

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



“ANÁLISIS FENOLOGICO Y ALGUNOS ASPECTOS
REPRODUCTIVOS EN ESPECIES SELECTAS
DEL MATORRAL XEROFILO DEL NORESTE
DE MEXICO”

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA

PRESENTA:
BIOL. MARCO ANTONIO ALVARADO VAZQUEZ

Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, N. L.
Febrero 2003

**“ANÁLISIS FENOLOGICO Y ALGUNOS ASPECTOS
REPRODUCTIVOS EN ESPECIES SELECTAS
DEL MATORRAL XEROFILO DEL NORESTE
DE MEXICO”**

M. A. A. V.

TD
QK211
.A58
2003
c.1

2003



1080124460

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



"EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y ALGUNOS ASPECTOS
AMBIENTALES EN ESTACIONES SELECCIONADAS
DEL MATOPRAL XEROFILO DEL NOROCCIDENTE
DE MEXICO"

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA

PRESENTA:

DOCT. MARCO ANTONIO ALVARADO VAZQUEZ

Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, N. L.

Febrero 2008



TO
QK211
.A58
2003



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE POSTGRADO



"ANÁLISIS FENOLÓGICO Y ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS EN
ESPECIES SELECTAS DEL MATORRAL XERÓFILO
DEL NORESTE DE MÉXICO"

**"ANÁLISIS FENOLÓGICO Y ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS
EN ESPECIES SELECTAS DEL MATORRAL XERÓFILO
DEL NORESTE DE MÉXICO"**

DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA

Presentada por:

BIÓL. MARCO ANTONIO ALVARADO VÁZQUEZ

T E S I S

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

**DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA**

Dr. Ralón Farfán
PRESIDENTE

Dr. Mohammed Samir Zayed
PRIMER VOCAL

Presenta:

BIÓL. MARCO ANTONIO ALVARADO VÁZQUEZ

Dr. Tereza Estrella Torres Cepeda
SEGUNDO VOCAL

Dr. Johanna Reyes Suárez
TERCER VOCAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



“ANÁLISIS FENOLÓGICO Y ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS EN
ESPECIES SELECTAS DEL MATORRAL XERÓFILO
DEL NORESTE DE MÉXICO”

T E S I S

para obtener el grado de:

**DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA**

Presentada por:

BIÓL. MARCO ANTONIO ALVARADO VÁZQUEZ

COMISIÓN DE TESIS

A handwritten signature in black ink, enclosed in a hand-drawn oval.

Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab
PRESIDENTE

A handwritten signature in black ink.

Dr. Enrique Jurado Ybarra
SECRETARIO

A handwritten signature in black ink.

Dr. Mohammed Badii Zabeh
PRIMER VOCAL

A handwritten signature in black ink.

Dra. Teresa Elizabeth Torres Cepeda
SEGUNDO VOCAL

A handwritten signature in black ink.

Dra. Adriana Flores Suárez
TERCER VOCAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



"ANÁLISIS FENOLÓGICO Y ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS EN
ESPECIES SELECTAS DEL MATORRAL XERÓFILO
DEL NORESTE DE MÉXICO"

T E S I S

para obtener el grado de:

**DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN BOTÁNICA**

Presentada por:

BIÓL. MARCO ANTONIO ALVARADO VÁZQUEZ

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval.

Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab
DIRECTOR DE TESIS

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized name and a long horizontal stroke.

Dr. Enrique Jurado Ybarra
DIRECTOR EXTERNO

Dedicatoria

*Con Gratitud y Humildad
al Supremo Creador*

*Con Profundo Amor y Admiración
a Alejandra, Razón de mi Vida*

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

Primeramente, a DIOS, por permitirme vivir, por darme salud y rodearme de personas maravillosas.

Al Dr. Luis Jesús Galán Wong, Rector de nuestra Universidad, por el apoyo y facilidades brindadas para la realización de mi estancia de investigación predoctoral en la Universidad de Texas A&M.

