24 muestreos efectuados, del 1 al 6 corresponden a primavera, 7 al 12 a verano, 13 al 18 otoño y 19 al 24 invierno. Notas ecológicas, se incluye información sobre horario de actividad de la especie en cada estación que se encontró presente, datos sobre su alimentación, reproducción, e información que se considere conveniente para explicar su importancia en el tipo de vegetación respectivo.

AREA DE ESTUDIO

De acuerdo a INEGI (1981), el municipio de García se encuentra localizado en la porción centro oeste del estado de Nuevo León. Cubre una superficie de 913,814 km. Pertenece a la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, en la Subprovincia de los Pliegues Saltillo-Parras (considerada como parte del Altiplano Mexicano por Mulleried, 1944). Esta subprovincia presenta los llanos más bajos aproximadamente a 1600 msnm, siendo los valles intermontanos de pendientes suaves, con altitudes que se encuentran alrededor de los 500 msnm; y forma parte de la región conocida como Mesa del Norte, donde dominan las lutitas y areniscas, los Valles se encuentran rodeados por sierras alternadas. Ocupa una superficie de 3003.9 km.

Geología: Su origen, corresponde a Cretáceo y Jurásico superior. Los suelos están dominados básicamente por xerosoles háplicos y cálcicos, en ocasiones con una fase salina moderada y la presencia de caliche. El área de estudio, se encuentra localizada al pie del Cerro La Cruz, por lo que abarca parte de las áreas conocidas como bajadas y el plano.

Hidrología: Pertenece a la región hidrológica del Río Bravo, subcuenca del Río San Juan, el afluente corresponde al Río Pesquería; particularmente al área de estudio, se encuentra un arroyo sin nombre, cercano al poblado Icamole, él cual es intermitente, con agua en temporada de lluvias, estando la mayor parte del tiempo seco.

Clima: Presenta 5 tipos de climas: Semisecos, Secos, Muy secos, Templados y Semicálidos. De estos, el área de García, presenta un seco-semicálido con lluvias escasas todo el año, con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 18. El rango de precipitación total anual oscila entre los 200 y 400 mm, con una temperatura media de 18-20 C. Siendo agosto y septiembre los meses de mayor incidencia de lluvia, pues su índice de precipitación es de 80-90 mm, en tanto los meses de enero, febrero, marzo y noviembre son los de menor lluvia, con valores de

10-15 mm. La temperatura media más alta, se presenta entre junio, julio y agosto, y varía entre 22-23 C.

Vegetación: La Subprovincia presenta en general una vegetación dominada por Matorral desértico micrófilo, Matorral rosetófilo, Matorral halófito, Matorral submontano y Pastizal natural.

Siguiendo el criterio de MacMahon y Wagner (1985), respecto a la Provincia fisiográfica, el área de Garcia se encuentra vecina inmediata de la Provincia Chihuahuense, más no incluida dentro de ésta, de acuerdo a estos autores, correspondería a la región de cordilleras, aunque intermedia a las subprovincias Mapimiana y Saladina, sin embargo, parece estar más cercana a la primera, pues presenta con características biológicas y topográficas similares.

El área de estudio, se encuentra comprendido aproximadamente entre las coordenadas: 25° 54' 48" y 25° 55' 21" N y 100° 43' 23" y 100° 44' 27" W.

La comunidad vegetal, se encuentra dominada por la Gobernadora (*Larrea tridentata*) cuya altura se encuentra desde los 0.20 hasta los 3.00 m. Entre las especies que se encuentran en el estrato arbustivo de 1.00 hasta 3.00 m y cuyas densidades son notablemente bajas, pudiéndose considerar en algunos casos como esporádicas se encuentran las siguientes especies: Anacahuita (*Cordia boisien*), Chaparro prieto (*Acacia rigidula*), Ocotillo (*Fouqueria splendens*), Tullidora (*Karwinskia humoldtiana*) y Palma loca (*Yucca* sp.); y en el estrato herbáceo de menos de 1.00 m de altura encontramos a: Lechuguilla (*Agave lecheguilla*), Sangre de drago (*Jatropha dioica*), Nopal cegador (*Opuntia microdasys*), Nopal (*Opuntia imbricata*), Nopales varios (*Opuntia* spp.), Cactus (*Equinocereus* sp.) y Candelilla (*Euphorbia antisiphylitica*).

En la Figura 1 se presenta una vista panorámica del área de estudio, donde se aprecia el Cerro La Cruz al fondo y al frente la dominancia de la comunidad vegetal de gobernadora *Larrea tridentata* y el Ocotillo *Fouqueria splendens*.

RESULTADOS

Se describen las especies que se encuentran agrupadas en 10 órdenes, 25 familias y 10 géneros (Tabla 1). A continuación se desglosa la información correspondiente a cada una de ellas.

ORDEN COLEOPTERA

FAMILIA CATHARTIDAE



Figura 1. Vista panorámica del área de estudio.

RESULTADOS

Se registran 48 especies, que se encuentran agrupadas en 10 ordenes, 25 familias y 42 géneros (Anexo 1). A continuación se desglosa la información concerniente a cada una de ellas.

ORDEN: CICONIIFORMES

FAMILIA: CATHARTIDAE

<i>Cathartes aura</i>	Aura
Grupo funcional: Carroñero	Residencialidad: Residente permanente, con migraciones cortas.
Comportamiento de forrajeo:	Sobrevuelo
Abundancia: (Fig. 2)	Valor proporcional:
Primavera: 9	2.14
Verano: 8	2.46
Otoño: 2	0.66
Invierno: 23	8.07
Anual: 42	3.16

Notas ecológicas: La actividad diaria durante la primavera, se inició a las 6:00, donde aparecieron los primeros individuos en vuelo, dicha actividad se incrementó al transcurso de la mañana, siendo mayor entre las 11:00 y las 13:00 hrs. ; durante el verano y otoño, la hora del primer avistamiento fué a las 11:00, con una suspensión de esta actividad alrededor de las 13:00 hrs., durante el invierno, la actividad se inicia a las 7:44 hrs., y terminando aproximadamente a las 12:00 hrs. Durante las 3 primeras estaciones, las observaciones de la especie fueron todas en vuelo, y sólo en el invierno, el mayor número de individuos que se observaron, se les localizó entre la comunidad de gobernadora, dado que encontraron un animal muerto y lo estaban ingiriendo.

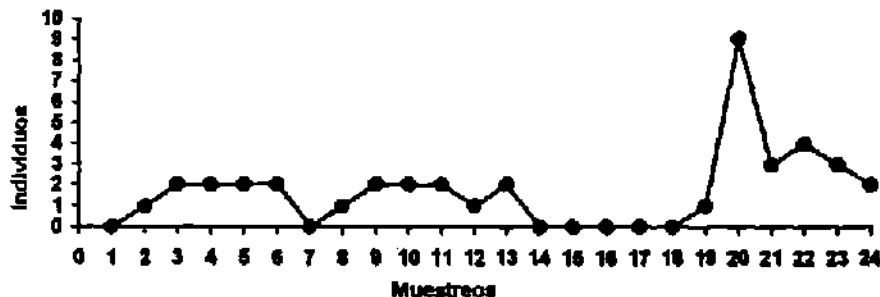


Figura 2. Relación de individuos para *Cathartes aura* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: FALCONIFORMES

FAMILIA: ACCIPITRIDAE

<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
Grupo funcional: Depredador	Residencialidad: Residente permanente con migraciones cortas.
Comportamiento de forrajeo:	Sobrevuelo
Abundancia: (Fig. 3)	Valor proporcional:
Primavera: 3	0.71

Verano:	2	0.61
Otoño:	1	0.33
Invierno:	1	0.35
Anual:	7	0.53

Notas ecológicas: La primera observación en la primavera, fué a las 6:41 hrs., cuando, encontrándose perchando en una gobernadora, levantó el vuelo; en el verano fué a las 10:50 hrs., en otoño a las 11:10 hrs. , y en el invierno a las 9:40 hrs., en estas tres últimas, sólo en vuelo sobre la comunidad de gobernadora. En todos los casos, el sobrevuelo en el área de estudio no duró más de 15 minutos.

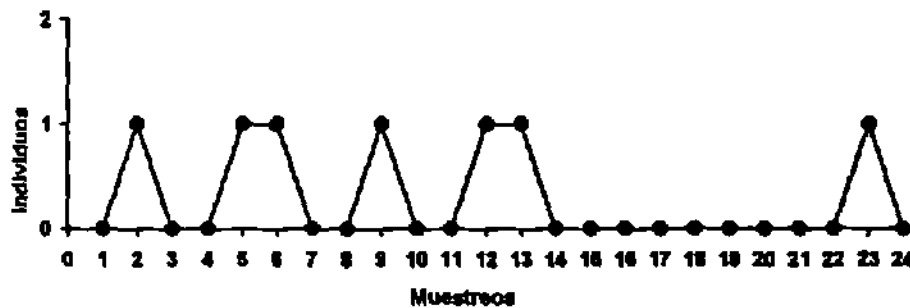


Figura 3. Relación de individuos para *Buteo jamaicensis* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: FALCONIDAE

<i>Falco sparverius</i>	Halcón común
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratorio
Comportamiento de forrajeo:	Arremetedor
Abundancia: (Fig. 4)	Valor proporcional:
Primavera: 0	0.00
Verano: 0	0.00
Otoño: 0	0.00
Invierno: 2	0.70
Anual: 2	0.15

Notas ecológicas: Observado sólo en invierno, perchando sobre gobernadora a las 9:10 hrs, en la cual se mantuvieron durante más de 2 horas, para posteriormente continuar su vuelo.

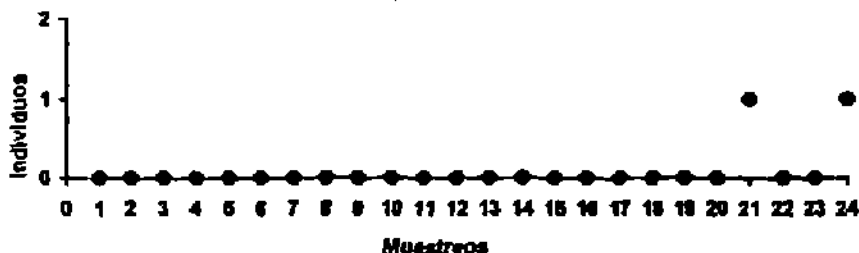


Figura 4. Relación de individuos para *Falco sparverius* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: GALLIFORMES

FAMILIA: ODONTOPHORIDAE

Callipepla squamata

Grupo funcional: Granívoro

Comportamiento de forrajeo:

Abundancia: (Fig. 5)

Primavera: 8

Verano: 15

Otoño: 7

Invierno: 0

Anual: 30

Codomiz escamosa

Residencialidad: Residente permanente

Terrestre

Valor proporcional:

1.90

4.61

2.33

0.00

0.30

Notas ecológicas: Durante las 3 estaciones en que fué observada, su actividad dentro de la comunidad de gobernadora, fué de alimentarse en el piso; las horas de observación en esta comunidad fuéron, en la primavera, a las 6:27 hrs.; verano 10:45 y otoño a las 8:42; el tiempo de estancia dentro de la comunidad en el área de estudio, no fué mayor a 30 minutos, sin embargo no salió de esta asociación vegetal.



Figura 5. Relación de individuos para *Callipepla squamata* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: CHARADRIIFORMES

FAMILIA: SCOLOPACIDAE

Numenius americanus

Agachona

Grupo funcional: Insectívoro

Residencialidad: Migratorio

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 6)

Valor proporcional:

Primavera: 1

0.23

Verano: 0

0.00

Otoño: 0

0.00

Invierno: 0

0.00

Anual: 1

0.07

Notas ecológicas: Observado solamente una ocasión en la primavera, a las 11:00, sobrevolando a través de la comunidad de gobernadora.



Figura 6. Relación de individuos para *Numenius americanus* durante los 24 muestreos. en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: COLUMBIFORMES

FAMILIA: COLUMBIDAE

Columbina inca

Tortolita cola larga

Grupo funcional: Granívoro

Residencialidad: Residente permanente?

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 7)

Valor proporcional:

Primavera:	1	0.23
Verano:	0	0.00
Otoño:	0	0.00
Invierno:	0	0.00
Anual:	1	0.07

Notas ecológicas: Observado sólo en la primavera a las 9:00, su actividad fué de alimentación en el suelo entre las plantas de gobernadora.

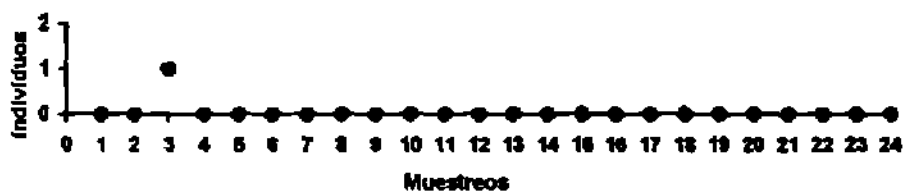


Figura 7. Relación de individuos para *Columbina inca* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García., N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Zenaida asiatica

Paloma de alas blancas

Grupo funcional: Granívoro

Residencialidad: Migratoria

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 8)

Valor proporcional:

Primavera:	0	0.00
Verano:	0	0.00
Otoño:	1	0.33
Invierno:	0	0.00
Anual:	1	0.07

Notas ecológicas: Sólo observada en el otoño, de paso sobrevolando la comunidad de gobernadora a las 9:16 hrs.



Figura 8. Relación de individuos para *Zenaida asiatica* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Zenaida macroura

Huilota

Grupo funcional: Granívoro

Residencialidad: Residente permanente con migraciones cortas.

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 9)

Valor proporcional:

Primavera:	12	2.86
Verano:	23	7.07
Otoño:	4	1.33
Invierno:	6	2.10
Anual:	45	3.38

Notas ecológicas: Presente en las cuatro estaciones, se observó en el piso en la comunidad de gobernadora, alimentándose, descansando, y sobrevolando. En la primavera, los primeros cantos fueron escuchados a las 5:55 hrs. y volando a las 6:30 hrs; en el verano las primeras observaciones fueron a las 6:41; otoño a las 8:50 hrs., y en el invierno a las 7:00 hrs. En la mayor parte de los días que fueron observados, el cese de actividad fue a las 12:00 hrs. Individuos jóvenes se observaron al final de la primavera y durante el verano.

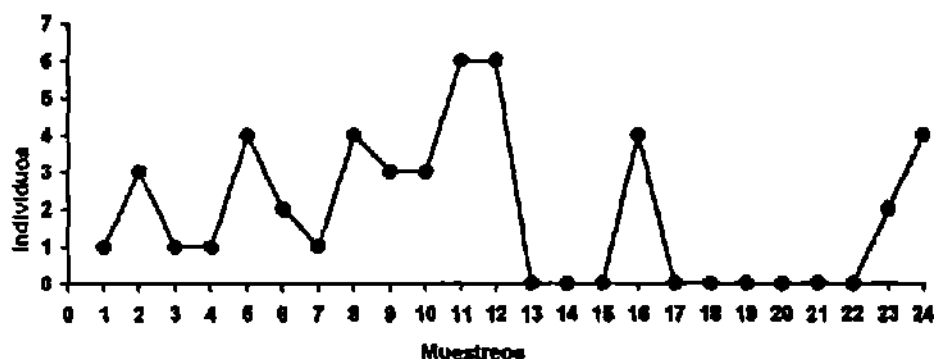


Figura 9. Relación de individuos para *Zenaida macroura* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: STRIGIFORMES

FAMILIA: STRIGIDAE

Bubo virginianus

Teolote

Grupo funcional: Depredador

Residencialidad: Residente permanente

Comportamiento de forrajeo:

Arremetedor nocturno

Abundancia: (Fig. 10)

Valor proporcional:

Primavera: 0 0.00

Verano: 1 0.30

Otoño: 0 0.00

Invierno: 0 0.00

Anual: 1 0.07

Notas ecológicas: Se observó un sólo individuo, juvenil, durante el verano, en el mes de julio, perchando sobre una *Anacahuíta* a las 6:14 hrs.

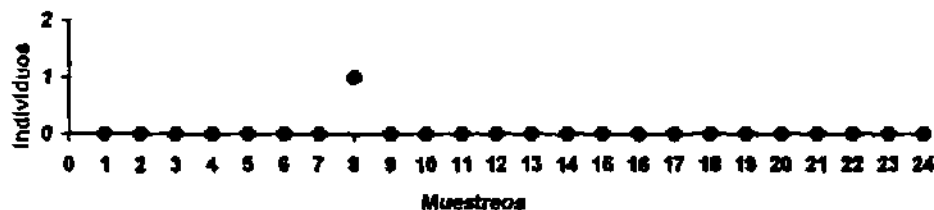


Figura 10. Relación de individuos para *Bubo virginianus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: CAPRIMULGIFORMES

FAMILIA: CAPRIMULGIDAE

Chordeiles acutipennis

Pauraque

Grupo funcional: Insectívoro

Residencialidad: Residente veraniego

Comportamiento de forrajeo:

Aéreo

Abundancia: (Fig. 11)

Valor proporcional:

Primavera: 30 7.16

Verano: 26 8.00

Otoño: 6 2.00

Invierno: 0 0.00

Anual: 62 4.66

Notas ecológicas: Observado durante tres estaciones, excepto en invierno. Fué visto sobrevolando y perchando en piso. El primer individuo en vuelo durante la primavera y el verano, se observó a las 5:45 hrs., durante la primera estación, en el mes de mayo, se localizaron los nidos en el suelo, bajo la fronda de la gobernadora, con 1 a 3 huevos, y en el otoño, la primera actividad fué detectada a las 7:10 hrs; en todos los casos, el sobrevuelo no fué observado más allá de las 8:30 hrs.

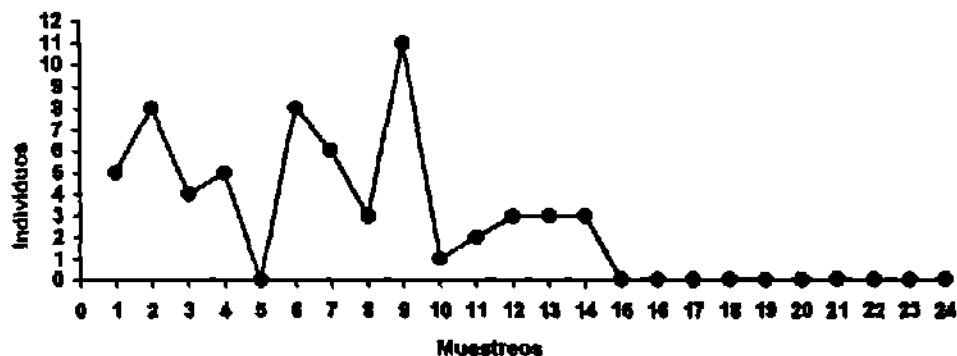


Figura 11. Relación de individuos para *Chordeiles acutipennis* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: APODIFORMES

FAMILIA: TROCHILIDAE

Archilochus alexandri

Colibrí

Grupo funcional: Nectarívoro

Residencialidad: Migratorio

Comportamiento de forrajeo:

Revoloteador

Abundancia: (Fig. 12)

Valor proporcional:

Primavera: 1 0.23

Verano: 1 0.30

Otoño: 0 0.00

Invierno: 1 0.35

Anual: 3 0.15

Notas ecológicas: Durante las tres estaciones en que fué observado, sólo en una de ellas, la primavera perchó durante 2 minutos a las 11:00 hrs. sobre una rama de gobernadora, en las otras dos sólo fué de paso, en el verano a las 10:58 hrs. y en el invierno a las 10:30hrs.



Figura 12. Relación de individuos para *Architochus alexandri* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: PICIFORMES

FAMILIA: PICIDAE

Picoides scalaris

Carpintero rayado

Grupo funcional: Insectívoro

Residencialidad: Residente permanente

Comportamiento de forrajeo:

Corteza

Abundancia: (Fig. 13)

Valor proporcional:

Primavera: 6

1.43

Verano: 3

0.92

Otoño: 4

1.33

Invierno: 4

1.40

Anual: 17

1.28

Notas ecológicas: Presente en las cuatro estaciones, su actividad fué observada en la primavera a las 6:37 hrs., verano 6:58 hrs., otoño 7:42 hrs e invierno a las 8:45 hrs., en todas las estaciones sobre la gobernadora y ocasionalmente en ocotillo, mezquite y palma. Se observaron individuos jóvenes en verano en los meses de julio y agosto.

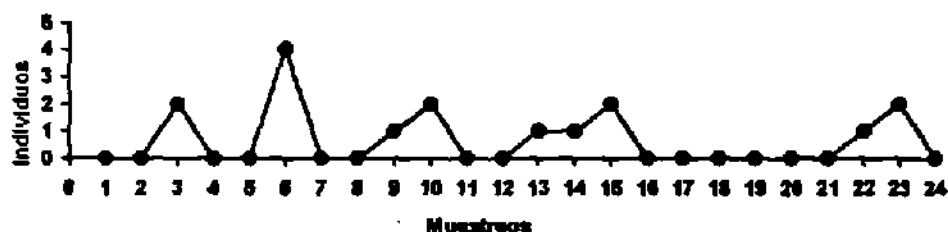


Figura 13. Relación de individuos para *Picoides scalaris* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

ORDEN: PASSERIFORMES

FAMILIA: TYRANNIDAE

Empidonax minimus

Mosquerito

Grupo funcional: Insectívoro

Residencialidad: Migratoria

Comportamiento de forrajeo:

Aéreo

Abundancia: (Fig. 14)

Valor proporcional:

Primavera: 0

0.00

Verano: 0

0.00

Otoño: 5

1.66

Invierno:	0	0.00
Anual:	5	0.37

Notas ecológicas: Observada sólo en otoño, entre las 8:04 hrs. y las 9:00, perchando sobre ramás de gobernadora, y cazando insectos al vuelo.



Figura 14. Relación de individuos para *Empidonax minimus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Empidonax</i> sp. indet.	Mosquerito
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratoria
Comportamiento de forrajeo: Aéreo	Valor proporcional:
Abundancia: (Fig. 15)	
Primavera: 0	0.00
Verano: 1	0.30
Otoño: 1	0.33
Invierno: 0	0.00
Anual: 2	0.22

Notas ecológicas: Especie observada a las 10:30 hrs. en el verano y a las 8:12 hrs. en el invierno, sólo de paso, pues se pararon en una rama de gobernadora y continuaron su vuelo.



Figura 15. Relación de individuos para *Empidonax* sp. indet. durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Sayornis saya</i>	Atrapamoscas
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratoria
Comportamiento de forrajeo: Aéreo	Valor proporcional:
Abundancia: (Fig. 16)	
Primavera: 0	0.00
Verano: 0	0.00
Otoño: 1	0.33
Invierno: 1	0.35
Anual: 2	0.15

Notas ecológicas: Los 2 individuos observados se encontraron posados en ramás de gobernadora, en otoño a las 9:00 hrs y en invierno a las 8:18 hrs.



Figura 16. Relación de individuos para *Sayornis saya* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Myiarchus cinerascens</i>	Abejero
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Residente veraniega
Comportamiento de forrajeo:	Aéreo
Abundancia: (Fig. 17)	Valor proporcional:
Primavera: 21	5.01
Verano: 3	0.92
Otoño: 0	0.00
Invierno: 12	4.21
Anual: 36	2.71

Notas ecológicas: Observada desde el final del invierno hasta mediados del verano. En la primavera su actividad fué ubicada desde las 6:35 hrs., en el verano a las 5:50 hrs y en el invierno a las 8:10 hrs., en todos los casos, esta actividad cesó alrededor de las 11:30 hrs. En la comunidad de gobernadora, se localizó en diferentes estratos, marcando territorio, alimentándose de los insectos al vuelo y descansando. Aunque se detectó cortejo y formación de parejas, no se localizó ningún nido, sólo se observaron jóvenes durante la primavera.

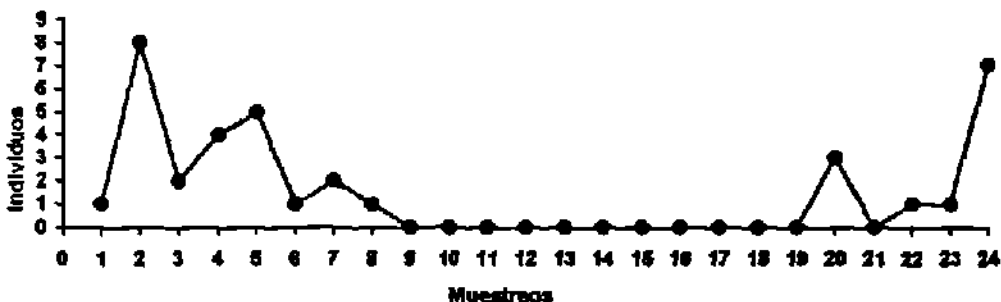


Figura 17. Relación de individuos para *Myiarchus cinerascens* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Abejero
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratoria
Comportamiento de forrajeo:	Aéreo
Abundancia: (Fig. 18)	Valor proporcional:
Primavera: 0	0.00
Verano: 0	0.00
Otoño: 1	0.33
Invierno: 1	0.35
Anual: 2	0.15

Notas ecológicas: Observado en otoño e invierno, a las 8:36 y 8:42 hrs. respectivamente. En ambos casos de paso, sólo posaron en ramás de gobernadora y continuaron su vuelo.

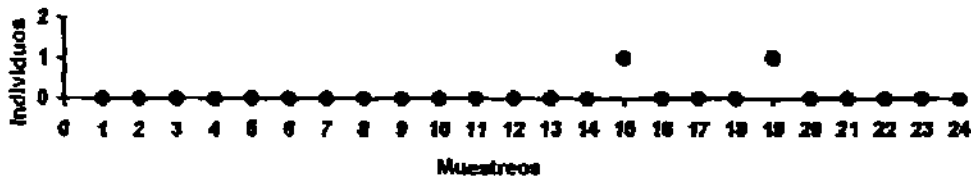


Figura 18. Relación de individuos para *Myiarchus tyrannulus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Tyrannus tyrannus</i>	Abejero blanco
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratoria
Comportamiento de forrajeo: Aéreo	Valor proporcional:
Abundancia: (Fig. 19)	
Primavera: 0	0.00
Verano: 1	0.30
Otoño: 0	0.00
Invierno: 0	0.00
Anual: 1	0.07

Notas ecológicas: Sólo se observó al final de verano, perchando sobre un mezquite a las 8:12 hrs, reiniciando su vuelo en forma inmediata.



Figura 19. Relación de individuos para *Tyrannus tyrannus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: HIRUNDINIDAE

<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Residente veraniega
Comportamiento de forrajeo: Aéreo	Valor proporcional:
Abundancia: (Fig. 20)	
Primavera: 12	2.86
Verano: 2	0.61
Otoño: 0	0.00
Invierno: 0	0.00
Anual: 14	0.90

Notas ecológicas: Observada durante la primavera a las 6:31 hrs. y el verano a las 9:20 hrs., en todos los casos fueron volando y de paso.

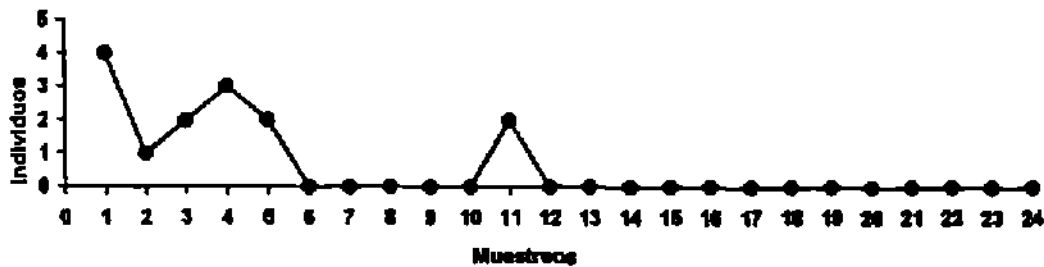


Figura 20. Relación de individuos para *Hirundo rustica* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: AEGITHALIDAE

Auriparus flaviceps

Verdín

Grupo funcional: Insectívoro

Residencialidad: Residente permanente

Comportamiento de forrajeo:

Corteza

Abundancia: (Fig. 21)

Valor proporcional:

Primavera: 17

4.05

Verano: 20

6.15

Otoño: 5

1.66

Invierno: 11

3.85

Anual: 53

4.06

Notas ecológicas: Presente durante todo el año, los horarios en que fueron observados son como sigue: primavera 5:55 hrs., verano 6:15, otoño 8:10 hrs., e invierno 8:20 hrs. En todas las estaciones, la actividad cesó a las 12:00 hrs. Durante el mes de mayo se localizó un nido sobre un mezquite, así como alimentándose en una planta de Ocotillo, ésta misma actividad la realizaba rutinariamente en las ramás de gobernadora durante el resto del año.

