

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

Trabajo de Graduación:

**“PREFERENCIA DE HÁBITAT DE VENADO COLA BLANCA
(*Odocoileus virginianus*) EN EL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA”**

PRESENTADO POR:
IVETH STEFANY HENRÍQUEZ ORTIZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2012.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

Trabajo de Graduación:

**“PREFERENCIA DE HÁBITAT DE VENADO COLA BLANCA
(*Odocoileus virginianus*) EN EL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA”**

PRESENTADO POR:
IVETH STEFANY HENRÍQUEZ ORTIZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ASESOR: Licda. MILAGRO SALINAS DELGADO

ASESOR ADJUNTO: M.Sc. RODRIGO SAMAYOA VALIENTE

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2012.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



Universidad de El Salvador

Hacia la libertad por la cultura

Trabajo de Graduación:

**“PREFERENCIA DE HÁBITAT DE VENADO COLA BLANCA
(*Odocoileus virginianus*) EN EL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA”**

PRESENTADO POR:
IVETH STEFANY HENRÍQUEZ ORTIZ

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

JURADO EVALUADOR:

M.Sc. MIRIAM CORTÉZ DE GALÁN

Lic. LUIS GIRÓN GALVÁN

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2012.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo
RECTOR

Lic. Nelsón Boanerges López Carrillo
FISCAL GENERAL INTERINO

Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya
SECRETARIA GENERAL

M.Sc. Martín Enrique Guerra Cáceres
DECANO FACULTAD CIENCIAS NATURALES
Y MATEMÁTICA

Lic. Rodolfo Fernando Menjívar
DIRECTOR ESCUELA DE BIOLOGÍA

TRIBUNAL EVALUADOR

Licda. MILAGRO SALINAS DELGADO

M.Sc. RODRIGO SAMAYOA VALIENTE

M.Sc. MIRIAM CORTÉZ DE GALÁN

Lic. LUIS GIRÓN GALVÁN

DEDICATORIA

A mi madre y amiga,
Celina Ortiz,
por enseñarme a amar la naturaleza, ser el ejemplo a seguir en mi vida y quien me
ha forjado con mucha dedicación y entrega.

A mis padres,
Julio Henríquez y Ernesto López,
quienes fueron mi apoyo en la vida y ahora me cuidan desde el cielo.

A mis hermanas,
Celina, Mónica y Joselyn,
que con su cariño me han apoyado en mi formación.

A los Venados cola blanca del ANP Montaña de Cinquera,
por ser la inspiración de mi trabajo y permitirme desentrañar parte de su misterio.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios el haberme dado la vida y la oportunidad de escoger esta profesión que tanto amo y por haberme guiado durante mi formación personal y académica. A María Auxiliadora, por haberme acogido en su casa, en donde tuve la bendición de formarme personal y académicamente en los primeros años de mi vida.

A mi madre, Ana Celina Ortiz, por su amor, entrega y dedicación a mi formación y el apoyo que siempre me ha brindado en el camino, y por ser el ejemplo a seguir en mi vida. A mis padres, Julio Henríquez (Q.D.D.G) y Ernesto López (Q.D.D.G), por su apoyo, entrega y el cariño que siempre me brindaron. A mis hermanas, Celina, Mónica y especialmente a Joselyn, por el cariño, el apoyo y la paciencia que me han brindado siempre. A Tommy Henríquez, por su apoyo incondicional de siempre. A toda mi familia, por su cariño y apoyo en mi camino de formación. A Don Noé Palacios, por su valiosa colaboración durante la fase de campo.

A mis asesores de tesis, Licda. Milagro Salinas Delgado y MSc. Rodrigo Samayoa Valiente, por su amistad, paciencia, dedicación y guía durante toda mi formación y en especial en esta etapa, por apoyarme y brindarme sus conocimientos en la realización de este trabajo.

A mis jurados de tesis, MSc. Miriam de Galán y Lic. Luis Girón, por ser parte esencial en mi formación, por su apoyo y por brindarme también sus conocimientos.

A la Universidad de El Salvador, en especial, la Escuela de Biología, por abrirme sus puertas y permitirme formarme al interior de ella. Al personal docente y administrativo por el apoyo brindado durante mi formación académica. A mis compañeros de clases, con quienes hemos compartido este proceso, gracias por su apoyo y solidaridad.

Al personal de la Asociación para la Reconstrucción y el Desarrollo Municipal de Cinquera (ARDM), en especial a Pedro (René) Fuentes y a Rosy Alvarenga, por el apoyo brindado durante la realización de este estudio y en la fase de campo. A todo el pueblo de Cinquera, en especial a mis amigos: Familia Alvarenga, Sandra Rivera y familia, Alfredo (Ángel Antonio) Olmedo y familia, Edelmira Echeverría y familia, Maritza Cartagena y familia, Misael Carrillo, Raquel Recinos y Alfredo Hernández, por haberme acogido y hacerme agradable mi estadía durante el trabajo de campo. A Don Pío y su hijo, por apoyarme en los viajes.

A los Guardarrecursos del ANP Montaña de Cinquera por su valiosa colaboración, su apoyo en la realización de esta investigación y por haber compartido sus

conocimientos y vivencias: Alfredo Olmedo, Misael Carrillo, Sandra Rivera, Maritza Cartagena, Edelmira Echeverría, Raquel Recinos y Moisés Hernández.

A los investigadores que me han brindado su valiosa colaboración en diferentes aspectos durante la realización del presente trabajo de tesis: Dr. Salvador Mandujano, Lic. Vladlen Henríquez, MSc. Joaquin Bello, MSc. Edmundo Sánchez-Núñez, M.Sc. Oscar Ramírez, Ing. Jorge Monterrosa, Lic. Jorge García, Lic. Carlos Elías y Lic. José Ramos.

A los guías del ANP Montaña de Cinquera que me acompañaron en los recorridos, por su colaboración durante el trabajo en campo: Alfredo Hernández, Alexander Martínez, Santos Arias, Elizabeth Echeverría, Fredi Arias, Carmen Valle, Eber Alexander Reinados, Sandra Arias y Rudy.

A las licenciadas: Milagro Salinas Delgado, Geraldine Ramírez, Dora Alicia Armero y Ada Ramírez, por facilitarme información relacionada con mi tema de investigación.

Y finalmente, pero no menos importante, a todos mis amigos, que me han brindado su apoyo y cariño: Lissette Palacios, César Guevara, Ricardo Díaz Siz, Milagro Salinas Delgado, Eduardo Rendón, Karenina Morales, Rocío Juárez, Luis Girón, Melissa Rodríguez, Pamela Nájera, Karen Franco, Verónica Guzmán, Karla Lara, Carlos Funes, Iselda Vega, Iris Pérez, Silvio Crespín, Jorge García, Elvert Parada, Vladlen Henríquez, Emanuel Morán, Néstor Ruballo, Leticia Andino, Victoria Galán, Alba García, Rodrigo Samayoa, Adolfo Panameño y a todos los demás con quienes hemos compartido esta aventura, muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Historia Natural y Ecológica de la Especie.....	4
2.1.1. Morfología.....	4
2.1.2. Reproducción.....	5
2.1.3. Estructura Social, Abundancia y Densidad Poblacional.....	8
2.1.4. Distribución, Ámbito de Hogar y Patrones de Actividad.	11
2.1.4.1. Distribución.....	11
2.1.4.2. Ámbito de Hogar.....	12
2.1.4.3. Patrones de Actividad.....	16
2.1.5. Hábitos Alimenticios.....	18
2.1.6. Preferencia de Hábitat.....	25
2.1.6.1. Disponibilidad de Alimento, Agua y Estacionalidad.....	28
2.1.6.2. Cobertura de Protección o Refugio.....	32
2.1.6.3. Patrón Climático.....	35
2.1.6.4. Efecto de las Actividades Antropogénicas: Fragmentación de Hábitat, Cultivos, Ganado y Cacería Furtiva.....	37
2.2. Importancia de la Especie.....	41
2.2.1. Importancia Histórico-Cultural.....	41

2.2.2.	Importancia Ecológica.....	42
2.2.3.	Importancia Económica.....	43
III.	METODOLOGÍA.....	45
3.1.	Ubicación y Descripción del Área de Estudio.....	45
3.2.	Características Biofísicas.....	46
3.2.1.	Aspectos Climáticos.....	46
3.2.2.	Aspectos Topográficos.....	46
3.2.3.	Aspectos Orográficos.....	47
3.2.4.	Aspectos Hidrográficos.....	47
3.2.5.	Aspectos Edáficos.....	48
3.2.6.	Zona de Vida.....	49
3.2.7.	Flora.....	49
3.2.8.	Fauna.....	53
3.3.	Metodología de Campo.....	55
A)	Abundancia relativa, Densidad poblacional y Preferencia de hábitat del Venado cola blanca.....	61
B)	Composición Florística y Riqueza de Especies Botánicas de los hábitats.....	67
3.4.	Análisis de Resultados.....	71
A)	Abundancia relativa, Densidad poblacional y Preferencia de hábitat del Venado cola blanca.....	71
3.4.1.	Prueba de Hipótesis.....	76
B)	Composición Florística y Riqueza de Especies Botánicas de los hábitats.....	78
IV.	RESULTADOS.....	81
4.1.	Abundancia relativa, Densidad poblacional y Preferencia de hábitat.....	83
4.1.1.	Abundancia relativa.....	83
4.1.2.	Densidad poblacional.....	89

4.1.2.1.	Avistamientos.....	89
4.1.2.2.	Densidad Poblacional.....	90
4.1.3.	Preferencia de hábitat.....	92
4.1.4.	Prueba de Hipótesis.....	96
4.2.	Composición Florística y Riqueza de especies de los hábitats.....	98
4.2.1.	Composición Florística.....	98
4.2.2.	Diversidad de Especies.....	110
4.2.3.	Análisis de Correlación.....	114
V.	DISCUSIÓN.....	123
VI.	CONCLUSIONES.....	151
VII.	RECOMENDACIONES.....	154
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	156
IX.	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Densidad Poblacional (ind/km ²) de <i>Odocoileus virginianus</i> en distintos tipos de hábitat en México, Costa Rica y El Salvador.	10
Cuadro 2	Comparación de la Estrategia de Forrajeo del Venado cola blanca en diferentes hábitats de Sur a Norte América.....	24
Cuadro 3	Hábitats presentes en el Área Natural Montaña de Cinquera, Departamento de Cuscatlán y Cabañas.....	52
Cuadro 4	Ajuste de la superficie correspondiente a los hábitats presentes en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	59
Cuadro 5	Número de parcelas circulares esperadas y elaboradas por tipo de hábitat en el Área Natural Montaña de Cinquera, Departamento de Cuscatlán y Cabañas.....	62
Cuadro 6	Número de parcelas circulares elaboradas por tipo de hábitat y por transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera, Departamento de Cuscatlán y Cabañas.....	63
Cuadro 7	Número de parcelas de vegetación elaboradas por hábitat y transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	69
Cuadro 8	Índice de Abundancia de <i>Odocoileus virginianus</i> / hábitat en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	72
Cuadro 9	Índice de Abundancia de <i>Odocoileus virginianus</i> / transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	73
Cuadro 10	Densidad Poblacional de <i>Odocoileus virginianus</i> / transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	75
Cuadro 11	Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	77
Cuadro 12	Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	78
Cuadro 13	Resultados por transecto de Avistamientos y Conteo de Rastros de Huellas de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área	

	Natural Protegida Montaña de Cinquera	81
Cuadro 14	Resultados por hábitat de Avistamientos y Conteo de Rastros de Huellas de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera	83
Cuadro 15	Número de rastros de huellas de <i>Odocoileus virginianus</i> /hábitat registrados en parcelas en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera.....	84
Cuadro 16	Índice de Abundancia de <i>Odocoileus virginianus</i> /hábitat en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	85
Cuadro 17	Número de rastros de huellas de <i>Odocoileus virginianus</i> / transecto registrados en senderos en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera.....	87
Cuadro 18	Índice de Abundancia de <i>Odocoileus virginianus</i> / transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	87
Cuadro 19	Número de avistamientos de <i>Odocoileus virginianus</i> registrados en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera.....	89
Cuadro 20	Densidad Poblacional de <i>Odocoileus virginianus</i> / zona en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	91
Cuadro 21	Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	93
Cuadro 22	Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	93
Cuadro 23	Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	95
Cuadro 24	Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	96
Cuadro 25	Número de Especies de Flora por Familia presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	99

Cuadro 26	Especies de Flora consumidas por el venado cola blanca (X) y otras posibles especies de la dieta (G) presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	101
Cuadro 27	Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) de Especies de Flora por hábitat y estrato presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	110
Cuadro 28	Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) de Especies de Flora por transecto y estrato presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	112
Cuadro 29	Correlación (Spearman) entre la Abundancia de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) y la Diversidad de Especies de Flora/estrato en los hábitats muestreados en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera.....	116
Cuadro 30	Correlación (Spearman) entre la Abundancia de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) y la Diversidad de Especies de Flora/estrato en los transectos ubicados en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación geográfica del Área de Conservación Alto Lempa y del Área Natural Protegida Montaña de Cinquera, Departamentos de Chalatenango, Cuscatlán y Cabañas.....	46
Figura 2	Tipo de Vegetación o Hábitats del Área Natural Montaña de Cinquera, Departamentos de Cuscatlán y Cabañas.....	53
Figura 2	Transectos para muestreo de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	60
Figura 4	Parcela Circular marcada y georeferenciada durante el muestreo de Venado cola blanca en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	64
Figura 5	Preparación de Parcela Circular: A) Delimitación de parcela circular. B) Limpieza y remoción de hojarasca, raíces, piedras y otros materiales del sustrato de la parcela. C) Remoción de la superficie de la tierra. D) Parcela circular preparada para captura de rastros de huellas. Área Natural Montaña de Cinquera.....	65
Figura 6	Esquema del Método de Parcelas anidadas (cuadrantes y subcuadrantes) para Muestreo de Vegetación utilizado en los Transectos de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra, Área Natural Montaña de Cinquera.....	69
Figura 7	Ubicación de Parcelas para Muestreo de Vegetación en los Transectos de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra, Área Natural Montaña de Cinquera.....	70
Figura 8	Registros de Avistamientos y Huellas (en Parcelas y Senderos) de <i>Odocoileus virginianus</i> en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	82
Figura 9	Número de rastros de huellas de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)/hábitat registrados en parcelas circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	85
Figura 10	Índice de Abundancia de <i>Odocoileus virginianus</i> /hábitat en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	86

Figura 11	Número de rastros de huellas de <i>Odocoileus virginianus</i> / transecto registrados en senderos en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera.....	88
Figura 12	Índice de Abundancia de <i>Odocoileus virginianus</i> / transecto registrados en senderos en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera.....	88
Figura 13	Número de avistamientos de <i>Odocoileus virginianus</i> registrados en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera.....	90
Figura 14	Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> según los registros de parcelas circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	94
Figura 15	Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> según los registros de parcelas circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	94
Figura 16	Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> según los registros de senderos en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	97
Figura 17	Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de <i>Odocoileus virginianus</i> según los registros de senderos en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	97
Figura 18	Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) de Especies de Flora por hábitat y estrato presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	111
Figura 19	Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) de Especies de Flora por transecto y estrato presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera.....	113
Figura 20	Correlación (Spearman) entre la Abundancia de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>) vrs. Diversidad de Especies de Flora en los hábitats muestreados en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera.....	115

Figura 21	Correlación (Spearman) entre la Abundancia Relativa de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)/ Hábitat vrs. Diversidad de Especies Botánicas/ Hábitat en los estratos arbóreo y arbustivo de los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera.....	117
Figura 22	Correlación (Spearman) entre la Abundancia Relativa de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)/ Hábitat vrs. Diversidad de Especies Botánicas/ Hábitat en los estratos herbáceo y trepadoras de los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera.....	118
Figura 23	Correlación (Spearman) entre la Abundancia de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)/ transecto vrs. Diversidad de Especies Botánicas/ transecto en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera.....	119
Figura 24	Correlación (Spearman) entre la Abundancia Relativa de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)/ transecto vrs. Diversidad de Especies Botánicas/ transecto en los estratos arbóreo y arbustivo de los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera.....	121
Figura 25	Correlación (Spearman) entre la Abundancia Relativa de Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)/ transecto vrs. Diversidad de Especies Botánicas/ transecto en los estratos herbáceo y trepadoras de los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera.....	122

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1 *Odocoileus virginianus*: macho con pelaje de invierno a la izquierda, hembra con pelaje de verano, a la derecha con un cervatillo.
- Anexo 2 Distribución de *Odocoileus virginianus* en Norte América y Sur América.
- Anexo 3 Registros de Distribución de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en El Salvador. Registros históricos (antes de 1990) y actuales (a partir de 1990) correspondientes a avistamientos, rastros o colectas de especímenes. Registros de ingresos de FUNZEL (2001-2008) correspondientes a decomisos, donaciones y localizaciones de especímenes.
- Anexo 4 Especies de flora registradas como parte de la dieta del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*).
- Anexo 5 Hábitats muestreados durante el estudio: Bosque Deciduo Alto Denso (BDAD), Bosque Deciduo bajo denso (BDBD), Bosque Semideciduo Alto Denso (BSDAD), Bosque Ripario (BRIP), Chaparral (CHA) y Matorral (MAT).
- Anexo 6 Esquema para la aplicación del Método Indirecto para Conteo de Huellas de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Área Natural Montaña de Cinquera.
- Anexo 7 Marcaje de Puntos en senderos de muestreo y parcelas circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera.
- Anexo 8 Parcelas Circulares: A= Parcela Circular antes de la limpieza. B= Parcela Circular después de la limpieza. / Preparación y Limpieza de Parcelas Circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera.
- Anexo 9 Matriz para Conteo de Huellas “Preferencia de hábitat de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera”.
- Anexo 10 Huellas de Venado cola blanca encontradas en Parcelas Circulares y Senderos en el Área Natural Montaña de Cinquera.
- Anexo 11 Otros Rastros de Venado cola blanca observados en el Área Natural Montaña de Cinquera.

- Anexo 12 Esquema para la aplicación del Método Directo para Avistamientos u Observaciones Directas de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Área Natural Montaña de Cinquera.
- Anexo 13 Matriz para Avistamientos “Preferencia de hábitat de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera”.
- Anexo 14 Matriz para Vegetación “Preferencia de hábitat de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera”.
- Anexo 15 Parcelas Circulares Activas e Inactivas por Transecto y Hábitat durante el Muestreo Indirecto de Conteo de Huellas de Venado cola blanca en el Área Natural Montaña de Cinquera,
- Anexo 16 Listado de Especies Botánicas Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra.
- Anexo 17 Composición Vegetal del Área Natural Montaña de Cinquera.
- Anexo 18 Listado de Especies Botánicas del Estrato Arbóreo Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra.
- Anexo 19 Listado de Especies Botánicas del Estrato Arbustivo Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra.
- Anexo 20 Listado de Especies Botánicas del Estrato Herbáceo Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra.
- Anexo 21 Listado de Especies Botánicas del Estrato Trepadoras Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra.
- Anexo 22 Equipo de Trabajo durante el estudio en el Área Natural Montaña de Cinquera.

RESUMEN

El Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC) es una de las áreas privadas que han sido incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Ministerio de Medio Ambiente y recursos Naturales (MARN 2006), y es uno de los últimos relictos de Bosque Seco Tropical en el país, el cual se considera regionalmente como una ecorregión muy alterada (Herrera *et al.* 2001). El ANMC posee una abundante biodiversidad, y provee de alimento, refugio y zonas de reproducción a diversas especies de fauna silvestre, entre ellas el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), la cual es una especie con alto valor cinegético, amplia distribución y gran adaptabilidad a ambientes alterados (Vaughan y Rodríguez 1994), y que representa para el área un importante recurso faunístico por su papel dentro del ecosistema como presa, herbívoro y dispersor de semillas. Por otra parte, también genera pérdidas económicas a las comunidades por su depredación de cultivos tradicionales y de subsistencia como el maíz, frijol y frutales. Sin embargo, debido a la falta de estudios en el país se conoce poco sobre esta especie y su ecología.