A la Dra. Elizabeth Cárdenas Cerda, Secretaria Académica de la UANL, por el apoyo y atenciones brindadas para la titulación.

Al Dr. José Santos García Alvarado, director de la Facultad de Ciencias Biológicas, por el gran apoyo brindado en múltiples aspectos de mi formación doctoral.

Al Dr. Rahim Foroughbakhch, Director de este trabajo de Tesis, por creer en mi y por las muchas muestras de apoyo brindadas a lo largo del desarrollo del proyecto.

Al Dr. Enrique Jurado Ybarra, Director externo del presente trabajo, por sus acertadas sugerencias para mejorar este trabajo y las muestras de apoyo y amistad brindadas.

A la Dra. Teresa Elizabeth Torres Cepeda, Subdirector Académico y miembro del comité de Tesis, por el gran apoyo y amistad brindada a lo largo de mi desarrollo profesional.

Al Dr. Mohammed H. Badii y Dra. Adriana E. Flores Suárez, miembros del Comité de Tesis, por las atenciones brindadas.

A la M.C. Alejandra Rocha Estrada, compañera en el viaje, brújula y timón de mi vida. Gracias por ser como eres.

A los miembros del comité de mi exámen predoctoral, Dr. Ildefonso Fernández Salas, Dra. Lilia H. Morales Ramos, Dra. Lydia Guadalupe Rivera Morales y Dra. Lourdes Lozano Vilano. Agradezco sus atenciones y la oportunidad para aprender sobre otros interesantes temas en la Biología, temas que enriquecen mi formación.

A los miembros del Comité doctoral, Dr. Luis J. Galán Wong, Dra. Adriana E. Flores Suárez, Dr. Juan Manuel Alcocer González, Dr. Carlos E. Hernández Luna, Dr.

Roberto Mendoza Alfaro, Dr. Jesús Angel de León González y Dr. Rahim Foroughbakhch Pournavab quienes amablemente revisaron mi trabajo de Tesis.

A la Subdirección de Posgrado de la Facultad de Ciencias Biológicas, encabezada por la Dra. Ma. Julia Verde Star, por las atenciones y apoyo brindado durante la realización de mis estudios.

M.C. Luis Rocha Domínguez, encargado del Jardín Botánico Efraín Hernández X., de la Facultad de Ciencias Forestales, quien amablemente facilitó la realización del registro de datos fenológicos en ejemplares del matorral del Jardín Botánico.

Dr. Alfonso Ortega Santos y Dr. Timothy Fulbright profesores del Instituto Cesar Kleberg, con quienes tuve la oportunidad de trabajar en mi estancia en dicho Instituto. Igualmente a la M.C. Mary-Vaughn Jhonson e Ing. Luis Enrique Ramírez, compañeros estudiantes con quienes colaboré muy de cerca en el Instituto.

M.C. Ma. Del Consuelo González de la Rosa, Biól. Marco A. Guzmán Lucio, M.C. Marcela González Alvarez, M.C. Sergio Salcedo, Dr. Salomón Martínez Lozano, Dra. Leticia Villarreal Rivera, M.C. Victor Vargas López, Dra Hilda Gámez González, M.C. Irasema A. Jiménez Valdéz y Dr. Sergio Moreno Limón, todos ellos compañeros del Departamento de Botánica y quienes de diversas maneras me alentaron en este proyecto.

Al CONACYT, por el apoyo brindado a través de una beca para estudios de doctorado y una beca para la realización de una estancia de investigación en el instituto Cesar Kleberg de la Universidad Texas A&M.

Al Programa PAICYT, de la Universidad Autónoma de Nuevo León por el apoyo económico brindado a través del Proyecto "Análisis fenológico y Biología floral de en 10 especies del matorral xerófilo del noreste de México", lo cual permitió financiar parcialmente el desarrollo de esta investigación.

A mi familia, especialmente a mis hermanos Mario Alberto y Victor Manuel, quienes colaboraron en múltiples formas en el desarrollo de este trabajo.