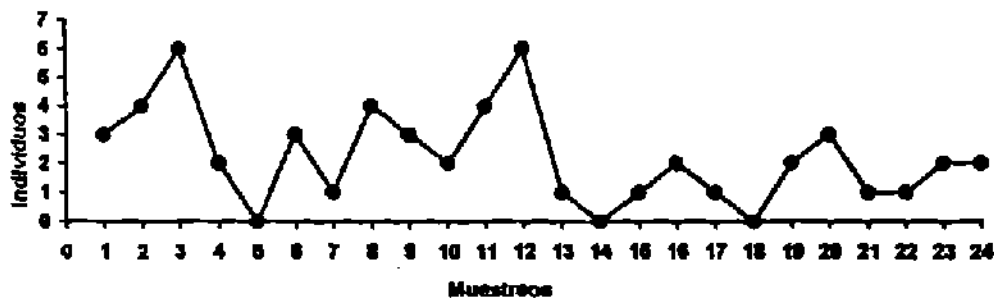


Figura 21. Relación de individuos para *Auriparus flaviceps* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: CORVIDAE

Corvus corax

Cuervo

Grupo funcional: Omnívoro

Residencialidad: Residente permanente

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 22)

Valor proporcional:

Primavera: 17

4.05

Verano: 12

3.69

Otoño: 15

5.00

Invierno: 17 5.96
 Anual: 61 4.60

Notas ecológicas: Presente durante todo el año. En las observaciones de cada estación se presentaron a las siguientes horas: primavera 7:25, verano 5:55, otoño 9:30, e invierno 7:50, en este último caso, fué en la única estación climática en que se encontró en una sola ocasión, un individuo perchando sobre una rama de gobernadora y la pareja en el suelo.

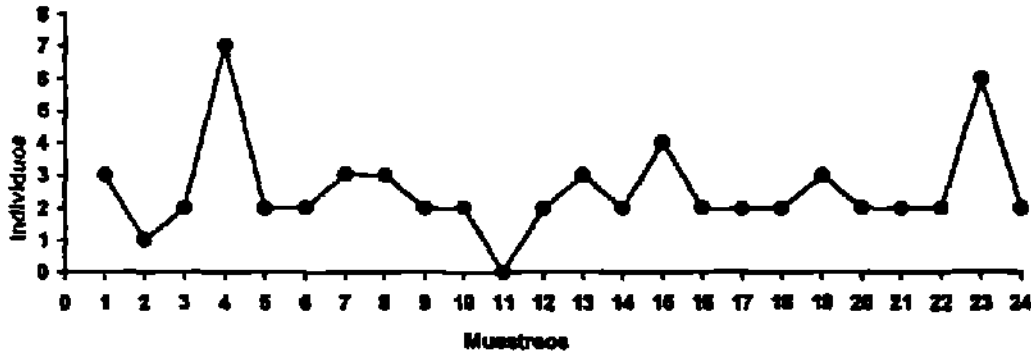


Figura 22. Relación de individuos para *Corvus corax* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: TROGLODYTIDAE

Campylorhynchus brunneicapillus Matraca

Grupo funcional: Insectívoro

Residencialidad: Residente permanente

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 23)

Valor proporcional:

Primavera: 14 3.34
 Verano: 5 1.53
 Otoño: 2 0.66
 Invierno: 1 0.35
 Anual: 22 1.65

Notas ecológicas: Se presentó durante todo el año; la actividad observada en cada estación es como sigue: primavera 6:16 hrs., se localizó un nido en el mes de abril sobre una palma (*Yucca*), y en este mismo mes se observaron las crías; verano 6:56 hrs., otoño 9:45 hrs. e invierno 7:50 hrs. La actividad observada en la gobernadora fué básicamente de alimentación. Jóvenes se observaron durante todo el verano.

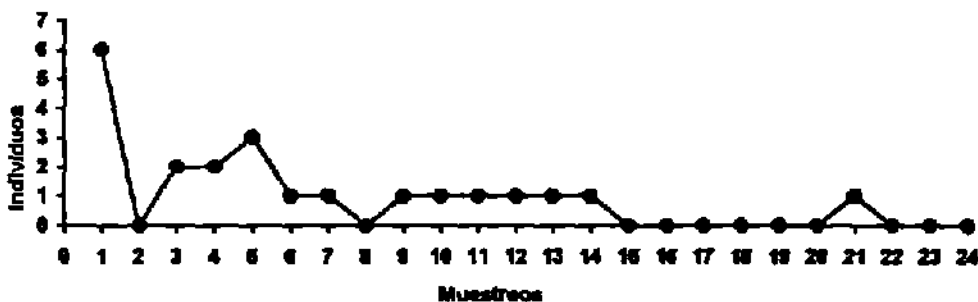


Figura 23. Relación de individuos para *Campylorhynchus brunneicapillus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Salpinctes obsoletus
 Grupo funcional: Insectívoro

Saltaarocas
 Residencialidad: Residente permanente con migraciones cortas

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 24)

Valor proporcional:

Primavera:	3	0.71
Verano:	0	0.00
Otoño:	3	1.00
Invierno:	2	0.70
Anual:	8	0.60

Notas ecológicas: Durante las observaciones, su actividad en la comunidad de gobernadora, fué sólo de alimentación y descanso. En la primavera fué a las 6:37 hrs., otoño 9:17 hrs., e invierno 8:53 hrs.

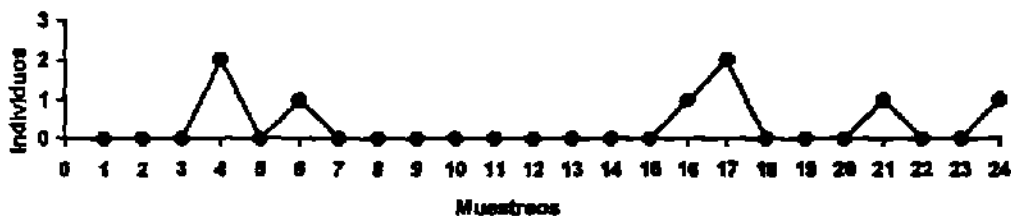


Figura 24. Relación de individuos para *Salpinctes obsoletus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Thryomanes bewickii
 Grupo funcional: Insectívoro

Saltapared
 Residencialidad: Residente permanente con migraciones cortas

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 25)

Valor proporcional:

Primavera:	19	4.53
Verano:	27	8.30
Otoño:	19	6.33
Invierno:	20	7.01
Anual:	85	6.40

Notas ecológicas: Se observó en las 4 estaciones, durante la primavera a las 5:51 hrs., y fué durante el mes de mayo, que se localizó un nido sobre una palma (*Yucca*), en el verano a las 6:33 hrs., otoño 8:11 hrs, e invierno 7:23 hrs., en todos los casos, cantando, posado sobre plantas de diferentes especies, como la gobernadora, el ocotillo y las palmás, particularmente en la gobernadora alimentándose, su actividad era interrumpida a las 11:00 hrs.



Figura 25. Relación de individuos para *Thyomanes bewickii* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: REGULIDAE

<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratorio
Comportamiento de forrajeo: Foliar	
Abundancia: (Fig.26)	Valor proporcional:
Primavera: 0	0.00
Verano: 0	0.00
Otoño: 3	1.00
Invierno: 1	0.35
Anual: 4	0.30

Notas ecológicas: Observado en otoño a las 7:53 hrs. e invierno 8:50 hrs. En todos los casos de paso.

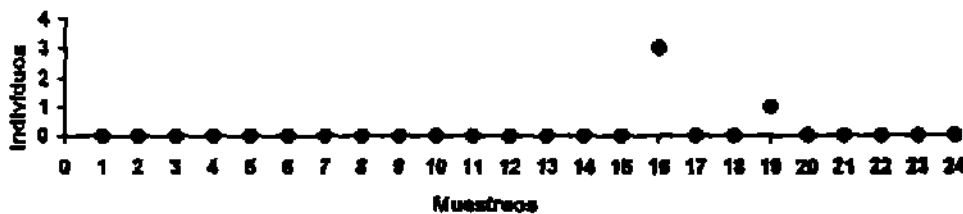


Figura 26. Relación de individuos para *Regulus calendula* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: SYLVIIDAE

<i>Poliptila melanura</i>	Perlita
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Residente permanente
Comportamiento de forrajeo: Foliar	
Abundancia: (Fig. 27)	Valor proporcional:
Primavera: 40	9.50
Verano: 23	7.07
Otoño: 26	8.66
Invierno: 34	11.42
Anual: 123	9.25

Notas ecológicas: Presente en todo el año, durante las estaciones, su actividad fué observada de la siguiente forma: primavera 5:55 hrs., verano 6:04, otoño 7:50, e invierno 7:08. Durante el mes de junio se observó un nido con 3 huevos y un

polluelo de *Molothrus ater*, y en este mismo mes una cría. Durante el mes de agosto, se observó un adulto de *P. melanura*, alimentando a una cría de *M. ater*. Finalmente, en todos los muestreos se observó alimentándose de insectos en las ramás de gobernadora, su actividad se prolongó hasta las 13:00 hrs.



Figura 27. Relación de individuos para *Poliopitila melanura* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Poliopitila caerulea

Grupo funcional: Insectívoro

Comportamiento de forrajeo:

Abundancia: (Fig. 28)

Primavera: 1

Verano: 5

Otoño: 38

Invierno: 10

Anual: 54

Perlita

Residencialidad: Migratoria

Foliar

Valor proporcional:

0.23

1.53

12.66

3.50

4.06

Notas ecológicas: Presente en todas las estaciones, la actividad observada, fué, durante la primavera a las 7:46 hrs., verano 7:19 hrs., otoño 7:20 hrs., e invierno 7:48 hrs. Su actividad en la comunidad de gobernadora la realizó hasta las 11:30 hrs., y consistió de alimentación y descanso.

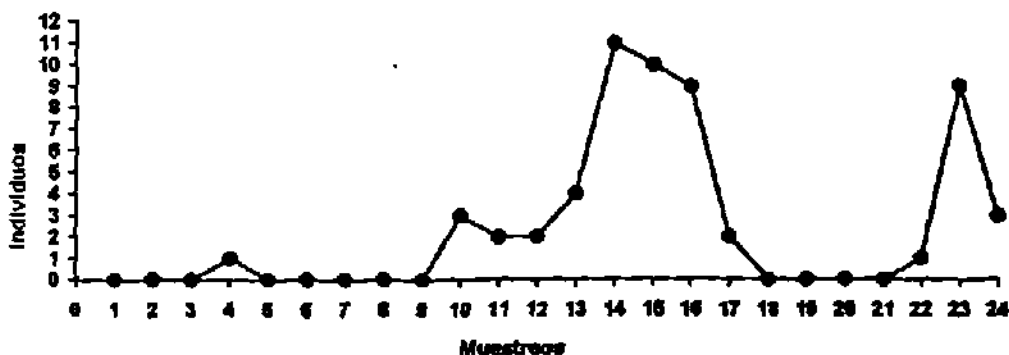


Figura 28. Relación de individuos para *Poliopitila caerulea* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: MIMIDAE

Mimus polyglottos

Centzontle

Grupo funcional: Insectívoro

Residencialidad: Residente permanente

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 29)

Valor proporcional:

Primavera: 4

0.95

Verano: 1

0.30

Otoño: 53

17.66

Invierno: 43

15.08

Añual: 101

: 7.60

Notas ecológicas: Horario de actividad en las cuatro estaciones: primavera 6:30 hrs., verano 8:50 hrs., otoño 7:30 hrs., e invierno 7:58 hrs., en todos los casos, la actividad se prolongó más allá de las 13:00 hrs. Dichas actividades fueron de alimentación sobre ramás de gobernadora, descanso y marcado de territorio.

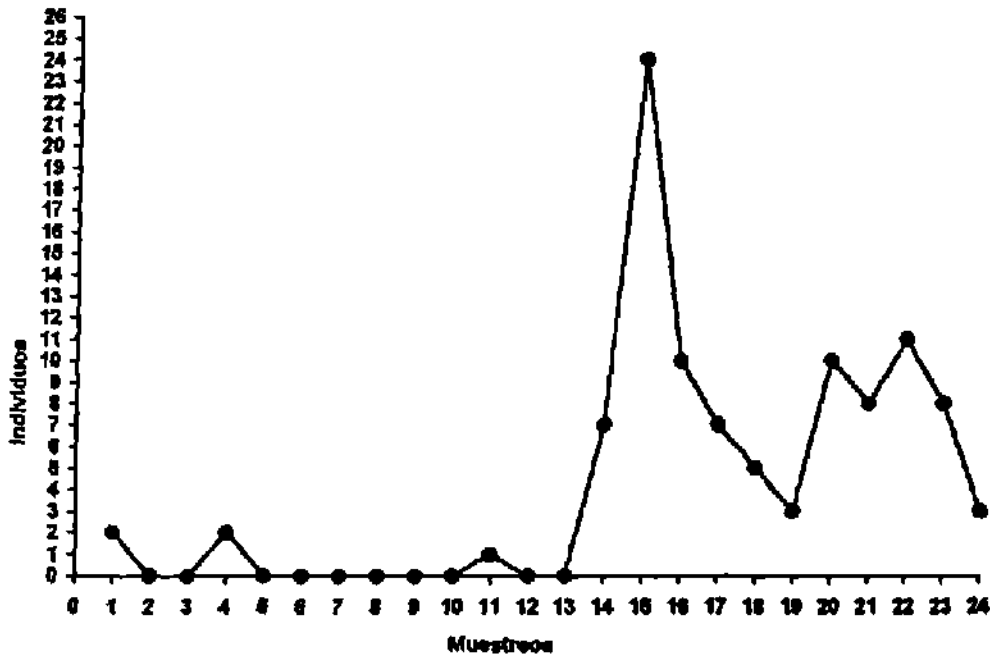


Figura 29. Relación de individuos para *Mimus polyglottos* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en Garcia, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Toxostoma curvirostre

Cuitlacoche

Grupo funcional: Frugívoro

Residencialidad: Residente permanente con migraciones cortas

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 30)

Valor proporcional:

Primavera: 1

0.23

Verano: 6

1.84

Otoño: 1

0.33

Invierno: 6

2.10

Añual: 14

1.05

Notas ecológicas: Especie observada dentro de la comunidad de gobernadora, pero sobre plantas de palma o mezquites, en primavera a las 8:15 hrs., verano 7:13

hrs., otoño 7:44 hrs., e invierno 7:40 hrs., en todos los casos, no permaneció más de 15 minutos dentro de la comunidad.

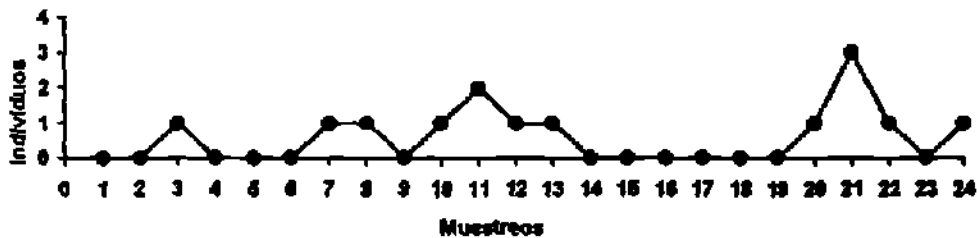


Figura 30. Relación de individuos para *Toxostoma curvirostre* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: LANIIDAE

<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratorio
Comportamiento de forrajeo:	Arremetedor
Abundancia: (Fig. 31)	Valor proporcional:
Primavera: 0	0.00
Verano: 2	0.61
Otoño: 5	1.66
Invierno: 5	1.75
Anual: 12	0.90

Notas ecológicas: Su arribo en la comunidad de gobernadora fué a finales del verano, permaneciendo hasta el invierno, su llegada se registró en los siguientes horarios: verano 7:55 hrs., otoño, 8:57 hrs., e invierno 7:42 hrs. La actividad observada, fué sólo de percha.



Figura 31. Relación de individuos para *Lanius ludovicianus* durante los 24 en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: VIREONIDAE

<i>Vireo griseus</i>	Verdín
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratorio
Comportamiento de forrajeo:	Foliar
Abundancia: (Fig. 32)	Valor proporcional:
Primavera: 0	0.00
Verano: 0	0.00
Otoño: 1	0.33
Invierno: 0	0.00
Anual: 1	0.07

Notas ecológicas: Observado una sola ocasión durante el otoño, a las 10:46 hrs., entre las ramás de gobernadora, reinició su vuelo en forma inmediata.

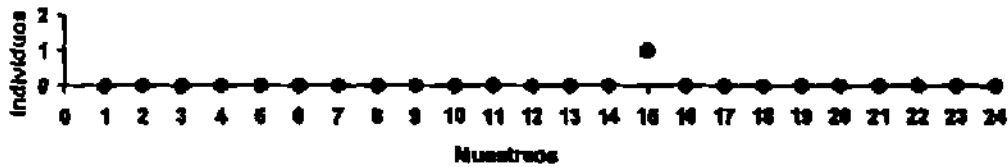


Figura 32. Relación de individuos para *Vireo griseus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Vireo bellii</i>	Verdín
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Residente veraniego
Comportamiento de forrajeo: Foliar	Valor proporcional:
Abundancia: (Fig. 33)	
Primavera: 2	0.47
Verano: 1	0.30
Otoño: 0	0.00
Invierno: 0	0.00
Anual: 3	0.22

Notas ecológicas: Observado en primavera 6:47 hrs. y verano 8:22 hrs., en ambas estaciones y en los diferentes muestreos, se le encontró entre ramás de mezquite en la comunidad de gobernadora.

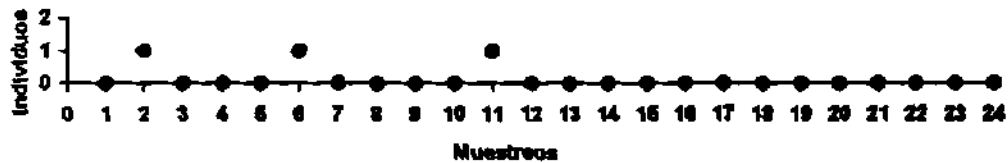


Figura 33. Relación de individuos para *Vireo bellii* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: PARULIDAE

<i>Vermivora celata</i>	Verdín
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratorio
Comportamiento de forrajeo: Foliar	Valor proporcional:
Abundancia: (Fig. 34)	
Primavera: 0	0.00
Verano: 0	0.00
Otoño: 0	0.00
Invierno: 8	2.80
Anual: 8	0.60

Notas ecológicas: Observada sólo en invierno, desde las 8:32 hrs. hasta las 9:15 hrs., se alimentó de insectos que se encontraban en las ramás de la gobernadora.

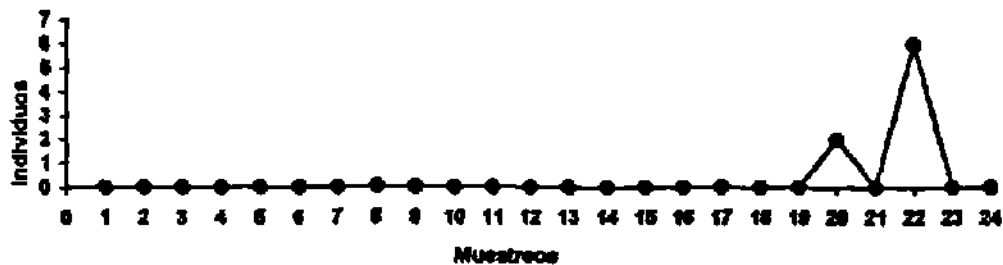


Figura 34. Relación de individuos para *Vermivora calata* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Vermivora ruficapilla</i>	Verdín
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratorio
Comportamiento de forrajeo:	Foliar
Abundancia: (Fig.35)	Valor proporcional:
Primavera: 1	0.23
Verano: 0	0.00
Otoño: 0	0.00
Invierno: 0	0.00
Anual: 1	0.07

Notas ecológicas: Sólo una vez fué observada durante la primavera 9:15 hrs. en una rama de gobernadora, sólo perchó y continuó su vuelo.

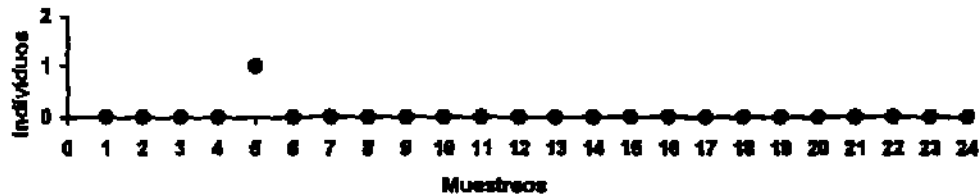


Figura 35. Relación de individuos para *Vermivora ruficapilla* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Dendroica townsendi</i>	Verdín
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratorio
Comportamiento de forrajeo:	Foliar
Abundancia: (Fig.36)	Valor proporcional:
Primavera: 0	0.00
Verano: 1	0.30
Otoño: 0	0.00
Invierno: 0	0.00
Anual: 1	0.07

Notas ecológicas: Observado al final del verano 8:29 hrs., parado en el suelo dentro de la comunidad de gobernadora.

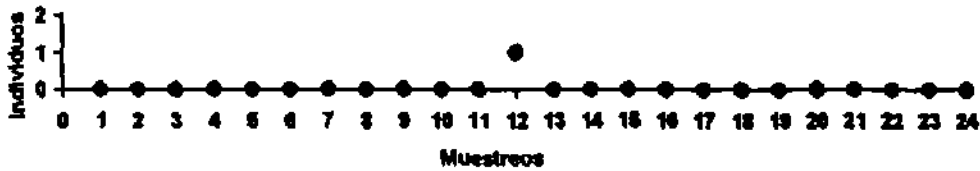


Figura 36. Relación de individuos para *Dendroica townsendi* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Oporornis tolmiei</i>	Verdín
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratorio
Comportamiento de forrajeo:	Foliar
Abundancia: (Fig. 37)	Valor proporcional:
Primavera: 1	0.23
Verano: 0	0.00
Otoño: 14	4.30
Invierno: 0	0.00
Anual: 15	1.13

Notas ecológicas: Fué observado alimentándose de insectos en las ramás de gobernadora. Los horarios de actividad fueron: primavera 8:50 hrs., otoño 8:02, en ambas estaciones, su permanencia en esta comunidad vegetal, no fué mayor a 15 minutos.



Figura 37. Relación de individuos para *Oporornis tolmiei* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Wilsonia pusilla</i>	Verdín
Grupo funcional: Insectívoro	Residencialidad: Migratoria
Comportamiento de forrajeo:	Foliar
Abundancia: (Fig. 38)	Valor proporcional:
Primavera: 0	0.00
Verano: 1	0.30
Otoño: 0	0.00
Invierno: 0	0.00
Anual: 1	0.07

Notas ecológicas: Observada sólo durante el verano a las 6:18 hrs., sobre una *anacahuita* dentro de la comunidad de gobernadora.



Figura 38. Relación de individuos para *Wilsonia pusilla* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: EMBERIZIOAE

Pipilo fuscus

Grupo funcional: Granívoro

Comportamiento de forrajeo:

Abundancia: (Fig. 39)

Primavera: 2

Verano: 0

Otoño: 0

Invierno: 0

Anual: 2

Gorrón

Residencialidad: Residente permanente?

Terrestre

Valor proporcional:

0.47

0.00

0.00

0.00

0.15

Notas ecológicas: Sólo se observó en primavera 6:27 y 6:30 hrs. respectivamente en suelo, dentro de la comunidad de gobernadora.



Figura 39. Relación de individuos para *Pipilo fuscus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Spizella breweri

Grupo funcional: Insectívoro

Comportamiento de forrajeo:

Abundancia: (Fig. 40)

Primavera: 0

Verano: 0

Otoño: 1

Invierno: 0

Anual: 1

Gorrón

Residencialidad: Migratorio

Terrestre

Valor proporcional:

0.00

0.00

0.33

0.00

0.07

Notas ecológicas: Sólo se observó de paso entre la gobernadora durante el otoño a las 9:19 hrs.

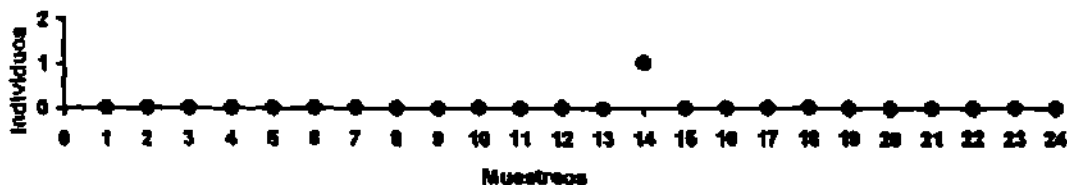


Figura 40. Relación de individuos para *Spizella breweri* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Amphispiza bilineata

Grupo funcional: Insectívoro

Comportamiento de forrajeo:

Abundancia: (Fig. 41)

Primavera: 97

Verano: 82

Otoño: 53

Invierno: 50

Anual: 282

Carrancista

Residencialidad: Residente permanente con migraciones cortas.

Terrestre

Valor proporcional:

23.15

25.23

17.66

17.54

21.20

Notas ecológicas: Presente en las cuatro estaciones, los horarios de actividad se presentan a continuación: primavera 5:46 hrs., verano 6:05 hrs., otoño 7:21 hrs., e invierno 7:07 hrs. Su actividad no cesó, pero disminuyó en el transcurso de la mañana, así como el estrato en el que se encontró, de mayor a menor altura, entre la comunidad de gobernadora. Fuéon observadas crías durante finales de la primavera, verano y principios de otoño. Durante el verano en el mes de agosto, se le vió alimentándose tanto de flor como del fruto de la gobernadora.