El presente estudio es el cuarto a nivel nacional que se realiza con la especie y su ecología y el segundo realizado con poblaciones silvestres. El objetivo de éste fue conocer la preferencia de hábitat del Venado cola blanca en el ANMC, determinando su ocurrencia y uso de los hábitats presentes en el área, y conocer si existe relación entre la ocurrencia del venado y la diversidad de especies vegetales de los hábitats estudiados. Además, se estimó la abundancia relativa y la densidad poblacional de la especie en el ANMC. Para ello, se dividió el estudio en dos partes: la primera para obtener los registros de Venado cola blanca, en la que se empleó la metodología propuesta por Tyson (1959), Daniel-Frels (1971) y Wilkie y Finn (1990) para la estimación de abundancia relativa, King (Naranjo 1992) para la densidad poblacional, y Byers (1984) para el uso y preferencia de hábitat. La segunda parte se desarrolló para conocer la composición florística y se calculó el índice de diversidad de Shannon-wiener por hábitat y transecto, con lo que posteriormente se realizó un análisis de correlación entre la diversidad de especies de los hábitats utilizados por el venado y su ocurrencia en los mismos. El muestreo se efectuó de Mayo a Diciembre de 2007, realizando tres recorridos mensuales en cada uno de los seis transectos distribuidos en el área de estudio, en los cuales se elaboraron además, 10 parcelas circulares/transecto para la captación de rastros de huellas.

La abundancia relativa de Venado cola blanca fue considerablemente mayor en los sectores de La Tigra y Guadalupe, así como en el hábitat de Chaparral. La densidad poblacional de Venado cola blanca promedio para el ANMC fue de 4.49 venados/km². Por otra parte, se encontraron diferencias significativas entre el uso y disponibilidad de algunos hábitats utilizados por el Venado cola blanca en el ANMC, siendo el principal el Bosque semidecíduo alto denso, el cual fue menos utilizado por el venado, a pesar de que representa el 12.4% de la superficie total del ANMC y posee el segundo valor más alto de diversidad de especies vegetales ($H'=3.59$), muchas de las cuales se encuentran disponibles durante todo el año,

siendo diez de estas especies reportadas como parte de la dieta del venado. Por el contrario, el Chaparral resultó ser el hábitat preferido por el venado, utilizándolo más con relación a su disponibilidad (de acuerdo a los datos de parcelas circulares), la cual comprende solo el 5.31% de la superficie total del ANMC y que además presenta un valor intermedio de diversidad de especies vegetales ($H'=2.82$), de las cuales, solamente dos están reportadas como parte de la dieta del venado.

Sin embargo, la preferencia de hábitat podría estar más vinculada con los requerimientos de cobertura vegetal del venado, o la distribución espacial de los hábitats en el ANMC, ya que se observó que la mayoría de zonas con Chaparral están ubicadas en lugares poco accesibles y frecuentados por los habitantes de la zona y depredadores, además de presentar un mayor desarrollo del estrato arbustivo y herbáceo en comparación a otros hábitats como el Bosque semidecíduo alto denso, lo cual brindaría al venado mayor protección contra cazadores y depredadores. Esto podría explicar que solamente el estrato herbáceo presente una correlación positiva, aunque no significativa, con relación a la ocurrencia de venado cola blanca ($\rho=0.20$, $P=0.65$).

I. INTRODUCCIÓN

El Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es una especie de cérvido con alto valor cinegético, amplia distribución y con una gran adaptabilidad a ambientes alterados, que representa para los ecosistemas un importante recurso, ya que cumple un valioso papel como presa, herbívoro y dispersor de semillas. Por otra parte, esta especie también posee un gran potencial de aprovechamiento cinegético para las comunidades humanas. Sin embargo, es imprescindible mantener bajo control dicho aprovechamiento, pues de no hacerse de manera sustentable, la existencia de la especie puede peligrar en las áreas naturales y con ella, el equilibrio del ecosistema mismo (Vaughan & Rodríguez 1994), tal como sucedió hace algunas décadas en El Salvador, cuando a mediados del siglo pasado la especie se vio casi extinta debido a la cacería de subsistencia (Ricord de Mendoza 1984).

Sin embargo, a pesar de la amplia distribución de *O. virginianus* en el país y que además, las poblaciones silvestres parecen haberse recuperado en algunas zonas, son pocos los estudios realizados a la fecha con esta especie, siendo en total solamente tres investigaciones realizadas anteriormente: una con densidad poblacional y dos con dieta alimenticia. Otros aspectos ecológicos como la reproducción, la distribución, la preferencia de hábitat, calidad de hábitat (es decir, disponibilidad de alimento, refugio y agua, etc.), impacto de la presión por cacería furtiva y la depredación natural, entre otros, no han sido estudiados todavía.

Este vacío de información sobre la ecología y dinámica poblacional de las poblaciones silvestres de *O. virginianus* en el país, dificultan el diseño y ejecución de estrategias de manejo que sean adecuadas para la especie y los ecosistemas en los que habita, afectando de esa forma la conservación de la especie.

Esta situación no es ajena al Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC), la cual no posee estudios previos con Venado cola blanca, conociéndose poco sobre la

población que está presente en el área natural. Esta área natural es de tenencia privada y ha sido incluida en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN 2006) ya que posee uno de los últimos relictos naturales de Bosque Seco en el país (Herrera *et al.* 2001, Herrera *et al.* 2004), el cual se considera regionalmente como una ecorregión muy alterada debido a los asentamientos humanos que existen en ella y que han relegado esta franja a fragmentos discontinuos del hábitat original, situando así este tipo de bosque como uno de los más amenazados en la región mesoamericana (Janzen 1988, citado por Herrera *et al.* 2001).

El ANMC posee una amplia variedad de hábitats con un régimen estacional bien definido que varía a lo largo del año, los cuales a la vez se ven continuamente influenciados por los cambios de uso de suelo debido a las actividades antropogénicas (como ganadería e implementación de cultivos) que están presentes en el área. Estas condiciones ambientales influyen directamente en las adaptaciones que la fauna del lugar debe realizar conforme se dan estas variaciones, naturales y antropogénicas, mostrando diferentes usos para cada hábitat, así como preferencia por aquellos que les brindan los requerimientos necesarios para su sobrevivencia, entre otros aspectos.

Se conoce que la preferencia de hábitat de las poblaciones de *O. virginianus* obedece a diversos factores como la disponibilidad de alimento, agua y refugio (Gallina 1994, 2002). Estos factores experimentan variaciones debido a la distribución y desarrollo de la vegetación que son afectadas por las condiciones ambientales y físico-espaciales presentes en los ecosistemas, como son el tipo de hábitats y los estados sucesionales de éstos, el patrón climático, la topografía, el uso de suelo, etc.

El presente estudio pretende conocer la preferencia de hábitat de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera, determinando por medio del análisis de uso/disponibilidad propuesto por Byers (1984) los hábitats más

utilizados y preferidos por el venado. Además, se realizaron análisis de la diversidad de las especies vegetales de los hábitats estudiados y su relación con la abundancia de *O. virginianus* en el área de estudio. Adicionalmente se estimó la abundancia y densidad poblacional de *O. virginianus* en el ANMC mediante huellas y avistamientos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Historia Natural y Ecológica de la Especie.

2.1.1. Morfología.

El Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus Zimmermann, 1780*) o Venado de Virginia es un cérvido mediano perteneciente al orden Artiodactyla de la clase de los Mamíferos (Smith 1991, Reid 1997, Álvarez-Romero *et al.* 2005).

Presenta variaciones en la talla dependiendo de la región donde habite y de la subespecie a la que pertenezca, de las que hasta la fecha se tienen registradas cerca de 38 (30 subespecies correspondientes a Norte y Centro América, y 8 a Sur América). En Norteamérica se encuentran los ejemplares de mayor talla, en donde algunos machos alcanzan los 200 kilogramos. Por el contrario, en áreas tropicales, el tamaño disminuye, con tallas que oscilan entre 60 y 114 cm de altura a los hombros en un ejemplar adulto y alcanzando un peso entre 30 y 60 kg, siendo los machos de 20% a 30% más grandes que las hembras (Estrada y Coates-Estrada 1986 citado por González *et al.* s.f., Smith 1991, Teer 1994, Aranda 2000, Sánchez *et al.* 1998 citado por Arita *et al.* 2004, Álvarez-Romero *et al.* 2005).

De la misma manera y acorde a la Regla de Allen, esta especie presenta un gradiente en el largo de las extremidades sobre el eje norte – sur, es decir, que las extremidades y orejas son más cortas en ejemplares del norte y conforme se acercan al Ecuador, se alargan en proporción al cuerpo. Tanto la talla como la longitud de extremidades y orejas son adaptaciones a la temperatura ambiental (Teer 1994).

Así mismo, dependiendo de la región donde habite y la época del año, presenta variación en la coloración del pelaje, la cual puede ser de café rojizo a café grisáceo en la parte dorsal del cuerpo y blanco en la ventral, la parte inferior del

muslo, el pecho, la garganta y la parte ventral de la cola, de ahí su nombre. Los juveniles presentan la misma coloración pero moteada, es decir, café rojizo con manchas y rayas de color blanco, la cual conservan hasta alrededor de los tres meses (González *et al.* s.f., Aranda 2000, Álvarez-Romero *et al.* 2005) (Anexo 1).

Los machos presentan astas en la parte superior de la cabeza a la altura de las orejas, con un eje principal del que salen varias puntas (de seis a diez en adultos) que forman una canasta cerrada y pequeña, muy simétrica, aunque el tamaño dependerá de la cantidad de calcio presente en la dieta del individuo y la edad. En Norteamérica, pierden las astas entre enero y marzo; las nuevas crecen entre abril y mayo perdiendo la cubierta de piel entre agosto y septiembre. Pueden alcanzar una talla máxima hacia los cuatro o cinco años de edad, sin embargo, pueden seguir desarrollándolas hasta los ocho años (González *et al.* s.f., Teer 1994, Álvarez-Romero *et al.* 2005) (Anexo 1).

2.1.2. Reproducción.

La reproducción puede ocurrir a lo largo de todo el año, con picos de apareamiento dependiendo del área de distribución y las condiciones ambientales de ésta. Por ejemplo, en Sudamérica, oscila entre febrero y mayo, mientras que en Canadá y Estados Unidos ocurre entre octubre y enero (Álvarez-Romero *et al.* 2005). En las regiones tropicales, el apareamiento tiene lugar entre junio y febrero, siendo más tardío en zonas áridas, templadas y frías (Aranda 2000, Mandujano *et al.* 2004).

Según Nowak (1991) citado por Álvarez-Romero *et al.* (2005), la madurez sexual se alcanza alrededor del año de edad para ambos sexos, sin embargo, generalmente se aparean hasta alcanzar los dos años de edad. En el caso de las hembras, pueden quedar preñadas en el primer año de edad, mientras los machos, normalmente, participan en el apareamiento hasta cumplir los 18 meses de edad (Teer 1994).

Por otra parte, los venados cola blanca presentan una conducta promiscua al no establecer una unión firme y duradera a diferencia de otros ungulados que establecen harenes. De esta forma, cualquier macho puede aparearse con cualquier hembra que esté disponible, y si la hembra ya se encuentra unida a otro macho, éste la defenderá mientras dure el período de estro, el cual experimentan cada 28 días y que tiene una duración de 24 horas pudiendo prolongarse hasta por tres o cuatro días.

Una de las formas en la que los machos marcan su territorio durante este período es dejando marcas olfativas con sus glándulas faciales y con orina (Teer 1994, Álvarez-Romero *et al.* 2005). Por otra parte, las hembras utilizan secreciones vaginales para indicar el estado reproductivo y sexual (aceptabilidad o receptividad) en que se encuentran (Whitney *et al.* 1992 citado por Galindo-Leal y Weber 1998).

En esta especie, es la hembra la responsable en su totalidad del cuidado e inversión parental de la(s) cría(s) (McCullough 1979 citado por Galindo-Leal y Weber 1998). Solamente el gasto energético de la lactancia es considerablemente alto para las hembras, especialmente para las que crían gemelos, siendo que al final de la lactancia se encuentran en una condición física pobre y casi sin reservas de grasa corporal. Posiblemente este aspecto influya en que las hembras se estabilicen en un peso a partir del segundo año de edad, a diferencia de los machos que continúan su crecimiento incluso hasta el sexto año (Galindo-Leal y Weber 1998).

Una hembra adulta puede tener una camada anual, la cual puede variar de uno a cuatro cervatillos, aunque lo normal es observar camadas de un cervatillo, en el caso de las hembras que tienen a su primera camada, y de uno a dos cervatillos en las hembras mayores. La gestación tiene una duración de 195 a 212 días (Aranda 2000, Nowak 1991 citado por Álvarez-Romero *et al.* 2005). En Norteamérica, los picos de nacimiento se encuentran entre los meses de abril y

septiembre; en cambio en Sudamérica, los picos de nacimientos ocurren entre los meses de julio y noviembre según Álvarez-Romero *et al.* (2005).

Por otra parte, aunque el venado cola blanca no es una especie territorial, se ha observado que las hembras en labor de parto tienden a ser agresivas hacia otras hembras, lo cual se tipifica como la defensa de un pequeño territorio de parto y crianza que permite una mayor oportunidad de sobrevivencia de la(s) cría(s) (McCullough 1979, Ozoga *et al.* 1982, citados por Galindo-Leal y Weber 1998).

Por lo general, una hembra con cría(s) no se asocia con otros venados hasta después del tercer mes de posparto (Ozoga *et al.* 1982 citado por Galindo-Leal y Weber 1998). De esta forma es como los cervatos tienden a mantenerse ocultos entre la vegetación e inactivos durante las primeras tres o cuatro semanas de edad, excepto cuando las madres los visitan para amamantarlos. Y en el caso de los cervatos de partos gemelares, se mantienen separados hasta la cuarta semana (Hirth 1985 citado por Galindo-Leal y Weber 1998).

Las condiciones adversas, como cambios climáticos, influyen sobre la probabilidad de mortalidad de los ungulados en hábitats tropicales (Owen-Smith 1990 citado por Mandujano *et al.* 2004). Puede darse el caso de que no todas las hembras adultas tengan crías todos los años, por lo que la tasa de fecundidad y la sobrevivencia de crías y juveniles disminuyen como efecto de estas condiciones adversas (Mandujano y Gallina 2004 citado por Mandujano *et al.* 2004).

Por ello, para poder incrementar la probabilidad de sobrevivencia, los individuos deben seleccionar los tipos de hábitats que satisfagan sus requerimientos, ofreciéndoles mejor disponibilidad y calidad de alimento y agua, así como menor exposición a condiciones ambientales adversas y bajo riesgo de depredación de acuerdo a Mandujano *et al.* (2004).

La esperanza de vida para la especie en vida libre es de diez años, pero según algunas estimaciones, puede llegar a vivir hasta 20 años aproximadamente (Nowak 1991 y citado por Álvarez-Romero *et al.* 2005).

2.1.3. Estructura Social, Abundancia y Densidad Poblacional.

Es una especie gregaria, sin embargo no forma grandes agrupaciones, pues su unidad social básica la componen una hembra adulta, su hija y las dos crías de la temporada más reciente. No obstante, varias de estas unidades sociales básicas pueden agruparse, observándose de esta forma, grupos variables y más o menos permanentes dentro de un área determinada (Knipe 1977, Ockenfels *et al.* 1991, citados por Galindo-Leal y Weber 1998, Aranda 2000, Álvarez-Romero *et al.* 2005).

Por el contrario, los machos adultos suelen formar parte de agrupaciones pequeñas compuestas solo por machos de diferentes edades durante la época no reproductiva e incluso hasta un poco antes de la época reproductiva, en los cuales existe una jerarquía de dominancia mantenida por despliegues conductuales, volviéndose solitarios una vez llegada la época reproductiva. Estos grupos de machos normalmente consisten en uno o dos machos adultos dominantes y dos o tres juveniles de 1.5 ó 2.5 años de edad. Una vez llegado el período reproductivo, buscan a las hembras, pues no establecen un territorio o dominancia sobre un grupo de hembras (harén) (Knipe 1977, Ockenfels *et al.* 1991, citados por Galindo-Leal y Weber 1998, Aranda 2000, Álvarez-Romero *et al.* 2005, González *et al.* s.f.).

Durante la época reproductiva, el grupo social más común son las parejas heterosexuales temporales que se forman para el apareamiento. Ocasionalmente, según observaciones realizadas en la Reserva de La Michilía, México, se han registrado grupos mixtos de edad y sexo superiores a 8 y hasta 15 individuos. Estas agrupaciones son inusuales y efímeras, regularmente se presentan durante

la estación lluviosa (entre Agosto y Septiembre en la reserva) y cuando las densidades poblacionales son relativamente altas (Galindo-Leal y Weber 1998).

Entre los factores que influyen la densidad poblacional se encuentran: la natalidad, inmigración, emigración y la mortalidad, la cual puede deberse a causas naturales como la depredación y condiciones climáticas extremas, o bien por causas antropogénicas, como la cacería furtiva o depredación por perros (Krebs 1972 citado por Reyes y Salinas 1997).

Además, existen otros factores como son las condiciones ambientales (disponibilidad de agua, patrón climático, topografía, altitud, gradiente de hábitats, cobertura térmica y de protección del sotobosque, etc.), las actividades antropogénicas y la crianza de ganado, los cuales influyen fuertemente los patrones de abundancia de la especie en determinadas zonas y a la vez, los de la densidad poblacional. Por ejemplo, en el caso de la Reserva de La Michilía en México, se han registrado lugares con densidades de venados más altas en el interior de la reserva en donde: a) existe poco o nulo acceso a áreas remotas como la zona núcleo, b) hay menores densidades de ganado y, c) presenta mejor balance hídrico en zonas de mayor altitud, donde hay mayor precipitación y menor evaporación (debido a las bajas temperaturas) (Galindo-Leal y Weber 1998, López-Téllez *et al.* 2007).

Es así como la inaccesibilidad y ausencia de pastoreo por ganado parecen ser responsables del bienestar de las poblaciones de venado cola blanca en determinadas zonas y por el contrario, se ha observado que en sitios cercanos a asentamientos humanos y con sobrepastoreo, las poblaciones se han diezmado fuertemente. Sin embargo, las poblaciones de venado mantienen una dinámica espacial en la que se dispersan de un lugar a otro, permitiendo que exista cierta conectividad entre dichos lugares (Galindo-Leal y Weber 1998).

De esta manera, según Nowak (1991) citado por Álvarez-Romero *et al.* (2005), pueden encontrarse grupos grandes de venado en áreas favorables, y en los que según algunos reportes, pueden hallarse densidades poblacionales entre 25 y 59 individuos/km². Sin embargo, en zonas tropicales, lo usual y según se refleja en diversos estudios realizados en la región, principalmente en México, la densidad poblacional del venado cola blanca tiende a ser más baja (Cuadro 1).

Cuadro 1. Densidad Poblacional (ind/km²) de *Odocoileus virginianus* en distintos tipos de hábitat de México, Costa Rica y El Salvador.

DENSIDAD MEDIA	MÉTODO	HABITAT	PAÍS	AUTOR
1.2*	Huellas	Bosque Mixto	El Salvador	Reyes y Salinas (1997)
1.8	Huellas	Selva Baja	México	Salas y Landázuri (1970)
1.8	Huellas	Selva Baja	México	Mandujano y Gallina (1994)
2.2	Huellas	Selva Baja	México	Hernández <i>et al.</i> (1974)
1.2	Huellas	Pino – encino	México	Romo (1987)
4.8*	Huellas	Pino – encino	México	Galindo – G. <i>et al.</i> (1985)
11.43*	Huellas	Bosque Seco	Costa Rica	Naranjo (s.f.)
1.8	Excretas	Bosque Seco	México	López-Téllez <i>et al.</i> (2007)
14.5	Excretas	Bosque Subtropical	México	Zavala 1992
28.1*	Excretas	Selva Baja	México	Mandujano y Gallina (1994)
14.3	Excretas	Oyamel	México	Mandujano y Hernández (1987)
21.0*	Excretas	Pino – encino	México	Gallina (1990)
1.13*	Excretas	Bosque Mixto	México	Ortiz-Martínez <i>et al.</i> (2005)
4.83*	Excretas	Bosque Mixto	México	Valenzuela (1991)
9.94	Excretas	Bosque Mixto	México	Morales y Galindo-Leal (1987)
1.8	Avistamiento	Pino – encino	México	Romo (1987)
11.6-15.4	Avistamiento?	Pino – encino	México	Leopold (1965)
4.7*	Avistamiento	Bosque Mixto	El Salvador	Reyes y Salinas (1997)
12.0	Avistamiento	Selva Baja	México	Mandujano y Gallina (1994)
12.8-15.6	Avistamiento	Selva Baja	México	García y Monroy (1985)
10.4*	Avistamiento	Matorral	México	Villarreal (1985, 1986)
25.0*	Avistamiento	Matorral	México	Carrera (1985)
10.32*	Avistamiento	Bosque Seco	Costa Rica	Naranjo (s.f.)