A Goofie, Laika, Nikita, Timmy y la Nikita's band (Fiona, Zapatitos, Rayita, Peque, el otro y el otro) por que han alegrado mi vida.

Y a todas aquellas personas, a quienes involuntariamente haya omitido y quienes me apoyaron de una u otra de manera para la culminación de mi proyecto Doctoral, vaya mi más sincero agradecimiento.

Tabla de Contenido

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Revisión de Literatura.....	6
Características generales del Matorral del Noreste de México.....	6
Fenología.....	10
Estudios fenológicos de comunidades.....	11
Estudios fenológicos específicos.....	20
El efecto de la herbivoría sobre la fenología.....	25
Fenología y cambio climático.....	26
Importancia.....	32
Originalidad y Justificación.....	32
Hipótesis.....	33
Objetivos.....	34
General.....	34
Específicos.....	34
Area de estudio.....	35
Localidad A (Linares).....	35
Ubicación.....	35
Fisiografía y Topografía.....	35
Clima.....	35
Geología y Edafología.....	35
Vegetación y Uso del suelo.....	36
Localidad B (Monterrey-Cumbres).....	36
Ubicación.....	36
Fisiografía y Topografía.....	36
Clima.....	36
Geología y Edafología.....	36
Vegetación y Uso del suelo.....	36
Metodología.....	41
Estudio fenológico de 10 especies del matorral xerófilo del Noreste de México.....	41
Desarrollo vegetativo.....	42
Floración.....	42
Fructificación.....	43
Estudio morfológico y químico de los frutos de Anacahuita (<i>Cordia boissieri</i>).....	43

Estudio morfológico y de eficiencia reproductiva en los frutos de <i>Prosopis glandulosa</i> , <i>Acacia farnesiana</i> y <i>A. rigidula</i>	44
Estudio morfológico y químico de los frutos de Granjeno (<i>Celtis pallida</i>)	45
Estudio de la morfología floral en Cenizo (<i>Leucophyllum frutescens</i>) y Anacahuita (<i>Cordia boissieri</i>).....	46
Resultados y Discusión.....	48
Estudio fenológico de 10 especies del matorral xerófilo del Noreste de México.....	48
Desarrollo fenológico individual de las especies estudiadas.....	48
<i>Acacia farnesiana</i> "huisache".....	48
Desarrollo vegetativo.....	48
Floración.....	49
Fructificación.....	49
<i>Acacia rigidula</i> "chaparro prieto"	53
Desarrollo vegetativo.....	53
Floración.....	53
Fructificación.....	53
<i>Prosopis laevigata</i> "mezquite".....	57
Desarrollo vegetativo.....	57
Floración.....	57
Fructificación.....	57
<i>Havardia pallens</i> "tenaza".....	61
Desarrollo vegetativo.....	61
Floración.....	61
Fructificación.....	61
<i>Cordia boissieri</i> "anacahuita.....	65
Desarrollo vegetativo.....	65
Floración.....	65
Fructificación.....	65
<i>Leucophyllum frutescens</i> "cenizo".....	69
Desarrollo vegetativo.....	69
Floración.....	69
Fructificación.....	69
<i>Diospyros texana</i> "chapote prieto".....	73
Desarrollo vegetativo.....	73
Floración.....	73
Fructificación.....	73