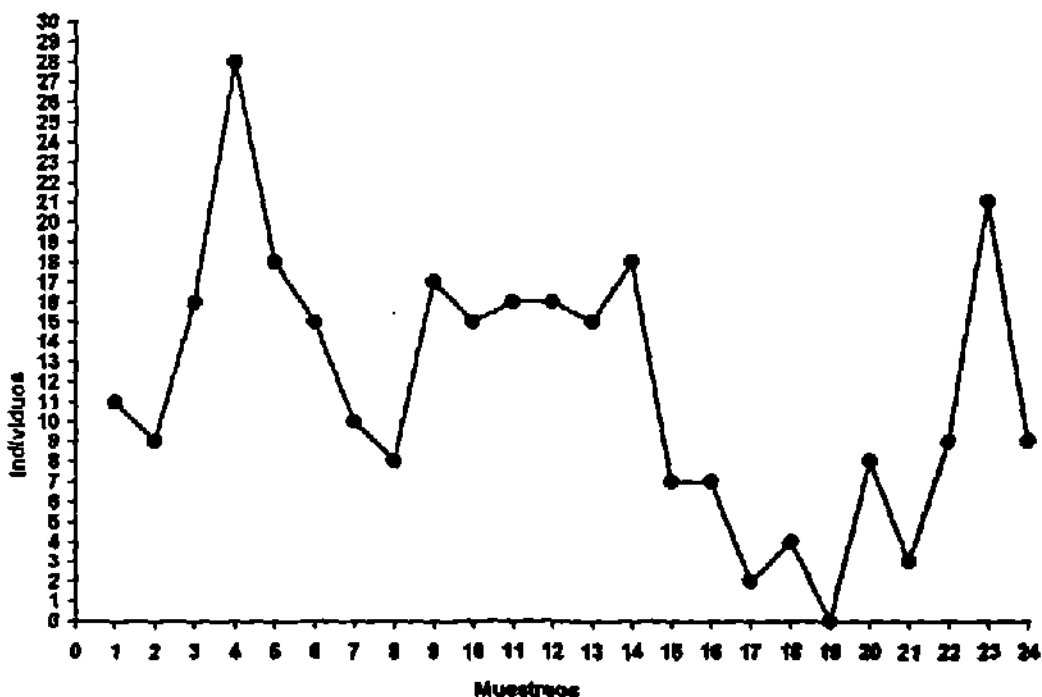


Figura 41. Relación de Individuos para *Amphispiza bilineata* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Ammodramus savannarum
 Grupo funcional: Insectívoro
 Comportamiento de forrajeo:
 Abundancia: (Fig. 42)
 Primavera: 1
 Verano: 0
 Otoño: 1
 Invierno: 0
 Anual: 2

Gorrion zacatero
 Residencialidad: Migratoria
 Terrestre
 Valor proporcional:
 0.23
 0.00
 0.33
 0.00
 0.15

Notas ecológicas: Observado entra la comunidad de gobernadora, en el suelo, alimentándose de insectos. En la primavera a las 9:00 hrs., y en el otoño a las 9:12 hrs., en ambos casos, el individuo observado permaneció en el área 4 minutos.



Figura 42. Relación de individuos para *Ammodramus savannarum* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: CARDINALIDAE

Cardinalis sinuatus
 Grupo funcional: Granívoro
 Comportamiento de forrajeo:
 Abundancia: (Fig. 43)
 Primavera: 42
 Verano: 40
 Otoño: 19
 Invierno: 22
 Anual: 123

Zaino
 Residencialidad: Residente permanente
 Terrestre
 Valor proporcional:
 10.02
 12.30
 6.33
 7.71
 9.25

Notas ecológicas: Presente en las cuatro estaciones, los horarios de observación fueron los siguientes: primavera 5:58 hrs., verano 6:06 hrs., otoño 7:07 hrs., e invierno 7:24 hrs. Las crías fueron observadas sólo durante el mes de mayo. El uso de la gobernadora fue de percha y marcaje de territorio.



Figura 43. Relación de individuos para *Cardinalis sinuatus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Guiraca caerulea

Grupo funcional: Insectívoro

Comportamiento de forrajeo:

Abundancia: (Fig. 44)

Primavera: 3

Verano: 1

Otoño: 0

Invierno: 0

Anual: 4

Gorrion azul

Residencialidad: Residente veraniego

Terrestre

Valor proporcional:

0.71

0.30

0.00

0.00

0.30

Notas ecológicas: Observada en primavera 7:23 hrs. y verano 10:12 hrs., entre las plantas de gobernadora, sin actividad aparente.



Figura 44. Relación de individuos para *Guiraca caerulea* durante los 24 en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Passerina versicolor

Grupo funcional: Granívoro

Comportamiento de forrajeo:

Abundancia: (Fig. 45)

Primavera: 6

Verano: 0

Otoño: 0

Invierno: 0

Anual: 6

Gorrion

Residencialidad: Residente veraniego

Terrestre

Valor proporcional:

1.43

0.00

0.00

0.00

0.45

Notas ecológicas: Sólo se observó en la primavera, sobre gobernadora o mezquites, cantando, sin ninguna otra actividad.

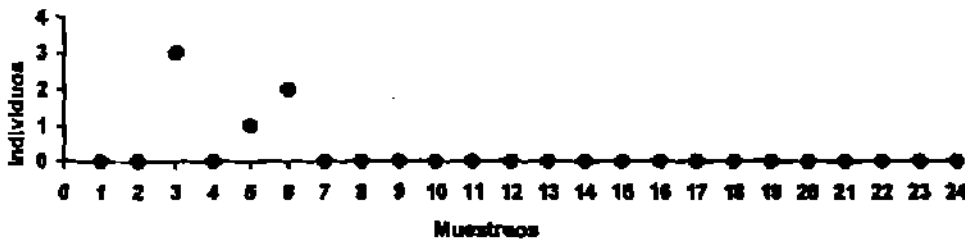


Figura 45. Relación de individuos para *Passerina versicolor* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: ICTERIDAE

Quiscalus mexicanus

Grupo funcional: Omnívoro

Comportamiento de forrajeo:

Zanate

Residencialidad: Residente permanente?

Terrestre

Abundancia: (Fig. 46)		Valor proporcional:
Primavera:	5	1.19
Verano:	0	0.00
Otoño:	8	2.56
Invierno:	0	0.00
Anual:	13	0.98

Notas ecológicas: Observado en primavera a las 6:35 hrs., y en el otoño a las 9:27, en ambos casos, las parvadas sobrevolaron la comunidad de gobernadora.



Figura 46. Relación de individuos para *Quiscalus mexicanus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

<i>Molothrus ater</i>		Tordo
Grupo funcional:	Granívora	Residencialidad: Residente veraniego
Comportamiento de forrajeo:		Terrestre
Abundancia: (Fig. 47)		Valor proporcional:
Primavera:	20	4.77
Verano:	7	2.15
Otoño:	0	0.00
Invierno:	0	0.00
Anual:	27	2.03

Notas ecológicas: Presente en primavera y verano, sus horarios de actividad fueron observados desde las 5:58 hrs. en la primera y 6:41 hrs. en la segunda, en todos los casos, su actividad se mantuvo durante toda la mañana, y consistió en sobrevuelo del área, concentrándose esta actividad donde se localizaban hembras de las diferentes especies que anidaron en esta comunidad vegetal, particularmente de *P. melanura* e *Icterus parisorum*.

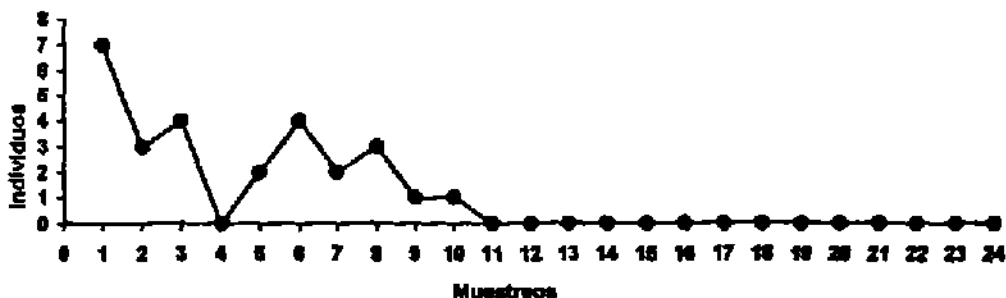


Figura 47. Relación de individuos para *Molothrus ater* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

Icterus parisorum

Grupo funcional: Insectívoro

Calandria tunera

Residencialidad: Residente permanente con migraciones cortas.

Comportamiento de forrajeo:

Foliar

Abundancia: (Fig. 48)

Valor proporcional:

Primavera: 10

2.38

Verano: 3

0.92

Otoño: 0

0.00

Invierno: 0

0.00

Anual: 13

0.98

Notas ecológicas: Durante la primavera, se le observó desde las 6:30 hrs., y en el verano desde las 8:17 hrs., en ambas estaciones, su comportamiento fué de marcación del territorio, mediante el canto y perchando en la punta tanto de las palmás, como de la gobernadora, entre las cuales volaba durante toda la mañana. En el mes de abril, se observó un nido entre las ramás de una palma, en ese mismo mes se observaron 2 crías.



Figura 48. Relación de individuos para *Icterus parisorum* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

FAMILIA: FRINGILLIDAE

Carpodacus mexicanus

Gorrion mexicano

Grupo funcional: Granívoro

Residencialidad: Residente permanente con migraciones cortas.

Comportamiento de forrajeo:

Terrestre

Abundancia: (Fig. 49)

Valor proporcional:

Primavera: 8

1.90

Verano: 0

0.00

Otoño: 0

0.00

Invierno: 3

1.05

Anual: 11

0.82

Notas ecológicas: Presente durante la primavera entre las 8:52 y 12:00 hrs. respectivamente, y en el invierno entre las 7:55 y las 12:00 hrs. En todos los casos, se observaron sobrevolando la comunidad vegetal, y sólo en una ocasión un macho se posó en una palma durante 3 minutos, emitiendo su canto.



Figura 49. Relación de individuos para *Carpodacus mexicanus* durante los 24 muestreos en la comunidad de gobernadora *Larea tridentata* en García, N.L., México. Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24.

GRUPOS FUNCIONALES

Considerando las dietas generales de las 48 especies encontradas en el área de estudio, éstas se clasifican en 7 grupos funcionales principales, y al combinarlas con el comportamiento de forrajeo, estos se dividen con 12 subgrupos (Cuadro 1), donde se aprecia que los insectívoros, son los abundantes.

Así mismo, al relacionar los 12 subgrupos funcionales, la representación de su Residencialidad se indica en el Cuadro 2, en el cual se destaca, que 7 subgrupos ocupan una sola clasificación estacional.

Por otra parte, en el Cuadro 3, se refieren los subgrupos funcionales y sus respectivas especies en cada estación climática. En la primavera los insectívoros y granívoros terrestres respectivamente, fueron los más abundantes con 8 especies; en el verano lo fueron los insectívoros foliares con 6; en otoño e invierno, nuevamente los insectívoros terrestres son los abundantes con 7 y 5 especies respectivamente.

Con relación a los índices de similitud de subgrupos funcionales se aplicaron 2 índices, Jaccard y Morisita, encontrándose que tanto el índice de Jaccard como Morisita, mostraron mayor similitud entre las estaciones de verano e invierno (Cuadro 4).

El número de individuos que se presentó estacionalmente para cada subgrupo funcional, se presentan en la Figura 50.

Referente a los horarios de actividad de los subgrupos funcionales, entre las 5:50 y 5:55 hrs. respectivamente, se detectó la primera aparición de un individuo, como sigue: Insectívoros: terrestre, aéreo, corteza y foliar, Granívoro/terrestre, y Omnívoro/terrestre; entre las 6:00 y 6:41 hrs. respectivamente, los Carroñeros/sobrevuelo y Depredadores sobrevuelo y arremetedor, entre las 7:13 y las 7:42 hrs. respectivamente: Frugívoro/terrestre, e Insectívoro/arremetedor, haciendo su aparición hasta las 10:30 hrs., el Nectarívoro/revoloteador.

Cuadro 1. Relación de grupos funcionales en la comunidad de *Larrea tridentata* en García, N.L., México.

Cso=Carroñero/sobrevuelo; Dso=Depredador/sobrevuelo;
 Dar=Depredador/arremetedor; lar=Insectívoro/arremetedor;
 lte=Insectívoro/terrestre; lae=Insectívoro/aéreo;
 lco=Insectívoro/corteza; lfo=Insectívoro/fojar, Gte=Granívoro/terrestre;
 Ote=Omnívoro/terrestre; Fte=Frugívoro/terrestre y
 Nre=Nectarívoro/revoloteador.

Cso	<i>Cathartes aura</i>	lfo	<i>Regulus calendula</i>
Dso	<i>Buteo jamaicensis</i>	lfo	<i>Polioptila melanura</i>
Dar	<i>Bubo virginianus</i>	lfo	<i>P. caerulea</i>
lar	<i>Falco sparverius</i>	lfo	<i>Vireo griseus</i>
lar	<i>Lanius ludovicianus</i>	lfo	<i>V. bellii</i>
lte	<i>Numenius americanus</i>	lfo	<i>Vermivora celata</i>
lte	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	lfo	<i>V. ruficapilla</i>
lte	<i>Salpinctes obsoletus</i>	lfo	<i>Dendroica townsendi</i>
lte	<i>Thryomanes bewickii</i>	lfo	<i>Oporornis tolmiei</i>
lte	<i>Mimus polyglottos</i>	lfo	<i>Wilsonia pusilla</i>
lte	<i>Guiraca caerulea</i>	lfo	<i>Icterus parisorum</i>
lte	<i>Spezella breweri</i>	Gte	<i>Callipepla squamata</i>
lte	<i>Amphispiza bilineata</i>	Gte	<i>Columbina inca</i>
lte	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gte	<i>Zenaida asiatica</i>
lae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Gte	<i>Z. macroura</i>
lae	<i>Empidonax minimus</i>	Gte	<i>Cardinalis sinuatus</i>
lae	<i>Empidonax sp. indet.</i>	Gte	<i>Passerina versicolor</i>
lae	<i>Sayornis saya</i>	Gte	<i>Pipilo fuscus</i>
lae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Gte	<i>Molothrus ater</i>
lae	<i>M. tyrannulus</i>	Gte	<i>Carpodacus mexicanus</i>
lae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Ote	<i>Corvus corax</i>
lae	<i>Hirundo rustica</i>	Ote	<i>Quiscalus mexicanus</i>
lco	<i>Picoides scalaris</i>	Fte	<i>Toxostoma curvirostre</i>
lco	<i>Auriparus flaviceps</i>	Nre	<i>Archilochus alexandri</i>

Cuadro 2. Residencialidad porcentual de los subgrupos funcionales y sus respectivas especies en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México.

Carroñero/sobrevuelo	(1)	100.0%	Residentes permanentes
Depredador/sobrevuelo	(1)	100.0%	▪ ▪
Depredador/arremetedor	(1)	100.0%	▪ ▪
Insectívoro/arremetedor	(2)	100.0%	Residentes invernales
Insectívoro/terrestre	(9)	55.6%	Residentes permanentes
		11.1%	Residentes veraniegos
		11.1%	Residentes invernales
		22.2%	Transeúntes
Insectívoro/aéreo	(8)	37.5%	Residentes veraniegos
		50.0%	Residentes invernales
		12.5 %	Transeúntes
Insectívoro/corteza	(2)	100.0%	Residentes permanentes
Insectívoro/foliar	(11)	9.1%	Residentes permanentes
		18.2 %	Residentes veraniegos
		36.4 %	Residentes invernales
		36.3 %	Transeúntes
Granívoro/terrestre	(9)	66.7 %	Residentes permanentes
		22.2 %	Residentes veraniegos
		11.1 %	Transeúntes
Nectarívoro/revoloteador	(1)	100.0 %	Residente invernal
Omnívoro/terrestre	(2)	100.0 %	Residentes permanentes
Frugívoro/ terrestre	(1)	100.0 %	Residente permanente

Cuadro 3. Relación estacional de las especies y sus respectivos subgrupos Funcionales en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México. . P=Primavera; V=Verano; O=Otoño e I=Invierno.

	N	P	V	O	I	x	SD
Carrñero/sobrevuelo	1	1	1	1	1	1	0
Depredador/sobrevuelo	1	1	1	1	1	1	0
Depredador/arremetedor	1	0	1	0	0	0.25	0.5
Insectívoro/arremetedor	2	0	1	1	2	1	0.8164
Insectívoro/terrestre	9	8	5	7	5	6.25	1.5
Insectívoro/aéreo	8	3	5	5	4	4.25	0.9579
Insectívoro/corteza	2	2	2	2	2	2	0
Insectívoro/fohar	11	6	6	5	4	5.25	0.9574
Granívoro/terrestre	9	8	4	4	3	4.75	2.2173
Nectarívoro/revoloteador	1	1	1	0	1	0.75	0.5
Omnívoro/terrestre	2	2	1	2	1	1.5	0.5773
Frugívoro/ terrestre	1	1	1	1	1	1	0
Riqueza	48	33	29	30	26	29.5	2.8867
Grupos	7	7	7	6	7	6.75	0.5
Subgrupos	12	10	12	11	12	11.25	0.9574

Cuadro 4. Valores de similitud de las especies y sus subgrupos funcionales, segun los índices de Jaccard y Morisita durante las cuatro estaciones.

		Jaccard			
		Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Primavera	—————	0.9090	0.9000	0.9523	
Verano		—————	0.9090	0.9565	
Otoño			—————	0.9523	
Invierno				—————	
		Morisita			
		Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Primavera	—————	0.9135	0.9378	0.9000	
Verano		—————	0.9666	0.9732	
Otoño			—————	0.9745	
Invierno				—————	

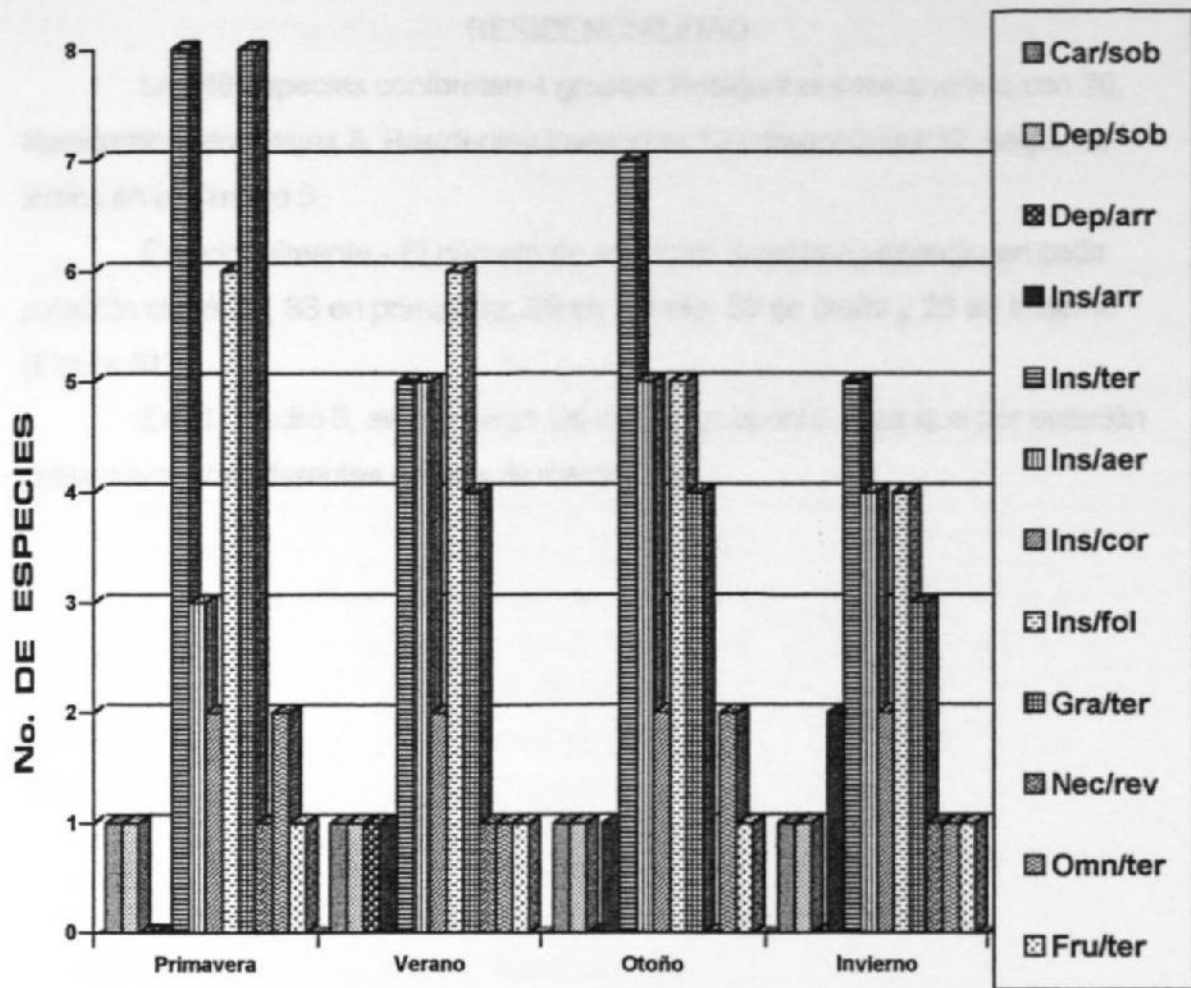


Figura 50. Variación estacional de cada subgrupo funcional en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata*, García, N.L., México.

RESIDENCIALIDAD

Las 48 especies conforman 4 grupos: Residentes permanentes con 20, Residentes veraniegas 8, Residentes invernales 12 y transeúntes 12, según se indica en el Cuadro 5.

Estacionalmente.- El número de especies muestran variación en cada estación climática, 33 en primavera, 29 en verano, 30 en otoño y 26 en invierno (Figura 51).

En el Cuadro 6, se muestran los valores proporcionales que por estación presentaron los diferentes grupos de residencia.

Cuadro 5. Relación de residencia de especies de aves en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México.

Residentes Permanentes (20)	<i>Vireo bellii</i>	<i>Wilsonia pusilla</i>
<i>Cathartes aura</i>	<i>Guiraca caerulea</i>	<i>Spizella breweri</i>
<i>Buteo jamaicensis</i>	<i>Passerina versicolor</i>	
<i>Callipepla squamata</i>	<i>Molothrus ater</i>	
<i>Columbina inca</i>	<i>Icterus parisorum</i>	
<i>Zenaida macroura</i>	Residentes Invernales (12)	
<i>Bubo virginianus</i>	<i>Falco sparverius</i>	
<i>Picoides scalaris</i>	<i>Archilochus alexandri</i>	
<i>Corvus corax</i>	<i>Empidonax minimus</i>	
<i>Auriparus flaviceps</i>	<i>Empidonax sp. indet.</i>	
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	<i>Sayornis saya</i>	
<i>Salpinctes obsoletus</i>	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	
<i>Thryomanes bewickii</i>	<i>Regulus calendula</i>	
<i>Polioptila melanura</i>	<i>Polioptila caerulea</i>	
<i>Mimus polyglottos</i>	<i>Lanius ludovicianus</i>	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	<i>Vermivora celata</i>	
<i>Cardinalis sinuatus</i>	<i>Oporornis tolmiei</i>	
<i>Pipilo fuscus</i>	<i>Ammodramus savannarum</i>	
<i>Amphispiza bilineata</i>	Transeúntes (8)	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Numenius americanus</i>	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	
Residentes Veraniegas (8)	<i>Tyrannus tyrannus</i>	
<i>Chordeiles acutipennis</i>	<i>Vireo griseus</i>	
<i>Myiarchus cinerascens</i>	<i>Vermivora ruficapilla</i>	
<i>Hirundo rustica</i>	<i>Dendroica townsendi</i>	

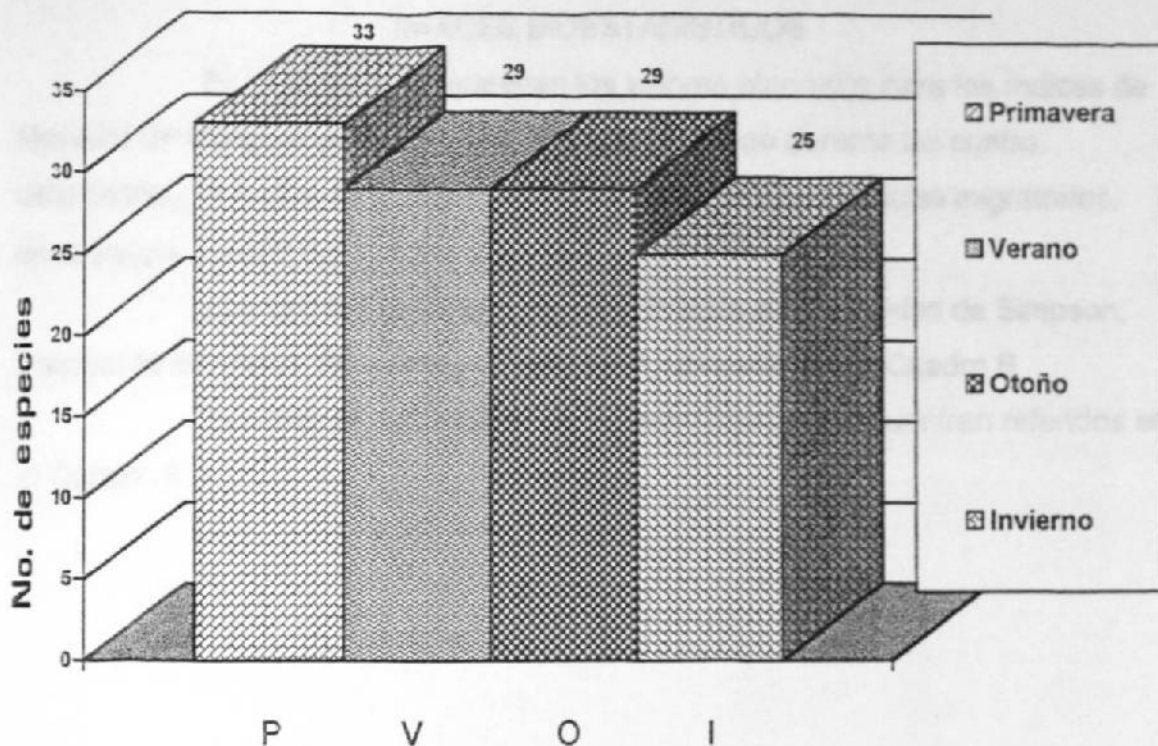


Figura 51. Relación de especies por estaciones en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México. El eje de la "x" muestra las estaciones y el eje de la "y" el número de especies.

Cuadro 6. Número de individuos de cada grupo residente en cada estación climática, así como sus valores proporcionales en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	x	SD
Residentes permanentes	316	269	222	243	262.5	40.51
Valor proporcional %	74.3	82.5	74.0	85.8	79.15	5.92
Residentes veraniegos	103	43	6	9	40.25	45.07
Valor proporcional %	24.2	13.2	2.0	3.2	10.65	10.33
Residentes invernales	4	11	69	31	28.75	29.17
Valor proporcional %	1.0	3.3	23.0	11.0	9.57	9.91
Transeúntes	2	3	3	0	2.0	1.41
Valor proporcional %	0.5	1.0	1.0	0.0	0.62	0.47

INDICES BIOESTADISTICOS

En el Cuadro 7, aparecen los valores obtenidos para los índices de Riqueza de Margalef y Menhinnick, en cada muestreo durante las cuatro estaciones y el anual, se incluye la riqueza total y sin las especies migratorias, abundancia, y valor del índice respectivo.

Los valores obtenidos para los índices de diversidad de Simpson, Inverso de Simpson, Shannon y Serie de Hill, aparecen en el Cuadro 8.

Finalmente, los índices de Equitabilidad, se encuentran referidos en el Cuadro 9.

Cuadro 7. Resultados de los índices de Riqueza en la comunidad de gobernadora *Laurea tridentata*, García, N.L., México

Margalef (V.I.)

Muestreo	Riqueza total	Abundancia	V. I.	Sin migratorias	Abundancia	V. I.
Primavera						
01	17	85	3.6014	16	84	3.3853
02	18	68	4.0289	15	65	3.3790
03	22	74	4.8791	22	74	4.8791
04	16	64	3.6067	15	63	3.3790
05	17	57	3.9574	16	56	3.9574
06	19	71	4.2226	19	71	4.2226
Estacional	33	419	5.2998	27	413	4.3164
X	18.16	69.83	4.0493	17.16	68.83	3.8670
SD	2.13	9.49	0.4741	2.78	9.74	0.9111
Verano						
07	13	48	3.0998	14	48	3.0998
08	15	53	3.5261	17	53	3.5261
09	15	62	3.3821	15	62	3.3821
10	14	47	3.3764	12	47	3.3764
11	17	63	3.8618	10	56	3.2295
12	17	52	4.0493	6	45	2.9819
Estacional	29	325	4.8410	29	311	3.6586
X	15.16	54.16	3.5509	12.33	51.83	3.2676
SD	1.60	6.85	0.3478	3.93	6.43	0.2026
Otoño						
13	14	43	3.4563	12	40	3.0998
14	17	59	3.9239	9	46	2.0895
15	15	93	3.0887	8	64	1.6831
16	12	49	2.8264	9	36	2.2324
17	10	37	2.4924	8	51	2.1746
18	6	19	1.6981	5	17	1.4118
Estacional	29	300	4.9090	17	228	2.9469
X	12.33	50.00	2.8093	8.50	42.33	2.1152
SD	3.93	24.93	0.6429	2.25	15.78	0.5777
Invierno						
19	8	20	2.3366	6	18	1.7298
20	14	59	3.1881	11	54	2.5069
21	12	33	3.1459	11	32	2.8853
22	15	59	3.4334	11	48	2.5831
23	14	61	3.1623	13	60	3.8618
24	15	53	3.5261	13	43	3.1904
Estacional	25	285	4.2459	16	255	2.7069
X	13.00	47.50	3.1320	10.83	42.50	2.7928
SD	2.68	16.99	0.4202	2.56	15.35	0.7162
Anual	48	1332	6.5348	28	1210	3.8050
X	29.00	332.25	3.4116	20.50	301.75	3.0106
SD	3.26	60.14	0.6636	5.06	81.82	0.8392

Continúa Cuadro 7.....