Fuente: Mandujano y Gallina (1994), Reyes y Salinas (1997), Ortiz-Martínez *et al.* (2005) y modificado en el presente estudio. **En dónde:** *= Valores promedio de densidad poblacional calculados por los autores con base a la información de los trabajos originales. ?= No menciona el tipo de método que empleó, pero se presume que haya sido el directo por avistamientos.

En El Salvador, a la fecha, solamente existe un estudio sobre densidad poblacional del venado cola blanca (y que a la vez, es el único estudio con poblaciones silvestres de venado que se había realizado en el país). Éste fue elaborado por Reyes y Salinas (1997), durante la estación lluviosa (entre mayo y octubre de 1996), en el Parque Nacional Montecristo (PNM), departamento de Santa Ana, en el extremo noroccidental del país. En dicho estudio se aplicaron los métodos de avistamiento (directo) y de conteo de huellas (indirecto), obteniéndose las densidades promedio de 4.7 venados/km² con el primer método, y 1.2 venados/km² con el segundo.

De acuerdo al estudio de Reyes y Salinas (1997), los venados cola blanca que habitan el PNM mostraron preferencias por las zonas con menor acceso y menor alteración antropogénica. Además, de acuerdo al estudio, los venados se desplazaron de zonas turísticas a zonas menos perturbadas, incluso cuando estas zonas turísticas presentaban buenas condiciones de hábitat para el venado cola blanca.

2.1.4. Distribución, Ámbito de Hogar y Patrones de Actividad.

2.1.4.1. Distribución.

El rango de distribución de *O. virginianus* comprende desde el sur de Alaska y el centro del territorio canadiense, pasando por la franja semiárida de Estados Unidos hacia el sur, abarcando casi todo el territorio mexicano (exceptuando prácticamente la Península de Baja California), Centroamérica y llegando hasta Bolivia, las Guyanas y el Norte de Brasil en Sudamérica (Reid 1997, Aranda 2000, McCabe & McCabe 1984 citado por González *et al.* s.f.) (Anexo 2).

Por otra parte, el rango altitudinal en el que el venado cola blanca puede encontrarse es desde tierras bajas (0 m.s.n.m.) hasta los 2,600 m.s.n.m. (Reid 1997, González *et al.* s.f.).

La subespecie reportada para El Salvador, es *Odocoileus virginianus nelsoni* (Merriam, 1898), cuya distribución se extiende desde Chiapas, México, pasando por la zona central y sur de Guatemala, el suroeste de Honduras, El Salvador y parte del noroeste de Nicaragua (Smith 1991) (Anexo 2).

En El Salvador, el primer registro científico de la especie data de los inicios del siglo XX (Felten 1958, Burt & Stirton 1961), siendo Miller & Kellogg (1955) los primeros en reportar la subespecie *O. virginianus nelsoni* para el país (Burt & Stirton 1961). Esta especie está ampliamente distribuida en el territorio salvadoreño, siendo reportada en los 14 departamentos del país, de los cuales, La Libertad figura como uno de los departamentos con mayor número de registros de la especie hasta la fecha (Henríquez Ortiz 2008) (Anexo 3).

Por otra parte, según los estudios realizados por Galindo-Leal y Weber (1998) en la Reserva de La Michilía, México, los patrones de distribución del Venado cola blanca se ven afectados por tres factores: El gradiente de los hábitats, los efectos directos e indirectos de la presión ejercida por el ganado, y las actividades humanas, que a menudo están relacionadas con la ganadería. Particularmente en el caso del ganado, estos autores han observado que además de los efectos del pastoreo y sobrepastoreo, en los sitios con mayor número de cabezas de ganado se concentran más la cacería, la captura de cervatillos, la persecución por perros y otras actividades que afectan negativamente a la población de venados.

2.1.4.2. Ámbito de Hogar.

El Ámbito de Hogar o Ámbito Hogareño (*Home Range*), se define como el área o superficie en la cual un organismo cumple sus funciones vitales en un tiempo definido, incluyendo los límites máximos hasta donde se desplaza para efectos de alimentación, descanso, exploración, refugio, recreación, reproducción y crianza (Galindo-Leal y Weber 1998, Sarmiento *et al.* 2000). Es común relacionar el ámbito de hogar con el término de “territorio”, sin embargo, no significan lo mismo,

ya que un territorio es defendido y además, porque en un mismo ámbito de hogar pueden haber varios territorios (Galindo-Leal y Weber 1998).

De acuerdo con Gallina (2002), se requiere satisfacer las necesidades de cobertura, alimento y agua en una superficie determinada para que la especie pueda sobrevivir. De esta forma, el ámbito hogareño dependerá de diferentes factores como son: las condiciones intrínsecas del individuo, tal como el estado fisiológico, sexo, edad, y por otro lado, las condiciones extrínsecas, tales como el tipo de vegetación, cantidad y calidad de las plantas disponibles como forraje, cobertura de protección, disponibilidad de agua libre, características de la temperatura, precipitación y humedad del ambiente (Ockenfels *et al.* 1991, Kroll 1992). Por ello, los ámbitos de hogar presentan una gran variabilidad dependiendo de las condiciones antes mencionadas, dándose incluso casos en los que el ámbito de hogar de un individuo es 30 veces mayor respecto al de otros individuos de una misma especie (Ockenfels *et al.* 1991 citado por Galindo-Leal y Weber 1998).

Para el Venado cola blanca, se han registrado ámbitos de hogar desde 0.5 ha (equivalente a 5.18 km², en ambientes áridos en Arizona, Estados Unidos), y hasta más de 630 ha (equivalente a 6,300 km², en Texas, Estados Unidos), siendo mayor en el caso de los machos (Nowak 1991 citado por Álvarez-Romero *et al.* 2005, Ockenfels *et al.* 1991 citado por Galindo-Leal y Weber 1998, Kroll 1994 citado por Gallina y Bello 2004), los cuales, según Relyea *et al.* (2000) y citado por Gallina (2002), responden con mayor rapidez a los cambios ambientales en comparación con las hembras. De hecho, en muchos estudios realizados en Estados Unidos, se ha encontrado que el patrón común es que el tamaño del ámbito de hogar de los machos duplique al de las hembras, determinándose así para esta localidad, con resultados de más de 20 años de estudio, un ámbito hogareño promedio de 630 ha para los machos, y de 220 ha para las hembras (Kroll 1994 citado por Gallina y Bello 2004).

Lo anterior podría deberse, según lo expone Gallina (2002), a los requerimientos fisiológicos de ambos sexos, ya que el desgaste energético de ambos se produce en épocas diferentes; en el caso de los machos, es mayor durante el celo o época reproductiva, en cambio, para las hembras, es la época post-reproductiva y de crianza. Así también, se ha encontrado que el ámbito hogareño de las hembras con crías es de mayor tamaño que el de las hembras sin crías, probablemente debido a que la demanda energética aumenta en una hembra con crías, la cual debe cubrir la demanda de lactancia de sus cervatos (Soto-Werschitz *et al.* 2000 citado por Gallina y Bello 2004).

Además, se ha observado en las hembras una mayor dependencia por el agua, por lo que sus áreas de acción experimentan mayor variación, la que se vuelve más evidente en sitios con irregular y poca disponibilidad de agua o en períodos con condiciones ambientales críticas (Gallina 2002).

En áreas con predominancia de matorrales xerófilos y bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, se han registrado ámbitos de hogar en la época de crianza de 216 ha aproximadamente, en la época post-reproductiva, de 215 ha y en la reproductiva, alrededor de 201 ha, siendo las áreas de mayor actividad de 57 ha para las hembras, y de 55 ha para los machos (Gallina 2002).

En estas condiciones ambientales, el ámbito de acción para las hembras durante la estación seca es de 11 ha y en la estación lluviosa, de 21 a 34 ha. En cambio, para los machos, el ámbito de acción en estación seca es de 26 ha (Gallina 2002), siendo en la época de apareamiento más grandes que los de las hembras, posiblemente debido al incremento de su actividad (Teer 1994).

En las regiones más templadas de su distribución, en donde la temperatura es baja, el venado cola blanca presenta diferentes ámbitos de acción de acuerdo a la variación estacional; situación similar ocurre en los trópicos pero en menor grado, ocupando prácticamente, el mismo ámbito durante todo el año, ya que al no existir

variaciones tan severas en las condiciones ambientales, pueden satisfacer más fácilmente sus requerimientos. En ambos casos influyen diversos factores, entre los que destacan la disponibilidad de alimento y agua, el grado de depredación y la acción de los depredadores, la presión de caza, entre otros (Teer 1994, González *et al.* s.f.).

Según Gallina (2002), el Venado cola blanca presenta una estrategia que le permite maximizar la energía en la estación seca, evitando desplazarse y de este modo, no perder agua por evapotranspiración; y por el contrario, en la estación lluviosa, incrementa su área de actividad debido a la mayor cantidad y calidad de alimento, lo que le permite escoger plantas de mayor valor nutricional.

En base a lo anterior y de acuerdo con Álvarez-Romero *et al.* (2005), la especie puede realizar movimientos migratorios estacionales, los cuales oscilan entre 10 a 50 km; dicho movimiento se da sobre todo a elevaciones menores o hacia lugares con mejores condiciones para su alimentación y refugio. En el caso de los individuos jóvenes, se dispersan entre 10 y 200 km de su sitio de nacimiento según Nowak (1991) citado por Álvarez-Romero *et al.* (2005).

Con respecto a la distancia media recorrida en un día, Bello *et al.* (2004) reporta una distancia máxima promedio en el Noreste de México de 7.02 km/día aproximadamente, observándose un aumento en ésta a medida se incrementaba la precipitación, y que además, mostró variaciones entre años. Sin embargo, los estudios realizados por Espach y Sáenz (1994) en Costa Rica, registraron una distancia media de 1.9 km/día en bosque seco tropical y bosque seco tropical con transición a húmedo.

Al igual que el ámbito de hogar, las distancias de desplazamiento de la especie varían dependiendo de los mismos factores intrínsecos y extrínsecos que afectan al ámbito de hogar. Por ejemplo. Según un estudio realizado en Nuevo León, México, se observó que los venados se movieron mayores distancias por día

conforme aumentaba la precipitación, esto posiblemente por la mayor disponibilidad de alimento (en cantidad y calidad) que permite que éstos sean más selectivos, invirtiendo más tiempo en la búsqueda de alimento que sea rico en nutrientes (Murden & Risenhoover 1993 citado por Bello *et al.* 2004).

Por el contrario, se observó en el siguiente año que al retrasarse la estación lluviosa, la disponibilidad de alimento fue menor, lo que ocasionó que los venados redujeran las distancias recorridas así como el tamaño de sus ámbitos de hogar (Bello-Gutiérrez *et al.* s.f., Bello *et al.* 2004).

2.1.4.3. Patrones de Actividad.

El Venado cola blanca tiende a presentar ciclos circadianos de actividad relativamente constantes en tiempo y espacio, en comparación con otras especies (Galindo-Leal y Weber 1998). Presenta mayor actividad al amanecer y al atardecer e incluso en altas horas de la noche, por lo que es considerada una especie activa tanto en el día como en la noche, presentando cambios eventuales en sus actividades para acomodarse a algunas condiciones climáticas y fases de La Luna (Teer 1994, Reid 1997, Aranda 2000, Nowak 1991 citado por Álvarez-Romero *et al.* 2005, González *et al.* s.f.).

Sin embargo, otros autores afirman que las actividades de los venados se ven también influenciadas por otros factores importantes como el sexo, la edad, la época reproductiva, las características del hábitat, la disponibilidad de alimento, los patrones de actividad de los depredadores y las actividades humanas, entre otros (Clutton-Brock *et al.* 1982, Schewede *et al.* 1992, Ozoga & Verne 1975, Hölzenbein & Schwede 1989, Hirth 1977, Nelson & Mech 1984, citados por Galindo-Leal y Weber 1998). Siendo que estos factores modifican las actividades y movimiento del venado de manera constante, estacionalmente o por períodos de tiempo determinados.

En el caso de los cervatos, por ejemplo, presentan patrones típicos de actividad por la mañana y al atardecer, pero a medida van creciendo y forrajeando, aumentan su actividad nocturna (Schwede *et al.* 1992 citado por Galindo-Leal y Weber 1998). Según las observaciones de Galindo-Leal y Weber (1998), en La Michilia, México, los cervatillos son especialmente activos entre las 05:00 y las 19:00 horas (hrs), disminuyendo sus actividades conforme aumenta la temperatura ambiental.

En cuanto a las hembras, se han observado diferencias en sus patrones de actividad en relación a su estado reproductivo: Las hembras en proestro y estro tienden a ser más activas durante el día y la noche que las hembras que no se encuentran ciclando (Ozoga & Verne 1975, Hölsenbein & Schwede 1989, citados por Galindo-Leal y Weber 1998).

Con relación a los machos, se ha observado que durante la época reproductiva presentan una movilidad casi constante durante el día y la noche, ya que durante este período se encuentran en la búsqueda de hembras para aparearse, utilizando solamente las horas de mayor temperatura ambiental para descansar (Hirth 1977 citado por Galindo-Leal y Weber 1998), lo cual coincide con la actividad de las hembras en estro y proestro.

Según Espach y Sáenz (1994), la actividad diaria del Venado cola blanca presenta picos en las mañanas y en las tardes, ocurriendo, en el primer caso, alrededor de las 07:00 hrs. y decreciendo hasta alcanzar su punto menor al mediodía. Luego, en la tarde, se registra un pequeño incremento en la actividad hacia las 14:30 hrs. alcanzando su punto máximo hacia las 17:00 hrs. De forma similar, se ha observado un segundo período de actividad en la población de venados de La Michilía, México, el cual se hace evidente durante las horas crepusculares (18:00 a las 19:00 hrs.), siendo las hembras y las crías las más activas (Galindo-Leal y Weber 1998).

Se ha documentado que, en el caso del bosque tropical caducifolio, hay una tendencia a utilizarlo por la mañana, esto es, entre las 09:00 y 12:00 hrs. del día durante la estación lluviosa; en cambio, en el caso del bosque tropical subperennifolio, es más utilizado por la mañana durante la estación seca y es muy poco utilizado durante la estación húmeda (Mandujano *et al.* 2004).

2.1.5. Hábitos Alimenticios.

El Venado cola blanca es una especie muy adaptable en su dieta, la cual varía de acuerdo a las áreas geográficas, las comunidades ecológicas y la época del año, incluso, puede observarse alimentándose a cualquier hora del día cuando escasea el alimento (Teer 1994).

En general se alimentan de pastos, hongos, nueces, líquenes o ramonean el follaje y ramas tiernas de arbustos (Aranda 2000, Álvarez-Romero *et al.* 2005). Pueden consumir también las frutas que caen, las que llegan a formar una parte importante de la dieta cuando están disponibles (Reid 1997, Aranda 2000). Así también, consumen flores, semillas y cortezas (Aranda 2000). De acuerdo a la literatura consultada, se han registrado alrededor de 459 especies de flora que conforman la dieta del Venado cola blanca hasta la fecha (Anexo 4).

Según la investigación realizada en Puntarenas, Costa Rica, por DiMare (1994), en la que se analizó microhistológicamente muestras fecales, la mayor parte de la dieta la componen hierbas (15 especies) y plantas leñosas (17 especies), entre las que destacan: *Achyranthes spp.*, *Sida spp.*, *Ipomoea spp.*, *Delechia scandens* (ortiguilla), las cuáles son abundantes en la estación lluviosa con tendencias a decrecer en la estación seca; *Calathea spp.*, *Marantha arundinacea* (platanillo, sagú) y *Selaginella sp.*(como herbáceas), las cuales están presentes sólo en la estación lluviosa. Entre las plantas leñosas figuran *Guazuma ulmifolia* (caulote) y *Waltheria indica* (malva blanca); *Spondias spp.*, *Tabebuia spp.*, *Simarouba glauca* (aceituno) y *Phorandendron spp.* destacan como más abundantes en la estación seca; *Phitecolobium dulce* (mangollano), *Prosopis juliflora* (algarrobo, mezquite) y

Gliricidia sepium (madrecacao) están presentes sólo en la estación seca; *Phitecolobium saman* (carreto), *Lonchocarpus minimiflorus* (chaperno negro) y *Pisonea aculeata* (zarza, espino negro) figuran como más abundantes en la transición de estación seca a lluviosa, y en la transición de estación lluviosa a seca, destaca *Andira inermis* (almendro macho) (Anexo 4).

En otro estudio realizado en bosque seco tropical y bosque seco tropical con transición a húmedo, en Costa Rica, se determinó que la dieta estaba compuesta por 48 especies de plantas, incluyendo 31 especies de hierbas, 5 especies de frutos, 9 especies de plantas leñosas y 3 especies de gramíneas. Las especies consideradas de mayor importancia fueron *Desmodium spp.*, *Mimosa pudica* (zarza dormilona), *Centrosema pubescens* (bejuco chivo), *Sida acuta* (escobilla), *Sida rhombifolia* (escoba negra), *Lippia alba* (curalotodo), *Mesechites sp.*, y los frutos de *P. saman* (carreto), *Solanum americana* y *Sorghum bicolor* (Espach y Sáenz 1994) (Anexo 4).

Otros estudios realizados en Costa Rica, han registrado que se alimenta de especies como *Brosimum spp.*, *Cochlospermum vitifolium* (tecomasuche), *Bombacopsis quinatum* (pochote), *Piper amalago* (higuillo), *Sterculia apetala* (castaño) (Solís *et al.* 1986 y citado por DiMare 1994), *Inga vera* (guabo), *Anacardium excelsum* (espavel), *Carica papaya* (papaya) y *Mangifera indica* (mango) (McCoy y Vaughan 1981 citado por DiMare 1994) (Anexo 4).

Por otra parte, se han realizado estudios más detallados sobre la dieta del Venado cola blanca, incluyendo factores como el aporte nutricional de las especies de plantas consumidas, la preferencia del alimento dependiendo de la época o estación, entre otros. Tal es el caso del estudio realizado por Villarreal Espino-Barros y Marín Fuentes (2005) en Puebla, México, en donde se estudió la dieta en regiones con climas secos, en los cuales la vegetación dominante es el bosque tropical caducifolio y los matorrales xerófilos. Se observó que la ingesta de flores y frutos, como *Spondias mombin*, se vio incrementada en los períodos de sequía

como una de las alternativas de consumo de agua (Mandujano *et al.* 1994 citado por Villarreal Espino-Barros y Marín Fuentes 2005).

Según los estudios realizados en estos ambientes, el 65% de las especies identificadas como parte de la dieta del venado correspondía a la ingesta de frutos, mientras que un 38.8% correspondía a flores y un 7.7% al nopal (*Opuntia spp.*). Entre las especies identificadas y que se consideran muy importantes en la dieta del venado en esta región, se encuentran *Spondias spp.* y *Ceiba parvifolia*, las cuales también han sido reportadas como especies de alto consumo de las poblaciones de venado residentes en la Estación Biológica de Chamela, en Jalisco, México (Arceo, 1999 citado por Villarreal Espino-Barros y Marín Fuentes 2005) (Anexo 4).

Resultados similares con relación al consumo de frutos por parte del venado han sido reportados por Granado (1989) y citado por Arceo *et al.* (2005), en un bosque tropical de Venezuela, en donde el consumo de frutos durante la estación seca constituye un 49% de la dieta. Por ejemplo, en la Estación Biológica de Chamela, en Jalisco, México, se ha reportado que el consumo de frutos de *Opuntia excelsa*, *Brosimum alicastrum*, *Ficus spp.* y *Spondias purpurea*, satisfacen no solo la necesidad de alimento del venado, sino que también sirven para satisfacer el requerimiento de agua de la especie durante la estación seca.

Particularmente, el consumo de frutos de *S. purpurea* también ha sido reportado en la Estación Biológica de Chamela por Mandujano *et al.* (2004), aseverando que los frutos de esta especie son un recurso muy importante que provee de agua al venado al final de la estación seca, y que específicamente en esta región constituyen el 14% de la dieta durante esta estación (Arceo 2003). De manera similar, DiMare (1994) ha reportado el consumo de los frutos de esta especie en el bosque seco tropical en Costa Rica (Arceo *et al.* 2005).