<i>Celtis pallida</i> "granjeno".....	77
Desarrollo vegetativo.....	77
Floración.....	77
Fructificación.....	77
<i>Heliopsis parvifolia</i> "barreta".....	81
Desarrollo vegetativo.....	81
Floración.....	81
Fructificación.....	81
<i>Zanthoxylum fagara</i> "colima".....	85
Desarrollo vegetativo.....	85
Floración.....	85
Fructificación.....	85
Patrones fenológicos en la comunidad.....	89
Formas de vida y aspectos reproductivos generales.....	89
Patrones fenológicos.....	89
Desarrollo vegetativo.....	90
Floración.....	94
Fructificación.....	98
Variación fenológica interanual.....	100
Estudio morfológico y químico de los frutos de Anacahuita (<i>Cordia boissien</i>).....	101
Morfología.....	101
Composición química.....	104
Estudio morfológico y de eficiencia reproductiva en los frutos de mezquite (<i>Prosopis laevigata</i>), huizache (<i>Acacia farnesiana</i>) y chaparro prieto (<i>A. rigidula</i>).....	108
Morfología.....	108
Eficiencia reproductiva.....	113
Estudio morfológico y químico de los frutos de Granjeno (<i>Celtis pallida</i>).....	115
Morfología.....	115
Composición química.....	116
Estudio de la morfología floral en Cenizo (<i>Leucophyllum frutescens</i>) y Anacahuita (<i>Cordia boissien</i>).....	120
Anacahuita.....	120
Cenizo.....	125
Conclusiones.....	130
Literatura citada.....	131

Índice de Cuadros y Figuras

Cuadros

Cuadro 1. Formas de vida y síntesis sobre aspectos reproductivos de las especies estudiadas.....	91
Cuadro 2. Patrones de floración de acuerdo a la época de antesis de las flores observados en 10 especies del matorral tamaulipeco en el periodo febrero 2000 – julio 2002.....	94
Cuadro 3. Patrones de floración de acuerdo a la formación de los botones florales y su duración observados en 10 especies del matorral tamaulipeco en el periodo febrero 2000 – enero 2002.....	97
Cuadro 4. Patrones de fructificación de acuerdo a la estructura dispersada y el desarrollo de este evento en el tiempo en 10 especies del matorral tamaulipeco en el periodo febrero 2000 – enero 2002.....	99
Cuadro 5. Valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las variables morfológicas del fruto de anacahuíta en dos épocas del año.....	101
Cuadro 6. Resultados de la prueba de análisis de varianza para las variables morfológicas del fruto de anacahuíta en dos épocas del año, en dos localidades del noreste de México.....	104
Cuadro 7. Valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación para la composición química en base húmeda del fruto de anacahuíta.....	106
Cuadro 8. Valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación para el contenido de azúcares del fruto de anacahuíta.....	106
Cuadro 9. Resultados de la prueba de análisis de varianza para las variables de composición química del fruto de anacahuíta del noreste de México.....	107
Cuadro 10. Resultados de la prueba de análisis de varianza para las variables de composición de azúcares en el fruto de anacahuíta en dos épocas del año.....	107
Cuadro 11. Valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las variables morfológicas consideradas para los frutos de <i>Acacia farnesiana</i> en dos años consecutivos.....	109
Cuadro 12. Valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las variables morfológicas consideradas para los frutos de <i>Acacia rigidula</i> en dos años consecutivos.....	110

Cuadro 13. Valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las variables morfológicas consideradas para los frutos de <i>Prosopis laevigata</i> en dos años consecutivos.....	111
Cuadro 14. Resultados de la prueba de "t" de student para las variables morfológicas estudiadas en los frutos de tres especies de leguminosas en dos años consecutivos en Linares, N.L.....	113
Cuadro 15. valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación del número de botones, flores y frutos por inflorescencia en tres especies de leguminosas en el año 2002.....	114
Cuadro 16. Variables morfológicas del fruto de granjeno y resultados de "t" en Linares, N.L., México.....	115
Cuadro 17. Variables de composición química del fruto de granjeno y resultados de la prueba "t" de student para las mismas variables en dos épocas del año en Linares, N.L., México.....	118
Cuadro 18. Variables de contenido de azúcares en el fruto de granjeno y resultados de la prueba de "t" de student para las mismas variables en dos épocas del año en Linares, N.L., México.....	119
Cuadro 19. Valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las variables morfológicas de la flor de anacahuita en dos épocas del año, en dos localidades del noreste de México.....	121
Cuadro 20. resultados de la prueba de análisis de varianza para las variables morfológicas de la flor de anacahuita en dos épocas del año, en dos localidades del noreste de México.....	124
Cuadro 21. Valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de las variables morfológicas de la flor de cenizo en dos épocas del año, en dos localidades del noreste de México.....	126
Cuadro 22. Resultados de la prueba de análisis de varianza para las variables morfológicas de la flor de cenizo en dos época del año, en dos localidades del noreste de México.....	129