Menhinick (V.I.)

Muestreo	Riqueza total	Abundancia	V. I.	Sin migratorias	Abundancia	V. I.
Primavera						
01	17	85	1.8439	16	84	1.7457
02	18	68	2.1828	15	65	1.8898
03	22	74	2.5574	22	74	2.5574
04	16	64	2.0000	15	63	1.8898
05	17	57	2.2517	16	56	2.1380
06	19	71	2.2548	19	71	2.2548
Estacional	33	419	1.6121	27	413	1.3285
X	18.16	69.83	2.1817	17.16	68.83	2.0792
SD	2.13	9.49	0.2443	2.78	9.74	0.2988
Verano						
07	13	48	1.8763	14	48	1.8763
08	15	53	2.0604	17	53	2.0604
09	15	62	1.9050	15	62	1.9050
10	14	47	2.0421	12	47	2.0421
11	17	63	2.1417	10	56	1.8708
12	17	52	2.3574	6	45	1.8973
Estacional	29	325	1.6086	29	311	1.2475
X	15.16	54.16	2.0638	12.33	51.83	1.9419
SD	1.60	6.85	0.1750	3.93	6.43	0.0857
Otoño						
13	14	43	2.1348	12	40	1.8973
14	17	59	2.2132	9	46	1.3289
17	15	93	1.5554	8	64	1.0000
18	12	49	1.7142	9	38	1.5000
17	10	37	1.6439	8	51	1.6000
18	6	19	1.3764	5	17	1.2126
Estacional	29	300	1.6743	17	228	1.1258
X	12.33	50.00	1.7733	8.50	42.33	1.4228
SD	3.93	24.93	0.3315	2.25	15.78	0.3145
Invierno						
19	8	20	1.7888	6	18	1.4142
20	14	59	1.8228	11	54	1.4869
21	12	33	2.0889	11	32	1.9445
22	15	59	1.9528	11	48	1.5877
23	14	61	1.7925	13	60	1.6782
24	15	53	2.0604	13	43	1.9824
Estacional	25	285	1.4808	16	255	1.0019
X	13.00	47.50	1.9176	10.83	42.50	1.6856
SD	2.68	16.99	0.1358	2.56	15.35	0.2363
Anual	48	1332	1.3166	28	1210	0.8058
X	29.00	332.25	1.9840	20.50	301.75	1.7824
SD	3.26	60.14	0.2686	5.06	61.82	0.3470

Cuadro 8. Resultados de los índices de Diversidad en la comunidad de
governadora *Larrea tridentata*, García, N.L., México

Simpson: Dominancia (V.I.)

Muestreo	Riqueza total	Abundancia	V. I.	Sin migratorias	Abundancia	V. I.
Primavera						
01	17	85	0.1408	16	84	0.1442
02	18	68	0.1044	15	65	0.0778
03	22	74	0.0799	22	74	0.0799
04	16	64	0.0753	15	63	0.0778
05	17	57	0.0795	16	56	0.0824
06	19	71	0.0837	19	71	0.0837
Estacional	33	419	0.0914	27	413	0.0941
X	18.16	69.83	0.0939	17.16	68.83	0.0909
SD	2.13	9.49	0.0251	2.78	9.74	0.0261
Verano						
07	13	48	0.1083	14	48	0.1083
08	15	53	0.0834	17	53	0.0834
09	15	62	0.1343	15	62	0.1343
10	14	47	0.1359	12	47	0.1359
11	17	63	0.0993	10	56	0.1220
12	17	52	0.1244	6	45	0.1679
Estacional	29	325	0.1090	29	311	0.1188
X	15.16	54.16	0.1139	12.33	51.83	0.1249
SD	1.60	6.85	0.0210	3.93	6.43	0.0287
Otoño						
13	14	43	0.1461	12	40	0.1679
14	17	59	0.1297	9	46	0.2057
19	15	93	0.1257	8	64	0.2063
20	12	49	0.1156	9	36	0.1428
17	10	37	0.1261	6	51	0.1500
18	6	19	0.1461	5	17	0.1764
Estacional	29	300	0.0989	17	228	0.1396
X	12.33	50.00	0.1315	8.50	42.33	0.1748
SD	3.93	24.93	0.0122	2.25	15.78	0.0269
Invierno						
19	8	20	0.1842	6	18	0.2287
20	14	59	0.0970	11	54	0.1146
21	12	33	0.1022	11	32	0.1088
22	15	59	0.1016	11	48	0.1382
23	14	61	0.1519	13	60	0.1570
24	15	53	0.0878	13	43	0.0941
Estacional	25	285	0.0925	16	255	0.1130
X	13.00	47.50	0.1270	10.83	42.50	0.1402
SD	2.68	16.99	0.0383	2.56	15.35	0.0487
Anual	48	1332	0.0840	28	1210	0.0996
X	29.00	332.25	0.1150	20.50	301.75	0.1164
SD	3.28	60.14	0.0279	5.06	81.82	0.0188

Continúa Cuadro 8.....

Simpson: Diversidad (1/D) (V.I.)

Muestreo	Riqueza total	Abundancia	V. I.	Sin migratorias	Abundancia	V. I.
Primavera						
01	17	85	7.1022	16	84	6.9348
02	18	68	9.5785	15	65	12.8534
03	22	74	12.5156	22	74	12.5156
04	16	64	13.2802	15	63	12.8534
05	17	57	12.5786	16	56	12.1359
06	19	71	11.9474	19	71	11.9474
Estacional	33	419	10.9409	27	413	10.6269
X	18.16	69.83	11.1670	17.16	68.83	11.5400
SD	2.13	9.49	2.3635	2.78	9.74	2.2860
Verano						
07	13	48	9.4073	14	48	9.4073
08	15	53	11.9904	17	53	11.9904
09	15	62	7.3583	15	62	7.4460
10	14	47	7.3583	12	47	7.3583
11	17	63	10.0704	10	56	8.1967
12	17	52	8.0385	6	45	5.9559
Estacional	29	325	9.1743	29	311	8.4175
X	15.16	54.16	9.0372	12.33	51.83	8.3824
SD	1.60	6.85	1.8199	3.93	6.43	2.0435
Otoño						
13	14	43	6.8448	12	40	5.9559
14	17	59	7.7101	9	46	4.8614
21	15	93	7.9554	8	64	4.8473
22	12	49	8.6505	9	36	7.0028
17	10	37	7.9302	8	51	6.6666
18	6	19	6.8448	5	17	5.6689
Estacional	29	300	10.1112	17	228	7.1530
X	12.33	50.00	7.6559	8.50	42.33	5.8338
SD	3.93	24.93	0.7033	2.25	15.78	0.8967
Invierno						
19	8	20	5.4288	6	18	4.3725
20	14	59	10.3092	11	54	8.7260
21	12	33	9.7847	11	32	9.1911
22	15	59	9.8425	11	48	7.2358
23	14	61	6.5832	13	60	6.3694
24	15	53	11.3895	13	43	10.6269
Estacional	25	285	10.8108	16	255	8.8495
X	13.00	47.50	8.8896	10.83	42.50	7.7536
SD	2.68	16.99	2.3354	2.56	15.35	2.2308
Anual	48	1332	11.9047	28	1210	10.0401
X	29.00	332.25	9.1874	20.50	301.75	8.3799
SD	3.26	60.14	2.2115	5.06	81.82	2.7828

Continúa Cuadro 8.....

Shannon: Dominancia (V.I.)

Muestreo	Riqueza total	Abundancia	V. I.	Hmax	Jackknifing	Sin migratorias	Abundancia	V. I.	Hmax	Jackknifing
Primavera										
01	17	85	2.3413	2.8332		18	84	2.3045		
02	18	88	2.4680	2.8903		15	85	2.5167		
03	22	74	2.7028	3.0910		22	74	2.7028		
04	16	64	2.5579	2.7725		15	63	2.5167		
05	17	57	2.5394	2.8332		16	56	2.4948		
06	19	71	2.6389	2.9444		18	71	2.6389		
Estacional	33	419	2.8142	3.4665	2.8015	27	413	2.7529		
X	18.16	69.83	2.5460	2.8941		17.16	68.83	2.5290		
SD	2.13	9.49	0.1246	0.1127		2.78	9.74	0.1371		
Verano										
07	13	48	2.2772	2.5649		14	48	2.2772		
08	15	53	2.4636	2.7080		17	53	2.4636		
09	15	62	2.2374	2.7080		15	62	2.2374		
10	14	47	2.2266	2.6390		12	47	2.2266		
11	17	63	2.4652	2.8332		10	56	2.2882		
12	17	52	2.3712	2.8332		6	45	2.0517		
Estacional	29	325	2.6095	3.3672	2.5931	29	311	2.4635		
X	15.16	54.16	2.3452	2.7143		12.33	51.83	2.2578		
SD	1.60	6.85	0.1161	0.1061		3.93	6.43	0.1323		
Otoño										
13	14	43	2.2080	2.6390		12	40	2.0517		
14	17	59	2.3362	2.8332		9	46	1.7873		
15	15	93	2.2524	2.7080		8	64	1.7453		
16	12	49	2.1985	2.4849		9	36	1.9569		
17	10	37	2.0864	2.3025		8	51	1.8558		
18	6	19	1.7183	1.7917		5	17	1.5443		
Estacional	29	300	2.6409	3.3672	2.6104	17	228	2.2526		
X	12.33	50.00	2.1298	2.4598		8.50	42.38	1.8235		
SD	3.93	24.93	0.2197	0.3754		2.25	15.78	0.1768		
Invierno										
19	8	20	1.7650	2.0794		6	18	1.5229		
20	14	59	2.3638	2.6390		11	54	2.1680		
21	12	33	2.2388	2.4849		11	32	2.1689		
22	15	59	2.3502	2.7080		11	46	2.0406		
23	14	61	2.1961	2.6390		13	60	2.1477		
24	15	53	2.4455	2.7080		13	43	2.3417		
Estacional	25	285	2.6263	3.2188	2.6067	18	255	2.3518		
X	13.00	47.50	2.2265	2.5430		10.83	42.50	2.0649		
SD	2.68	16.99	0.2433	0.2413		2.58	15.35	0.2825		
Anual										
X	29.00	332.25	2.3231	2.5430		20.50	301.75	2.1704		
SD	3.26	60.14	0.2378	0.2413		5.08	61.82	0.3200		

Continúa Cuadro 8.....

Serie de Hill (1 y 2) (V.I.)

Muestreo	Riqueza total	Abundancia	V. I. 1	V. I. 2	Sin migratorias	Abundancia	V. I. 1	V. I. 2
Primavera								
01	17	85	10.3952	7.0974	16	84	10.0191	6.9304
02	18	68	12.1347	9.5714	15	65	12.3887	12.8486
03	22	74	14.9186	12.5048	22	74	14.9186	12.5048
04	16	64	12.9093	13.2631	15	63	12.3887	12.8486
05	17	57	12.6723	12.5659	16	56	12.1202	12.1259
06	19	71	13.9982	11.9471	19	71	13.9982	11.9471
Estacional	33	419	16.6799	10.9340	27	413	15.6888	10.6228
X	18.16	68.83	12.8380	11.1582	17.16	68.83	12.6389	11.5342
SD	2.13	9.49	0.4741	2.3603	9.74	0.9111	1.6912	2.2852
Verano								
07	13	48	9.7501	9.4000	14	48	9.7501	9.4000
08	15	53	11.7478	11.9826	17	53	11.7478	11.9826
09	15	62	9.3696	7.4448	15	62	9.3696	7.4448
10	14	47	9.2683	7.3537	12	47	9.2683	7.3537
11	17	63	12.1249	10.0670	10	56	9.8671	8.1914
12	17	52	10.7110	8.0383	6	45	7.7811	5.9541
Estacional	29	325	13.5931	9.1876	29	311	11.7468	8.4142
X	15.16	54.16	10.4952	9.0474	12.33	51.63	9.6308	8.3877
SD	1.60	6.85	1.2327	1.8021	3.93	6.43	1.2784	2.0912
Otoño								
13	14	43	9.0794	6.8409	12	40	7.7811	5.9541
14	17	59	10.3419	7.7072	9	46	5.9738	4.8591
23	15	93	9.5114	7.9516	8	64	5.7278	4.8461
24	12	49	9.0120	8.6470	9	36	7.0773	7.0000
17	10	37	7.8964	7.9285	8	51	6.3970	6.6668
18	6	19	5.5751	8.8400	5	17	4.6850	5.6668
Estacional	29	300	14.0265	10.1104	17	228	9.5130	7.1506
X	12.33	50.00	8.5693	7.6025	8.50	42.33	6.2736	5.8320
SD	3.93	24.93	1.8675	0.7795	2.25	15.78	1.0812	0.8968
Invierno								
19	8	20	5.8419	5.4285	6	18	4.5857	4.3714
20	14	59	10.6321	10.3072	11	54	8.7408	8.7256
21	12	33	9.3828	9.7777	11	32	8.7478	9.1851
22	15	59	10.4877	9.8333	11	48	7.6956	7.2307
23	14	61	8.9904	6.5827	13	60	8.5652	6.3669
24	15	53	11.5371	11.3884	13	43	10.3997	10.6235
Estacional	25	285	13.8233	10.8093	16	255	10.5028	8.8483
X	13.00	47.50	9.4788	8.8863	10.83	42.50	8.1224	7.7505
SD	2.68	16.99	2.0029	2.3338	2.58	15.35	1.9414	2.2300
Anual								
X	48	1332	18.8433	11.8988	28	1210	14.6661	10.0389
X	29.00	332.25	10.3453	9.1861	20.50	301.75	9.1863	8.3761
SD	3.26	60.14	1.8387	2.2057	5.06	61.82	2.6914	2.3890

Cuadro 9. Resultados de los índices de Equitabilidad en la comunidad de gobernadora *Larrea tridentata*, García, N.L., México

E(1) (V.I.)

Muestreo	Riqueza total	Abundancia	V. I.	Sin migratorias	Abundancia	V. I.
Primavera						
01	17	85	0.8263	16	84	0.8311
02	18	68	0.8635	15	65	0.9293
03	22	74	0.8743	22	74	0.8743
04	16	64	0.9225	15	63	0.9293
05	17	57	0.8963	16	56	0.8998
06	19	71	0.8962	19	71	0.8962
Estacional	33	419	0.8048	27	413	0.8352
X	18.16	69.83	0.8798	17.16	68.83	0.8933
SD	2.13	9.49	0.0332	2.78	9.74	0.0370
Verano						
07	13	48	0.8878	14	48	0.8878
08	15	53	0.9097	17	53	0.9097
09	15	62	0.8262	15	62	0.8262
10	14	47	0.8437	12	47	0.8437
11	17	63	0.8607	10	56	0.8674
12	17	52	0.8368	6	45	0.8256
Estacional	29	325	0.7749	29	311	0.7970
X	15.16	54.16	0.8641	12.33	51.83	0.8600
SD	1.60	6.85	0.0331	3.93	6.43	0.0343
Otoño						
13	14	43	0.8359	12	40	0.8256
14	17	59	0.8245	9	46	0.8134
25	15	93	0.8317	8	64	0.8393
26	12	49	0.8847	9	36	0.8906
17	10	37	0.8974	8	51	0.8924
18	6	19	0.9590	5	17	0.9595
Estacional	29	300	0.7842	17	228	0.7950
X	12.33	50.00	0.8722	8.50	42.33	0.8701
SD	3.93	24.93	0.0520	2.25	15.78	0.0548
Invierno						
19	8	20	0.8488	6	18	0.8499
20	14	59	0.8957	11	54	0.9041
21	12	33	0.9009	11	32	0.9044
22	15	59	0.8678	11	48	0.8510
23	14	61	0.8321	13	60	0.8373
24	15	53	0.9030	13	43	0.9129
Estacional	25	285	0.8159	16	255	0.8481
X	13.00	47.50	0.8747	10.83	42.50	0.8768
SD	2.68	16.99	0.0298	2.56	15.35	0.0339
Anual	48	1332	0.7584	28	1210	0.8059
X	29.00	332.25	0.8739	20.50	301.75	0.8750
SD	3.26	60.14	0.0068	5.06	81.82	0.0139

Continúa Cuadro 9.....

E(5) (V.I.)

Muestreo	Riqueza total	Abundancia	V. I.	Sin migratorias	Abundancia	V. I.
Primavera						
01	17	85	0.6489	16	84	0.6575
02	18	68	0.7697	15	65	1.0403
03	22	74	0.8265	22	74	0.8265
04	16	64	1.0297	15	63	1.0403
05	17	57	0.9909	16	56	1.0005
06	19	71	0.8421	19	71	0.8421
Estacional	33	419	0.6335	27	413	0.6551
X	18.16	69.83	0.8513	17.16	68.83	0.9012
SD	2.13	9.49	0.1411	2.78	9.74	0.1529
Verano						
07	13	48	0.9599	14	48	0.9599
08	15	53	1.0218	17	53	1.0218
09	15	62	0.7700	15	62	0.7700
10	14	47	0.7684	12	47	0.7684
11	17	63	0.8150	10	56	0.8110
12	17	52	0.7245	6	45	0.7305
Estacional	29	325	0.6485	29	311	0.6899
X	15.16	54.16	0.8432	12.33	51.83	0.8436
SD	1.60	6.85	0.1194	3.93	6.43	0.1184
Otoño						
13	14	43	0.7229	12	40	0.7305
14	17	59	0.7179	9	46	0.7758
27	15	93	0.8167	8	64	0.8135
28	12	49	0.9544	9	36	0.9872
17	10	37	1.0046	8	51	1.0495
18	6	19	1.2764	5	17	1.2663
Estacional	29	300	0.6993	17	228	0.7224
X	12.33	50.00	0.9154	8.50	42.33	0.9371
SD	3.93	24.93	0.2124	2.25	15.78	0.2037
Invierno						
19	8	20	0.9146	6	18	0.9402
20	14	59	0.9652	11	54	0.9980
21	12	33	1.0471	11	32	1.0564
22	15	59	0.9310	11	48	0.9305
23	14	61	0.6986	13	60	0.7094
24	15	53	0.9858	13	43	1.0238
Estacional	25	285	0.7649	16	255	0.8258
X	13.00	47.50	0.9238	10.83	42.50	0.9430
SD	2.68	16.99	0.1197	2.56	15.35	0.1242
Anual	48	1332	0.6108	28	1210	0.6614
X	29.00	332.25	3.4116	20.50	301.75	0.9062
SD	3.26	60.14	0.6636	5.06	61.82	0.0456

Referente al índice de cambio en la composición de especies, y siguiendo el de Whittaker, se obtuvieron en las cuatro estaciones del año, los siguientes valores:

Whittaker			
Primavera	Verano	Otoño	Invierno
0.8165	0.9121	1.3200	0.8988

En el Cuadro 10 aparecen los valores obtenidos para los diferentes índices de similitud a través del ciclo anual, en la comunidad de gobernador en García, Nuevo León, durante 1995-1996.

Cuadro 10. Valores obtenidos para los índices de similitud de Jaccard, Sorenson (cuali y cuantitativos) y Morisita, en las cuatro estaciones del año en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México.

Jaccard				
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Primavera	—	0.5897	0.4781	0.4500
Verano		—	0.4500	0.5000
Otoño			—	0.5882
Invierno				—
Sorenson cualitativo				
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Primavera	—	0.7419	0.6451	0.6208
Verano		—	0.6206	0.6666
Otoño			—	0.7407
Invierno				—
Sorenson cuantitativo				
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Primavera	—	0.8738	0.8344	0.8098
Verano		—	0.9600	0.9344
Otoño			—	0.9743
Invierno				—
Morisita				
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Primavera	—	0.9478	0.6825	0.7827
Verano		—	0.6878	0.7584
Otoño			—	0.8871
Invierno				—

De las siguientes series que fueron analizadas, sólo se incluyen los valores de la prueba de ji cuadrada, que permiten tomar la decisión, acerca de la aceptación o rechazo del modelo, así mismo, se contempla el análisis sin incluir las especies residentes invernales y transeúntes.

En el Cuadro 11, se incluye la Serie Logarítmica; Cuadro 12 la Serie Geométrica y en el Cuadro 13 Palo Quebrado; en todos los casos, se analizan los 24 muestreos en cada estación correspondiente, así mismo, se incluye la definición de la serie respectiva.

Cuadro 11. Valores y regla de decisión de Serie Logarítmica.- Refiere pocos factores en la comunidad, se remarcen extremos de especies, con una dominando, tendencia a mayor progreso de la sucesión. El análisis considera la riqueza total y sin las especies migratorias.

Primavera							
Riqueza total							
Muestra	Especies		Prueba estadística		Gl	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xi			
1	17	16.9	0.395	12.59	6	0.05	OK
2	18	19.0	2.211	12.59	6	0.05	OK
3	22	22.0	2.081	12.59	6	0.05	OK
4	16	16.0	8.811	12.59	6	0.05	OK
5	17	17.0	2.363	12.59	6	0.05	OK
6	19	19.0	1.578	12.59	6	0.05	OK
Estacional	33	33.0	2.482	15.50	8	0.05	OK

Primavera							
Sin migratorias							
Muestra	Especies		Prueba estadística		Gl	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xi			
1	16	15.8	0.412	12.59	5	0.05	OK
2	15	13.4	5.432	11.07	5	0.05	OK
3	22	22.0	2.081	12.59	6	0.05	OK
4	15	15.0	10.170	12.59	6	0.05	OK
5	16	15.9	2.958	12.59	6	0.05	OK
6	19	19.0	1.578	12.59	6	0.05	OK
Estacional	27	27.0	7.470	15.50	8	0.05	OK

Continúa Cuadro 11.....

Verano

Riqueza total

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
							Si $Xt \geq Xc$ = OK
1	13	12.9	1.873	12.59	6	0.05	OK
2	15	15.0	9.068	12.59	6	0.05	OK
3	15	15.0	3.873	12.59	6	0.05	OK
4	14	13.9	1.877	12.59	6	0.05	OK
5	17	16.9	3.872	12.59	6	0.05	OK
6	17	17.0	0.214	11.07	5	0.05	OK
Estacional	29	29.0	2.984	15.50	8	0.05	OK

Verano

Sin migratorias

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
							Si $Xt \geq Xc$ = OK
1	13	12.9	1.873	12.59	6	0.05	OK
2	15	15.0	9.068	12.59	6	0.05	OK
3	15	15.0	3.873	12.59	6	0.05	OK
4	14	13.9	1.877	12.59	6	0.05	OK
5	14	14.0	1.535	12.59	6	0.05	OK
6	12	11.9	0.863	12.59	6	0.05	OK
Estacional	22	22.0	4.225	15.50	8	0.05	OK

Otoño

Riqueza total

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
							Si $Xt \geq Xc$ = OK
1	14	14.0	1.555	11.07	5	0.05	OK
2	17	17.0	3.056	12.59	6	0.05	OK
3	15	14.9	4.032	12.59	6	0.05	OK
4	12	11.9	1.395	12.59	6	0.05	OK
5	10	10.0	0.722	12.59	6	0.05	OK
6	6	5.9	1.473	11.07	5	0.05	OK
Estacional	29	29.0	3.326	15.50	8	0.05	OK

Continúa Cuadro 11.....

Otoño

Sin migratorias

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
							Si $Xt \leq Xc = OK$
1	12	11.9	2.340	12.59	6	0.05	OK
2	9	9.0	2.233	12.59	6	0.05	OK
3	8	7.9	2.601	14.06	7	0.05	OK
4	9	9.0	1.074	12.59	6	0.05	OK
5	8	7.9	1.654	11.07	5	0.05	OK
6	5	5.0	2.321	12.59	6	0.05	OK
Estacional	17	17.0	4.576	15.50	8	0.05	OK

Invierno

Riqueza total

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
							Si $Xt \leq Xc = OK$
1	8	8.0	0.690	11.07	5	0.05	OK
2	14	14.0	1.894	12.59	6	0.05	OK
3	12	12.0	2.851	11.07	5	0.05	OK
4	15	14.9	3.091	12.59	6	0.05	OK
5	14	13.9	2.903	12.59	6	0.05	OK
6	15	14.9	2.170	12.59	6	0.05	OK
Estacional	25	25.0	3.461	15.50	8	0.05	OK

Invierno

Sin migratorias

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
							Si $Xt \leq Xc = OK$
1	6	6.0	1.486	11.07	5	0.05	OK
2	11	10.9	4.266	12.59	6	0.05	OK
3	11	10.9	3.379	11.07	5	0.05	OK
4	11	10.9	4.901	12.59	6	0.05	OK
5	13	12.7	3.388	12.59	6	0.05	OK
6	13	13.0	1.996	12.59	6	0.05	OK
Estacional	16	16.0	6.898	15.50	6	0.05	OK

Cuadro 12. . Valores y regla de decisión de **Serie Geométrica**.- Asociaciones pobres, se remarcan especies menos dominantes y raras, estadios tempranos de una sucesión. El análisis considera la riqueza total y sin las especies migratorias.

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xi			
	Si Xi Xc=OK						
1	85	85.0	19.66	26.29	16	0.05	OK
2	68	68.0	10.67	27.58	17	0.05	OK
3	74	74.0	6.44	32.67	21	0.05	OK
4	64	64.0	1.85	24.99	15	0.05	OK
5	57	57.0	2.90	26.29	16	0.05	OK
6	71	71.0	7.25	28.86	18	0.05	OK
Estacional	419	419.0	39.70	43.77	32	0.05	OK

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xi			
	Si Xi Xc=OK						
1	84	84.0	17.24	26.29	15	0.05	OK
2	65	65.0	6.17	24.99	14	0.05	OK
3	74	74.0	6.44	32.67	21	0.05	OK
4	63	63.0	2.36	24.99	14	0.05	OK
5	58	56.8	2.97	26.29	15	0.05	OK
6	19	19.0	1.57	12.59	6	0.05	OK
Estacional	413	413.0	37.54	40.11	26	0.05	OK

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xi			
	Si Xi Xc=OK						
1	48	48.0	1.21	21.02	12	0.05	OK
2	53	53.0	1.86	23.68	14	0.05	OK
3	62	62.0	9.71	23.68	14	0.05	OK
4	47	47.0	9.28	22.36	13	0.05	OK
5	63	63.0	7.39	26.29	16	0.05	OK
6	52	52.0	16.44	28.29	16	0.05	OK
Estacional	325	325.0	56.93	42.55	28	0.05	Rechaza

Continúa Cuadro 12.....