En 2006, Villarreal Espino Barros *et al.* realizaron otro estudio sobre la composición de la dieta del Venado cola blanca en la misma región de Puebla, México, en el cual identificaron 133 especies pertenecientes a 50 familias que conforman parte de la dieta del venado cola blanca, entre las cuales destacan las leguminosas, con un 19.5%, seguidas de las cactáceas, con 14.3%, las gramíneas con 6.8% y las asteráceas y agaváceas, con 6% cada una (Anexo 4).

Además, de acuerdo con los valores porcentuales obtenidos de la materia seca analizada (procedente del análisis microhistológico de las excretas colectadas) en este estudio, se confirman los planteamientos de varios autores acerca del valor nutricional de las leguminosas como especies altamente aprovechables por el Venado cola blanca, siendo que presentaron el valor más alto del aporte porcentual de la dieta (37.12%) y del aporte porcentual de materia seca (36.89%) (Van Soest 1982, González 2001, Mendoza 2001, Ramírez 2004, Villarreal, J. 2006 y Villarreal, O. 2006, citados por Villarreal Espino Barros *et al.* 2007).

Por otra parte, de acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, el 57.1% de las especies registradas son consumidas preferentemente en la época húmeda (Mayo-Octubre), el 34.6%, en la época seca (Noviembre-Abril), y sólo un 8.3%, son consumidas durante todo el año (Villarreal Espino Barros *et al.* 2006).

En otro estudio similar realizado por Arceo *et al.* (2005) en la Estación Biológica de Chamela, en Jalisco, México, y cuya vegetación predominante es el bosque seco tropical, se identificaron 82 especies vegetales, distribuidas en 20 familias, que forman parte de la dieta alimenticia del Venado cola blanca. Entre éstas, destacan las familias Euphorbiaceae, Leguminosae, Convolvulaceae y Sapindaceae, las cuales en conjunto representaron el 80% de la dieta en la estación lluviosa, el 64%, en la transición, y el 37%, en la estación seca (estas familias estuvieron representadas entre tres y diez especies solamente). Otras familias importantes fueron Malvaceae, Sterculiaceae y Anacardiaceae (Anexo 4).

Particularmente, durante la estación seca, el 63% de las familias estuvieron representadas solamente por una especie. Así mismo, se encontró que la riqueza y diversidad de familias que conforman la dieta del venado, se incrementó significativamente de la estación lluviosa a la estación seca. También se encontró que las especies deciduas presentaron el valor porcentual más alto en la dieta del venado durante todo el año, mientras que el consumo de las especies perennes mostró un incremento solamente en la estación seca (Arceo *et al.* 2005).

Además, de acuerdo a este estudio, el porcentaje del tipo de alimento varió estacionalmente entre los hábitats, en general se observó que las hierbas y pastos fueron más importantes durante la estación lluviosa, mientras que las frutas y hojas de árboles y arbustos fueron importantes en la estación seca. También se observó que del total de plantas consumidas, del 12% al 33% de las familias y del 5% al 17% de las especies identificadas fueron las más importantes en la dieta, lo cual se determinó basándose en el porcentaje de contribución de cada especie que fue analizada en el estudio (Arceo *et al.* 2005).

De igual modo, las investigaciones realizadas en bosque tropical caducifolio, en las que se estudiaron la dieta y las características nutricionales de las plantas consumidas, se encontró que de 178 especies de plantas que conforman la dieta, solamente 8 de ellas constituyen el 50% de la dieta del Venado cola blanca, siendo la familia Leguminosae y Euphorbiaceae las más importantes y con mayor valor nutritivo (Arceo *et al.* 1998, Silva-Villalobos *et al.* 1999 citados por Gallina 2001).

Por otra parte, con relación al consumo de plantas por estrato, según los resultados obtenidos por Martínez *et al.* (1997 y citado por Gallina, 2001) en el noreste de Nuevo León, México, se encontró que solamente 19 de las 46 especies identificadas como parte de la dieta del Venado cola blanca, y que correspondían a especies arbustivas, conformaban el 63% de la dieta, siendo *Leucophyllum*

frutescens, *Schafferia cuneifolia* y *Acacia berlandieri* las especies preferidas. Por el contrario, el restante 37% correspondían a herbáceas y pastos.

De manera similar, fue lo observado en el estudio realizado por Quintanilla (1989), en el norte de Nuevo León, México, en donde las especies arbustivas identificadas como parte de la dieta del Venado cola blanca constituyeron entre el 92.7% y el 95.1% de la dieta en los sitios muestreados, mientras que las herbáceas conformaron entre 4.8% y 6.3%, y las gramíneas, entre 0.1% y 0.5% (Molina Guerra 2001). En otro estudio realizado en bosque pino-encino por Zambrano (1993), se obtuvieron resultados similares, ya que las especies arbustivas pasaron a conformar el 92.6% en la dieta, mientras que las gramíneas, solamente constituyeron el 7.5% (Molina Guerra 2001).

Esta tendencia en la dieta del Venado cola blanca, en la que el consumo de arbustivas es relativamente elevado en contraste con el consumo de herbáceas también ha sido registrado en áreas con actividad ganadera. De acuerdo al estudio realizado por Molina (1994) en el noreste de México, en el que comparó dos sistemas de pastoreo, uno continuo y otro rotacional, se observó que el sistema rotacional presentó ligeramente más diversidad de especies como parte de la dieta, en comparación con el sistema continuo. Sin embargo, en ambos sistemas, la tendencia de consumo fue la misma, ya que en ambos el consumo de arbustivas presentó los porcentajes más elevados, con 53% y 73% para los sistemas rotacional y continuo, respectivamente; seguidos de las especies herbáceas, con 28% (sistema rotacional) y 21% (sistema continuo); y por último, las gramíneas presentaron los valores porcentuales más bajos con 19% (sistema rotacional) y 6% (sistema continuo) (Molina Guerra 2001) (Anexo 4).

De hecho, esta tendencia en el forrajeo del Venado cola blanca parece no presentar mayor variación en diferentes ecosistemas según una comparación (no exhaustiva) de los datos de forrajeo de varios estudios en un gradiente latitudinal. Dicho análisis fue realizado por Arceo *et al.* (2005), en el cual demostró que las

especies consumidas presentan una estrategia similar en diferentes tipos de hábitats tropicales, templados y semi-áridos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Comparación de la Estrategia de Forrajeo del venado cola blanca en diferentes Hábitats de Sur a Norte América.

CARACTERÍSTICAS		GRADIENTE LATITUDINAL					
		6° N	9° N	19° N	23° N	28° N	40° N
TIPO DE HÁBITAT		Bosques Tropicales, Llanos y Áreas Cultivadas	Bosque Seco Tropical	Bosque Seco Tropical	Bosque Templado Deciduo y Mixto	Mesquite y Chaparral-mezclado con Pastos	Bosque templado de Coníferas y Deciduo
Familias	Total	33	23	20	41	-	-
	Principales	11	-	6	5	-	-
Especies	Total	125	45	82	135	39	23
	Principales	16	-	12	7	4	4
Diversidad ¹	Estación Lluviosa	1.1	baja	3.0	1.9	0.9	0.75
	Estación Seca	0.7	alta	3.5	2.5	1.1	0.70
Principales Tipos de Alimento	Estación Lluviosa ²	Hierbas Pastos	Hierbas Pastos	Hojas Vides Hierbas	Hierbas Hojas	Hierbas	Frutas Hojas
	Estación Seca	Hojas Frutos	Frutos Hojas	Hojas Vides Pastos Frutos	Hojas	Hojas Pastos	Hierbas
Método del Análisis de Dieta		Fecal	Fecal	Fecal	Fecal	Rumen	Rumen
País		Venezuela	Costa Rica	México	México	USA	Canadá
Referencia		Granado 1989	DiMare 1994	Arceo <i>et al.</i> 2005	Gallina <i>et al.</i> 1981	Kie <i>et al.</i> 1980	Skinner y Telfer 1974

Fuente: Arceo *et al.* (2005). **Donde:** (-) dato no específico. ¹ Índice de Diversidad de Shannon (estimado por Arceo *et al.*, 2005, cuando los datos de los otros autores estuvieron disponibles). ² Estación Lluviosa incluye Primavera, Verano y Otoño en regiones templadas, y Estación Seca incluye el Invierno.

Por otra parte, en las áreas en donde se practica la agricultura y que coincide con la distribución de Venado cola blanca, como es el caso de la Sierra Madre Occidental, en México, se ha registrado que la dieta también se acompaña de partes vegetales de algunos cultivos, como el frijol, el maíz, la calabaza, el haba y

el Chile. Particularmente, el Venado cola blanca muestra una gran preferencia por el frijol cuando se encuentra en su fase de floración, por lo que algunas comunidades de campesinos llegan a considerarlo como una seria amenaza para sus cultivos (Galindo-Leal y Weber 1998).

En El Salvador se ha reportado que la dieta del Venado cola blanca la constituyen las hojas tiernas de *Ficus sp.* (amate), *Brosimum alicastrum* (ojushte), *Solanum myriacanthum* (coyol de gato), *M. pudica* (zarza dormilona), *Ipomoea sp.* (campanilla azul) y *G. ulmifolia* (caulote) (Ricord de Mendoza 1984).

Además, puede alimentarse también de hojas tiernas de frijol (*Phaseolus vulgaris*), hojas maduras de *Luehea candida* (cabo de hacha), y frutos de jocote de invierno (*Spondias mombin*), papaya (*Carica papaya*), aguacate (*Persea americana*) y copinol (*Hymenanea courbaril*). En cautiverio puede alimentarse también de melón (*Cucumis melo*), plantas lechosas como higo (*Ficus carica*) y laurel de la india (*F. benjamina*), begonia (*Begonia sp.*), plátano, guineo (*Musa spp.*), frutos y hojas maduras de mango (*Mangifera indica*) y hojas de yuca (*Manihot sculenta*) (Com. Pers.¹, Henríquez Ortiz 2008) (Anexo 4).

2.1.6. Preferencia de Hábitat.

El hábitat está definido como el espacio físico en donde un organismo realiza sus funciones vitales y le provee los elementos necesarios para su supervivencia según Talamantes (2002). Para el caso del Venado cola blanca, su hábitat debe cumplir los requisitos de:

- a) Proveer alimento en calidad y cantidad suficiente desde el punto de vista nutricional.
- b) Proveer de una cantidad y calidad adecuada de fuentes de agua, y que éstas sean accesibles para su consumo.

¹ Comunicación personal de Biol. Melissa Rodríguez.

- c) Presentar una estructura física con áreas de cobertura o refugio en cantidad y forma adecuada a los factores climáticos, que a la vez favorezcan la protección contra depredadores.
- d) Presentar áreas de pernoctación y áreas de uso vital, como las zonas de reproducción, nacimiento, crianza, escape, alimentación, etc.

Dependiendo de estos requerimientos variará la calidad del hábitat, lo que influirá directamente en la presencia de la especie en una determinada área. De esta forma, el hábitat óptimo es el que presenta la cantidad suficiente de alimento, cobertura y agua que satisfagan el uso máximo de ellos por parte de la especie sobre la máxima área disponible, sin que exista presión no asimilable por el hábitat o se deterioren los recursos del mismo (Talamantes 2002). De la misma forma, varios estudios confirman que los venados prefieren hábitats que ofrezcan tanto alimento como cobertura y no sólo una de estas alternativas (Álvarez-Cárdenas 1995, Beier & McCullough 1990, Bowyer 1986, Gallina 1990, Ordoway & Krausman 1987, Rodríguez *et al.* 1985, Suring & Vohs 1979, citados por Sáncchez-Rojas *et al.* 1997).

Según las investigaciones realizadas en Nuevo León, México por Talamantes (2002), las características mínimas que debe presentar un hábitat para soportar una población de Venado cola blanca para cada uno de los aspectos descritos anteriormente son:

- a) Alimentación: una tasa de consumo de alimento diario para un ejemplar adulto entre 1.5 y 1.74 kg/día de materia seca, conteniendo proteína entre el 6% y 22%, fósforo al 0.3% y 0.75% de calcio (Mautz *et al.* 1976, Nelle 1984 y González 1999 citados por Talamantes 2002). Sin embargo, el consumo total va acorde al peso total del ejemplar, el cual deberá estar cerca del 3% de ingestión diaria con respecto al peso del ejemplar (Villareal 1999 citado por Talamantes 2002).
- b) Agua: la cantidad diaria de agua requerida por esta especie es de 3.7 lt/día, es decir alrededor de dos a tres veces el consumo diario de materia seca

(Halls 1984, Simple & Suter 1994 citados por Talamantes 2002). Además, en cuanto a la accesibilidad del recurso, debe existir más de un abrevadero por 1 ó 1.5 km², ya que valores inferiores a éstos son insuficientes para mantener la especie (Villareal 1999 citado por Talamantes 2002).

- c) Cobertura o Refugio: necesita áreas en donde la cobertura de especies arbóreas o arbustivas posean una altura entre uno y tres metros, las cuales le permiten protegerse y evitan que sea observado con facilidad (Talamantes 2002).
- d) Espacio Vital o Ámbito de Hogar: la cual va referida a las áreas de usos vitales o áreas caseras según Talamantes (2002), en donde los individuos satisfacen todos sus requerimientos y la que depende tanto de los factores anteriormente mencionados, así como de las presiones poblacionales intrínsecas y extrínsecas.

Los ungulados seleccionan comunidades o tipos vegetacionales que les provean los recursos adecuados para satisfacer sus necesidades de manutención y reproducción, y que a la vez, disminuyan el riesgo a condiciones climáticas severas y a la depredación (Sih 1993 citado por Mandujano *et al.* 2004). En el caso del Venado cola blanca, los patrones de uso de hábitat reflejan la selección entre diferentes tipos de hábitat que la especie realiza en función de satisfacer sus requerimientos de alimento, cobertura y agua (Gallina 1994).

Es así como el Venado cola blanca presenta una gran plasticidad en el uso de los lugares que habita a lo largo de su distribución geográfica de acuerdo a Sánchez-Rojas *et al.* (1997), ya que presenta una gran adaptabilidad a los cambios ambientales, a pesar de tener requerimientos básicos de la calidad del alimento y cobertura de protección (Marchinton & Hirth 1984, McCullough *et al.* 1989), la presencia de agua (Hervert & Krausman 1986, Lautier *et al.* 1988), y la capacidad de carga que presenta el hábitat (Potvin & Huot 1983).

Por lo tanto, esta especie puede encontrarse en una gran variedad de ecosistemas; sin embargo, presenta preferencia por áreas boscosas no muy densamente arboladas para refugio (Álvarez-Romero *et al.* 2005). Los hábitats del venado, en general, comprenden un diverso grupo de asociaciones vegetales por la misma adaptabilidad de la especie, entre ellos están los bosques (templados y tropicales), chaparrales, pantanos, pastizales, desiertos, áreas de cultivo (forestales y frutales), jaragual, manglar y áreas con actividad humana, incluyendo zonas de cultivos agrícolas (Halls 1980, Hamilton & Whitaker 1979 y Hardin *et al.* 1984 citados por Sáenz y Vaughan 1998, Hesselton & Hesselton 1982, Halls 1984 citados por Irby y Calvopiña 1994, Sáenz y Vaughan 1998, Nowak 1991 citado por Álvarez-Romero *et al.* 2005).

Entre los diversos tipos de bosques se encuentran: Bosque Perennifolio (Pino, Oyamiel, Encino, Mixtos), Subperennifolio, Bosque Seco (Caducifolio, Subcaducifolio), Bosque de Galería y Ripario, Sabanas y en cuanto a estados sucesionales, Bosques Primarios y Secundarios (Sáenz y Vaughan 1998, Gallina 2002, González 2006).

Por otra parte, según lo expone Mandujano *et al.* (2004), el uso y preferencia de hábitat del Venado cola blanca, han sido ampliamente estudiados en hábitats templados y semiáridos de Estados Unidos (Armstrong *et al.* 1983, Harestad 1985, Larson *et al.* 1978, Loft & Mneke 1984, Melchiors *et al.* 1985, Ordway & Krausman 1986), así como de México (Gallina 1994, Gallina *et al.* 1998a, 1998b, Soto-Werchitz 2000, Bello 2001). Sin embargo y en contraste, son mínimos los estudios de estos aspectos en hábitats tropicales (Irby y Calvopiña 1994).

2.1.6.1. Disponibilidad de Alimento, Agua y Estacionalidad.

La variación en la disponibilidad del agua y la variación espacio temporal en la disponibilidad de plantas potencialmente consumibles por el venado (en cantidades y calidad óptimas) son los factores que determinarán los patrones de actividad y la dinámica de la población del Venado cola blanca (Mandujano y

Gallina 1995 citado por Sánchez-Rojas *et al.* 1997), incluyendo el uso y preferencia de hábitat. En este sentido, Teer (1994) expone que las fuentes estacionales de alimento son necesarias en el hábitat para esta especie.

Los resultados obtenidos por Galindo-Leal y Weber (1998) en la Reserva de La Michilía, México, indican que los patrones de utilización del hábitat de los venados están fuertemente influenciados por los hábitos alimenticios de ramoneo así como también por la cobertura de protección necesaria, siendo a la vez, que los arbustos perennes constituyen el principal componente de su dieta en dicha zona.

El Venado cola blanca, selecciona plantas con alto contenido celular de rápida fermentación y fácil digestión (Hanley 1982, Hanley 1997 citado por Mandujano *et al.* 2004). Esto se debe a que el rumen de esta especie es pequeño en relación al tamaño de su cuerpo, por lo que debe compensar su menor capacidad ruminoreticular seleccionando plantas de alta calidad nutricional (Henke *et al.* 1988, Short 1963, Vangilder *et al.* 1982, citados por Mandujano *et al.* 2004).

Al preferir el consumo de ciertas especies y partes (hojas y ramas jóvenes, plántulas, tallos, flores y frutos), usa sólo las comunidades estacionales y estados sucesionales que le son favorables (Ford *et al.* 1994, Johnson *et al.* 1995, Leslie *et al.* 1984, Melchior *et al.* 1985, Vangilder *et al.* 1982, citados por Mandujano *et al.* 2004), por lo que debe resolver adecuadamente la variación estacional (entre las estaciones seca y lluviosa, por ejemplo) y espacial (entre los diferentes tipos de hábitats) de la disponibilidad y calidad de las plantas que forman parte de su dieta y agua para satisfacer sus requerimientos nutricionales, los cuales cambian dependiendo de la edad, sexo, estado reproductivo y época del año (Weckerly 1994 y Hanley 1997 citados por Mandujano *et al.* 2004).

Según los estudios realizados por Mandujano *et al.* (2004) en Jalisco, México, con bosque tropical caducifolio y bosque tropical subperennifolio, existen diferencias en el uso que la especie da a ambas comunidades vegetales, debido

probablemente a que difieren, entre otros aspectos, en su composición florística, fenología y biomasa arbórea (Lott *et al.* 1987, Bullock y Solís-Magallanes 1990, Martínez-Yrizar *et al.* 1992). Y a pesar de usar ambos tipos de comunidades todo el año, existe una mayor preferencia del Venado cola blanca por el bosque tropical caducifolio durante todo el año, la que se hace más evidente durante la estación lluviosa.

Esto puede deberse a diversos factores: primero, durante la estación lluviosa el bosque tropical caducifolio proporciona al venado mayor riqueza y producción de biomasa de especies de gran palatabilidad para él, y que según se ha registrado, puede llegar a contener hasta el 85% de las especies consumidas por el venado cola blanca (Arceo 2003 citado por Mandujano *et al.* 2004).

Segundo, las especies que presenta este hábitat tienen un mayor valor nutricional en comparación, por ejemplo, con el bosque tropical subperennifolio, ya que contienen un alto porcentaje de proteína y extracto libre de nitrógeno, bajo en fibra y polifenoles (Silva-Villalobos *et al.* 1999 citado por Mandujano *et al.* 2004). Esto se debe a que normalmente en esta estación, las plantas se encuentran en crecimiento invirtiendo mayor energía en ese proceso y presentando una mayor cantidad de compuestos nitrogenados, mayor digestibilidad, y menor contenido de fibra y lignina (Short *et al.* 1974, Blair *et al.* 1977 y Mattson 1980 citados por Mandujano *et al.* 2004), por lo que son muy palatables para este tipo de herbívoro (Hanley 1982 citado por Mandujano *et al.* 2004).

Por otra parte, también durante la estación seca se ha observado una mayor preferencia por el bosque tropical caducifolio (Sánchez-Rojas *et al.* 1997, Mandujano *et al.* 2004). La disponibilidad de biomasa foliar de las especies que conforman parte de la dieta del venado durante esta estación, varía en un 23% (entre 2 y 12 g/m²) de la biomasa foliar total del sotobosque; en cambio, para el bosque tropical subperennifolio, varía solamente en un 9% (entre 1 y 10 g/m²) de acuerdo a los resultados obtenidos por Mandujano *et al.* (2004).