Figuras

Figura 1. Localización de las áreas de estudio.....	37
Figura 2. Climograma de la región de Linares N.L.	38
Figura 3. Climograma de la estación meteorológica "Monterrey".....	38
Figura 4. Vista general del área del jardín botánico "Efrain Hernández Xolocotzi" y sus alrededores en el campus de la Facultad de Ciencias Forestales, U.A.N.L.....	39
Figura 5. Vista parcial del jardín botánico "Efrain Hernández Xolocotzi".....	39
Figura 6. Vegetación característica en el campus de la Facultad de Ciencias Forestales.....	40
Figura 7. Vegetación típica de la falda del Cerro de las Mitras (localidad 2) en su exposición norte.....	40
Figura 8. Fenología de <i>A. famesiana</i> . A) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	50
Figura 9. Ejemplar de <i>Acacia famesiana</i> en el área de estudio en el verano del año 2000.....	51
Figura 10. Ejemplar de <i>A. famesiana</i> en floración en enero del 2001 en el área de estudio.....	51
Figura 11. Detalle de las cabezuelas florales de <i>A. famesiana</i>	52
Figura 12. Frutos de <i>A. famesiana</i> en la primavera del 2001.....	52
Figura 13. fenología de <i>A. rigidula</i> , a) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	54
Figura 14. Ejemplar de <i>Acacia rigidula</i> en la fase de fructificación en el verano de 2001.....	55
Figura 15. Frutos inmaduros de <i>A. rigidula</i> en la primavera de 2001.....	55
Figura 16. Inflorescencia de <i>A. rigidula</i> en la primavera de 2001.....	56
Figura 17. Dispersión de semillas mediante la acción del viento en <i>A. rigidula</i> (verano 2001).....	56
Figura 18. Fenología de <i>P. laevigata</i> . A) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	58
Figura 19. Ejemplar de <i>Prosopis laevigata</i> en Linares, N.L. (verano 2001).....	59
Figura 20. Desarrollo vegetativo de <i>P. laevigata</i> (primavera 2002).....	59
Figura 21. Inflorescencias de <i>P. laevigata</i> en diferentes etapas de madurez (primavera 2001).....	60

Figura 22. Frutos maduros de <i>P. laevigata</i> en el mes de junio de 2002 en Linares, N.L.....	60
Figura 23. Fenología de <i>H. pallens</i> , a) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	62
Figura 24. Ejemplar de <i>Havardia pallens</i> en etapa de fructificación en junio de 2000.....	63
Figura 25. Detalle del desarrollo vegetativo y botones florales en <i>H. pallens</i> (verano 2001).....	63
Figura 26. Acercamiento de etapa temprana de las cabezuelas florales en <i>Havardia pallens</i>	64
Figura 27. Frutos inmaduros de <i>H. pallens</i>	64
Figura 28. Fenología de <i>Cordia boissieri</i> , a) desarrollo, b) floración, c) fructificación.....	66
Figura 29. Ejemplar de <i>C. boissieri</i> en floración en la localidad de Monterrey (Verano 2002).....	67
Figura 30. Flores y botones de <i>C. boissieri</i> en el otoño del 2002.....	67
Figura 31. Acercamiento a las estructuras reproductoras de <i>C. boissieri</i>	68
Figura 32. Botones florales y frutos inmaduros presentes simultáneamente en <i>C. boissieri</i>	68
Figura 33. Fenología de <i>L. frutescens</i> , a) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	70
Figura 34. Ejemplar de <i>L. frutescens</i> en floración en la localidad de Monterrey	71
Figura 35. Formación de botones florales en <i>L. frutescens</i>	71
Figura 36. Acercamiento a la estructura floral de <i>L. frutescens</i>	72
Figura 37. Fructificación de <i>L. frutescens</i> en Julio de 2001.....	72
Figura 38. Fenología de <i>D. texana</i> , a) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	74
Figura 39. Ejemplar de <i>D. texana</i> en el Jardín Botánico Efraín Hernández X.....	75
Figura 40. Desarrollo foliar de <i>D. texana</i> en Abril de 2001.....	75
Figura 41. Formación de botones florales en <i>D. texana</i> durante la primavera de 2001.....	76
Figura 42. Frutos inmaduros de <i>D. texana</i> en el verano de 2001.....	76