Verano
Sin migratorias

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
1	48	48.0	1.21	21.02	12	0.05	OK
2	53	53.0	1.88	23.68	14	0.05	OK
3	62	62.0	9.71	23.68	14	0.05	OK
4	47	47.0	9.28	22.36	13	0.05	OK
5	56	56.0	5.25	23.68	13	0.05	OK
6	45	45.0	7.68	21.02	11	0.05	OK
Estacional	311	311.0	20.65	33.92	21	0.05	OK

Otoño
Riqueza total

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
1	43	43.0	12.57	22.38	13	0.05	OK
2	59	59.0	16.49	26.28	16	0.05	OK
3	93	93.0	4.92	23.68	14	0.05	OK
4	49	49.0	1.07	19.67	11	0.05	OK
5	37	37.0	0.42	16.91	9	0.05	OK
6	19	19.0	0.46	11.97	5	0.05	OK
Estacional	300	300.0	38.91	42.55	28	0.05	OK

Otoño
Sin migratorias

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
1	40	40.0	9.58	21.02	11	0.05	OK
2	46	46.0	2.44	16.91	8	0.05	OK
3	64	64.0	2.21	15.50	7	0.05	OK
4	36	36.0	0.48	16.91	9	0.05	OK
5	25	26.3	1.97	15.50	7	0.05	OK
6	17	17.0	0.31	11.07	4	0.05	OK
Estacional	228	228.0	8.82	27.58	16	0.05	OK

Continúa Cuadro 12.....

		Invierno					
		Riqueza total					
Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
1	20	20.0	3.09	14.06	7	0.05	OK
2	59	59.0	1.27	22.36	13	0.05	OK
3	33	33.0	1.89	19.67	11	0.05	OK
4	59	59.0	3.37	23.68	14	0.05	OK
5	61	61.0	11.28	22.36	13	0.05	OK
6	53	53.0	1.43	23.68	14	0.05	OK
Estacional	285	285.0	8.33	37.65	24	0.05	OK

		Invierno					
		Sin migratorias					
Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
1	18	18.0	1.05	12.59	5	0.05	OK
2	54	54.0	1.81	19.67	10	0.05	OK
3	32	32.0	1.25	19.67	10	0.05	OK
4	48	50.2	4.99	19.67	6	0.05	OK
5	60	60.0	9.25	22.36	12	0.05	OK
6	43	44.5	2.49	22.33	12	0.05	OK
Estacional	255	257.8	15.10	26.29	15	0.05	OK

Cuadro 13. Valores y regla de decisión de Palo Quebrado.- Factor ecológico compartido, más o menos uniforme entre las especies. Abundancia proporcional. El análisis considera la riqueza total y sin las especies migratorias.

Primavera							
Riqueza total							
Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
1	17	16.9	0.395	12.59	6	0.05	OK
2	18	19.0	2.211	12.59	6	0.05	OK
3	22	22.0	2.081	12.59	6	0.05	OK
4	16	16.0	8.811	12.59	6	0.05	OK
5	17	17.0	2.363	12.59	6	0.05	OK
6	19	19.0	1.578	12.59	6	0.05	OK
Estacional	33	31.7	12.697	14.08	7	0.05	OK

Primavera							
Sin migratorias							
Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
1	16	14.6	4.10	11.07	5	0.05	OK
2	15	13.4	5.43	11.07	5	0.05	OK
3	22	19.0	7.21	11.07	5	0.05	OK
4	15	13.3	3.03	11.07	5	0.05	OK
5	16	13.9	0.99	9.48	4	0.05	OK
6	19	16.6	2.45	11.07	5	0.05	OK
Estacional	27	26.1	2.63	14.06	7	0.05	OK

Verano							
Riqueza total							
Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xt			
1	13	11.4	1.297	9.48	4	0.05	OK
2	15	13.0	4.706	9.48	4	0.05	OK
3	15	13.3	8.738	11.07	5	0.05	OK
4	14	12.1	4.090	9.48	4	0.05	OK
5	17	14.9	3.036	11.07	5	0.05	OK
6	17	14.5	3.089	9.48	4	0.05	OK
Estacional	29	27.7	28.711	12.59	6	0.05	Rechaza

Verano

Sin migratorias

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xl			
1	13	11.4	1.29	12.59	6	0.05	OK
2	15	13.0	4.70	12.59	6	0.05	OK
3	15	13.3	8.73	12.59	6	0.05	OK
4	14	12.1	4.09	12.59	6	0.05	OK
5	14	12.4	2.10	11.07	5	0.05	OK
6	12	10.5	1.03	11.07	5	0.05	OK
Estacional	22	21.2	10.92	14.06	7	0.05	OK

Otoño

Riqueza total

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xl			
1	14	11.9	2.326	9.48	4	0.05	OK
2	17	14.7	13.385	9.48	4	0.05	Rechaza
3	15	13.8	5.258	11.07	5	0.05	OK
4	12	10.6	1.797	11.07	5	0.05	OK
5	10	8.8	0.719	9.48	4	0.05	OK
6	6	5.2	0.827	9.48	4	0.05	OK
Estacional	29	27.6	15.638	12.59	6	0.05	Rechaza

Otoño

Sin migratorias

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Xc	Xl			
1	12	10.4	1.98	9.48	4	0.05	OK
2	9	8.2	4.61	11.07	5	0.05	OK
3	8	7.5	0.27	11.07	5	0.05	OK
4	9	8.0	0.41	9.48	4	0.05	OK
5	8	6.9	2.08	9.48	4	0.05	OK
6	5	4.4	0.91	7.81	3	0.05	OK
Estacional	17	16.4	5.35	12.59	6	0.05	OK

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Riqueza total				
			Xc	Xt			
1	8	6.6	0.809	7.81	3	0.05	OK
2	14	12.5	0.735	11.07	5	0.05	OK
3	12	10.1	1.318	9.48	4	0.05	OK
4	15	13.2	4.084	11.07	5	0.05	OK
5	14	12.5	6.595	11.07	5	0.05	OK
6	15	13.0	1.505	9.48	4	0.05	OK
Estacional	25	23.9	11.937	12.59	6	0.05	OK

Muestra	Especies		Prueba estadística		GI	P	Regla de decisión
	Obs.	Esp.	Sin migratorias				
			Xc	Xt			
1	6	5.1	0.68	7.81	3	0.05	OK
2	11	10.0	0.86	11.07	5	0.05	OK
3	11	9.3	1.53	9.48	4	0.05	OK
4	11	9.8	5.54	11.07	5	0.05	OK
5	13	11.7	5.78	11.07	5	0.05	OK
6	13	11.2	0.82	9.48	4	0.05	OK
Estacional	16	15.5	2.92	14.06	7	0.05	OK

Estabilidad de la comunidad. Los valores obtenidos para el índice de estabilidad de Wolda (1983), se presentan a continuación, y en la Figura 52, se grafican los valores de éste índice, donde se aprecian los cambios en las diferentes estaciones, así como el anual.

Valor	Wolda				
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
	-0.1026	-0.0313	-0.0962	-0.0284	-0.1671

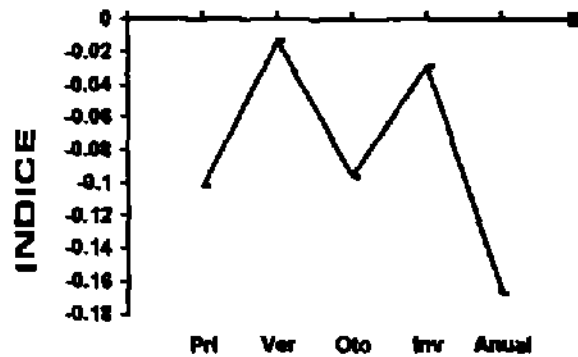


Figura 52. Gráfica que muestra los valores del Índice de estabilidad de Wolda, para cada estación y el anual, en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México.

ANÁLISIS MULTIVARIADO

Al usar el análisis de discriminantes, se utilizaron diferentes variables para medir el comportamiento de las aves con las cuatro estaciones climáticas. Para esto, se diseñó la matriz de datos con las siguientes características: riqueza, abundancia, grupo funcional y residencialidad, realizando diferentes combinaciones para poder precisar las especies y/o grupos que mayor influencia representaron en la determinación de las estaciones referidas.

Al considerar los grupos funcionales, riqueza y abundancia, nueve especies y tres subgrupos funcionales fueron las determinantes para diferenciar las cuatro estaciones (Cuadro 14). Considerando los valores de riqueza, abundancia y residencialidad, nueve especies y los subgrupos de residentes, fueron los determinantes en la separación de las cuatro estaciones (Cuadro 15).

Cuadro 14. Análisis de discriminante en la comunidad de aves en gobernadora *Larrea tridentata*, García, N.L., México. Incluye las especies, subgrupos funcionales, la significancia en cada caso, y las funciones.

Especies	Lambda	Significancia
<i>Carpodacus mexicanus</i>	0.00137	0.0000
<i>Thryomanes bewickii</i>	0.00276	0.0000
<i>Passerina versicolor</i>	0.00555	0.0000
<i>Poliptila melanura</i>	0.01077	0.0000
<i>Zenaida macroura</i>	0.03728	0.0000
<i>Poliptila caerulea</i>	0.09660	0.0000
<i>Myiarchus cinerascens</i>	0.17767	0.0001
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.32858	0.0011
<i>Chordeiles acutipennis</i>	0.53199	0.0048

Función canónica discriminante

Función	Eigenvalue	% de varianza	%acumulado	Corr. canónica
1	31.7091	74.39	74.39	0.9846
2	9.8587	23.13	97.51	0.9528
3	1.0601	2.49	100.00	0.7173

Al comparar sólo el grupo funcional con la riqueza:

Grupo	Lambda	Significancia
Carroñero Sobrevuelo	0.18420	0.0000
Granívoro Terrestre	0.34479	0.0001

Función canónica discriminante

Función	Eigenvalue	% de varianza	%acumulado	Corr. canónica
1	2.1724	75.34	75.34	0.8275
2	0.7112	24.66	100.00	0.6447

Por otra parte, considerando el grupo funcional y su respectiva abundancia:

Grupo	Lambda	Significancia
Granívoro Terrestre	0.24535	0.0001
Insectívoro Aéreo	0.43011	0.0006

Función canónica discriminante

Función	Eigenvalue	% de varianza	%acumulado	Corr. canónica
1	2.7232	96.64	96.64	0.8552
2	0.0947	3.36	100.00	0.2941

En lo correspondiente al grupo funcional, la riqueza y la abundancia representativa de cada uno de ellos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo	Lambda	Significancia
Carroñero Sobrevuelo	0.18420	0.0000
Granívoro Terrestre	0.18420	0.0001

Función canónica discriminante

Función	Eigenvalue	% de varianza	%acumulado	Corr. canónica
1	2.7124	75.34	75.3	0.8275
2	0.7112	24.66	100.00	0.6447

Cuadro 15. Análisis de discriminante en la comunidad de aves en gobernadora *Larrea tridentata*, García, N.L., México. Incluye las especies, residencialidad, la significancia en cada caso, y las funciones.

Especies	Lambda	Significancia
<i>Carpodacus mexicanus</i>	0.00137	0.0000
<i>Thryomanes bewickii</i>	0.00276	0.0000
<i>Passerina versicolor</i>	0.00555	0.0000
<i>Poliptila melanura</i>	0.01077	0.0000
<i>Zenaida macroura</i>	0.03728	0.0000
<i>Poliptila caerulea</i>	0.09660	0.0000
<i>Myiarchus cinerascens</i>	0.17767	0.0001
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.32858	0.0011
<i>Chordeiles acutipennis</i>	0.53199	0.0048

Función canónica discriminante

Función	Eigenvalue	% de varianza	%acumulado	Corr. canónica
1	31.7091	74.39	74.39	0.9846
2	9.8587	23.13	97.51	0.9528
3	1.0601	2.49	100.00	0.7173

Al comparar sólo la abundancia con la riqueza:

Grupo	Lambda	Significancia
Residentes Veraniegos	0.13740	0.0000
Residentes Permanentes	0.57449	0.0100

Función canónica discriminante

Función	Eigenvalue	% de varianza	%acumulado	Corr. canónica
1	5.7976	100.00	100.00	0.9235

Por otra parte, considerando la residencia y su respectiva abundancia:

Grupo	Lambda	Significancia
Residentes Veraniegos	0.16172	0.0000

Función canónica discriminante

Función	Eigenvalue	% de varianza	%acumulado	Corr. canónica
1	5.1835	100.00	100.00	0.9156

En lo correspondiente a la residencia, la riqueza y la abundancia representativa de cada uno de ellos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo	Lambda	Significancia
Residentes Veraniegos	0.13740	0.0000
Residentes Permanentes	0.57449	0.0100

Función canónica discriminante

Función	Eigenvalue	% de varianza	%acumulado	Corr. canónica
1	5.7976	100.00	100.00	0.9235

DISCUSIONES

De acuerdo a la curva de acumulación de especies quedó establecida que las especies de mayor importancia como lo son las residentes permanentes (20) y residentes veraniegas (8), quedaron representadas en la tercera salida, las restantes (20) se dividieron en 2 grupos: 12 residentes invernales y 8 transeúntes, éstos dos últimos grupos, pueden por sus ciclos, ser variable su presencia en el área, tanto en forma específica, como por la abundancia de cada una de ellas, ya que obedecen a otros factores como los climáticos y disponibilidad de alimento, para repetir su presencia en el área. Considerando que el mayor peso de la dinámica de la estructura de la comunidad descansa en las residentes permanentes y residentes veraniegas, se considera que el muestreo acumuló las especies representativas del área de referencia para el tercer muestreo, según se muestra en la Figura 53.

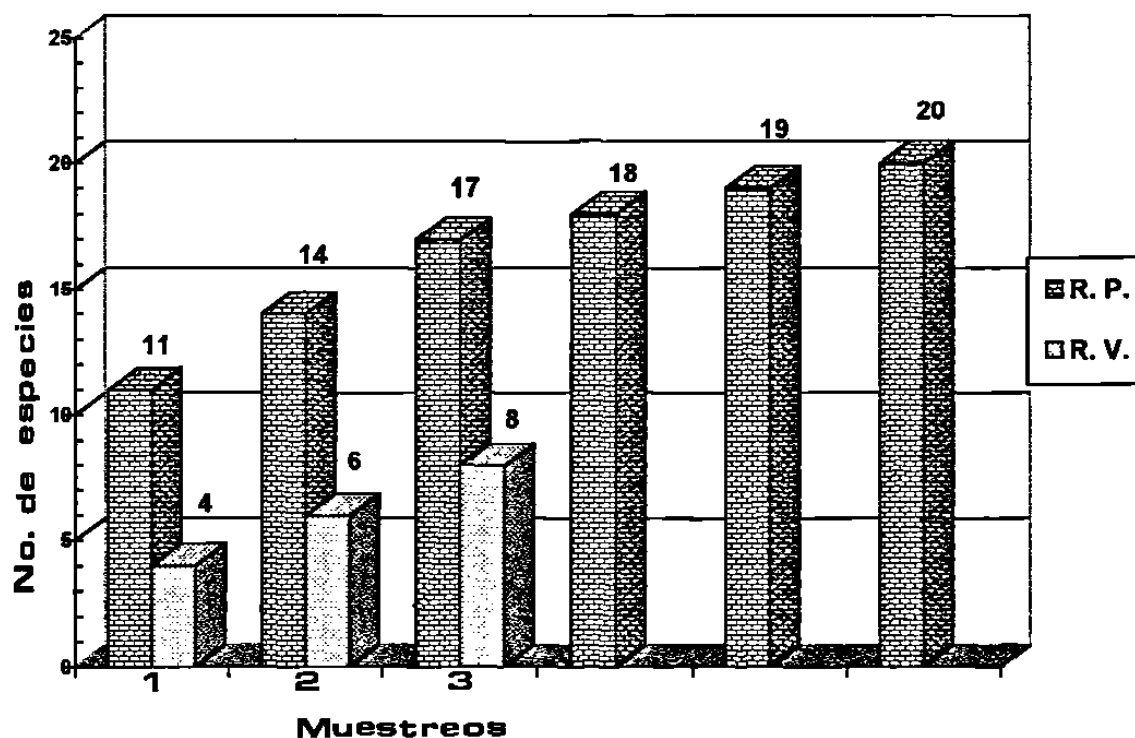


Fig. 53. Gráfica que muestra la acumulación de especies en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México. El eje de la "x" refiere los muestreos, el eje de la "y" el número de especies. R. P. significa residentes permanentes y R. V. residentes veraniegas.

Así mismo, se presenta la relación de especies dominantes, comunes y raras, y las exclusivas de cada estación, como lo muestra la Figura 54.

Por otra parte, 42 géneros estuvieron representados por una sola especie, mientras que los géneros *Zenaida*, *Empidonax*, *Myiarchus*, *Polióptila*, *Vireo* y *Vermivora*, presentaron 2 especies cada una, el primero corresponde al orden Columbiformes y los restantes al orden Passeriformes.

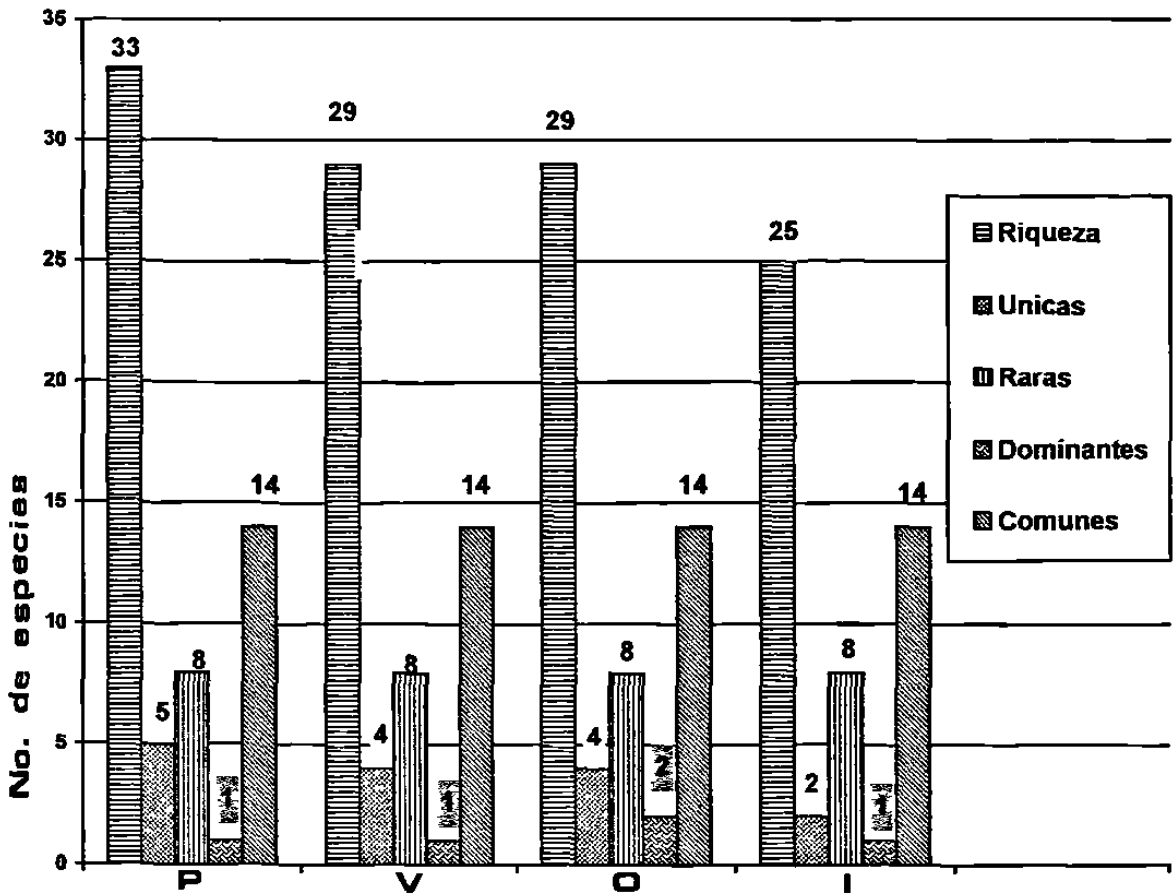


Fig. 54. Gráfica que indica la relación de riqueza y especies dominantes, únicas, comunes y raras en cada estación climática en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México.

En lo correspondiente a los grupos funcionales, en el Cuadro 2 se menciona la residencialidad de cada uno de los grupos funcionales en porcentos.

En el Cuadro 3, se incluyen el número de especies de la comunidad de cada grupo funcional para cada estación climática de la comunidad de gobernadora. La relación de riqueza de aves, grupos y subgrupos, están incluidos en el Cuadro 3. Así mismo se comparan los índices de similitud mediante 2 modelos: Jaccard y Morisita, obteniéndose diferentes valores para cada uno de los índices (Cuadro 4), y finalmente en la Figura 50, aparece la variación de cada subgrupo de los grupos funcionales durante cada estación climática.

Las 48 especies divididas en 7 grupos funcionales con 12 subgrupos, fueron comparadas con otras áreas del desierto Chihuahuense, en este caso, al compararse con Tomoff (1974), Thiollay (1979), Babb-Satnley y Verhulst-R. (1992) y Garcia-Salas *et al.* (1997), la relación de grupos y subgrupos, fué de: 3-7; 5-10; 6-0 y 5-0 respectivamente; por lo tanto, la comunidad de aves de García, representa la de mayor riqueza de grupos funcionales, al presentarse en relación de 7-12; inclusive al comparar otras áreas de gobernadora en Nevada Blake (1984) reporta 47 especies en 4-7 grupos-subgrupos. Así mismo, se comparó con otras áreas, no de gobernadora, encontrándose, que en el caso de Landres y MacMahon (1980) en una comunidad de encinos, reportan sólo a insectívoros en una proporción de 1-4 grupos-subgrupos. Esto es importante destacar, por el juego que representan las comunidades de matorral, particularmente las de *Larrea tridentata*, en la diversidad, estructura y dinámica de los grupos funcionales de los desiertos; en todos los casos, el grupo de aves insectívoras, representa el principal, en esta importante comunidad de plantas, y particularmente, como se señaló anteriormente, en los matorrales de *Larrea*. El número de grupos y subgrupos funcionales, parecen no tener diferencias significativas en los valores matemáticos, sin embargo, los índices de similitud de Sorenson y Morisita, comparativamente, tuvieron valores diferentes. En la primera comparación, sólo se incluyen los números de subgrupos, y en el segundo, el número de especies para cada subgrupo, aparentemente, las diferencias no son fuertemente significativas en el valor global, pero si en el índice, esto puede deberse, a que la disponibilidad del alimento, como factor causante de la presencia de las especies, sea el determinante significativo en el subgrupo de los insectívoros; y una de las razones, es la no-dependencia directa a la vegetación de gobernadora, esta relativa diferencia, puede estar relacionada con la variación en

productividad del ecosistema de desierto, y considerando, que esta área es uniformemente estable, o bien, si consideramos el criterio de Huston (1994), el juego que representa la diversidad intersticial (las aves), no es dependiente en forma significativa de la diversidad estructural (Matorral de *Larrea*), o bien la productividad no presenta variación fisonómicamente significativa en los insectos.

De los 7 grupos funcionales, 3 de ellos: Nectarívoro/revoloteador (100.0 % son Residentes de invierno), fueron observados generalmente después de la temporada de lluvias; los Omnívoros/terrestres y Frugívoros/terrestres (100.0 % son Residentes permanentes) pueden presentar migraciones cortas, en el área de estudio, ésto lo realizan principalmente al matorral tamaulipeco (*Acacia* sp.) que se encuentra aproximadamente a 1.5 km. de ésta.

Por el comportamiento de toma de alimento (forrajeo) de las especies, dos fueron de sobrevuelo, tres arremetedores, veintiuno terrestres, dos aéreas y de corteza, once las foliares y una revoloteadora.

El grupo funcional dominante el de los Insectívoros y el comportamiento de forrajeo dominante fué el Terrestre.

De las 20 especies residentes permanentes, se repartieron entre 9 subgrupos funcionales, siendo el dominante los insectívoros con ocho (dos de corteza, uno de follaje y cinco terrestres), siguiéndole los granívoros terrestres con seis, y en igualdad de condiciones los omnívoros terrestres con dos y los depredadores con 2 (sobrevuelo y arremetedor) y finalmente los carroñeros sobrevuelo con una y los frugívoros terrestres con una también.

Por su parte los residentes veraniegos, estuvieron mayormente representados los insectívoros con 6 especies en tres subgrupos y los granívoros terrestres sólo con dos especies.

En el caso de los transeúntes, también los insectívoros fueron dominantes con 7 especies y tres subgrupos, y en los granívoros terrestres sólo una especie.

Finalmente, los residentes invernales presentaron dos grupos con cuatro subgrupos, los insectívoros que también fueron dominantes, con once especies y tres subgrupos y los nectarívoros revoloteadores, una sola especie.

Considerando la riqueza y residencialidad de las aves en la comunidad de Gobernadora *Larrea tridentata* en García, Nuevo León, de las 48 especies presentes, 40 han sido citadas con anterioridad para el Desierto Chihuahuense como especies anidantes, veraniegas, migratorias ú ocasionales o raras. A excepción de algunas como *Dendroica townsendi*, citada como migratoria por Contreras-Balderas (1992).

El Desierto Chihuahuense en Norte América, y en particular el Bioma de gobernadora *Larrea tridentata*, parece ser sumamente dinámico, tanto la riqueza como la abundancia y la residencia de las especies son notablemente cambiantes, algunas especies encontradas en ésta comunidad vegetal en García, N. L., se reportan como forrajeadoras en esta asociación vegetal, como *Cathartes aura*, *Salpinctes obsoletus*, *Hirundo rustica*, *Falco sparverius* y *Sayornis saya* en diferentes estaciones como verano y otoño (Dixon, 1959, Webster, 1974)), otros autores las refieren como anidantes (Raitt y Pimm, 1974, Naranjo y Raitt, 1993). En otros casos incluyen como parte de las comunidades de vegetación riparia a: *Zenaida macroura*, *Z. asiatica*, *Picoides scalaris*, *Auriparus flaviceps*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Thryomanes bewickii*, *Polioptila melanura*, *Mimus polyglottos*, *Carpodacus mexicanus*, *Chordeiles acutipennis*, *Myiarchus cinerascens*, *Vireo bellii* y *Molothrus ater* (Austin, 1970); las especies mencionadas anteriormente, las incluyen como anidantes o migratorios en las comunidades de gobernadora que son vecinas a las comunidades riparias del mismo Desierto (Austin, 1970, Raitt y Pimm, 1974, Naranjo y Raitt, 1993), todas ellas encontradas en la comunidad de gobernadora de García, N. L.. Algunas como *Passerina versicolor* son citadas como raras o migratorias (Dixon, 1959), y como típicas del desierto (Webster, 1974), y en éste estudio, se reporta como residente veraniega.

Algunas otras especies como *Myiarchus tyrannulus* ha sido reportada en la comunidad de gobernadora en el Desierto Chihuahuense por Thiollay (1981) y Contreras-Balderas (1992) y Contreras-Balderas *et al.* (1997).

Seis especies son consideradas como primer registro en la comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*): *Empidonax minimus*, *Tyrannus tyrannus*, *Vireo*

griseus, *Vermivora celata*, *V. ruficapilla* y *Oporornis tolmiei* todas corresponden a especies migratorias.

Con relación a los índices bioestadísticos utilizados, para caracterizar la riqueza, tanto Margalef como Menhinick mostraron variación entre los 24 muestreos; se compararon valores iguales de riqueza con diferente abundancia (Cuadro 17), y pudo observarse el cambio en donde a mayor abundancia menor valor tanto en el índice de Margalef, como en el índice de Menhinick. En ambos casos, al comparar estos valores mediante una figura, en los índices se pudo apreciar la misma tendencia pero no los mismos valores (Fig. 56), por lo que puede utilizarse cualquiera de los índices para analizar los cambios que se generan numéricamente en cantidad de especies e individuos.