Asimismo, el bajo valor nutricional de las plantas presentes en el hábitat, como en el caso del bosque tropical subperennifolio, el cual durante la estación seca muestra disminución en el contenido de proteína y aumenta el contenido de fibra en las plantas que lo conforman (Silva-Villalobos *et al.* 1999 citado por Mandujano *et al.* 2004), conlleva a que disminuya su digestibilidad y palatabilidad, además de poseer menor cantidad de especies que formen parte de la dieta del venado (Short *et al.* 1974 citado por Mandujano *et al.* 2004).

Otro factor que puede influir en el caso del bosque tropical subperennifolio, es que posiblemente las especies presentes en este hábitat tengan un mayor contenido de lignina en sus hojas debido a que deben mantenerlas durante la estación seca, lo cual explicaría el nivel bajo de forrajeo del venado cola blanca, ya que según se ha documentado, la lignina es un compuesto que no puede ser aprovechado por los rumiantes (Vangilder *et al.* 1982 citado por Mandujano *et al.* 2004), además de ser contenida en altos porcentajes en plantas perennes (Janzen y Waterman 1984 citado por Mandujano *et al.* 2004).

De esta forma, es posible que el venado emplee una estrategia de forrajeo diferente durante esta estación, la cual incluya evitar plantas con un alto contenido de fibra (como la lignina) y compuestos químicos tóxicos, además de aumentar el consumo de especies poco disponibles en otro tipo de hábitat, como el bosque tropical caducifolio (Lundberg & Astrom 1990 citado por Mandujano *et al.* 2004), lo cual explicaría la alta diversidad de familias y especies que conforman la dieta de este herbívoro durante la estación seca según Arceo (2003) citado por Mandujano *et al.* (2004).

Por otra parte, de acuerdo a Mandujano *et al.* (2004), la alta variación en la riqueza y biomasa foliar aunada a la baja calidad de las plantas en el bosque tropical caducifolio durante la estación seca, puede presentar al menos dos consecuencias con relación a la estrategia de forrajeo de la especie. Primero, la

disminución de la ingestión de alimento producida por una reducción del metabolismo y del tiempo de actividad, así como de las distancias desplazadas (Hanley 1997, Sánchez-Rojas *et al.* 1997). Y segundo, el incremento en el consumo de frutos y flores de alto valor nutricional (Ford *et al.* 1993, Johnson *et al.* 1995), llegando a constituir hasta el 30% de la dieta (Arceo 2003).

De hecho, el incremento del consumo de frutos en la estación seca por parte del venado, ha sido justificado por varios autores como una forma de suplir el requerimiento de agua de la especie (Arceo 2003 citado por Mandujano *et al.* 2004, Arceo *et al.* 2005, DiMare 1994, Mandujano *et al.* 2004). En Chamela, México, la baja disponibilidad de fuentes de agua durante la estación seca es uno de los factores que influyen en el uso y preferencia de hábitat del Venado cola blanca, el cual debe buscar fuentes alternativas para satisfacer su requerimiento (Mandujano *et al.* 2004).

2.1.6.2. Cobertura de Protección o Refugio.

El Venado cola blanca también selecciona el hábitat basándose en su grado de cobertura, buscando que éste reúna condiciones que le permita disminuir el riesgo de depredación y de deshidratación en condiciones ambientales extremas (Bleich *et al.* 1997, Bowyer *et al.* 1998 citados por Bello *et al.* 2001). De acuerdo a estudios realizados en una región árida del noreste de México, se observó que los requerimientos de cobertura de la especie se incrementaron por la alta depredación y las condiciones extremas de sequía durante uno de los años que comprendió el estudio, a pesar de que en dicho lugar, existe disponibilidad de agua todo el año gracias a la disposición de bebederos para venados en la región (Bello *et al.* 2001).

Por lo que la cobertura de protección contra depredadores y temperaturas extremas es un elemento importante en el hábitat del venado (Kroll 1992, Olson 1992 citados por Bello *et al.* 2001). De hecho, Wiggers & Beasom (1986) y citado por Bello *et al.* (2001), establecieron que en general, las coberturas del 53% o más

son consideradas como favorables para el Venado cola blanca, porque ofrecen la protección necesaria contra depredadores. Del mismo modo, estudios realizados en Texas, Estados Unidos, confirman lo anteriormente expuesto, ya que las áreas más usadas por el venado tienen una densidad de cobertura que regularmente excede el 80% (Pollock *et al.* 1994 citado por Bello *et al.* 2001).

Esta cobertura de protección y resguardo, tanto de las condiciones ambientales extremas (Mandujano y Gallina 1995 citado por Mandujano *et al.* 2004) como de la presencia de depredadores y cazadores (López-González *et al.* 1997 y Nuñez *et al.* 2000 citados por Mandujano *et al.* 2004), se ve afectada por los cambios en la vegetación que se dan acorde a las variaciones estacionales de cada lugar, los cuales también afectan la disponibilidad de alimento y agua (Mandujano *et al.* 2004).

Según Mandujano *et al.* (2004), los resultados obtenidos en la Estación Biológica de Chamela y en otros lugares (Nelson & Mech 1981, Sih 1993), sugieren que la probabilidad de depredación natural influye en el uso y preferencia del hábitat por el Venado cola blanca. Particularmente en Chamela, este factor es uno de los que contribuyen a que los venados prefieran durante todo el año el bosque tropical caducifolio, siendo que en esta región la presión de depredación por Ocelote (*Leopardus pardalis*) y Coyote (*Canis latrans*) es del 12% de la población de venado (López-González *et al.* 1997), y del 25% en el caso del Puma (*Puma concolor*) y el Jaguar (*Panthera onca*) (Nuñez *et al.* 2000).

Por otra parte, con relación a la densidad de la cobertura del hábitat, de acuerdo a los resultados obtenidos por Galindo-Leal y Weber (1998) en la Reserva de La Michilía, México, los venados utilizan más los hábitats densos (cerrados) que los abiertos, lo cual según los autores, se debe a que los patrones de utilización del hábitat de la especie están fuertemente influenciados por los hábitos alimenticios de ramoneo y por la cobertura de protección necesaria (Gallina 1994, Galindo-Leal *et al.* 1994). Esta preferencia se extiende a otras poblaciones de la Sierra Madre,

en México, en los que se ha observado que el venado prefiere los hábitats cerrados de encino-pino, lo cual también se justifica como una medida antipredatoria por parte del venado, eludiendo no solo a los depredadores naturales, sino al humano también (Galindo-Leal *et al.* 1995 citado por Galindo-Leal y Weber 1998).

Por ejemplo, en hábitats abiertos con actividad humana alta en ganadería, caza, o tala y desmontes, el Venado cola blanca tiende a ser más evasivo y prefiere los hábitats cerrados como los matorrales, que le brindan mayor cobertura de protección (Galindo-Leal *et al.* 1995 citado por Galindo-Leal y Weber 1998). De esta forma, es probable que los patrones de actividad del venado en áreas con este tipo de condiciones, se ajusten a las horas de menor actividad humana según lo expone Galindo-Leal y Weber (1998).

En base a lo anterior y según el estudio realizado por Hirth (1977) y citado por Galindo-Leal y Weber (1998), en donde se comparó un hábitat abierto y otro cerrado en Estados Unidos, se ha observado también que la conducta social del Venado cola blanca se ve influenciada por el tipo de hábitat que seleccione para realizar sus actividades vitales. Entre los hallazgos más relevantes de este estudio se tiene lo siguiente:

- a) El tamaño de los grupos sociales presenta variaciones importantes entre tipo de hábitats en el caso de los hábitats abiertos, y por el contrario, no presenta variaciones entre el tipo de hábitats para los hábitats cerrados.
- b) La tasa de interacciones sociales entre venados es de 10 a 100 veces más alta en hábitats cerrados que en hábitats abiertos.
- c) El tamaño de los grupos familiares (hembras, hembras con crías y machos) tienden a ser significativamente mayor en hábitats abiertos que en hábitats cerrados, en donde predominan grupos pequeños separados por clases de edad y sexo.
- d) Los niveles de comportamiento agonístico (agresivo) heterosexual, homosexual y entre clases de edad, tienden a ser mayores en hábitats

cerrados que en hábitats abiertos, por lo que los bajos niveles de agresión en estos últimos, permiten la formación de grupos sociales de mayor tamaño.

- e) El sistema de apareamiento en hábitats abiertos (sabanas, matorrales, etc.) parece estar en un punto intermedio entre la poliginia por formación de parejas temporales (típico del Venado cola blanca en hábitats cerrados) y la poliginia por formación de harén en los que un solo macho dominante controla a un grupo de hembras.

Por otra parte, en un estudio realizado al noreste del México por Bello *et al.* (2001), se observó que existían diferencias entre sexos en cuanto a la preferencia de hábitat relacionada con la densidad de la cobertura, siendo que las hembras mostraron preferencias por hábitats cerrados, con cobertura más densa, mientras que los machos prefirieron los hábitats abiertos, lo cual podría explicarse, según los autores, por las diferencias en las actividades que cada sexo realiza (como la crianza, cortejo, etc.) y probablemente a la disponibilidad constante de agua en la región gracias a los bebederos colocados. No obstante, a pesar de la alta disponibilidad de agua, cuando las condiciones ambientales son extremas, la cobertura térmica aumenta su importancia.

Otro factor que posiblemente pudo también influir en esta diferencia genérica al momento de seleccionar el hábitat de acuerdo a su cobertura, fueron las condiciones climáticas, especialmente, la precipitación y la temperatura, la que influye en la disponibilidad de alimento. Cuando las temperaturas son altas y el agua es escasa. Los venados usan los hábitats con alta cobertura térmica, los cuales pueden disminuir la pérdida de agua (Bowyer *et al.* 1998 citado por Bello *et al.* 2001).

2.1.6.3. Patrón Climático.

Los ungulados seleccionan comunidades o tipos vegetales que les proveen de los recursos adecuados para satisfacer sus necesidades de manutención y

reproducción, así como los que disminuyen el riesgo a condiciones climáticas severas y a la depredación (Sih 1993 citado por Mandujano *et al.* 2004).

Se conoce que los niveles de precipitación y su distribución influyen en la producción vegetal y por ende, en la productividad del hábitat (Kie & Thomas 1988 citado por Gallina 2002), por lo que en zonas áridas o con un régimen irregular de precipitación a lo largo del año, la disponibilidad de recursos no es homogénea en los diferentes tipos de hábitats. Según Galindo-Leal y Weber (1998), las altitudes moderadas y altas mantienen hábitats más productivos para el Venado cola blanca, ya que en estas condiciones los niveles de precipitación aumentan, así como disminuye la temperatura en la medida en que se incrementa la altitud, lo cual estaría influenciando al gradiente de hábitats.

Por su parte, la precipitación es un factor que está muy relacionado con la humedad ambiental. Las condiciones de elevada humedad en laderas o cañadas con una inclinación alta entre los 10° y 45° aunado a una cobertura vegetal que reúna los requisitos para suplir la alimentación y el refugio de la especie son preferidas por ésta, según Sánchez-Rojas *et al.* (1997) citado por González *et al.* (s.f.), ya que en estas condiciones los individuos se ven protegidos de la acción de vientos fuertes, de insolación intensa y de la fluctuación en la temperatura. Además, estas condiciones topográficas y la cobertura del sotobosque, pueden disminuir los riesgos de la depredación según Mandujano *et al.* (2004).

De acuerdo a los resultados del estudio realizado por Gallina (2002) en un bosque tropical caducifolio y en matorral xerófilo en México, el Venado cola blanca presenta respuestas que varían de acuerdo a los cambios de las condiciones del hábitat producidas principalmente por la cantidad y distribución de la precipitación, situación que también se ha observado en otro estudio realizado con Venado cola blanca al noreste de México con diferentes asociaciones de matorrales xerófilos (Bello *et al.* 2001). Sin embargo, cuando las condiciones ambientales son buenas,

las preferencias de hábitat de la especie se explican mejor por las variables relacionadas con el alimento disponible (Bello *et al.* 2001).

De acuerdo a este último estudio al noreste de México, los altos niveles de precipitación registrados en uno de los años de estudio (con respecto al otro año), pudo haber mejorado las condiciones de forraje en todos los hábitats brindando al venado una amplia selección de donde escoger, por lo que en ese año, particularmente, se observó un mayor uso de áreas abiertas por parte de las hembras en relación al otro año de muestreo en el cual, la precipitación no presentó niveles tan buenos (Bello *et al.* 2001).

2.1.6.4. Efecto de las Actividades Antropogénicas: Fragmentación de Hábitat, Cultivos, Ganado y Cacería Furtiva.

En términos ecológicos, el Venado cola blanca normalmente alcanza las mayores densidades en las etapas sucesionales antes de alcanzar la comunidad clímax. Por ello, muchas veces, el bosque alterado es un mejor hábitat porque contiene una amplia gama de plantas herbáceas anuales y perennes que le sirven de alimento, y también contiene plantas leñosas que le proveen protección contra los depredadores y las inclemencias del tiempo (Teer 1994).

Por otra parte, también se ha documentado que en hábitats sumamente perturbados por actividades humanas o antropogénicas (como el sobrepastoreo de ganado, desmontes excesivos, minería a cielo abierto, cacería furtiva y deportiva, entre otros) el venado está desapareciendo rápidamente, como es el caso de algunas poblaciones que habitan la Sierra Madre Occidental, en México (Galindo-Leal y Weber 1998).

En esta zona, se han observado cambios conductuales en los sitios en donde aún se encuentra la especie y que a la vez experimenta presiones como las anteriormente mencionadas. Por ejemplo, los venados tienden a tener actividades casi exclusivamente nocturnas, prefieren los reductos del hábitat más cerrados y

terrenos escabrosos con elevadas pendientes. Además, evitan al ganado por asociación con el humano, y nunca se encuentran en grupos sociales, sino que tanto machos como hembras, tienden a ser solitarios durante el año, con excepción de la época reproductiva, por lo que el éxito reproductivo (es decir, el reclutamiento de cervatillos) puede ser sumamente bajo en estas zonas (Galindo-Leal y Weber 1998).

Es de esta forma y según lo plantea Bello *et al.* (2000) y citado por González *et al.* (s.f.), que en áreas en donde las comunidades vegetales se encuentran altamente fragmentadas, el Venado cola blanca se ve obligado a utilizar espacialmente diferentes comunidades de manera complementaria de acuerdo al beneficio que obtenga de cada una de ellas.

En este sentido y según los resultados obtenidos por Sáenz y Vaughan (1998), en Costa Rica, durante la estación seca se observa un mayor uso de plantaciones, pastizales y en general, áreas con influencia humana (entre ellas, zonas de cultivos agrícolas), las cuales tienden a ser evitadas en la estación lluviosa por algunos grupos de venados, como ha sucedido con individuos reubicados en Costa Rica. Esto puede explicarse por la disponibilidad de alimento y la cobertura existente para termorregularse.

De acuerdo a estos autores, la selección de los cultivos agrícolas por parte de los venados, se explicaría porque en estas áreas el forraje está disponible y en diferentes épocas del año. Por ejemplo, durante la estación lluviosa, se registró que los venados seleccionaron las plantaciones de caña de azúcar, debido a la escasez de alimentos provocada por inundaciones causadas por huracanes. Otros cultivos que también fueron utilizados por los venados durante este estudio fueron cultivos frutales y de sorgo (Sáenz y Vaughan 1998).

Por otra parte, según el estudio realizado por Galindo-Leal y Weber (1998) en la Reserva La Michilía, tanto los venados como el ganado mostraron preferencia por

los pastizales, bosques de encino-junípero y bosques de encino. Sin embargo, en el caso de los pastizales, los venados prefirieron los pastizales en los sitios en los que el ganado fue poco abundante y los evitaron en los sitios en donde el ganado era más abundante. Además, se observó que ambas especies presentaban valores altos de amplitud de hábitat, indicando así que las dos utilizan la mayoría de los hábitats extensamente, a la vez incluyendo una consecuente y alta sobreposición de los hábitats.

Lo anterior puede afectar al venado directa (comportamiento, competencia por alimento) o indirectamente (enfermedades compartidas, cambios en el hábitat por sobrepastoreo) según Galindo-Leal y Weber (1998), quienes exponen además que el pastoreo en particular, puede tener varios efectos en la disponibilidad de alimento para el venado y en la composición de su hábitat, como se explica a continuación:

- a) Competencia directa por forraje: aunque la sobreposición de las dietas del Venado cola blanca y el ganado sea mínima en condiciones normales, cuando existe el sobrepastoreo y las condiciones se tornan críticas, la competencia por el forraje puede convertirse en un factor importante (Mackie 1981, Galindo-Leal *et al.* 1993 citados por Galindo-Leal y Weber 1998; Sáenz y Vaughan 1998), sobre todo teniendo en consideración que la habilidad de los venados para soportar condiciones adversas (como inviernos y sequías rigurosas) parece estar fuertemente influenciada por su estado nutricional (Anthony y Smith 1977, Smith 1984 citados por Galindo-Leal y Weber 1998).
- b) Cambios inmediatos en el hábitat: el pastoreo y pisoteo por ganado puede afectar el sotobosque, reduciendo la cobertura protectora para otras especies de fauna, como el venado, el cual puede llegar a modificar sus patrones de utilización del hábitat para evitar áreas con poca cobertura (Reardon *et al.* 1987 citado por Galindo-Leal y Weber 1998).

La falta de cobertura de protección afecta negativamente a los cervatillos particularmente, ya que éstos son los que dependen de esta protección exclusivamente durante las primeras semanas de vida, por lo que en zonas en donde la densidad del ganado es alta, se puede llegar a aumentar la depredación de cervatillos (Carroll & Brown 1977, Loft *et al.* 1987, Mackie 1981 citados por Galindo-Leal y Weber 1998).

Otro efecto en el hábitat es que al incrementarse la remoción de la cubierta herbácea por el ganado aumentan las tasas de pérdida de agua, lo que a su vez disminuye la capacidad de la vegetación para retener la precipitación, y en elevaciones bajas, el efecto del sobrepastoreo tiene consecuencias particularmente negativas debido a la menor precipitación y la mayor temperatura (Brown & Henry 1981 citado por Galindo-Leal y Weber 1998).

- c) Cambios a largo plazo en el hábitat: este aspecto va referido sobre todo, al forrajeo selectivo del ganado, el cual puede influenciar la sobrevivencia y la regeneración de las plántulas de determinadas especies. A largo plazo, esta presión modificará la abundancia relativa de las especies dominantes de plantas, lo que conllevará a un cambio en la estructura de la comunidad (Brown 1984, Mackie 1981 citados por Galindo-Leal y Weber 1998).

Según Galindo-Leal y Weber (1998), el Venado cola blanca utiliza los hábitats más homogéneamente cuando el ganado y la cacería no están presentes. Por ejemplo en Texas, Estados Unidos, el venado prefirió áreas de pastoreo que fueron puestas a descansar periódicamente (Reardon *et al.* 1987), lo cual se reafirma con los resultados obtenidos en otro estudio en Arizona (en Estados Unidos también), en el cual se documentó una correlación negativa entre la abundancia del ganado y la del Venado cola blanca (Brown 1984).

Por el contrario, se ha documentado el mejoramiento en la producción y sobrevivencia de cervatillos a medida que se reduce el número de cabezas de

ganado y bajo condiciones de alta precipitación (Smith 1984 citado por Galindo-Leal y Weber 1998). De esta forma, los estudios anteriores sugieren que en efecto las densidades altas de ganado afectan negativamente al Venado cola blanca y a otros mamíferos (Galindo-Leal y Weber 1998).

Otro factor que influye en el uso y preferencia de un tipo de hábitat con respecto a otro, es el riesgo a la depredación y a la cacería furtiva. Por ejemplo, en el caso del bosque tropical subperennifolio, el cual se ve utilizado tanto por depredadores como por cazadores de las poblaciones humanas aledañas como rutas en sus recorridos de búsqueda (Núñez y Millar 1997 citado por Mandujano *et al.* 2004). Por lo tanto, forrajear, pernoctar o realizar otra actividad en este tipo de hábitat representa para el Venado cola blanca un sitio de alto riesgo, siendo a la vez considerada como estrategia antidepredatoria, la variación en el tamaño de los grupos (Hirth 1977 y Nelson y Mech 1981 citados por Mandujano *et al.* 2004).