Figura 43. Fenología de <i>C. pallida</i> , a) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	78
Figura 44. Rama de <i>C. pallida</i> con algunas flores y botones (primavera 2001).....	79
Figura 45. Acercamiento a una flor madura de <i>C. pallida</i> (primavera 2001).....	79
Figura 46. Acercamiento a frutos en etapa embrionaria de <i>C. pallida</i>	80
Figura 47. Frutos inmaduros (verdes) y maduros (rojos) en <i>C. pallida</i> (verano 2001).....	80
Figura 48. Fenología de <i>H. parvifolia</i> ; a) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	82
Figura 49. Ejemplar de <i>H. parvifolia</i> en el matorral de Linares, N.L (primavera 2000).....	83
Figura 50. Floración de <i>H. parvifolia</i> (verano 2001).....	83
Figura 51. Acercamiento a una flor de <i>H. parvifolia</i> (verano 2001).....	84
Figura 52. Futo maduro de <i>H. parvifolia</i> durante el verano de 2002 en Linares, N.L.....	84
Figura 53. Fenología de <i>Z. fagara</i> , a) desarrollo vegetativo, b) floración y c) fructificación.....	86
Figura 54. Ejemplar de <i>Z. fagara</i> en el campus de FCF. UANL (primavera 2001).....	87
Figura 55. Desarrollo vegetativo de <i>Z. fagara</i> en la primavera del 2001.....	87
Figura 56. Acercamiento de las flores maduras de <i>Z. fagara</i> (primavera 2001).....	88
Figura 57. Frutos inmaduros de <i>Z. fagara</i> en Linares, N.L. (verano 2001).....	88
Figura 58. Número de especies en determinado estadio fenológico a través del año durante el periodo Febrero 2000- Enero 2002.....	92
Figura 59. Eventos fenológicos (desarrollo vegetativo, floración y fructificación) en 10 especies del matorral durante el periodo Febrero 2000 – Enero 2001.....	93
Figura 60. Representación gráfica de la variación de los parámetros morfológicos, nutricionales y de contenido de azúcares en los frutos de anacahuita colectados en dos épocas del año, en dos localidades del noreste de México.....	103

Figura 61. Representación gráfica de la variación en los parámetros morfológicos de los frutos de <i>Acacia farnesiana</i> , <i>A. rigidula</i> y <i>Prosopis laevigata</i> en los años 2001 y 2002 en Linares, N.L.....	112
Figura 62. Representación gráfica de la eficiencia reproductiva en base al número de botones, flores y frutos en tres especies de leguminosas en Linares, N.L.....	114
Figura 63. Representación gráfica de la variación de los parámetros morfológicos, nutricionales y de contenido de azúcares en los frutos de granjeno colectados en dos épocas del año, en la localidad de Linares, N.L., México.....	117
Figura 64. Representación gráfica de la variación de los parámetros morfológicos de la flor de anacahuita en dos épocas del año, en dos localidades del noreste de México.....	122
Figura 65. Representación gráfica de la variación de los parámetros morfológicos de la flor de cenizo en dos épocas del año, en dos localidades del noreste de México.....	127