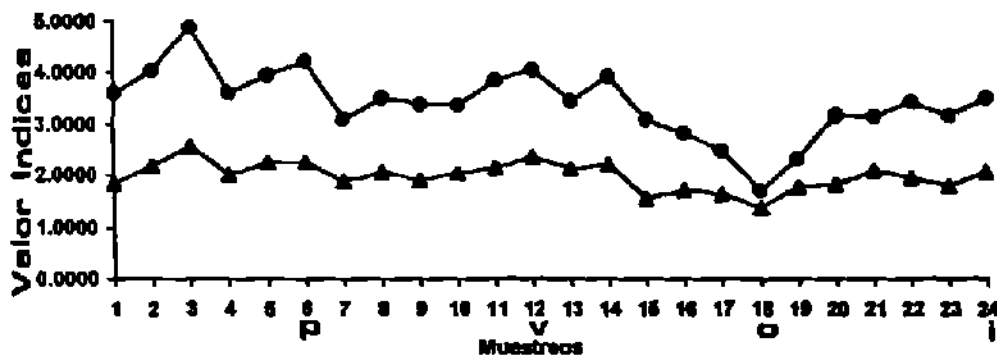


Figura 55. Gráfica que indica la variación mostrada por los índices de riqueza de Margalef (▲), y Menhinick (°) en una comunidad de gobernadora (*Larrea tridentata*) en García, N.L., México. El eje de la "x" incluye los muestreos y el de la "y" el valor del índice correspondiente.

Con éstos mismo índices, se comparó con base a la misma cantidad de individuos en los muestreos, pero con diferente diversidad, y los valores mostraron variación sin patrón aparente, como lo muestra el Cuadro 16.

Cuadro 16. Variación de la proporcionalidad de las especies, en dos muestras con la misma riqueza, además se incluye la residencialidad.

Especie/individuos y valor proporcional	
Muestreo 2	Muestreo 6
<u>1=9 16.98</u>	<u>1=9 16.98</u>
<u>1=8 15.09</u>	<u>1=9 16.98</u>
<u>1=7 13.20</u>	<u>1=7 13.20</u>
<u>1=4 7.54</u>	<u>1=5 9.43</u>
<u>1=4 7.54</u>	<u>1=4 7.54</u>
<u>1=4 7.54</u>	<u>1=3 5.66</u>
<u>1=3 5.66</u>	<u>1=3 5.66</u>
<u>1=3 5.66</u>	<u>1=3 5.66</u>
<u>1=3 5.66</u>	<u>1=2 3.77</u>
<u>1=3 5.66</u>	<u>1=2 3.77</u>
<u>1=1 1.88</u>	<u>1=2 3.77</u>
<u>1=1 1.88</u>	<u>1=1 1.88</u>
<u>1=1 1.88</u>	<u>1=1 1.88</u>
<u>1=1 1.88</u>	<u>1=1 1.88</u>
<u>1=1 1.88</u>	<u>1=1 1.88</u>
<u>1=1 1.88</u>	<u>1=1 1.88</u>
Clases 6	Clases 7
Residentes	
11/43	12/36
Veraniegas	
4/10	1/7
Migratorias	
—	2/10

Los índices de diversidad y dominancia de Simpson y Shannon, mostraron cambios a través de los 24 muestreos (Fig. 57), en el caso de dominancia de Simpson, la relación de especies e individuos, marco diferencias significativas en el valor, sin guardar un patrón definido, lo anterior tiene su explicación, en que el valor refleja que existe un cambio en cuanto a la proporcionalidad de las especies en la muestra que lo afecta; la diversidad de Simpson, mostró mayor variación del índice, lo que demuestra que también lo afecta la relación de abundancia y dominancia de las especies; mientras que Shannon también se vio influido por las variaciones en la proporcionalidad de las especies, ya que no mostró un patrón que sea directa o inversamente proporcional a la abundancia.

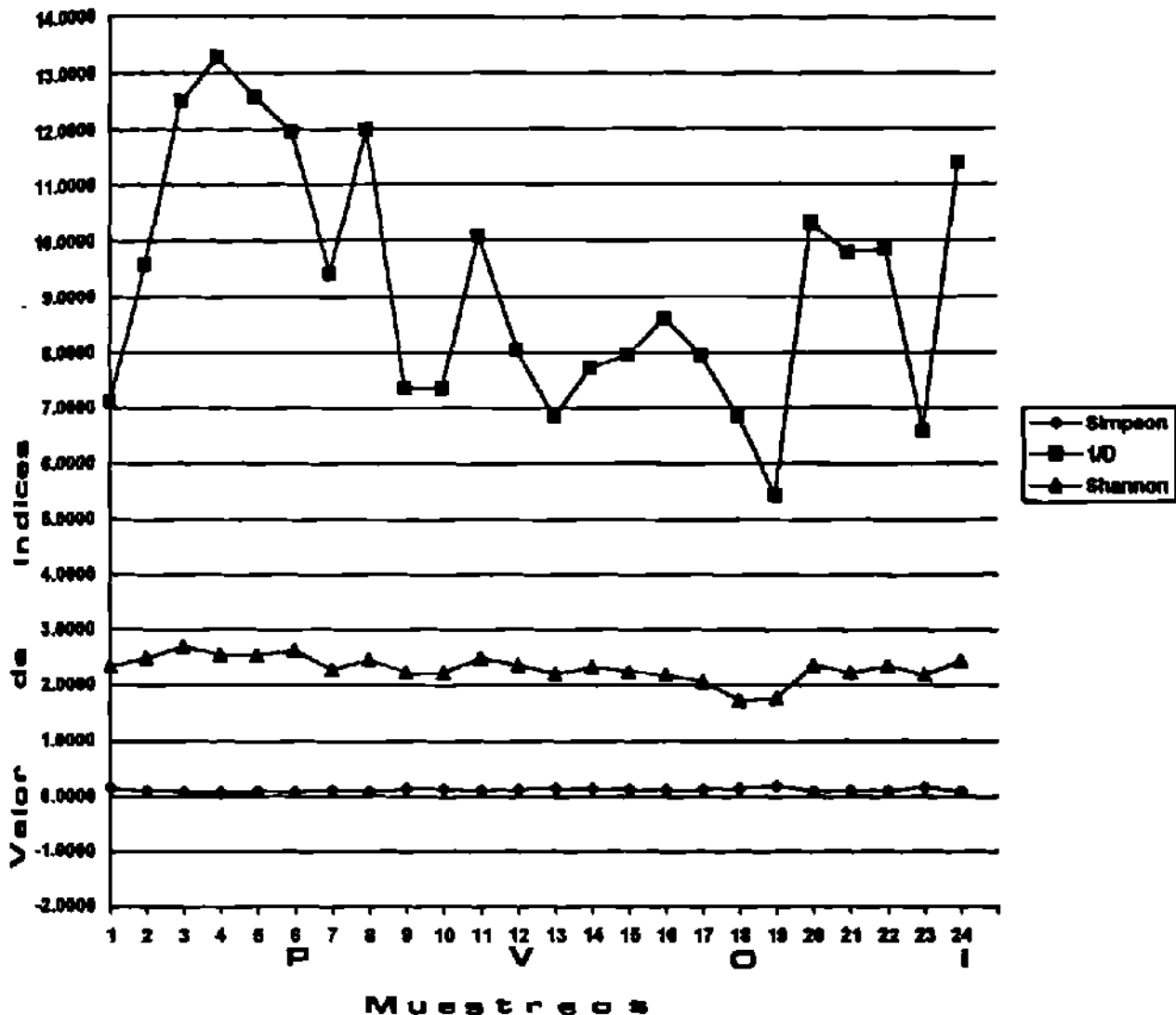


Figura 56. Gráfica que indica la variación mostrada por los índices de diversidad de Shannon (▲), Simpson (◆) y Simpson (1/D)(■) en el eje de la "y" y en el eje de la "x" aparecen los valores de las estaciones, Primavera 1-6, Verano 7-12, Otoño 13-18, Invierno 19-24, en una comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México.

Con abundancias y diversidad iguales o parecida, éstos 2 índices mostraron variación en cuanto a sus valores, inclusive en condiciones iguales los valores fueron diferentes, lo que implica, que el valor proporcional o dominancia de las especies, esta afectando el valor en forma directa (Cuadro 17). Al comparar específicamente los muestreos, el segundo de verano y el último de invierno, las especies estuvieron representadas en el primer caso y en forma respectiva como se indica a continuación:

Cuadro 17. Valores de riqueza, abundancia y valor de los diferentes índices, así como el listado de especies de los muestreos 2 y 4 de la primavera, con riqueza completa, y sin incluir las especies migratorias.

Riqueza/abundancia	Índices			
	Margalef	Menhinick	Simpson	Shannon
17-52	4.0493	2.3574	0.1244	2.3712
17-57	3.9574	2.2517	0.0795	2.5394
17-59	3.9239	2.2132	0.1297	2.3362
17-63	3.8618	2.1417	0.0993	2.4952
17-85	3.6014	1.8439	0.1408	2.3413
17-228	2.9469	1.1258	0.1398	2.2528
15-53	3.5261	2.0604	0.0878	2.4455
15-53	3.5261	2.0604	0.0778	2.4638
15-59	3.9239	1.9528	0.1016	2.3502
14-59	3.4334	1.8226	0.0970	2.3838
17-59	3.1881	2.2139	0.1297	2.3362
Riqueza completa				
16-64	3.8087	2.0000	0.0753	2.5579
18-68	4.0289	2.1828	0.1044	2.4960
Sin migratorias				
15-65	3.3790	1.8898	0.0778	2.5167
15-63	3.3790	1.8898	0.0778	2.5167
Listado	Muestreos 2 y 4, riqueza, abundancia y valores proporcionales en cada uno, así como las especies migratorias.			
<i>Amphispiza bilineata</i>	18(26.47)(27.69)		11(17.18)(17.46)	
<i>Cardinalis sinuatus</i>	8(11.76)(12.30)		5	
<i>Poliopitila melanura</i>	7		5	
<i>Myiarchus cinerascens</i>	5		1	
<i>Zenaida macroura</i>	4		1	
<i>Thryomanes bewickii</i>	4		6	
<i>Icterus parisorum</i>	4		0	
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	3		6	
<i>Corvus corax</i>	2		3	
<i>Callipepla squamata</i>	2		0	
<i>Molothrus ater</i>	2		7(10.93)(11.11)	
<i>Cathartes aura</i>	2		0	
<i>Hirundo rustica</i>	2		4	
<i>Passerina versicolor</i>	1(1.47)(1.53)		0	
<i>Buteo jamaicensis</i>	1		0	
<i>Chordeiles acutipennis</i>	0		5	
<i>Auriparus flaviceps</i>	0		3	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	0		3	
<i>Mimus polyglottos</i>	0		2	
<i>Pipilo fuscus</i>	0		1(1.56)(1.58)	
Migratorias				
<i>Ammodramus savannarum</i>	1		0	
<i>Vermivora ruficapilla</i>	1		0	
<i>Oporornis tolmiei</i>	1		0	
<i>Archilochus alexandri</i>	0		1	
Riqueza/abundancia	18-68/15-65	16-64/15-63		
Similitud Jaccard	Con migratorias	0.2272		
	Sin migratorias	0.2500		

Por los datos mostrados en el Cuadro 16, se aprecian cambios tangibles en los valores numéricos de la riqueza, en el valor que representa cada una de las especies, como su proporción en cada una de las clases, su representación proporcional específica, y los grupos residentes. Con esta información, se entiende la modificación de los valores, que servirán de base, para adecuar el criterio de análisis de los índices usados.

Otro aspecto a considerar, es cuando se presentan condiciones similares de riqueza con diferente abundancia o viceversa, inclusive en los casos en que el valor del índice es el mismo, con igual riqueza y diferente abundancia, como lo muestra el Cuadro 18, donde se aprecian aspectos interesantes, donde además de comparar sólo los valores numéricos, se incluye el efecto que representa la residencialidad.

Cuadro 18. Valores proporcionales de cada especie en la estación correspondiente y anual. Se destacan los cambios en estos valores para las mismas abundancias. Se presentan de mayor a menor. El valor entre paréntesis indica la abundancia relativa en número de individuos.

Nombre/Valores	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
<i>Amphispiza bilineata</i>	23.15 (97)	25.23 (82)	17.66 (53)	17.54 (50)	21.20 (282)
<i>Cardinalis sinuatus</i>	10.02 (42)	12.30 (40)	6.33 (19)	7.71 (22)	9.25 (123)
<i>Poliophtila melanura</i>	9.50 (40)	7.07 (23)	8.66 (26)	11.92 (34)	9.25 (123)
<i>Mimus polyglottos</i>	0.95 (04)	0.30 (01)	17.66 (53)	15.08 (43)	7.60 (101)
<i>Thryomanes bewickii</i>	4.53 (19)	8.30 (27)	6.33 (19)	7.01 (20)	6.40 (85)
<i>Chordeiles acutipennis</i>	7.16 (30)	8.00 (26)	2.00 (06)	0.00 (00)	4.66 (62)
<i>Guiraca caerulea</i>	0.71 (03)	0.30 (01)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.30 (04)
<i>Regulus calendula</i>	0.00 (00)	0.00 (00)	1.00 (03)	0.35 (01)	0.30 (04)
<i>Numenius americanus</i>	0.23 (01)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Columbina inca</i>	0.23 (01)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Zenaida asiatica</i>	0.00 (00)	0.00 (00)	0.33 (01)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Bubo virginianus</i>	0.00 (00)	0.30 (01)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Tyrannus tyrannus</i>	0.00 (00)	0.30 (01)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Vireo griseus</i>	0.00 (00)	0.00 (00)	0.33 (01)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Vermivora ruficapilla</i>	0.00 (00)	0.23 (01)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Dendroica townsendi</i>	0.00 (00)	0.30 (01)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Wilsonia pusilla</i>	0.00 (00)	0.30 (01)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Spizella breweri</i>	0.00 (00)	0.00 (00)	0.23 (01)	0.00 (00)	0.07 (01)
<i>Cardinalis sinuatus</i>	10.02 (42)	12.30 (40)	6.33 (19)	7.71 (22)	9.25 (123)
<i>Poliophtila melanura</i>	9.50 (40)	7.07 (23)	8.66 (26)	11.92 (34)	9.25 (123)
<i>Hirundo rustica</i>	2.86 (12)	0.81 (02)	0.00 (00)	0.00 (00)	1.05 (14)
<i>Toxostoma curvirostre</i>	0.23 (01)	1.84 (08)	0.33 (01)	2.10 (06)	1.05 (14)
<i>Icterus pansorum</i>	2.38 (10)	0.92 (03)	0.00 (00)	0.00 (00)	0.98 (13)
<i>Quiscalus mexicanus</i>	1.19 (05)	0.00 (00)	2.66 (08)	0.00 (00)	0.98 (13)

Por otra parte, al analizar los datos obtenidos por la Serie de Hill, y poder considera en cierta forma la eficiencia del modelo, de acuerdo a lo mencionado por Ludwig y Reynolds (1988a), la relación de los valores de N1 y N2 así como la riqueza que se encuentra en el modelo como N0, implica que el valor de N1, debe ser intermedio entre N0 y N2, de acuerdo a los datos obtenidos en el presente estudio, en 13 de 48 análisis, los valores de N1 no fueron intermedios entre N0 y N2. Esto a pesar de que es referido como la forma más sencilla de interpretar ecológicamente.

En lo correspondiente a la Serie Logarítmica, Serie Geométrica y Palo Quebrado, en el caso de los 112 análisis realizados con cada una de ellas, para la comunidad de aves en la asociación vegetal dominada por *Lamea*, la primera fué aceptada en los 112, la segunda sólo en 111, fué rechazada la estacional de verano y la tercera sólo se aceptó en 109, se rechazaron dos estacionales, verano y otoño, así como un muestreo de verano. Aunque esto no permite definir con claridad cual de ellas es la mejor, por lo menos la Serie Logarítmica parece definir mejor el comportamiento de la comunidad de aves en ésta área, por lo que puede considerarse que existen pocos factores en la comunidad, y posiblemente recursos limitados, además, se remarcan extremos de especies, con una dominando, lo cual se presenta en ambas áreas, esto a su vez significa que existe una tendencia a mayor progreso de la sucesión. Conclusiones similares fueron dadas por García-Salas *et al.* (1997), para un matorral similar en el estado de Coahuila en México. Además los autores recomiendan el índice de Shannon. Los resultados obtenidos en el presente trabajo, no permiten llegar a la misma conclusión.

En el Cuadro 19, se incluye una comparación de algunos de los índices utilizados en el presente estudio y los trabajos de García-Salas *et al.* (1997) en una asociación de *Larrea tridentata* y *Fouquieria splendens*, González-Rojas (1993) en un matorral espinoso de *Prosopis glandulosa* y *Acacia greggii*, y González *et al.* (1997), en una comparación entre dos tipos de vegetación y su respectiva avifauna, donde se aprecia los comportamientos de dos estaciones (verano y otoño) climáticas y sus respectivas comunidades de aves. Destaca dentro de los datos numéricos, variación de los valores no sólo por la riqueza

como tal, sino que además las influyen los valores de abundancia. Así mismo se nota la variación del valor del índice de Whittacker, que señala, que cada estación es diferente entre las tres localidades, como entre las estaciones mismas.

Con lo anterior se destaca, que los valores de riqueza y abundancia, afectan los valores de los índices, además, debemos considerar, que aunque su fisonomía en algunos de los casos son similares, inclusive la estructura de la comunidad de aves puede serlo también; su historia evolutiva, rasgos, arquitectura, relaciones físico-químicas y biológicas son distintas, lo que puede resultar en hábitats diferentes; por lo tanto, funcionalmente, las estrategias de vida pueden ser diferentes y afectar los valores de los índices mencionados.

Cuadro 19. Valores de los índices que se indican en tres comunidades de aves del noreste de México.

INDICE	VERANO			OTOÑO		
	1	2	3	1	2	3
Riqueza	22	23	29	21	26	29
Margalef	3.8837	3.9900	4.8410	3.4208	4.1438	4.9090
Menhinick	1.4732	1.4605	1.6086	1.1289	1.2732	1.6742
Shannon	1.5500	2.4700	2.6085	2.2400	2.3700	2.6409
Simpson 1/D	5.9794	8.4300	9.1743	7.6207	6.1600	10.1112
Whittacker	1.0630	0.6830*	0.9121	0.5750	0.6960*	1.3200

1=García-Salas et. al. (1997), 2=González et al.. (1997) y 3=presente estudio. (*González-Rojas, 1993).

El criterio utilizado para definir que los modelos anteriores no son precisamente útiles para interpretar la dinámica de las aves, se basa en los resultados mismos de cada modelo, comparándolo con los índices de cambios en el gradiente estacional, donde se aprecia que el modelo de Whittacker, marca bien la separación de valores para cada estación climática; así mismo, esto se respalda con el índice de estabilidad de Wolda, donde también se observan las variaciones del índice en cada estación climática como en el anual.

Siguiendo el criterio de Magurran (1989), se procedió a graficar en valores porcentuales y logarítmicos, de cada especie durante el ciclo anual (Figura 58 y 59 respectivamente).

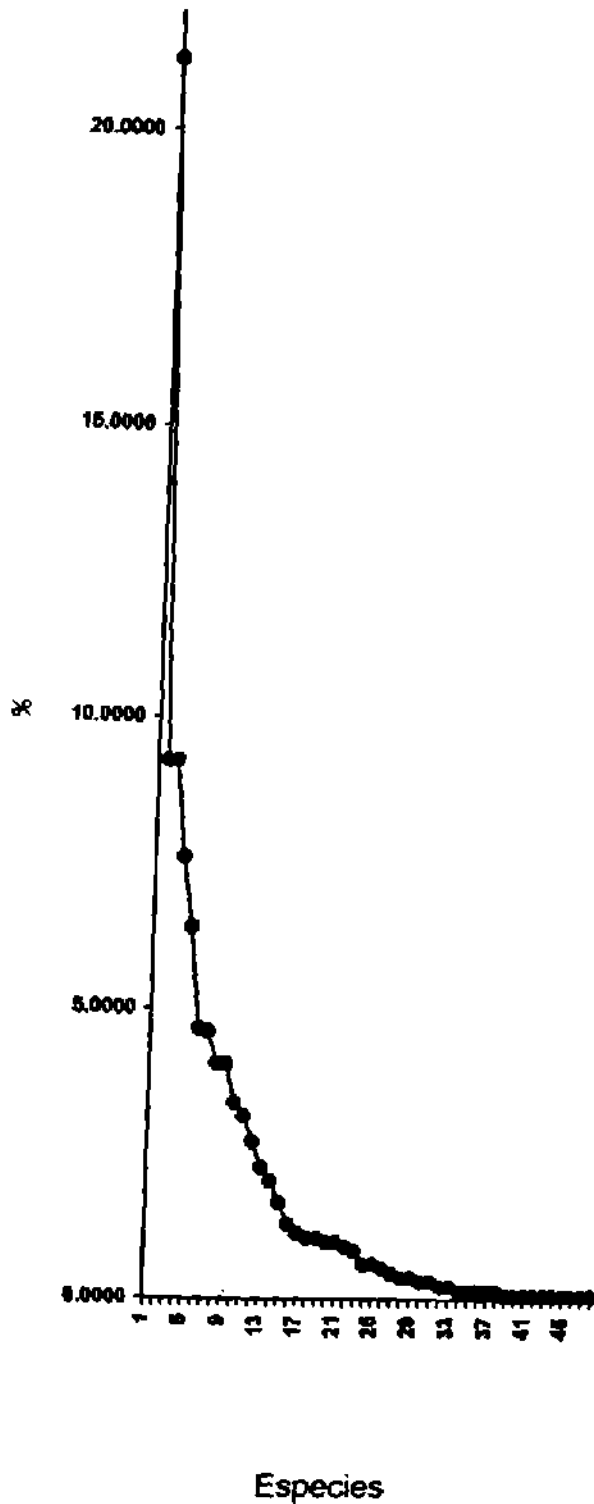


Figura 57. Gráfica que muestra las 48 especies y sus respectivos valores reportadas en el presente estudio. El eje de la "x" representa las especies y el eje de las "y" los valores porcentuales.

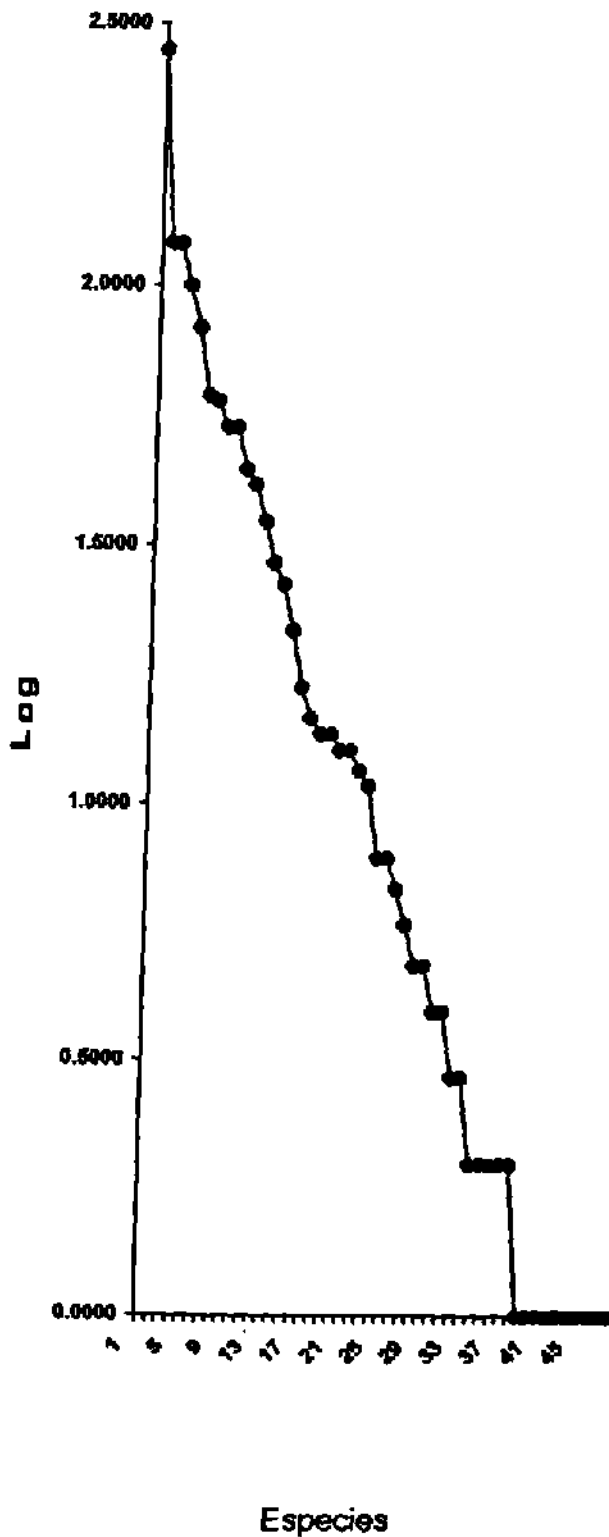


Figura 58. Gráfica que muestra las 48 especies y sus respectivos valores reportadas en el presente estudio. El eje de la "x" representa las especies y el eje de las "y" los valores logarítmicos.

Finalmente, al aplicar el análisis multivariado, mediante el análisis de discriminantes con el programa computacional SPSS, permitió, definir, que cada estación climática representa una dinámica diferente.

Para ello se utilizaron: la riqueza, los valores de abundancia de cada especie en cada muestreo, las estaciones climáticas, la residencialidad, y los grupos funcionales, de tal manera que por lo menos con estos parámetros que podemos considerarlos como parte de los más importantes para la dinámica de la riqueza, ya que nos permite tipificarla de mejor manera y con ello tener mayor certeza en la interpretación de los cambios en el grupo de las aves, tal y como se había expresado anteriormente al utilizar los Índices de Whittaker y Wolda. Esto permite, a su vez, definir que para establecer la dinámica de las comunidades de aves, se requiere utilizar modelos o métodos que aunque sean más sofisticados, representen mayor precisión en su interpretación, para evitar conclusiones erróneas, que pongan en tela de juicio tanto el aporte de la investigación, como de las posibles recomendaciones realizadas.

La Figura 60, muestra el resultado del análisis discriminante considerando la riqueza, quedando bien definidas las 4 estaciones como comunidades diferentes en el ciclo anual. En la Figura 61, mediante el mismo análisis, se utilizan la riqueza, abundancia y grupo funcional, resultando las cuatro estaciones diferentes. Si consideramos sólo los grupos funcionales, las cuatro estaciones, representan una estructura diferente, como lo muestra la Figura 62. Al tomar en cuenta el grupo funcional y la riqueza, no se marco una diferencia sustancial entre las cuatro estaciones climáticas, se presentó un traslape en algunos de los muestreos, pero los grupos centroides se ubicaron en sitios diferentes como se gráfica en la Figura 63.

Al considerar los grupos funcionales y la abundancia de los mismos, se presentó un traslape claro entre las estaciones de invierno y otoño, lo que indica que entre los grupos funcionales y la cantidad de individuos representados en cada uno de ellos, existe gran similitud, esto no se observó entre el verano y la primavera con las dos primeras (Fig. 64).

Considero un error tomar en cuenta sólo los valores numéricos de riqueza y abundancia, dado que la diversidad es el resultado de un proceso evolutivo largo y complejo, que no refleja necesariamente la pobreza biológica como ha sido definida en múltiples ocasiones. Como refiere Magurran (1989) en los diferentes índices, él menciona las distribuciones de abundancia de especies que se han clasificado de forma imprecisa de varias maneras. Primero los modelos están dispuestos en una escala dominancia/uniformidad. Y aunque existen otros modelos, estos han sido relegados al campo básicamente estadístico. Segundo, aunque se realicen buenos ajustes a los modelos, no es razón para que se justifiquen los supuestos biológicos sobre los que están basados; de igual forma refiere los trabajos de Harvey y Godfray (1987) y Harvey y Lawton (1986), quienes han demostrado que una distribución normal logarítmica canónica de individuos, no conduce necesariamente a una distribución normal logarítmica canónica de utilización de energía. Esto es debido a que las especies de gran tamaño generalmente tienen mayores requerimientos energéticos, pero densidades más bajas que las especies de menor tamaño.