2.2. Importancia de la Especie.

2.2.1. Importancia Histórico-Cultural.

El Venado cola blanca fue utilizado en tiempos precolombinos por diferentes pueblos indígenas como fuente de alimento, abrigo, herramientas, ornamentación y como símbolo totémico para las ceremonias religiosas o rituales. Según la mitología de estos pueblos, se le vinculaba con la creación del mundo, la vida y la fertilidad, entre otras cosas (Solís 1994, González 1995).

En el tiempo de la colonia, fue la base de la dieta de los colonizadores, aprovechando además, la piel para la fabricación de artículos de cuero, por lo que la comercialización de estos productos le dio mayor valor cinegético a la especie de acuerdo a Solís (1994).

De esta forma, el venado cola blanca ha jugado y juega un papel importante no solo en las comunidades indígenas y campesinas como una fuente

complementaria de alimento y como parte clave en las tradiciones, sino también en la industria peletera y el comercio tanto de artículos elaborados a partir de él, como de los que lo utilizan como emblema para formar parte de pinturas, esculturas, figuras, etc.

En El Salvador, además de su valor alimenticio, según las creencias populares, la especie posee muchas propiedades medicinales. Por ejemplo, el cebo se utiliza para el reumatismo; las patas se usan para elaborar baños que facilitan el aprendizaje de los niños a caminar más rápido; las orejas, luego de ser tostadas y trituradas, se emplean para la elaboración de un brebaje para curar la indigestión y los males del estómago. Y por último, la piel es utilizada en la industria peletera (Ricord de Mendoza 1984).

2.2.2. Importancia Ecológica.

El Venado cola blanca, por ser una especie muy adaptable y que habita en diversos tipos de hábitats, puede competir por recursos alimenticios y de espacio con otras especies que se alimentan de las misma variedad de plantas o que utilicen el mismo tipo de hábitat para descansar, reproducirse, etc., incluidas otras especies de venado según Álvarez-Romero *et al.* (2005).

En el caso de un desequilibrio poblacional de la especie con respecto a su ecosistema, es decir una sobrepoblación de venados, puede llegar a afectar la abundancia y composición de las comunidades vegetales por herbivoría o sobreramoneo, afectando, sobre todo, a árboles y arbustos (Jaksic 1998 y RUM 2001 citados por Álvarez-Romero *et al.* 2005).

Además, en el caso de ocurrir hibridación (esto es, translocaciones) de diferentes subespecies, puede verse alterada la composición genética e inclusive el embrión puede llegar a matar a la hembra en el caso de que la subespecie representada por el macho sea más grande (M. Valdés *Com. Pers.* a J. Álvarez-Romero citado en Álvarez-Romero *et al.* 2005).

Particularmente, para México y Centroamérica, parece ser que las poblaciones si han sido afectadas por múltiples translocaciones ocasionando que muchas de las áreas originales ya no representan a las poblaciones que existían en un principio, o se encuentran actualmente en peligro, como el caso de *O. virginianus clavium* según la UICN (2000), Nowak (1991) citado por Álvarez-Romero *et al.* (2005).

Otro efecto negativo que puede tener con relación a su ecosistema, es que puede convertirse en portador de enfermedades y parásitos transmisibles a poblaciones de fauna nativa (Álvarez-Romero *et al.* 2005). Entre algunas de las enfermedades que han sido documentadas para esta especie se encuentran la salmonelosis, babesiosis, ántrax y leptospirosis, y entre los parásitos están las garrapatas, piojos, gusano barrenador y moscas sin alas (Teer 1994).

Por otra parte, entre los aspectos favorables al ecosistema de acuerdo a Álvarez-Romero *et al.* (2005), como se encuentra entre los consumidores de primer orden o primarios (herbívoros) dentro de las tramas alimenticias, es una presa alternativa para las especies de consumidores de segundo orden o secundarios (carnívoros). Entre sus depredadores naturales se encuentran especies como *Canis latrans* (coyote), *Felis rufus* (lince), *Puma concolor* (puma o león de montaña) y *Panthera onca* (jaguar), entre otras. Otro importante papel que desempeña en el ecosistema es como dispersor de semillas (Villareal 1996, Villareal 1997 y Rodríguez-Soto *et al.* 1998 citados por González *et al.* s.f.).

2.2.3. Importancia Económica.

Es una especie con un alto valor cinegético. La cacería de la que se ve objeto es tanto deportiva o recreativa como de subsistencia, siendo apreciada por su carne, su piel, astas y pezuñas, así como ejemplares vivos para fines recreativos (Sánchez *et al.* 1998, Álvarez-Romero *et al.* 2005). De hecho, es el alto valor proteico de su carne, las altas tasas de reproducción, su eficiencia como herbívoro y su velocidad de crecimiento lo que le califica como un recurso faunístico de gran importancia (Granados 1985 citado por Valenzuela 1994).

Esta situación, aparentemente no representa una amenaza para la especie en lugares como Canadá o Estados Unidos; sin embargo, en países como México y todos los que conforman Centroamérica, parecen haber experimentado una reducción en sus poblaciones originales como efecto directo de la cacería (Álvarez-Romero *et al.* 2005), ya que según expone Mandujano y Rico-Gray (1991) citado por Ortiz-Martínez *et al.* (2005), la cacería intensiva e indiscriminada es uno de los factores que ejercen más presión sobre las poblaciones de esta especie, la cual es más frecuentemente cazada en comunidades rurales (Naranjo *et al.* 2004 citado por Ortiz-Martínez *et al.* 2005).

Particularmente en El Salvador, el Venado cola blanca ha sido objeto de persecución (tanto por cacería deportiva como de subsistencia), al igual que en otros países por su valor comercial, alimenticio y medicinal de acuerdo a Ricord de Mendoza (1984). Es por ello, que su población declinó considerablemente a mediados del siglo XX, pudiendo recuperarse hasta finales del mismo, al incrementarse sus poblaciones sobre todo en parques nacionales, como el Parque Nacional Montecristo y Parque Nacional Walter Thilo Deininger. Según el mismo estudio, las razones principales por las que la población de Venado cola blanca se vio cerca de la extinción en el país fueron la cacería de subsistencia y las propiedades medicinales que la especie posee.

Por otra parte, la especie puede impactar negativamente a la economía local si sus poblaciones se vuelven muy abundantes causando daños considerables en cultivos, ocasionando pérdidas a los agricultores. Principalmente afectan los cultivos anuales, ya sean éstos de cereales, vegetales o frutales según Vaughan y Rodríguez (1994).

III. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación y Descripción del Área de Estudio.

El Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC) es compartida por cinco municipios: Cinquera, Jutiapa y Tejutepeque, que pertenece al departamento de Cabañas, y Tenancingo y Suchitoto, pertenecientes al departamento de Cuscatlán. Ambos departamentos están localizados en el nor-oriente de la zona administrativa paracentral de El Salvador (Erazo y Monterrosa 2000 citado por Herrera y Vásquez 2000). El ANMC está ubicada entre los meridianos 88° 55'00" y 89°01'40" Longitud Oeste y los paralelos 13° 50'00 y 13°55'00 Longitud Norte (Erazo y Monterrosa 2000) (Figura 1).

Posee una superficie de 5,320 hectáreas según Herrera (2006). Su rango altitudinal oscila entre 200 y 754 msnm según Erazo y Monterrosa (2000); sin embargo, según estudios más recientes realizados por Herrera (2006), tiene un gradiente altitudinal entre 300 y 740 msnm.

El ANMC es considerada como parte de una de las áreas naturales que conforman el Área de Conservación Alto Lempa según la propuesta de Áreas de Conservación del Proyecto Regional para la Consolidación del corredor Biológico Mesoamericano- El Salvador (MARN 2003 citado por CORDES/ PTM Mundubat/ Comisión Europea 2008). Esta área de conservación, ha sido propuesta como un corredor que conecta a las áreas naturales protegidas de Pañanalapa, Colima, San Francisco lempa, Guazapa, Tecomatepeque, Cinquera, Embalse Cerrón Grande, Los Tercios, Santa Bárbara y Río Lempa (CORDES/ PTM Mundubat/ Comisión Europea 2008) (Figura 1).

El Área de Conservación Alto Lempa presenta la mayor representación de morrales y bosques secundarios en el país, observándose además remanentes de bosques subcaducifolios y caducifolios, chaparrales y matorrales espinosos.

También, en el Cerrón Grande ocurren las mayores concentraciones de aves acuáticas residentes y migratorias, por lo que se le ha asignado la categoría de Sitio RAMSAR (CORDES/ PTM Mundubat/ Comisión Europea 2008).

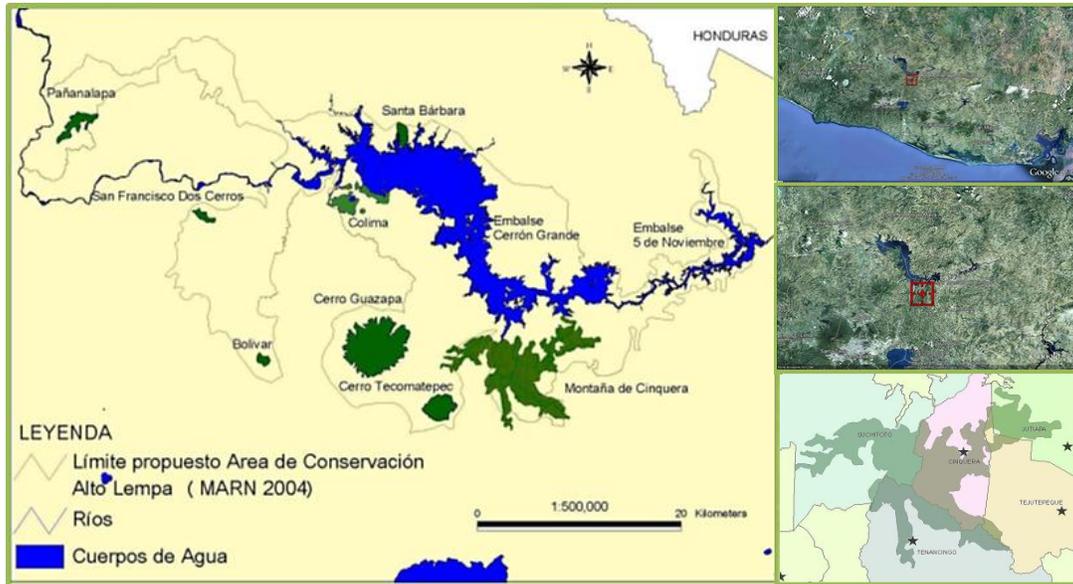


Figura 1. Ubicación geográfica del Área de Conservación Alto Lempa y del Área Natural Protegida Montaña de Cinquera, Departamentos de Chalatenango, Cuscatlán y Cabañas. Fuente: Herrera (2006), CORDES/ PTM Mundubat/ Comisión Europea (2008).

3.2. Características Biofísicas.

3.2.1. Aspectos Climáticos.

La región del Bosque de Cinquera se encuentra inmersa en la Zona Climática de Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente. De acuerdo al monitoreo realizado en la Estación Meteorológica e Hidrológica del Ministerio de Agricultura y Ganadería más cercana a la zona, ubicada en la Chorrera del Guayabo, las temperaturas promedio máximas ocurren durante los meses de marzo a abril (36. 6°C) y las mínimas a mediados de la época seca, en el mes de enero (19. 4°C). (Erazo y Monterrosa 2000, Herrera y Vásquez 2000).

3.2.2. Aspectos Topográficos.

La región se caracteriza por tener una topografía accidentada. El 70 % del área es muy accidentada debido a la gran cantidad de cerros y quebradas que forman los ríos que la atraviesan. El 30% es semiplana, formada por pequeñas planicies

aluviales al norte y algunas altiplanicies ubicadas al oriente (Guevara *et al.* 1985 citado por Cruz *et al.* 1993).

Las pendientes de la mayor parte del área boscosa oscilan entre 25% a 48%, a excepción de algunas zonas como San Antonio y río Paso Hondo, en donde la pendiente es de 10%. Además los suelos presentan una alta pedregosidad, con afloramientos rocosos entre moderadamente altos a severos (Cruz *et al.* 1993, Erazo y Monterrosa 2000).

3.2.3. Aspectos Orográficos.

Corresponde al gran paisaje Complejo Interior de Valles Internos Dispersos: Complejo Interior de Montañas y Cerros que se extiende en los macizos orográficos de Azacualpa y San Antonio-Pepeistenango, El Pepeto-Copalchán, El Perico, La Mesa, La Cruz, El Izcanal, El Paradero, Rincón Grande, El Patacón, El Tule, El Limón, Las Lechuzas, Tepeagua y Timpicuci (Guevara *et al.* 1985 citado por Cruz *et al.* 1993, CORDES 1999 citado por Erazo y Monterrosa 2000, Herrera y Vásquez 2000).

3.2.4. Aspectos Hidrográficos.

El ANMC posee una compleja red hídrica, conformada por aproximadamente ocho ríos y 14 quebradas (la mayor parte de éstas están activas en la estación lluviosa). Entre los principales ríos se encuentran: Quezalapa, Tepechapa, Paso Hondo, Cutumayo y Ase seco, los que, durante la estación lluviosa, aumentan su caudal debido al aporte de las quebradas con las que se comunican, y cuyas microcuencas forman parte de la Cuenca Media del Río Lempa (MARN 1999 citado por Erazo y Monterrosa 2000).

Como parte de esta compleja red hídrica, existen nacimientos naturales de agua en el área boscosa, las que permiten el abastecimiento de agua a las comunidades de la zona. Entre ellos se encuentran: La Ganuza en Cinquera; El Chagüitón, El Obrajón, El Papatirro, La Caja, Caminos, el Ámate, La Fincona, La

Mapachera, El Limón, Agua Tibia, Los Vega, en San Nicolás; un nacimiento en La Escopeta; uno en la Bermuda, El Pozón y El Pital en el Tule; Las Trojas en el Cacao; y un nacimiento en El Papaturro (CORDES 1999 citado por Erazo y Monterrosa 2000).

3.2.5. Aspectos Edáficos.

De acuerdo a Cruz *et al.* 1993 citado por Erazo y Monterrosa 2000, el ANMC presenta tres tipos de suelos: Latosoles Arcillo Rojizos (Alfisoles) en la parte norte del área, con 60.21% y que se encuentran desde terrenos ligeramente ondulados hasta áreas montañosas muy accidentadas de pendientes pronunciadas, con pedregosidad que varía de moderada a excesiva y que además pueden contener roca madre parcialmente o sin intempizar.

Los Litosoles (Entisoles), con 34.68%, generalmente se encuentran en lomas y montañas muy accidentadas, siendo suelos no diferenciados que pueden hallarse tanto superficialmente (en algunos casos con materia orgánica acumulada) como profundos. La pedregosidad es de moderada a alta por lo que en algunas áreas predominan los afloramientos rocosos y en zonas con suelos muy permeables o muy superficiales puede encontrarse algunas intrusiones de Regosoles de textura fina.

Y los Andosoles, con 5.10%, se encuentran en la región de volcanismo reciente en laderas y tierras altas de volcanes y macizos volcánicos ya que se componen de cenizas volcánicas o materiales piroclásticos. Poseen un alto contenido de materia orgánica. La vegetación que se desarrolla en éstos predominantemente es la caducifolia.

Con relación al uso agrológico, el ANMC posee suelos de tipo II, III, IV, VI, VII y VIII de acuerdo a Cruz *et al.* (1993); el 73.83% corresponden a la clase VII (utilidad restringida, aptas sólo para vegetación natural); 20.85%, para suelos IV y VI (dispersos dentro del bosque); y 5.32% para las clases II y III (ubicadas en áreas

muy pequeñas y específicas en Cinquera y Tejutepeque (CENTA/FAO 1999, CORDES 1999, Cruz *et al.* 1993 citado por Erazo y Monterrosa 2000, Medina 2003).

Por ello, los suelos del ANMC están limitados para el desarrollo de actividades agrícolas intensivas según Erazo y Monterrosa (2000) y Medina (2003), siendo más bien, de vocación forestal, es decir que deben manejarse con fines agroforestales o mantenerse con vegetación natural. La agricultura implementada principalmente en la zona es de subsistencia, en especial de ladera, siendo el cultivo de granos básicos como el maíz, frijol y sorgo, los principales.

3.2.6. Zona de Vida.

El ANMC, de acuerdo a Holdridge (1975), se encuentra inmersa en la Zona de Vida Bosque Húmedo Subtropical (bh-s) con transición a Tropical con biotemperatura mayor a 24°C; Bosque Húmedo Subtropical con biotemperaturas y temperatura del aire menor a 24°C como promedio anual; y Bosque Húmedo Subtropical con biotemperaturas menor a 24°C, pero con temperaturas del aire mayor a 24°C como promedio anual (Erazo y Monterrosa 2000).

3.2.7. Flora.

El bosque presente en el ANMC, es el resultado de un proceso de regeneración natural debido al abandono de las tierras dedicadas a actividades agropecuarias durante el conflicto armado reciente, por lo que la masa boscosa está conformada, principalmente, por vegetación secundaria, la cual se encuentra en la etapa de regeneración conocida como Secundaria joven; no obstante, presenta algunas características de etapas más avanzadas que corresponden a las de un bosque secundario avanzado, por lo que se encuentran algunas comunidades maduras con poblaciones estables (Cruz *et al.* 1993 citado por Herrera y Vásquez 2000, Medina 2003).

En cuanto al número de especies vegetales reportadas para el ANMC, se encuentran presentes 90 especies de acuerdo a Medina (2003), sin embargo, estudios más recientes reportan más especies ocurrentes en el área. Por ejemplo, FUNDE (2004), reporta 125 especies, y ASIPES (2008) reporta 538 especies, entre las que destaca el primer reporte para El Salvador de *Olfersia cervina* (helecho de Cinquera).

Con relación al hábitat o comunidades vegetales, son siete los tipos de hábitats que conforman el ANMC de acuerdo al último estudio de zonificación realizado por Herrera (2006), en el cual se tomó como base a la vegetación natural, determinándose que los hábitats de mayor cobertura corresponden al Bosque Deciduo Alto Denso (26%), seguido del Arbolado Disperso (22%), Bosque Deciduo Bajo Denso (21%) y Bosque Ripario (14%). (Cuadro 3 y Figura 2).

a) Bosque Deciduo Alto Denso

Constituye la mayor parte del ANMC y se distribuye a lo largo de lomas, cerros, quebradas y parteaguas de ríos y quebradas; puede encontrarse en las laderas que bordean el río Paso Hondo, Quezalapa y Tepechapa, al norte de Tenancingo y al este de Tenango. Entre las especies predominantes se encuentran salamo (*Calycophyllum canddissimum*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cedro (*Cedrela odorata*), flor de mayo (*Plumeria rubra*), tecomasuche (*Cochlospermum vitifolium*), jilote (*Bursera simouruba*), irayol (*Genipa caruto*), cabo de hacha (*Lohea candida*), tihuilote (*Cordia dentata*) y caulote (*Guazuma ulmifolia*).

b) Bosque Deciduo Bajo Denso

Este hábitat es el resultado de la regeneración por el abandono de las tierras y zonas en donde había asentamientos humanos, por lo que hay sitios con edades entre 20 y 30 años de regeneración. Entre las especies que lo conforman se encuentran árboles frutales principalmente, como mango (*Mangifera indica*), limones, naranjas (*Citrus spp*), zunza (*Lycania platypus*), jocote (*Spondias spp*) y restos de especies asociadas con asentamientos humanos como piña de cerca

(*Ananas* sp), bambú (*Bambusa* sp), carao (*Cassia grandis*), aguacate (*Persea americana*). Al final de la estación lluviosa son abundantes la presencia de enredaderas como campanillas (*Ipomoea nil*, *I. aff microsticta*) y chupamiel (*Combretum farinosum*).

c) Arbolado Disperso

Son formaciones de fragmentos de Bosque Seco Tropical, con árboles aislados inmersos en una matriz de cultivos, ganadería o barbecho, en donde la cobertura vegetal ha sido sustituida en un 60% a 70%. Especies como quebracho (*Lysiloma divaricatum*), laurel (*Cordia alliodora*), bonete (*L. candida*) y caulote (*G. ulmifolia*) se hallan en las depresiones del terreno y elevaciones.

d) Bosque Ripario

Este hábitat debido a que mantiene su carácter perennifolio y subperennifolio, puede conformar una red de corredores y conectores entre las formaciones boscosas. Se ubica a la orilla de ríos y quebradas. Especies que pueden encontrarse en él son tambor (*Omphalea oleifera*), ojushte (*Brosimum alicastrum*), pepeto de río (*Inga vera*), amates (*Ficus* spp).

e) Bosque Semideciduo Alto Denso

Son las masas aledañas a los bosques riparios por lo que se encuentra distribuido principalmente a las orillas de los cauces de ríos y quebradas en Quezalapa, Paso Hondo, Tepechapa y Cutumayo. Las especies que pueden encontrarse en él principalmente son: almendro de río (*Andira inermis*), Santa María (*Piper auritum*), ujushte (*B. alicastrum*), amate (*Ficus* sp.), Chichicaste (*Urera* sp.), mulato (*Triplaris americana*), pepeto (*I. vera*), laurel (*Cordia alliodora*), caoba (*Swietenia humilis*) y tempisque (*Sideroxylon tempisque*).

f) Chaparrales

Formación de monte bajo y muy esparcido. En el ANMC existen diversos estados de sucesión, sobre todo jóvenes, siempre producto del abandono de tierras. Como

especie típica de este tipo de vegetación, el chaparro (*Curatella americana*). Se asocia a éste, el nance (*Byrsonima crassifolia*), así como otras especies arbustivas que en mejores suelos alcanzan magnitudes arbóreas como el huilihuiste (*Karwinskia calderoni*), sicahuite (*L. divaricatum*) y el guayabo (*Psidium guajaba*). Se observa en zonas de arbolados dispersos o en fragmentos mezclados con gramíneas (Guadalupe-Tenango). La mayor cobertura por densidad de individuos por hectárea se observa al pie del cerro Azacualpa, en la zona de La Culebrilla-La Criba, aunque la formación existe en toda la región y está actualmente siendo muy presionada por eliminación para cultivos agrícolas, principalmente frijol.

g) Matorrales

Formaciones de vegetación decidua entre 2 y 5 m de altura, resultado también de tierras abandonadas o tierras en barbecho. La conforman especies leñosas y gramíneas, entre las que se incluyen: espino blanco (*Acacia angustissima*), escobilla (*Sida acuta*), pata de venado (*Bauhinia unguolata*, *B. aculeata*).

Cuadro 3. Hábitats presentes en el Área Natural Montaña de Cinquera, Departamento de Cuscatlán y Cabañas.

TIPO DE HÁBITAT	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE
Bosque Deciduo Alto Denso	1394.88	26.21
Bosque Deciduo Bajo Denso	1122.33	21.09
Bosque Semideciduo Alto Denso	600.25	11.28
Bosque Ripario	730.60	13.73
Arbolado disperso	1157.01	21.74
Chaparral	214.45	4.03
Matorral	93.31	1.75
Área abierta	9.36	0.17
TOTAL	5322.19	100

FUENTE: Herrera 2006.

h) Áreas Abiertas

Sitios sin vegetación por acción de la extracción minera o materiales pétreos.

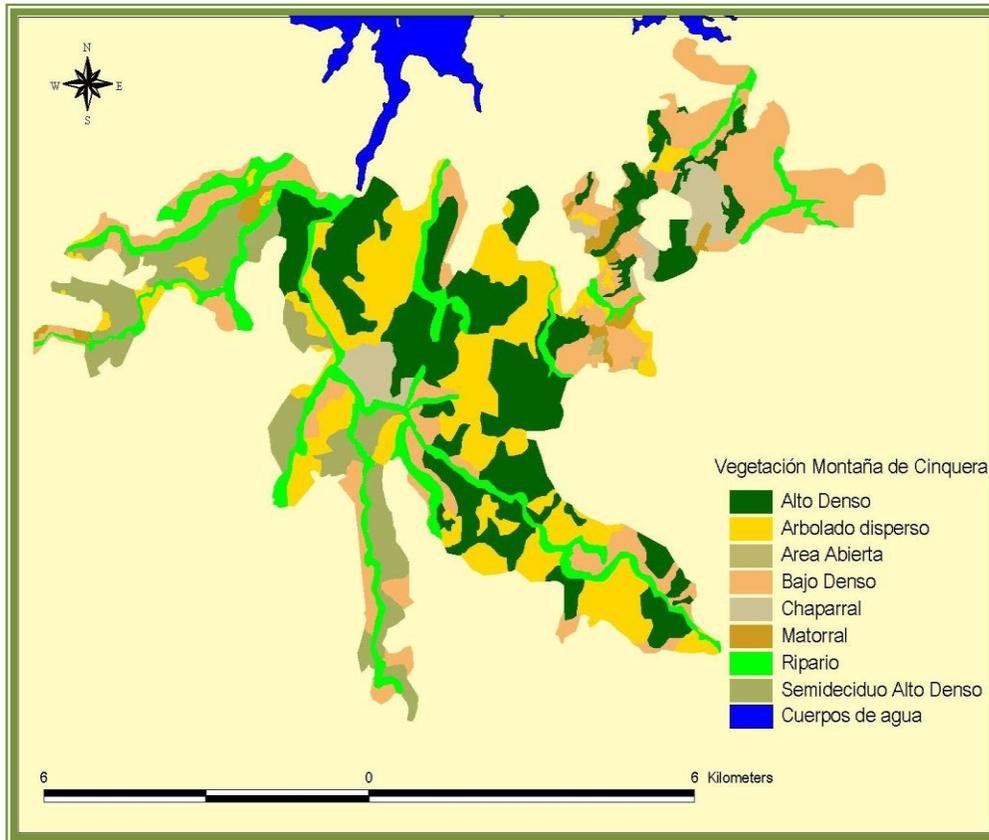


Figura 2. Tipo de Vegetación o Hábitats del Área Natural Montaña de Cinquera, Departamentos de Cuscatlán y Cabañas. Fuente: Herrera (2006).

3.2.8. Fauna.

Son 209 especies de fauna registrada para el ANMC de acuerdo a los resultados obtenidos de Herrera *et al.* (2004), de las cuales algunas se encuentran amenazadas o en peligro de extinción local como *Cuniculus paca* (tepezcuintle), *Leopardus wiedii* (tigrillo), *Tamandua mexicana* (oso hormiguero), *Crotalus simus* (culebra cascabel) y *Lampropeltis triangulum* (falso coral). También el ANMC alberga registros de fauna de interés como *Oedipina taylori*, *Ptychohyala salvadorensis*, *Craugastor rupinius*, *Anolis serranoi*, *Lepidophyma smithii*, *Sibon carri*, *Thamnophis proximus*, *Agkistrodon bilineatus*, *Catharthes burrovianus*, *Buteo jamaicensis*, *Pulsatrix perspicillata*, *Dendrocincla homochroa*, *Sceiurus aurocapillus*, *Icterus pectoralis*, *Puma concolor* y *Mazama temama*, los cuales son

nuevos registros de distribución de ocurrencia en el país y en la Depresión de volcanes extintos y Cordillera Fronteriza.

En Anfibios y Reptiles, se reportan 48 especies (14 especies de anfibios y 34 de reptiles) que representan el 41% de todas las especies documentadas en el país y se espera que otras 20 especies más pueden existir. Entre las especies de anfibios de interés se encuentran: la salamandra (*O. taylori*), la ranita cavernícola de quebradas (*C. rupinius*), la ranita salvadoreña de quebradas (*P. salvadorensis*), sapo de boca angosta (*Gastrophryne usta*), entre otros, y en reptiles destaca la ranera común (*T. proximus*), cuyo única zona de registro se encuentra en la zona costera de El Salvador, siendo esta área la que tiene el primer registro de la especie para la Gran Depresión Central (Herrera *et al.* 2004).

En Aves se han registrado 126 especies según Herrera *et al.* (2004), que representan el 24% de todas las especies documentadas en el país, no obstante se estima que el número de especies ocurrentes podría ser entre 170 a 200 spp. De las especies reportadas hasta la fecha y de acuerdo con la clasificación de las Aves de El Salvador (Komar y Domínguez 2001), 93 especies son residentes reproductoras en El Salvador, 24 son migratorias (*Archilochus colubris*, *Vermivora peregrina*), y tres son Migratorias parciales (*Buteo brachyurus*, *Cathartes aura* y *Falco sparverius*). Según Erazo y Monterrosa (2000), existen muchas especies de aves nativas que encuentran refugio y alimentación en la zona boscosa de Cinquera y por otra parte, esta área ofrece sitios de descanso para algunas aves migratorias, constituyéndose en una parte de sus rutas de migración.

Con relación a los Mamíferos, se documentan 25 especies distribuidos en 17 familias y siete órdenes (Herrera *et al.* 2004). Sin embargo, se espera que ocurran al menos 38 especies. Entre las especies más frecuentes de encontrar figuran: cuzuco (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), taltuza (*Orthogeomys grandis*); especies comunes en asentamientos humanos son tacuazín cuatro ojos (*Philander opossum*), tacuazín (*Didelphis marsupialis*, *D. virginiana*). Otras

especies de valor ecológico lo constituyen el coyote (*Canis latrans*), tepezcuintle (*C. paca*), puercoespín (*Sphiggurus mexicanus*), tigrillo (*L. wiedii*) y oso hormiguero (*T. mexicana*).

El Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), principalmente se observa en el bosque secundario y bosque ripario, como la cuenca del Río Cutumayo, donde la especie parece ser muy abundante. También esta especie puede encontrarse en La Criba, San Francisco, San Benito, El Zapote, Cinquera, El Tule, Rosario Perico y Tejutepeque, por lo que en general, se le considera muy abundante debido a la alta densidad de bosque secundario y las áreas de cultivo agrícola (Baiza y Herrera 1999 citado por Erazo y Monterrosa 2000).

3.3. Metodología de Campo.

La investigación se realizó en dos partes, la primera con el objeto de obtener registros que permitieran determinar la abundancia relativa, la densidad poblacional y la preferencia de hábitat del Venado cola blanca en el área de estudio, y la segunda, con el objeto de conocer la composición florística y la diversidad de especies de los hábitats que el venado utiliza, y además, determinar si existe relación entre ambos.

Con relación a los hábitats estudiados, se muestrearon seis de los siete tipos de hábitats que presenta el ANMC, los cuales fueron: Bosque Deciduo Alto Denso, Bosque Deciduo Bajo Denso, Bosque Semideciduo Alto Denso, Bosque Ripario, Chaparral y Matorral. El Arbolado Disperso fue excluido debido a que en su mayoría es utilizado para prácticas agrícolas como los cultivos y la cría de ganado (Anexo 5).

Se establecieron seis transectos en diferentes zonas del área de estudio, tomando como referencia los senderos o caminos rurales preestablecidos por los habitantes de la zona, los tipos de hábitat disponibles, la seguridad de los sitios y las condiciones del terreno (Figura 3).

Cada transecto midió una longitud de 2 km fijando puntos cada 500 m (5 puntos por transecto), obteniéndose un total de 30 puntos; la medición se realizó haciendo el recorrido con una cuerda de 10 m de longitud. Las zonas muestreadas se detallan a continuación:

- Transecto 1: Pepeshtenango (Cerro Pepeshtenango - Casas Nuevas - Río Cutumayo). En esta ruta se encuentran representados todos los hábitats seleccionados para el muestreo: Bosque Deciduo Alto Denso, Bosque Deciduo Bajo Denso, Bosque Semideciduo Alto Denso, Bosque Ripario, Chaparral y Matorral. Además, esta zona es usualmente utilizada como zona de forrajeo y crianza de ganado bovino y equino, así como también para la implementación de algunos cultivos como maíz, sorgo (maicillo) y frijol, por lo que a lo largo de la ruta de muestreo, se podían encontrar parches de alguna de estas actividades humanas.
- Transecto 2: Guadalupe (Guadalupe - Río Cutumayo). En esta ruta se encuentran representados los hábitats de Bosque Deciduo Alto Denso, Bosque Deciduo Bajo Denso, Matorral y Bosque Ripario. Esta zona es poco usada para actividades humanas; sin embargo, por la abundancia de agua que presenta durante la época lluviosa (por la gran cantidad de quebradas temporales o estacionales que se forman como efecto de las lluvias) eventualmente se utiliza esta zona como abrevadero para el ganado bovino.
- Transecto 3: La Casona (El Cacao - La Casona). En esta ruta se encuentran representados los hábitats de Bosque Deciduo Alto Denso, Bosque Deciduo Bajo Denso, Bosque Ripario y Matorral. Al igual que en Pepeshtenango, esta zona presenta constantemente actividades antropogénicas, principalmente la implementación de cultivos como maíz y frijol, por lo que en ciertas zonas de la ruta de muestreo, se podían encontrar parches de cultivos. Además, los ríos y quebradas que pasan

cerca de la zona, son visitados frecuentemente por lugareños para fines recreativos y la extracción de cangrejos.

- Transecto 4: Azacualpa (Cerro Azacualpa-Cerro La Lechuza). En esta ruta se encuentran representados los hábitats de Bosque Deciduo Bajo Denso, Bosque Semideciduo Alto Denso, Chaparral y Matorral. Esta zona también es utilizada con frecuencia para forrajeo y crianza de ganado bovino y equino, así como también para la implementación de algunos cultivos como maíz, sorgo (maicillo) y frijol, por lo que a lo largo de la ruta de muestreo, se encontraron parches de alguna de estas actividades humanas.
- Transecto 5: La Torre (Cerro El Patacón-Campamento La Cascabel-El Obraje). En esta ruta se encuentran representados los hábitats de Bosque Deciduo Alto Denso, Bosque Deciduo Bajo Denso, Bosque Semideciduo Alto Denso y Bosque Ripario. En esta zona se encuentra ubicado el Parque Ecológico Paso Hondo, por lo que actividades como la agricultura, ganadería y cacería de fauna silvestre están prohibidas. El único uso que se le da a esta zona, es el ecoturismo, para el cual, ya se dispone de un centro de interpretación, senderos interpretativos, un área establecida para campistas, miradores, pozas de agua (en el río), etc.
- Transecto 6: La Tigra (Quebrada La Tigra – Güiligüishte - La Cruz). En esta ruta al igual que en Pepeshtenango, también se encuentran representados todos los hábitats seleccionados para el muestreo: Bosque Deciduo Alto Denso, Bosque Deciduo Bajo Denso, Bosque Semideciduo Alto Denso, Bosque Ripario, Chaparral y Matorral. Además, algunas zonas también son usualmente utilizadas para forrajeo de ganado bovino y equino, así como también para la implementación de algunos cultivos como maíz, sorgo (maicillo) y frijol, por lo que a lo largo de la ruta de muestreo, se encontraron algunos parches de estas actividades humanas. No obstante, es una zona poco frecuentada por personas.

A pesar de que en la mayoría de los casos no se tuvo problemas para la colocación de los puntos cada 500 m en los transectos seleccionados, sí se presentaron algunos casos en que el punto cayó en un terreno no adecuado, como un precipicio, una vivienda, zona de cultivo o un potrero, entonces se reubicó en el lugar más próximo que sí presentaba las condiciones requeridas.

Por otra parte, cada transecto fue señalado y georreferenciado cada 250 m, del mismo modo como se hizo con cada punto. Adicional a esto, se anotaron algunas características de la vegetación (especies vegetales más abundantes, altura del dosel y cobertura del dosel), y se corroboró con la propuesta de zonificación de Herrera *et al.* (2006) que la distribución de los hábitats de su investigación correspondiera con la observada durante el presente estudio.

Luego, como se encontraron algunas incongruencias entre ambos, fue necesario corregir la propuesta de zonificación para obtener una distribución de hábitats más exacta en las zonas de muestreo y consecuentemente, en toda el ANMC. En el Cuadro 4 se presentan las modificaciones efectuadas en la distribución de los hábitats y su proporción en el ANMC de acuerdo a lo descrito anteriormente.

Cuadro 4. Ajuste de la superficie correspondiente a los hábitats presentes en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo-Diciembre 2007.

HÁBITAT	Herrera <i>et al.</i> (2006)		Presente estudio (2007)	
	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO*	1394.88	26.21	1322.47	24.84
BOSQUE DECIDUO BAJO DENSO*	1122.33	21.09	1169.68	21.97
BOSQUE RIPARIO*	730.60	13.73	747.40	14.04
BOSQUE SEMIDECIDUO ALTO DENSO*	600.25	11.28	659.51	12.38
ARBOLADO DISPERSO	1157.01	21.74	1017.61	19.11
CHAPARRAL*	214.45	4.03	282.95	5.31
MATORRAL*	93.31	1.75	115.58	2.17
ÁREA ABIERTA	9.36	0.17	9.24	0.17
TOTAL	5322.19	100	5324.46	100

*Hábitats muestreados en el presente estudio.

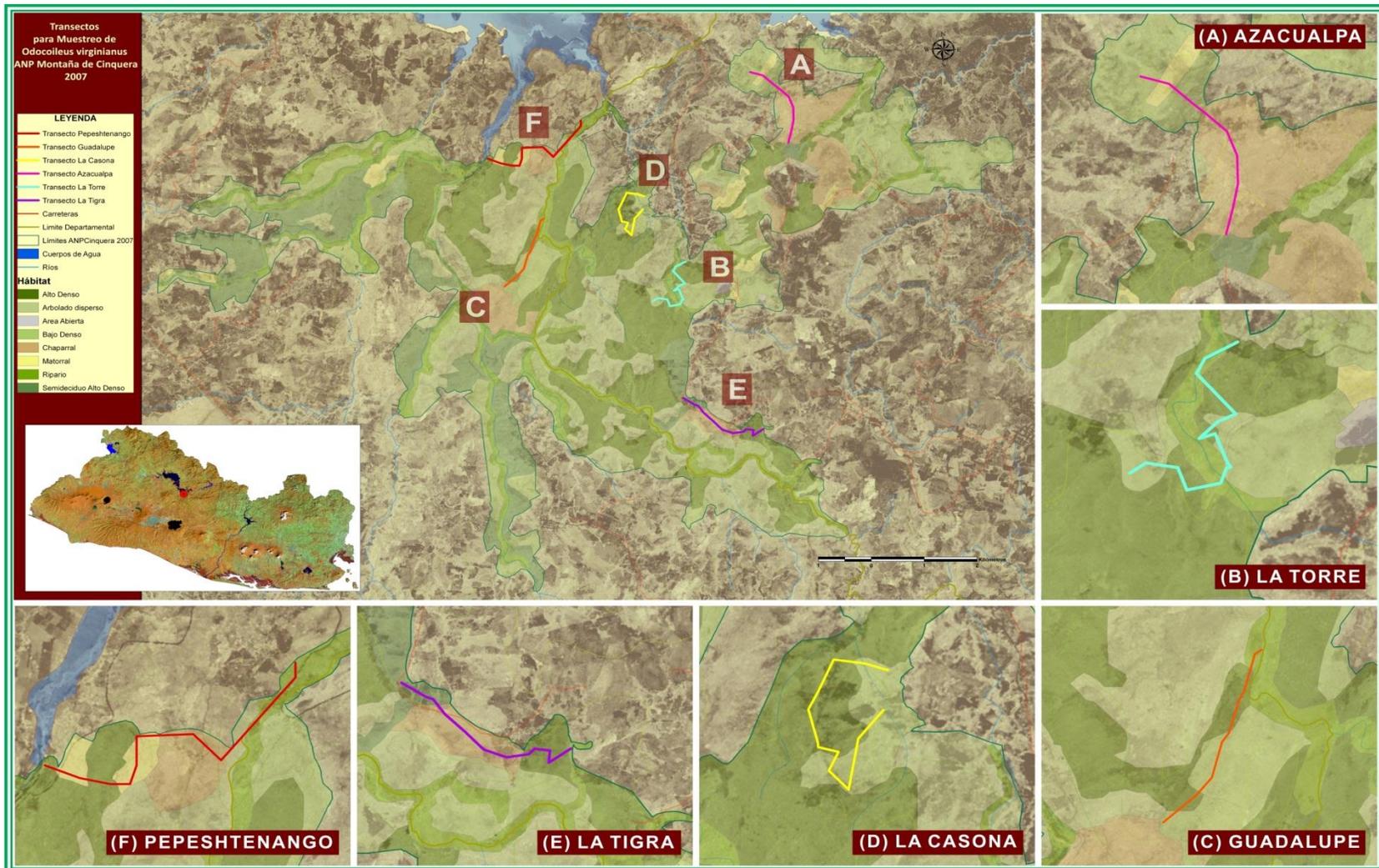


Figura 3. Transectos para muestreo de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Área Natural Montaña de Cinquera, Mayo - Noviembre de 2007.

A) Abundancia relativa, densidad poblacional y preferencia de hábitat del Venado cola blanca.