Lo anterior, sin considerar la residencia, ciclos anuales, estacionales y diales de cada especie, así como los requerimientos de territorio, que en el caso de los grandes depredadores o aves de presa, son mayores que el del resto de los grupos funcionales. Por lo tanto, considerar que los modelos que conocemos en la actualidad resuelven el problema de los procesos ecológicos, es erróneo, en términos generales; con sus carencias, es poco probable que existan otros modelos que integren todas las variables que de alguna manera afectan la dinámica de los animales en particular, y en especial de las aves. Sin embargo, si consideramos sólo las relaciones de abundancias de especies, y estrictamente en los valores numéricos, entonces podríamos dar crédito al comentario tal y como lo refiere Gray (1988) quien concluye que "es poco probable que la búsqueda de aún más modelos proporcione alguna perspectiva nueva de los factores que estructuran las comunidades biológicas". Tal vez, una de las razones, por las que los índices podrían considerarse como parciales o incompletos, y el por que son fuertemente criticables y vulnerables, es que cuando caracterizan la estructura de la comunidad, la mayoría sólo consideran: 1) número de especies, 2) abundancia

relativa de las especies, y 3) la homogeneidad y tamaño del área muestreada (James y Rathbun, 1981). Por otra parte, Magurran (1989) menciona, que la mayoría de los índices son fáciles de calcular, pero difícilmente interpretar.

Considerando lo anterior y tomando en cuenta el criterio de Dickman (1968), quién menciona que como *prerequisito para realizar un estudio comparativo de las comunidades*, es necesario aplicar además del índice de diversidad (Shannon) y el índice de productividad relativa, donde se contemplan los niveles tróficos. Bravo-Nuñez (1991) al realizar un análisis comparativos de los índices de: Margalef, Menhinick, Serie Geométrica, Serie Logarítmica, Palo Quebrado, Nichos Traslapados, Distribución Log-normal, Shannon—Weaver, Brillouin, y Simpson, también recomienda que siempre que sea posible, el usar conjuntamente un índice de diversidad en conjunto con un modelo de distribución, para obtener una visión más amplia de la diversidad ecológica y de posibles relaciones determinantes entre las especies.

Cuando analizamos la *dinámica de las aves*, independientemente de los valores que dan los índices, se debe considerar que la *disponibilidad del recurso* implica un aumento notable de la competencia y por ende se modifica la abundancia y distribución de éstas (Naeem, 1990). Por otra parte, Tellería *et al.* (1992) establecen que la estructura de la vegetación es el factor preponderante para la diversidad y sus cambios, y en forma secundaria, aunque no excluyente, contribuyen las condiciones climáticas como temperatura, precipitación, etc., las mismas conclusiones son alcanzadas por Tilman (1994) quien refiere, que la estructura espacial de la vegetación influye profundamente en la *dinámica, composición y biodiversidad de la comunidad*.

Por lo tanto, es importante que al momento de interpretar los fenómenos bioecológicos, estemos conscientes, que se presentan una serie de factores que afectan la estructura y *dinámica de las comunidades como tal*, principalmente las de los animales y específicamente de aquellas que presentan migración, como menciona Wolda (1983), al concluir que uno de los factores que afectan la estabilidad de la comunidad, son precisamente las especies migratorias. Debemos considerar a los modelos como una herramienta que puede ser útil, si la

sabemos utilizar; de lo contrario, estaremos encaminados a tratar de trabajar en una biología utópica, lo que provocaría un grave daño en la predicción de los procesos ecológicos, y por ende del ecosistema, de hecho una de las interpretaciones erróneas de la información que sobre la riqueza y diversidad se tienen, ha sido expresada al considerar, por ejemplo a los desiertos como pobres, y con ello casi la nula atención de los científicos, mucho menos de los políticos, pone en alto riesgo su conservación sobrevivencia y/o su rescate y rehabilitación.

Los desiertos son considerados excelentes laboratorios vivientes, donde se puede apreciar, que aunque escasean las especies, los procesos biológicos, son típicos de estas importantes áreas.

La rareza de las especies, tanto en riqueza como diversidad y abundancia como se presenta en los desiertos, no es para considerarlos pobres, existen numerosas especies y subespecies endémicas (Phillips, 1974) sumamente susceptibles o frágiles; inclusive la conservación de esta biodiversidad, requiere entender y establecer las inter-relaciones que potencialmente son críticas, tanto por escasez de recursos alimenticios disponibles que permitan sostener comunidades complejas, como resultado de lo limitado del agua; hacer dependiente la riqueza a la abundancia o rareza de las especies, sería un error, ya que nos olvidamos de los procesos evolutivos y los resultados de éstos, particularmente en los desiertos, que de hecho son considerados geológicamente de formación reciente en Norte América. Así mismo, la aparente pobreza de las especies de aves, son el resultado de la homogeneidad de la vegetación; si las áreas son heterogéneas, la diversidad generalmente es alta, y la configuración espacial en el hábitat, afectan los patrones de movimiento de los individuos (McGarigal y McComb, 1995). Esto ha sido claramente definido desde antes por MacMahon (1979) quién reafirma que la diversidad de especies del desierto, depende de la estructura de la vegetación y particularmente de la diversidad fisonómica. Así mismo, menciona que los hábitats de desierto donde las formas de vida están en el margen de su potencial adaptativo, una combinación de factores aparentemente frívolos, pueden regular la comunidad.

Por otra parte, al referir la organización de la comunidad Landres y MacMahon (1980), mencionan que ésta implica atributos concernientes a la

ocurrencia de las especies y sus interacciones, por ejemplo: abundancia, diversidad, sucesión, estabilidad, distribución espacial y temporal y sus relaciones tróficas.

Para tratar de entender los cambios en la riqueza y abundancia de las especies bajo gradientes espaciales y temporales, es conveniente considerar algunas preguntas que plantea Van Auken (1997) en su estudio sobre los parámetros señalados anteriormente y que se mencionan a continuación:

- 1- ¿Cuál fué la población y distribución de las especies en el pasado?
- 2- ¿Si el cambio en la población y distribución ocurren desde el pasado, qué causó el cambio?
- 3- ¿Se conoce lo suficiente de las especies para predecir la densidad y distribución en el futuro?
- 4- ¿Pueden los mismo factores causar cambios en la población y distribución en el futuro?
- 5- ¿Pueden ser otros factores, los causantes de los cambios futuros de la población y distribución de las especies?
- 6- ¿Cuál es la función de las especies en el ecosistema?
- 7- ¿La especie es crítica para una comunidad o ecosistema particular?

Sí consideramos la pobreza (como sinónimo de baja complejidad) como lo mencionan Naranjo y Raitt (1993) al referir el Desierto Chihuahuense comparado con otras áreas de Norte América, nos llevaría a considerar inadecuado su funcionamiento, lo cual sería completamente un error, baste citar como corolario, el comentario de Grime (1997) con relación a las especies raras: "Es el pobre razonamiento científico el asumir que ecosistemas con baja diversidad no están funcionando adecuadamente, justo como esto es incorrecto, también lo es el asumir que ecosistemas con alta diversidad están funcionando correctamente".

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, a los diferentes índices y criterios analizados, y enriquecido con las conclusiones de diversos autores referentes al papel que desempeña la estructura de la vegetación, así como su fisonomía estacional, como factores que afectan la dinámica de las comunidades de aves; quedó evidenciado al comparar los índices que consideran básicamente la relación riqueza y abundancia, no son buenos indicadores de dinámica. Al utilizar análisis multivariado, donde además de utilizar estos 2 parámetros, se incluyó residencialidad y grupos funcionales, se demostró, que las estaciones climáticas, funcionan como comunidades diferentes, considerar solo los valores de éstos índices es inapropiado, por lo que se concluye, de que ningún índice permite evaluar la dinámica en función de riqueza y abundancia, ya que sólo mide una sola condición.

Hay que considerar y tomar en cuenta, que la dinámica de las aves es particularmente especial, sus movimientos durante el ciclo dial, así como en el estacional y anual, disponibilidad de recursos, fisonomía estacional de la vegetación, régimen climático, etc., afectan notablemente la interpretación del valor del índice correspondiente. Debemos dejar claro que la densidad de cada especie en un área, esta limitado por el número de individuos que el área puede soportar, esto es equivalente a la energía disponible, tanto por los requerimientos individuales como de cada especie, y el equilibrio esta dado por estos factores (Tellería y Carrascal, 1994), esto a su vez origina cambios en la dinámica de cada comunidad, y considerando que están regidos por factores abióticos, debemos de interpretar los datos numéricos con base a ello.

Por lo tanto, en principio, lo más recomendable, sería utilizar 2 tipos de análisis por lo menos, tal y como lo señala Bravo-Núñez (1991), además de considerar lo referido por Magurran (1989), con relación a que los índices son relativamente fáciles de calcular y difíciles de interpretar, la sugerencia, sería hacer uso de un índice de riqueza, para este efecto, tanto el de Margalef como Menhinick, parecen tener la misma sensibilidad, por lo que sería indistinto el que se use. En cuanto a diversidad y dominancia, los resultados obtenidos no permiten recomendar un índice particular entre Shannon y Simpson, pero si

hemos de utilizar algún tipo de índice de diversidad, la recomendación sería Simpson ($1/D$), por lo que esto iría más allá de lo establecido por Kricher (1972) quien considera que se deben utilizar por lo menos uno de riqueza y uno de equitabilidad, dado que éstos son importantes parámetros de estudios ecológicos.

Considerando la estructura de la comunidad, por lo menos usar una de las series, ya que esto permite visualizar mejor sus variaciones. Además, deberán usarse los índices de equitabilidad E1 y E5, ya que como índices, son independientes del número de especies, aunque E1 es el mayormente usado por los ecólogos, se debe a que se espera que por lo menos cada especie este representada por un individuo, aunque se menciona que éste es más sensible a la riqueza, mientras que el E5 esta más influenciado por la especie más abundante y se considera que relativamente no es afectado por la riqueza; además por ser independientes del tamaño de la muestra, pueden ser de más utilidad, por lo cual se recomiendan estos, de tal manera que sería beneficioso utilizarlo conjuntamente con alguno de los índices señalados anteriormente, sobre todo considerando que en algunos casos se les menciona como relativos e inapropiados para su aplicación en ecología (Peet, 1975).

Por otra parte, para darle mayor eficiencia a nuestra interpretación de las variaciones de la comunidad de aves, es conveniente utilizar el índice de Whittacker (cambio en la composición de especies) y el índice de estabilidad de Wolda, de tal forma, que la suma de información producida por los modelos o índices, permita una mejor evaluación de la dinámica estructural de una comunidad de aves en una asociación vegetal determinada, el haber utilizado, una comunidad de gobernadora *Larrea tridentata*, se basa en que este tipo de asociación, es relativamente homogénea, lo que facilita la interpretación de datos, dado que su riqueza no es muy alta, no por ello menos compleja, pero esta característica facilita el cálculo y la interpretación.

Debemos considerar, que los índices bioestadísticos, son una herramienta útil, siempre y cuando sepamos utilizarla e interpretarla adecuadamente, esto se ve reforzado por lo expresado por Tilman y Downing (1994) quienes afirman que uno de los principios ecológicos que justifican la

conservación de la biodiversidad, es que ésta genera estabilidad; así mismo mencionan que aunque la dinámica poblacional y función del ecosistema han sido ampliamente discutidas, destaca que en muchos casos se han realizado explicaciones teóricas y poco trabajo de campo. Esto es frecuente precisamente cuando se establecen erróneamente modelos teóricos sin demostrarlos a nivel del ecosistema natural, inclusive esto lleva a definir, que además de conocer la dinámica de los organismos, también es necesario conocer como determina el ambiente la conducta de los organismos, esto se puede conseguir a través de los estudios Ecológicos (Huntsman, 1962).

Por otra parte, debemos de considerar que la variabilidad intrínseca de los ecosistemas es una causa sobre la que se explica su estabilidad, y por esos atributos es muy difícil definir un procedimiento rígido que permita conocer con precisión no sólo los cambios espacio temporales que ocurren en ellos, sino también los patrones estructurales que intervienen (Guerra-Trejo y Chávez, 1986)

Si se considera que las aves, como otros grupos de animales no sésiles, representan por si mismos, un conjunto de variables más del ecosistema, ninguna especie está aislada, y el hecho de que esté presente, implica una función, que a veces no se entiende con claridad, como lo refiere MacMahon (1979) quién afirma que la diversidad de especies del desierto depende de la estructura de la vegetación y particularmente de la diversidad fisonómica, menciona que los hábitats de desierto donde las formas de vida están al margen de su potencial adaptativo, una combinación de factores aparentemente frívolos, pueden regular la comunidad, incluso esto podría ser aplicado para cualquier comunidad y no sólo a los desiertos, aunque si bien es cierto están en sus límites adaptativos, algunas especies de regiones aparentemente estables, por su propia dinámica evolutiva, pueden estar también en sus límites de adaptabilidad.

RECOMENDACIONES

1. Es conveniente utilizar la curva de acumulación de especies, para que permita establecer en que momento de los muestreos, se ha alcanzado la inflexión de la curva, y poder considerar que se tienen bien representadas las especies pertenecientes a la comunidad respectiva.
2. De acuerdo a los datos obtenidos del análisis de los índices de riqueza, parece no haber diferencias entre ambos modelos, ya que estos presentaron las mismas tendencias, por lo que se puede utilizar indistintamente cualquiera de ellos, por facilidad, tal vez sería conveniente el uso del índice de Margalef.
3. En lo referente a diversidad, de los índices de Shannon, Simpson e Inverso de Simpson, los 2 primeros evidenciaron claramente su sensibilidad a destacar la dominancia de una especie, mientras que el Inverso de Simpson, fué más sensible a las variaciones de la diversidad como tal, por lo tanto este último sería el recomendado para tal objetivo.
4. De la Serie Logarítmica, Serie Geométrica y Palo Quebrado, deberá usarse por lo menos uno de ellos, para determinar el proceso de madurez de la comunidad, ya que cada uno de ellos, representa diferentes tendencias de la misma, por lo que no puede sugerirse uno en particular, tal vez lo más conveniente sería usar los tres para poder determinar con claridad la tendencia de la comunidad en estudio.
5. En Equitatividad, de los cinco utilizados por Magurran (1988), se recomienda el uso por o menos de E1 y E5, ya que ambos casos, no se ven afectados por la riqueza y además, son independientes del tamaño de la muestra.
6. Por lo que respecta a los índices de Similitud, se sugiere utilizar combinadamente un cualitativo y un cuantitativo, pudiéndose hacer la combinación del índice de Jaccard y el índice de Morisita y en el caso de Sorenson los dos del mismo autor.
7. Para interpretar mejor la dinámica de la comunidad de aves, sé deberán utilizar tanto el índice de Whittaker, que permita observar el cambio en la composición de especies, así como el índice de estabilidad de Wolda, ya que ambos son excelentes para apreciar numéricamente estos cambios.

8. Por otra parte, es conveniente hacer uso de análisis multivariado, uno de ellos podría ser el Análisis Discriminante, ya que permite valorar los factores que pueden estar afectando la dinámica, tipificar los hábitats, estaciones climáticas, localidades, etc. , y poder apreciar e identificar éstos factores.
9. Para la interpretación de la dinámica de una comunidad de aves, es importante considerar los grupos funcionales, subgrupos de forrajeo y residencialidad por lo menos, para poder interpretar mejor los cambios en la comunidad, los simples valores numéricos, no permiten establecer con claridad los cambios estructurales de la comunidad de aves.
10. Es importante destacar, que, así mismo, deberá de preferencia, cuantificar y establecer la dinámica fisonómica de la vegetación, ya que ésta, puede jugar un papel sumamente importante en la dinámica, de las aves, así como importante es, medir parámetros ambientales, como temperatura, régimen de lluvias, etc., dado que también pueden influir en los valores como en la presencia de las especies.
11. Por lo anteriormente expresado, es importante utilizar por lo menos un Índice de: Riqueza, Dominancia, Diversidad, Similitud, Equitatividad, Estabilidad, Cambio en la Composición de especies; así como las Series y un Análisis Discriminante, que permitan evaluar y tipificar adecuadamente la dinámica estacional y estructural de las comunidades de aves.
12. De seguir las sugerencias anteriores, permite sugerir que lo más conveniente, es elaborar un programa que incluya estos análisis, y simplificar su uso y aplicación.

LITERATURA CITADA

- ALATALO, R.V. 1981. Problems in the measurements of evenness in ecology. *Oikos* 37:199-204.
- ALFONSO, M.A., V. BEROVIDES Y M. ACOSTA. 1988. Diversidad ecológica y gremios de tres comunidades de aves cubanas. *Ciencias Biológicas* 19-20:20-29.
- AMERICAN ORNITHOLOGIST'S UNION. 1998. Check-List of North American Birds. American Ornithologist's Union. 829 pp.
- ANDERSON, A.H. Y A. ANDERSON. 1946. Notes on the use of the creosote bush by birds. *Condor* 48(4):179.
- AUSTIN, G. T. 1970. Breeding birds of desert riparian habitat in Southern Nevada. *Condor* 72:431-436.
- BABB-STANLEY, K.A. Y J. VERHULST-R. 1992. Análisis de la ornitofauna desértica del sur del estado de Durango, México. *Publ. Biól., F.C.B., U.A.N.L.* 6(2):142-148.
- BLAKE, J.H. 1984. A seasonal analysis of bird communities in Southern Nevada. *Southwest. Nat.* 29(4):463-474.
- BOLLINGER, E.K., P.B. BOLLINGER Y T.A. GAVIN. 1990. Effects of lay-cropping on eastern populations of the Bobolink. *Wildl. Soc. Bull.* 18:142-150.
- BOLLINGER, E.K. 1995. Successional changes and habitat selection in Hayfield bird communities. *Auk* 112(3):720-730.
- BRAVO-NUÑEZ, E. 1991. Sobre la cuantificación de la diversidad ecológica. *Hidrobiológica* 1(1):87-93.
- BRITTINGHAM, M. C. Y S. A. TEMPLE. 1983. Have cowbirds caused forest songbirds to decline?. *Bioscience* 33:31-35.
- BUFFINGTON, J. M., J. C. KILGO, R. A. SARGENT, K. V. MILLER Y B. R. CHAPMAN. 1997. Comparison of breeding bird communities in bottomland hardwood forest of different successional stages. *Wilson Bull.* 109(2):314-319.
- CIESLAK, M. 1980. Propozycja okreslania struktury dominacji y różnorodności gatunkowej zespołów. *Metodyka.* XXVI(2):141-149.
- CIESLAK, M. 1983. Takie same wartosci wskaźnika nie oznaczają

- identycznosci struktur. (Odpowiedz). *Notaki Ornitolologiczne* 1-4:87.
- CIESLAK, M. 1993. Koncepcja prostego wskaźnika różnorodności gatunkowej. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych* 5:69-74.
- CLERGEAU, P., J-P. L. SAVARD, G. MENNECHEZ Y G. FALARDEAU. 1998. Bird abundance and diversity along urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *Condor* 100(3):413-425.
- CODY, M.L. 1985. Habitat selection in grassland and open-country birds. pp. 191-226. En: *Habitat selection birds* (M.L. Cody, Ed.) Academic Press.
- CONTRERAS-BALDERAS, A.J. 1992. Avifauna de dos asociaciones vegetales en el municipio de Galeana, Nuevo León, México. *Southwest. Nat.* 37(4):386-391.
- CONTRERAS-BALDERAS, A.J., J.A. GARCIA-SALAS Y J.I. GONZALEZ-ROJAS. 1997. Seasonal and ecological distribution of birds from Cuatrociénegas, Coahuila, México. *Southwest. Nat.* 42(2):224-228.
- DICKMAN, M. 1968. Some indices of diversity. *Ecology* 49(6):1191-1193.
- DIXON, K.L. 1959. Ecological and distributional relations of desert scrub birds of western Texas. *Condor* 61(6):397-409.
- EHRlich, P.R., D.S. DOBKIN Y D. WHEYE. 1988. *The birder's handbook: a field guide to the natural history of North American Birds*. 785 pp.
- FARLEY, G.H., L.M. ELLIS, J.N. STUART Y N.J. SCOTT JR. 1994. Avian species richness in different-aged stands of riparian forest along middle Rio Grande, New Mexico. *Conserv. Biol.* 8(4):1098-1108.
- FEINSINGER, P., E.E. SPEARS Y R.W. POOLE. 1981. A simple measure of niche breadth. *Ecology* 62:27-32.
- FISHER, R.A., A.J. COBERT Y S.C.B. WILLIAMS. 1943. The relation between the number of species and the number of individual on a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.* 1(2):42-58.
- FRAWLEY, B.J. Y L.B. BEST. 1991. Effects of mowing on breeding bird abundance and species composition in alfalfa fields. *Wildl. Soc. Bull.* 19:135-142.
- FRETWELL, S.F. Y H.L. LUCAS JR. 1979. On territorial behaviour and other

factors influencing habitat distribution in birds. Y. Theoretical development. Acta Biotheor. 19:16-36.

- GARCIA-SALAS, J.A. 1992. Zoogeografía y algunos índices biológicos de la ornitofauna del matorral desértico micrófilo de *Larrea tridentata* en el Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México. 116 pp. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. (Inédita).
- GARCIA-SALAS, J. A. Y A. J. CONTRERAS BALDERAS. 1993. Zoogeography and some biological indexes of the ornithofauna of microphyllic desertic underbrush of creosote bush and ocotillo in Cuatro Cienegas valley, Coahuila, Mexico. Proceedings of the Desert Fishes Council XXV:43-44.
- GARCIA-SALAS, J.A., A.J. CONTRERAS-BALDERAS Y J.I. GONZALEZ-ROJAS. 1995. Birds of creosotebush community in the Cuatrociénegas basin, Coahuila, Mexico. Southwest. Nat. 40(4):355-359.
- GARCIA-SALAS, J.A., A.J. CONTRERAS-BALDERAS Y J.I. GONZALEZ-ROJAS. 1997a. Estructura trófica y cambios estacionales de las aves en el matorral desértico micrófilo (*Larrea tridentata*) en el Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. The Era of Allan R. Phillips: A festschrift. pp. 49-55.
- GARCIA-SALAS, J.A., M.H. BADIÍ Y A.J. CONTRERAS-BALDERAS. 1997b. Índices de diversidad en ornitofauna: análisis en un matorral desértico micrófilo de Coahuila, México. Rev. Biol. Trop. 45(4):1683-1687.
- GONZALEZ-ROJAS, J.I. Y A. J. CONTRERAS-BALDERAS. 1993. Zoogeography and some biological indexes of the ornithofauna associated to vegetation with abundance of *Prosopis glandulosa-Acacia greggii* in the Cuatro Cienegas valley, Coahuila, Mexico. Proceedings of the Desert Fishes Council XXV:40.
- GONZALEZ-ROJAS, J. I. 1993. Zoogeografía y algunos índices biológicos de la ornitofauna del matorral alto espinoso (Mezquital con dominancia de *Prosopis glandulosa-Acacia greggii*) del Valle de Cuatro Cienegas, Coahuila, Mexico. Tesis de Maestría en Ciencias. Fac. de Cien. Biol., U. A. N. L. (Inédita) 124 pp.
- GONZALEZ-ROJAS, J. I., A. J. CONTRERAS-BALDERAS Y M.H. BADIÍ. 1997.

Estudio preliminar de la ornitofauna reproductora del matorral alto espinoso (*Prosopis glandulosa*-*Acacia greggi*) del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. *The Era of Allan R. Phillips: A festschrift*. pp. 57-60.

- GONZALEZ, J.I., J. GARCIA, M. BADI Y A. CONTRERAS. 1997. Indices de diversidad en la ornitofauna de dos asociaciones vegetales en Coahuila, México. *Acta Biol. Venez.* 17(3):1-5
- GRAY, J. S. 1988. Species abundance patterns. In *Organization of Communities: Past and Present*. Blackwell, Oxford.
- GREENBERG, C. H., L. D. HARRIS AND D.G. NEARY. 1995. A comparison of bird communities in burned and salvage-logged, clearcut, and forested Florida sand pine scrub. *Wilson Bull.* 107(1):40-54.
- GRIME, J. P. 1997. Biodiversity and ecosystem function: the debate deepens. *Science* 277:1260-1261.
- GUERRA-TREJO, A. Y E. A. CHAVEZ. 1986. Un sistema de procesamiento de datos ecológicos. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.* 30:211-220.
- HAILA, Y., O. JARVINEN Y R.A. VAISANEN. 1980. Habitat distribution and species associations of land bird populations on the Aland Islands, SW Finland. *Ann. Zool. Fennici.* 17:87-106.
- HAILA, Y., O. JARVINEN Y S. RAIMIO. 1987. Quantitative versus qualitative distribution patterns of birds in the western palearctic taiga. *Ann. Zool. Fennici.* 24:179-194.
- HARVEY, P. H. Y H. C. J. GODFRAY. 1987. How species divide resources. *Amer. Nat.* 129:318-320.
- HARVEY, P. H. Y J. H. LAWTON. 1986. Patterns in three dimensions. *Nature* 324:212.
- HILDEN, O. 1965. Habitat selection in birds. *Ann. Zool. Fennici.* 2:53-75.
- HILL, M.O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427-432.
- HUNTSMAN, A. G. 1962. Method in Ecology-Ectology. *Ecology* 43(3):552 -556.
- HUSTON, M.A. 1994.. *Biological diversity*. Cambridge Univ. Press, Cambridge 681 pp.

- HUTTO, R.L. 1989. The effect of habitat alteration on migratory landbirds in west mexican tropical deciduos forest: a conservation perspective. *Conserv. Biol.* 3(2):138-148.
- INEGI. 1981. Síntesis geográfica de Nuevo León. Secretaría de Programación y Presupuesto. 170 pp.
- JAMES, F.C. 1971. Ordination of habitat relations among breeding birds. *Wilson Bull.* 83:215-236.
- JAMES, F.C. Y S. RATHBUN. 1981. Rarefaction, relative abundance and diversity of avian communities. *Auk* 98(4):785-799.
- JARVINEN, O. Y R.A. VAISANEN. 1976. Between-year component of diversity in communities of breeding land birds. *Oikos* 27:34-39.
- JARVINEN, O. Y R.A. VAISANEN. 1977. How complete are the species lists of breeding birds in census of large areas?. *Ornis Fennica* 54:160-165.
- KRICHER, J.C. 1972. Bird species diversity: the effect of species richness and equitability on the diversity index. *Ecology* 53(2):278-282.
- LANDRES, P.B. Y J.A. MACMAHON. 1980. Guilds and community organization: analysis of an oak wooddland avifauna in Sonora, Mexico. *Auk* 97:351-365.
- LANDRES, P.B. Y J.A. MACMAHON. 1983. Community organization of arboreal birds in some oak woodlands of western NorthAmerica. *Ecol. Monograph* 53(2):183-208.
- LOMAN, J. Y T. VON SCHANTZ. 1991. Birds in a farmland-more species in small than large habitat island. *Conserv. Biol.* 5(2):176-188.
- LUDWIG, J.A. Y J.F. REYNOLDS. 1989a. *Statistical ecology. A primer on Methods and computing.* John Wiley & Sons. 337 pp.
- LUDWIG, J.A. Y J.F. REYNOLDS. 1989b. *A primer on Methods and computing Statistical Ecology.* (Paquete computacional).
- MACMAHON, J.A. 1979. North American deserts: their floral and faunal components. In: *Arid-land Ecosystems: Structure, functioning and management.* 1:21-82. R. A. Perrey y D. W. Goodall (de) International Biological Programme 16.. Cambridge Univ. Press (G. B.)
- MACMAHON, J. A. Y F. H. WAGNER. 1985. *The Mohave, Sonoran and*

- Chihuahuan deserts of North America. Chap- 5 in: *Hot Deserts and Arid Shrublands*, pp. 105-202. M. Evenari *et al.*. (Ed.) Elsevier Publishers B. V., Amsterdam.
- MAGURRAN, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. 1a. Ed. en español. Barcelona, España. 197pp.
- McGARIGAL, K. Y W. C. McCOMB. 1995. Relationships between landscape structure and breeding birds in the Oregon coast range. *Ecol. Monograph*. 65(3):235-260.
- MARGALEF, R. 1958. Information theory in ecology. *General Systematics* 3:36-71.
- MENHINICK, E.F. 1964. A comparison of some species-individuals diversity indices applied to samples of field insects. *Ecology* 45:859-861.
- MILLS, G. S., J.B. DUNNING JR. Y J.M. BATES. 1991. The relationship between breeding bird study density and vegetation volume. *Wilson Bull.* 103:468-479.
- MORISITA, M. 1959. Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Mam. Fac. Kyushu Univ. Ser. E (Biol)* 3:65-80.
- MULLERIED, F.K.G. 1944. *Geología del estado de Nuevo León*. 1ª. Parte, Norte. An. Inst. Invest. Cient., Univ. De Nuevo León 1:167-199. Monterrey, Nuevo León, México.
- MURPHY, D.D. 1989. Conservation and confusion: wrong species, wrong scale, wrong conclusions. *Conserv. Biol.* 3(1):82-84.
- NAEEM, S. 1990. Patterns of the distribution and abundance of competing species when resources are heterogeneous. *Ecology* 71(4):1422-1429.
- NARANJO, L.G. Y R.J. RAITT. 1993. Breeding bird distribution in Chihuahuan Desert habitats. *Southwest. Nat.* 38(1):43-51.
- NOCEDAL, J. 1984. Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en bosques templados del Valle de México. *Acta Zool. Mex.* 6:1-45.
- NOSS, R.F. 1989. Diversity. Who will speak for diversity. *Conserv. Biol.* 3(2):202-203.
- ORNELAS, J.F., M.C. ARIZMENDI, L. MARQUEZ-VALDEMAR, M.L. NAVARIJO Y H.A. BERLANGA. 1993. Variability profiles for line transect bird census in a tropical dry forest in Mexico. *Condor* 95(2):415-422.
- PEET, R. K. 1975. Relative diversity indices. *Ecology* 56(2):496-498

- PIELOU, E.C. 1975. *Ecological diversity*. Wiley, New York.
- PHILLIPS, A. R. 1974. Summary of avian resources of the Chihuahuan Desert Region. pp. 617-620 in R.H. Wauer y D.H. Riskind (eds). *Transactions of the symposium on the biological resources of the Chihuahuan Desert region United States and Mexico*.
- PRICE, P.W. 1992. *The resource-based organization of communities*. *Biotrop*. 24(2b):273-282.
- QUENOVILLE, M.H. 1956. Notes on bias in estimation. *Biometrics* 43:353-360.
- RAITT, R.J. Y R.L. MAZE. 1968. Densities and species composition of breeding birds of creosotebush community in southern New Mexico. *Condor* 70(3):193-205.
- RAITT, R.J. Y S.L. PIMM. 1974. Temporal changes in northern Chihuahuan Desert bird communities. pp. 579-590 in R.H. Wauer y D.H. Riskind (eds). *Transactions of the symposium on the biological resources of the Chihuahuan Desert region United States and Mexico*.
- RAITT, R. J. Y S. L. PIMM. 1976. *Dynamics of bird communities in the the Chihuahuan Desert, New Mexico*. *Condor* 78:427-442.
- RODRIGUEZ-ESTRELLA, R. Y B. BROWN. 1990. Riqueza específica y determinación de la diversidad de las aves rapaces de los ríos Yaqui y Bavispe, en Sonora, México. *Acta Zool. Mex.* 41:1-17.
- ROTENBERRY, J.T. , R.F. FITZNER Y W.H. RICKARD. 1979. Seasonal variation in avian community structure: differences in mechanism regulating diversity. *Auk* 96(3):499-505.
- ROTENBERRY, J.T. Y J.A. WIENS. 1980. Habitat structure, patchiness, and avian communities in North America steppe vegetation: A multivariate analysis. *Ecology* 61:1228-11250.
- SHANNON, C.E. Y W. WEAVER. 1949. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana, IL.
- SHORT, J.J. 1979. Patterns of alpha-diversity and abundance in breeding bird communities across North America. *Condor* 81(1):21-27.
- SIMPSON, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163:688.

- SKIRVIN, A.A. 1981. Effect of time of day and time of season on the number of observations and density estimates of breeding birds. pp. 271-274 in C.J. Ralph y J.M. Scott (eds). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. Stud. Avian Biol. 6.
- SMITH, K.G. Y J.A. MACMAHON. 1981. Bird communities along a montane sere: community structure and energetics. *Auk* 98(1):8-28.
- SORENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and it's application to analyses of the vegetation on Danish Commons. *Biol. Skr. (K. Danske Vidensk. Selsk. N.S.)*. 5:1-34.
- SPSS. 1992. Statistical Package of Social Sciences. Paquete computacional para Windows 5.0
- SZARO, R.C. Y M.D. JAKLE. 1985. Avian use of a desert riparian island and its adjacent scrub habitat. *Condor* 87:511-519.
- TELLERIA, J. L., T. SANTOS, A. SANCHEZ Y A. GALARZA. 1992. Habitat structure predicts bird diversity distribution in Iberian forest better than climate. *Bird Study* 39:63-68.
- TELLERIA, J. L. Y L. M. CARRASCAL. 1994. Weight-density relationships between and within bird communities: implications of niche space and vegetation structure. *American Nat.* 143(6):1083-1092.
- TERBOROUGH, J., S.K. ROBINSON, T.A. PARKER III, CH.A. MUNN Y N. PLERPONT. 1990. Structure and organization of an amazonian forest bird community. *Ecol. Monograph* 60(2):213-231.
- THIOLLAY, J.M. 1978. Comparaisons entre les peuplements de Falconiformes des plaines cotieres du Mexique et de Cote-D'ivoire. *Le Gerfaut* 68:139-162.
- THIOLLAY, J.M. 1979. Structure et dynamique du peuplement avien d'un mattoral aride (Bolson de Mapimí, Mexique). *Terre. Vie, Rev. Ecol.* 33:563-589.
- THIOLLAY, J.M. 1980. Stratégies d'exploitation par les rapaces d'un écosystème herbacé néotropical. *Alauda* 48(4):221-253.

- THIOLLAY, J.M. 1981. Structure and seasonal changes of bird population in a desert scrub of northern Mexico. pp 143-167 in R. Barbault y G. Halffter (eds) *Ecology of the Chihuahuan Desert*.
- THIOLLAY, J.M. 1985. Stratégies de chasse comparées d'oiseaux insectivores sédentaires et migrateurs dans un désert mexicain. *Acta Ecol.* 6(1):3-15.
- THIOLLAY, J.M. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. *Conserv. Biol.* 6(1):47-63.
- THIOLLAY, J.M. 1995. The role of traditional agroforest in the conservation of rain forest bird diversity in Sumatra. *Conserv. Biol.* 9(2):335-353.
- TILMAN, D. 1994. Competition and biodiversity in spatial structured habitats. *Ecology* 75(1):2-16.
- TILMAN, D. Y J. A. DOWNING. 1994. Biodiversity and stability in grassland. *Nature* 367:363-365.
- TOMOFF, C.S. 1974. Avian species diversity in desert scrub. *Ecology* 55:396-403.
- TUKEY, J. 1958. Bias and confidence in not quite parge samples (abstract). *Ann. Math. Stat.* 29:614.
- VAN AUKEN, O. W. 1997. Species rareness and commonness along spatial and temporal gradients. *Southwest. Nat.* 42(4):369-374.
- WEBSTER, J.B. 1974. The avifauna of the southern part of the Chihuahuan Desert. pp. 559-566. in R.H. Wauer y D.H. Riskind (eds). *Transactions of the symposium on the biological resources of the Chihuahuan Desert region United States and Mexico*.
- WIENS, J. A. 1985. Habitat selection in variable environments: Shrub-steppe birds. Pp. 227-251 in *Habitat selection in birds* (M. L. Cody, ed.) Academic Press, New York.
- WILLIAMS, C.B. 1949. Jaccard's generic coefficient and coefficient of floral communities, in relation to the logarithmic series and the index of diversity. *Ann. Bot.* 13:53-58.
- WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zool.* 33(1):1-25.
- WHITTAKER, R.H. 1960. *Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and*

California. Ecol. Monograph 30:279-338.

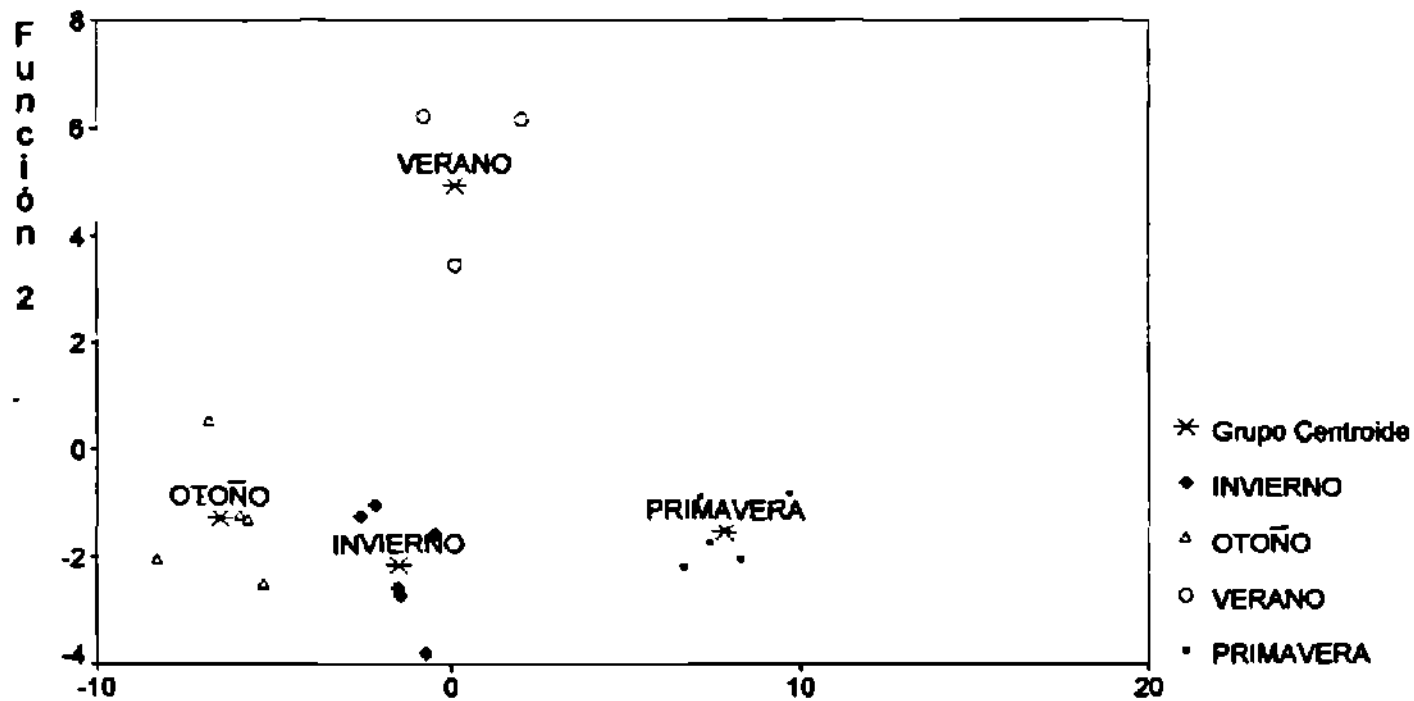
WOLDA, H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. *Oecologia* 50:296-302.

WOLDA, H. 1983. "Long-term" stability of tropical insect population. *Res. Popul. Ecol. Suppl.* 3:112-126.

ANEXO 1

- Relación filogenética y arreglo sistemático de las aves reportadas en una comunidad de gobernadora
Larrea tridentata, García, N.L., México.
- ORDEN: CICONIIFORMES
 FAMILIA: CATHARTIDAE
Cathartes aura
- ORDEN: FALCONIFORMES
 FAMILIA: ACCIPITRIDAE
Buteo jamaicensis
 FAMILIA: FALCONIDAE
Falco sparverius
- ORDEN: GALLIFORMES
 FAMILIA: ODONTOPHORIDAE
Callipepla squamata
- ORDEN: CHARADRIIFORMES
 FAMILIA: SCOLOPACIDAE
Numerius americanus
- ORDEN: COLUMBIFORMES
 FAMILIA: COLUMBIDAE
Columbina inca
Zenaidura macroura
Z. macroura
- ORDEN: STRIGIFORMES
 FAMILIA: STRIGIDAE
Bubo virginianus
- ORDEN: CAPRIMULGIFORMES
 FAMILIA: CAPRIMULGIDAE
Chordeiles acutipennis
- ORDEN: APODIFORMES
 FAMILIA: TROCHILIDAE
Archilochus alexandri
- ORDEN: PICIFORMES
 FAMILIA: PICIDAE
Picoides scalaris
- ORDEN: PASSERIFORMES
 FAMILIA: TYRANNIDAE
Empidonax minimus
E. sp. Indet.
Sayornis saya
Myiarchus cinerascens
M. tyrannulus
Tyrannus tyrannus
 FAMILIA: HIRUNDINIDAE
Hirundo rustica
 FAMILIA: AEGITHALIDAE
Auriparus flaviceps
 FAMILIA: CORVIDAE
Corvus corax
 FAMILIA: TROGLODYTIDAE
Campylorhynchus brunneicapillus
Salpinctes obsoletus
Thryomanes bewickii
 FAMILIA: REGULIDAE
Regulus calendula
- FAMILIA: SYLVIIDAE
Poliopita melanura
P. caerulea
- FAMILIA: MIMIDAE
Mimus polyglottos
Toxostoma curvirostre
- FAMILIA: LANIIDAE
Lanius ludovicianus
- FAMILIA: VIREONIDAE
Vireo griseus
V. bellii
- FAMILIA: PARULIDAE
Vermivora celata
V. ruficapilla
Dendroica townsendi
Oporornis tolmiei
Wilsonia pusilla
- FAMILIA: EMBERIZIDAE
Pipilo fuscus
Spizella breweri
Amphispiza bilineata
Ammodramus saviannarum
- FAMILIA: CARDINALIDAE
Cardinalis sinuatus
Guiraca caerulea
Passerina versicolor
- FAMILIA: ICTERIDAE
Quiscalus mexicanus
Molothrus ater
Icterus parisorum
- FAMILIA: FRINGILLIDAE
Carpodacus mexicanus

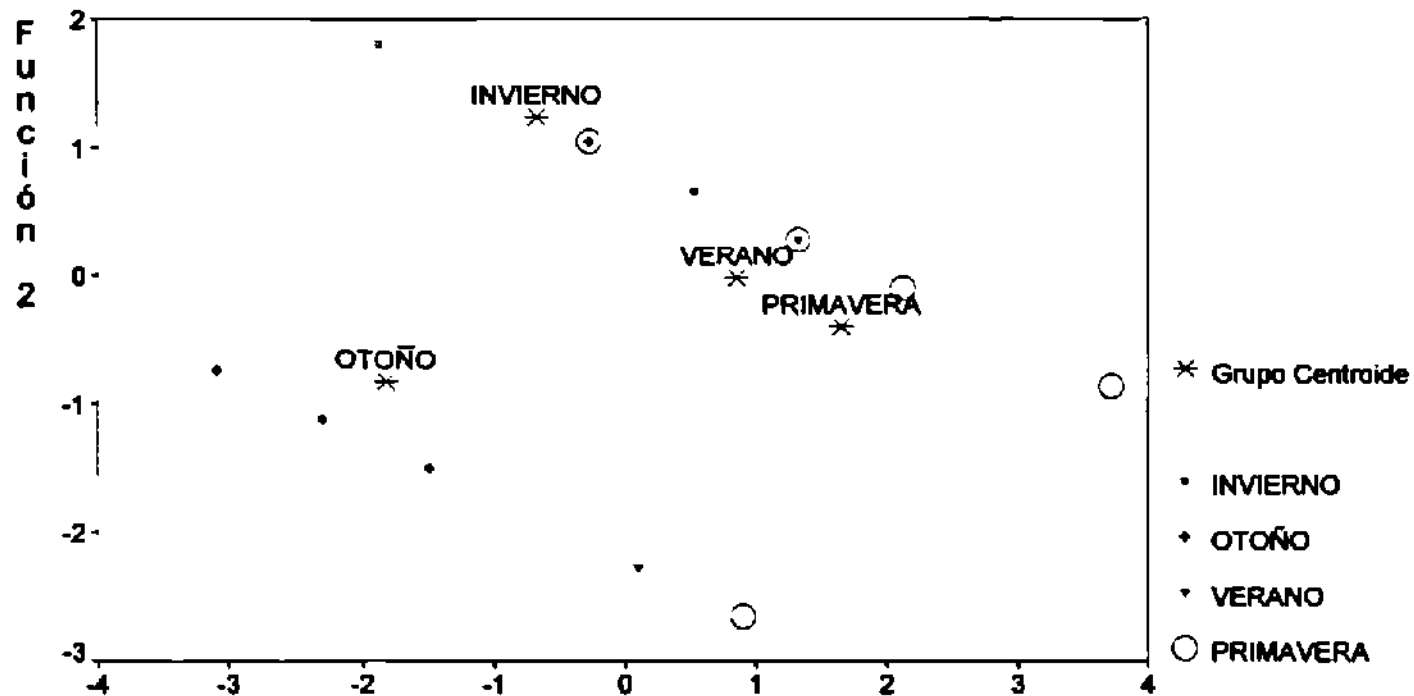
Función canónica discriminante



Función 1

Figura 59. Gráfica que muestra la relación de estaciones y la riqueza, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México.

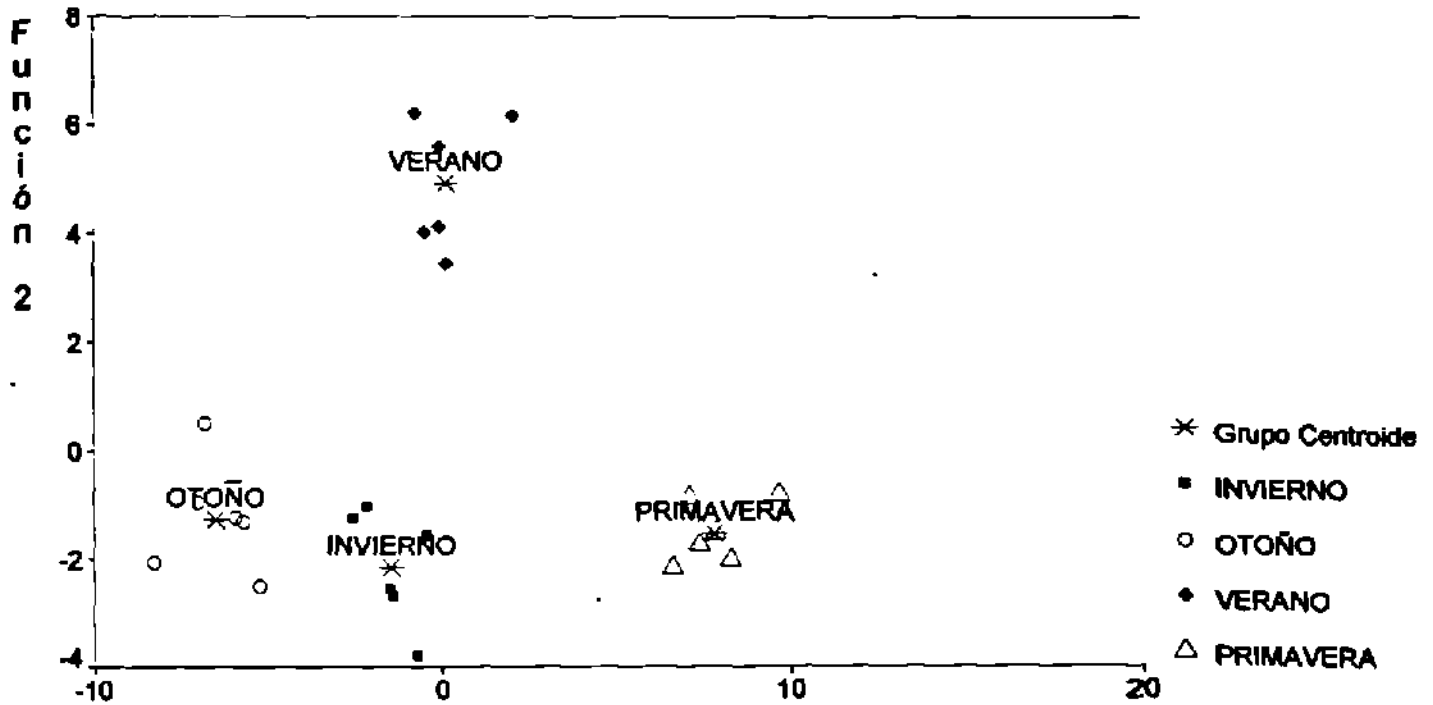
Función canónica discriminante



Función 1

Figura 60. Gráfica que muestra la relación de estaciones y la riqueza más grupo funcional y abundancia, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México.

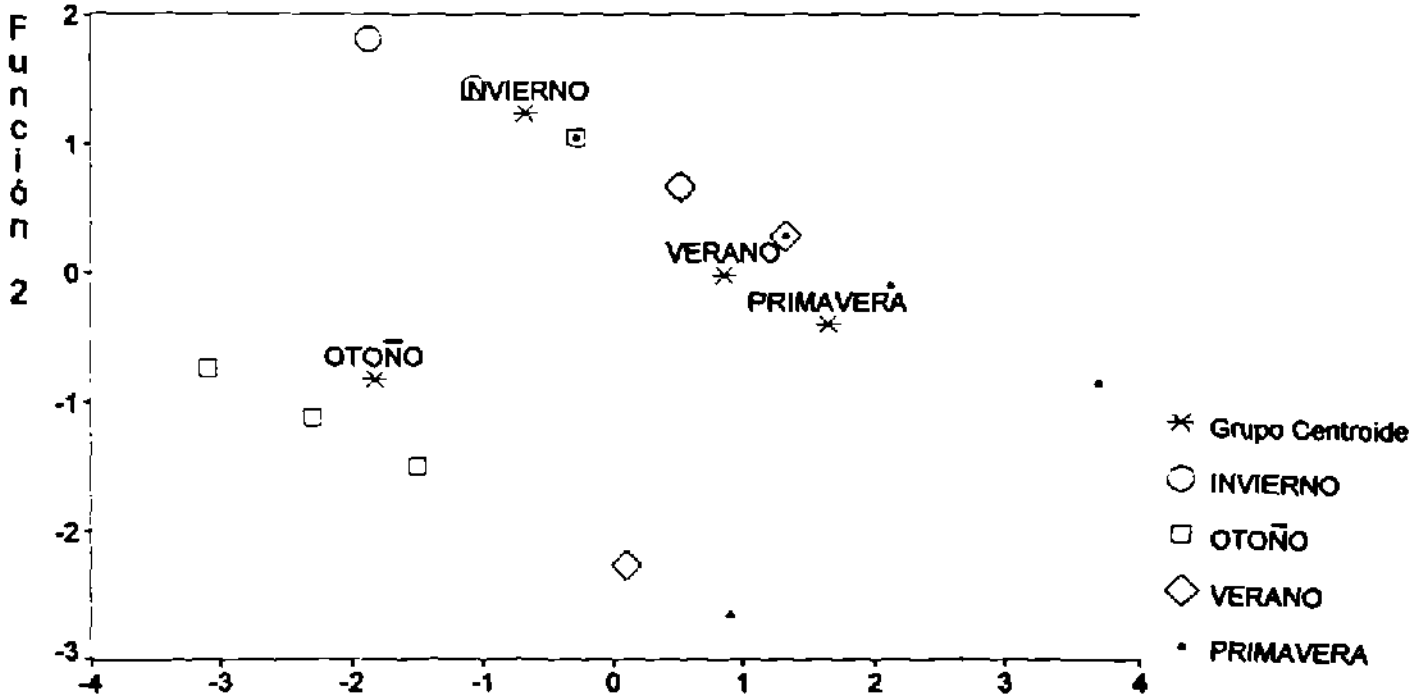
Función canónica discriminante



Función 1

Figura 61. Gráfica que muestra la relación de estaciones y el grupo funcional, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México.

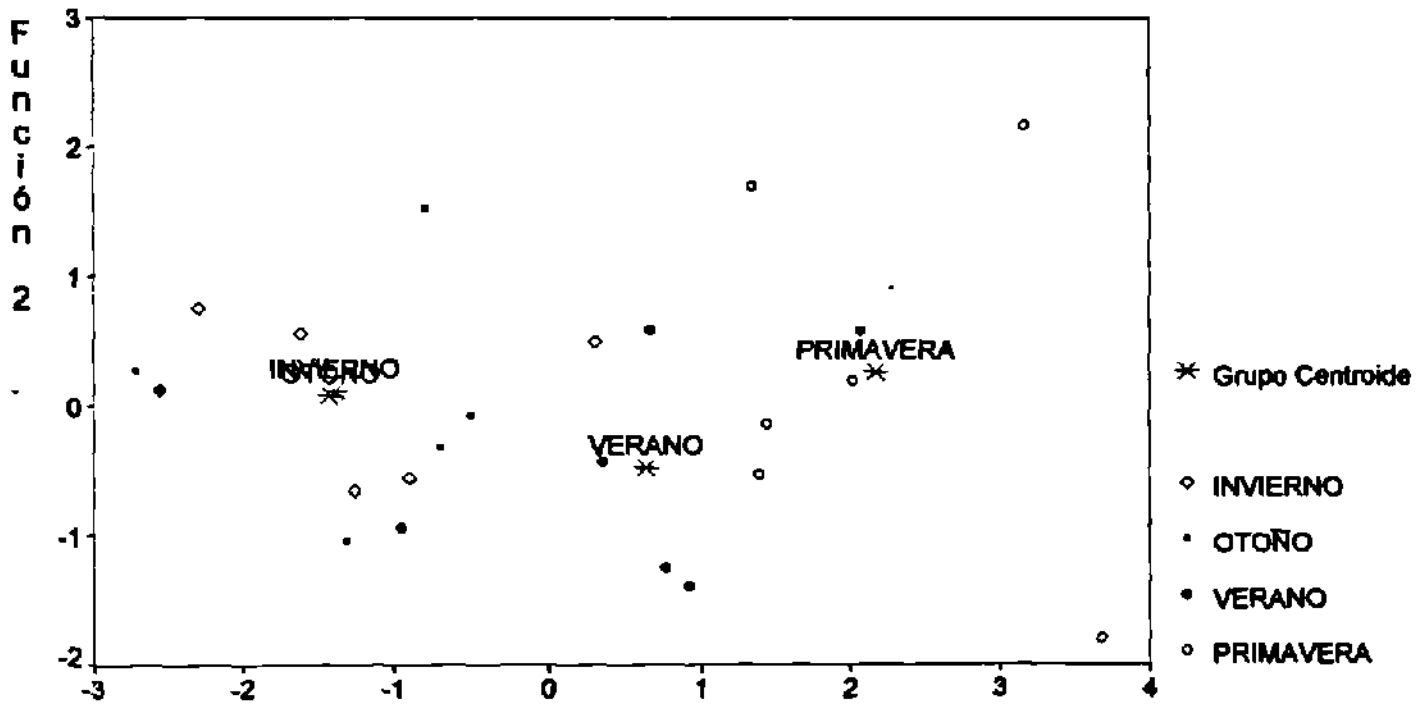
Función canónica discriminante



Función 1

Figura 62. Gráfica que muestra la relación de estaciones y la riqueza, y el grupo funcional, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en García, N.L., México.

Función canónica discriminante



Función 1

Figura 63. Gráfica que muestra la relación de estaciones y la abundancia y el grupo funcional, mediante análisis discriminante SPSS (1992) en una comunidad de gobernadora *Larrea tridentata* en Garcia, N.L., México.