Para la estimación de la Abundancia Relativa, la densidad poblacional y la preferencia de hábitat del venado cola blanca, se utilizaron dos métodos: el Método Indirecto para Conteo de Huellas y el Método Directo de Avistamientos u Observación Directa.

➤ Método Indirecto para Conteo de Huellas.

Los muestreos del Método Indirecto para Conteo de Huellas se realizaron una vez por mes entre mayo y noviembre de 2007 (estación lluviosa y transición lluviosa-seca), obteniéndose un total de siete muestreos. Se realizaron tres recorridos por transecto en cada muestreo para la obtención de huellas, empleándose 12 días de trabajo en campo por muestreo, con un esfuerzo promedio de 7 horas/día (aproximado) en 84 días de campo para este método (obteniendo un total de esfuerzo de muestreo de 559.25 horas).

Para el conteo de huellas se utilizaron como referencias las metodologías descritas por Tyson (1959), Daniel-Frels (1971) y Wilkie y Finn (1990), todas modificadas y adaptadas para el presente estudio.

El conteo de huellas se realizó en parcelas circulares sin atrayentes para la obtención de rastros, así como sobre el transecto. Por lo tanto, el área de muestreo varía para cada tipo de registro. En el caso de las parcelas circulares, el área de muestreo por transecto se obtuvo multiplicando la superficie de cada parcela por el número de parcelas circulares, siendo ésta de 70.7 m² y en total (incluyendo a todos los transectos) de 424.2 m² (que equivale a 0.04242 ha).

Por otra parte, el área muestreada por transecto, en el caso de los rastros encontrados sobre el sendero, se calculó a partir de la estimación de una franja de ancho variable, que consiste en multiplicar la longitud total del transecto por el ancho promedio del mismo, siendo el área total muestreada para cada transecto

de 2,000 m² (que equivale a 0.2 ha), y en total para el ANMC de 12,000 m² (que equivale a 1.2 ha).

Elaboración de Parcelas Circulares

Para la distribución de las parcelas circulares, se consideró la proporcionalidad que debía guardarse entre el área disponible para cada tipo de hábitat en el ANMC y la cantidad de parcelas que correspondían a cada hábitat (Cuadro 5 y Cuadro 6). Luego de determinar el número de parcelas/hábitat correspondientes, se procedió a elaborarlas en campo.

En cada punto establecido en el transecto, se montaron dos parcelas circulares, una a cada lado del punto ya establecido sobre el sendero, obteniéndose un total de 60 parcelas circulares (Anexo 6). Cada parcela tenía una superficie de 7.07 m² (diámetro de 3 m) y se ubicó a 5 m del sendero, salvo algunas excepciones en que las condiciones del terreno no lo permitieron (como barrancos, cercos, etc.).

Cuadro 5. Número de parcelas circulares esperadas y elaboradas por tipo de hábitat en el Área Natural Montaña de Cinquera, Departamento de Cuscatlán y Cabañas. 2007.

HÁBITAT	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)	PARCELAS CIRCULARES ESPERADAS	PARCELAS CIRCULARES ELABORADAS
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO	1322.47	30.77	19	18
BOSQUE DECIDUO BAJO DENSO	1169.68	27.22	17	17
BOSQUE RIPARIO	747.40	17.39	9	6
BOSQUE SEMIDECIDUO ALTO DENSO	659.51	15.35	9	6
CHAPARRAL	282.95	6.58	4	7
MATORRAL	115.58	2.69	2	6
TOTAL	4155.88	100	60	60

En el caso de las parcelas que debieron ser reubicadas por no caer en un terreno con las condiciones requeridas para su utilización óptima o que durante la fase de campo presentaron anomalías (como inundación, destrucción por caída de árboles, entre otros) se reubicaron siempre al mismo lado del sendero adonde correspondía originalmente, a modo de tener en cada transecto cinco parcelas

circulares a cada lado del transecto. Tanto el punto como las parcelas fueron georreferenciadas y marcadas con cintas de color (Figura 4 y Anexo 7).

Cuadro 6. Número de parcelas circulares elaboradas por tipo de hábitat y por transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera, Departamento de Cuscatlán y Cabañas. 2007.

HÁBITAT	N° ESPERADO PARCELAS/HABITAT	TRANSECTOS						N° PARCELAS/HABITAT
		1/PEP	2/GUA	3/LCA	4/AZA	5/LTO	6/ LTI	
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO	19	6	4	4		2	2	18
BOSQUE DECIDUO BAJO DENSO	17	0	3	6	3	5	0	17
BOSQUE RIPARIO	9	2	2	0		0	2	6
BOSQUE SEMIDECIDUO ALTO DENSO	9	0			2	3	1	6
CHAPARRAL	4	1			2		4	7
MATORRAL	2	1	1	0	3		1	6
TOTAL	60	10	10	10	10	10	10	60

NOTA: En gris= hábitats que no están presentes en los transectos. **PEP**= Pepeshtenango, **GUA**= Guadalupe, **LCA**= La Casona, **AZA**= Azacualpa. **LTO**= La Torre, **LTI**= La Tigra.

Preparación de Parcelas Circulares

Para la preparación de cada parcela circular se procedió de la siguiente manera (Figura 5):

- 1) Se midieron 5 m desde el transecto (perpendicularmente), y se marcó el punto inicial de la parcela (Punto A).
- 2) A partir del Punto A, se midieron 3 m, que corresponden al diámetro de la parcela, en donde se colocó otra marca (Punto B).
- 3) Se midió el centro de la parcela tomando como referencia los puntos A y B ya marcados (esto es a 1.5 m de cada punto).
- 4) A partir del centro, se midieron 1.5 m en los dos cuadrantes restantes, en donde también se colocaron marcas para señalar los puntos C y D respectivamente, y así definir el borde de la parcela.

Después de realizar la medición de cada parcela, se preparó y limpió el sustrato de hierbas, arbustos, raíces, rocas y cualquier otro material que pudiera impedir la

adecuada impresión de huellas. Posteriormente, se removió la tierra de la superficie de la parcela con la utilización de un rastrillo, lo que permitió soltar la tierra y evitar que la compactación de la misma impidiera la impresión de las huellas (Figura 5 y Anexo 8).

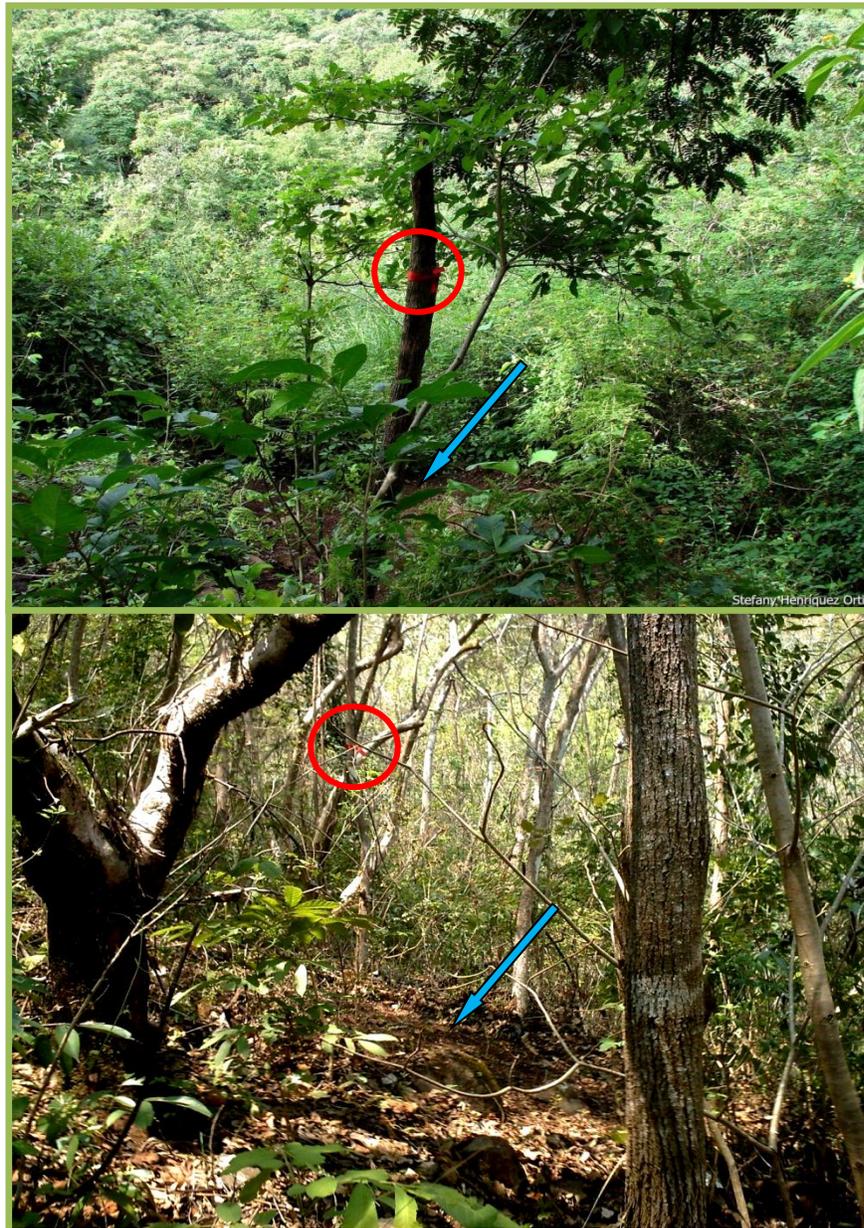


Figura 4. Parcela Circular marcada (señalada en la fotografía con flecha azul y marca de parcela en círculo rojo) y georeferenciada durante el muestreo de Venado cola blanca en el Área Natural Montaña de Cinquera, Mayo - Noviembre de 2007.

El día anterior al conteo de huellas, se limpió cada parcela y se preparó el terreno a modo de permitir una mejor impresión, borrando los rastros que ya estuvieran en cada parcela. Se revisaron las parcelas al día siguiente (dejando 24 horas aproximadamente, entre la limpieza y la revisión de parcelas).



Figura 5. Preparación de Parcela Circular: **A)** Delimitación de parcela circular. **B)** Limpieza y remoción de hojarasca, raíces, piedras y otros materiales del sustrato de la parcela. **C)** Remoción de la superficie de la tierra. **D)** Parcela circular preparada para captura de rastros de huellas. Área Natural Montaña de Cinquera, Mayo - Noviembre de 2007.

Registro de Rastros

Se tomaron dos tipos de registros: las huellas encontradas en el sendero y las huellas encontradas en las parcelas, los cuales fueron colocados en una matriz posteriormente (Anexo 9).

Para el registro del número de huellas, se consideró como unidad el rastro por individuo, independientemente del tipo de rastro que fuera: si éste era un patrón incompleto o huellas individuales (de 1 a 3 huellas), patrón (4 huellas) o pista (más de 4 huellas). De cada rastro encontrado se determinó el tamaño (longitud y anchura) de la huella, tipo de rastro, y en los casos en que fue posible, el tipo de patrón (caminata, trote, galope o salto). Además, se tomaron registros de otro tipo de rastros que evidenciaran la presencia de la especie en la zona, como por ejemplo, grupos de excretas, echaderos, árboles tallados, señales de ramoneo, etc. (Anexo 10 y Anexo 11).

➤ **Método Directo de Avistamientos u Observaciones Directas.**

Con el Método Directo de Avistamientos, los muestreos se realizaron una vez por mes entre mayo y noviembre de 2007 (estación lluviosa y transición lluviosa-seca), obteniéndose un total de siete muestreos. En cada muestreo se realizó un recorrido por transecto, empleándose seis días de trabajo en campo por muestreo, haciendo un esfuerzo promedio de 4 horas/día (aproximado) en 42 días de campo para este método (obteniendo un total de esfuerzo de muestreo de 164.64 horas).

La metodología aplicada fue la propuesta por King para transectos de ancho variable (Naranjo 1992 citado por Reyes y Salinas 1997) y modificado para el presente estudio.

Se realizaron recorridos diurnos en los diferentes transectos haciendo estaciones cada 500 m, siendo 5 estaciones por transecto de 15 minutos cada una, y obteniéndose un total para el área de estudio de 30 estaciones, con el fin de optimizar los avistamientos de la especie, dadas las condiciones del ambiente (sobre todo en zonas con vegetación caducifolia y alta pedregosidad). Los recorridos se realizaron en horas tempranas del día, entre las seis y doce horas del día en la mayoría de los casos; sin embargo, algunos recorridos se terminaron hacia las catorce horas del día (Anexo 12).

El área muestreada para este método se calculó a partir de la estimación de una franja de ancho variable, que consiste en multiplicar la longitud total del transecto por el ancho promedio para el mismo, esto es 30,000 m² por transecto (equivalente a 3 ha), y en total para el ANMC de 180,000 m² (equivalente a 18 ha).

Registro de Avistamientos

Cuando se detectó la presencia de uno o más venados, se midió la distancia perpendicular al transecto, en el punto en donde se encontraba el o los individuos al momento de su detección, además de georreferenciarlo, anotar la hora del avistamiento y el tipo de hábitat. Adicionalmente, y en el caso de ser posible, se tomaron otros datos como: edad (adulto, juvenil o cervatillo), sexo (por ausencia/presencia de astas en adultos), actividad (caminando, comiendo, descansando, corriendo, etc.). Los datos fueron registrados en una matriz diseñada para tal fin (Anexo 13).

B) Composición Florística y Diversidad de Especies Vegetales de los Hábitats.

Para determinar la composición florística (arbórea, arbustiva y herbácea) de cada hábitat muestreado, se empleó el método de parcelas anidadas (o cuadrantes) de vegetación (Medina Amaya 2003). Los muestreos de vegetación se realizaron en diciembre de 2007 (época seca), empleándose 22 horas (h) en la etapa de colecta de datos y especímenes, y 41 h en prensado y secado de las muestras, haciendo un total de 63 h.

Para realizar la colecta de datos y especímenes, en primer lugar se procedió a escoger tres de los seis transectos ya establecidos para el muestreo de rastros de Venado cola blanca. Dichos transectos debían presentar, en conjunto, a todos los hábitats muestreados anteriormente, y además, presentar una tendencia (menor a mayor registros) entre sí, de los registros de Venado cola blanca obtenidos en cada una de esas zonas, lo cual permitiría determinar posteriormente, si existe

alguna relación entre ambos factores (registros de venado y vegetación), y a la vez, comparar estos resultados entre hábitats y zonas.

Las parcelas se ubicaron tomando como referencia los transectos para avistamientos y conteo de huellas de venado, así como la distribución que cada tipo de hábitat presentaba en el ANMC. Para ello, se colocaron cinco parcelas de vegetación por cada transecto para cada uno de los estratos muestreados: arbóreo, arbustivo y herbáceo, siendo que las parcelas de los estratos arbustivo y herbáceo (subcuadrantes) se ubicaron aleatoriamente al interior de la parcela del estrato arbóreo (cuadrante) (Cuadro 7, Figura 6 y Figura 7).

Las parcelas de vegetación del estrato arbóreo se encontraron separadas entre sí cada 500 m dentro del transecto. Se elaboraron un total de 15 parcelas por estrato para toda el área de estudio. Además, el número de parcelas de vegetación/hábitat fue determinado de manera similar a lo realizado con las parcelas circulares para conteo de huellas de venado, esto es, considerando la proporción de superficie que cada hábitat presenta en el ANMC.

Para el estrato arbóreo se utilizaron parcelas (cuadrantes) de 10 x 5 m, presentando una superficie de 50 m² cada una. En el estrato arbustivo y herbáceo, se emplearon subparcelas (subcuadrantes) o parcelas anidadas, de 3 x 3 m y de 1 x 1 m, respectivamente, presentando una superficie de 9 m² en el estrato arbustivo, y de 1 m² en el estrato herbáceo. Por lo que se efectuó un muestreo total de 0.09 ha en toda el ANMC.

En cada una de las parcelas y subparcelas de vegetación, se procedió a identificar las especies presentes y el número de individuos por especie. Los datos fueron vaciados en una matriz diseñada para tal fin (Anexo 14). En el caso de los especímenes que no se pudieron identificar en el sitio, se procedió entonces a colectarlos para su posterior identificación con la colaboración del Herbario del Jardín Botánico La Laguna.

Cuadro 7. Número de parcelas de vegetación elaboradas por hábitat y transecto para cada estrato: arbóreo, arbustivo y herbáceo en el Área Natural Montaña de Cinquera, Diciembre 2007.

HÁBITAT	PEPESHTENANGO	LA TORRE	LA TIGRA	TOTAL
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO	2	1	1	4
BOSQUE DECIDUO BAJO DENSO	1	3	0	4
BOSQUE SEMIDECIDUO ALTO DENSO	1	0	1	2
BOSQUE RIPARIO	0	1	1	2
CHAPARRAL	0		2	2
MATORRAL	1		0	1
TOTAL	5	5	5	15

NOTA: En gris= hábitats que no están presentes en los transectos.

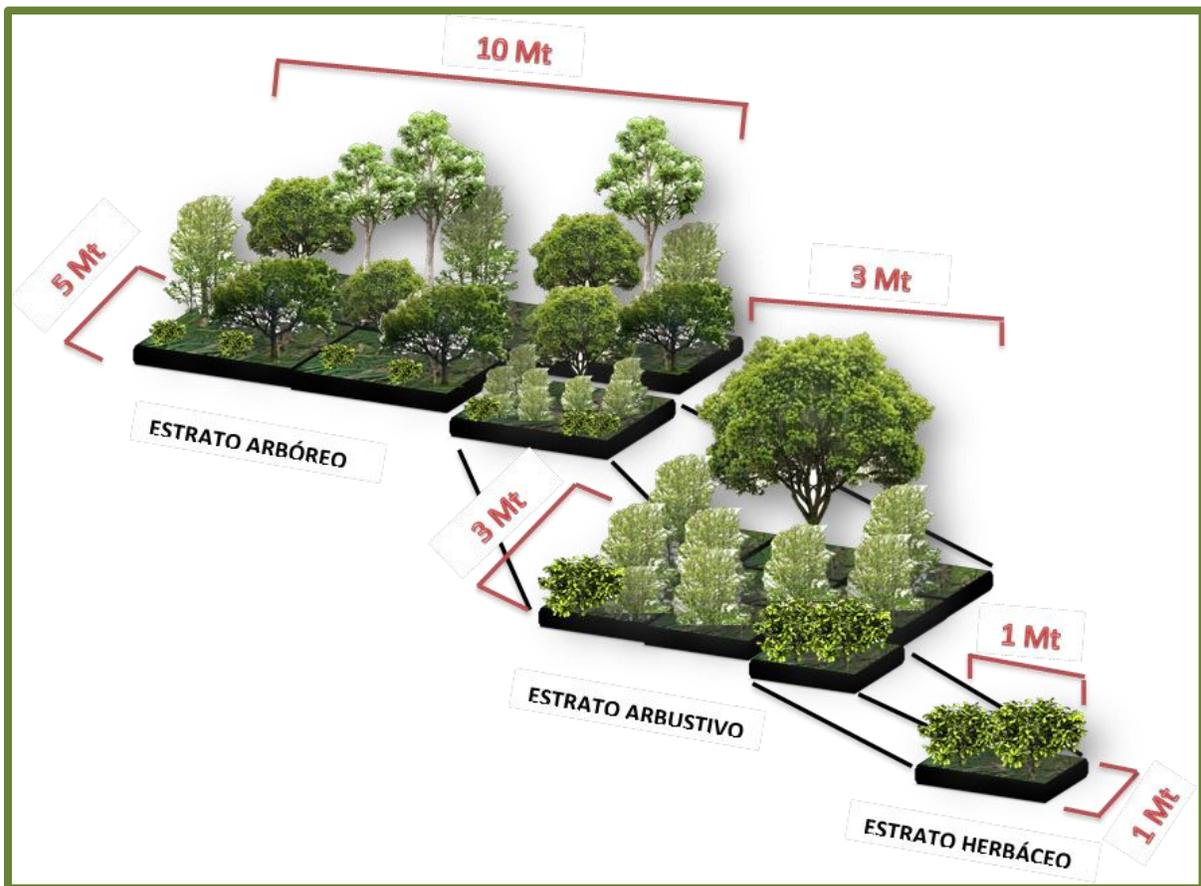


Figura 6. Esquema del Método de Parcelas anidadas (cuadrantes y subcuadrantes) para Muestreo de Vegetación utilizado en los Transectos de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra, Área Natural Montaña de Cinquera, Diciembre 2007.

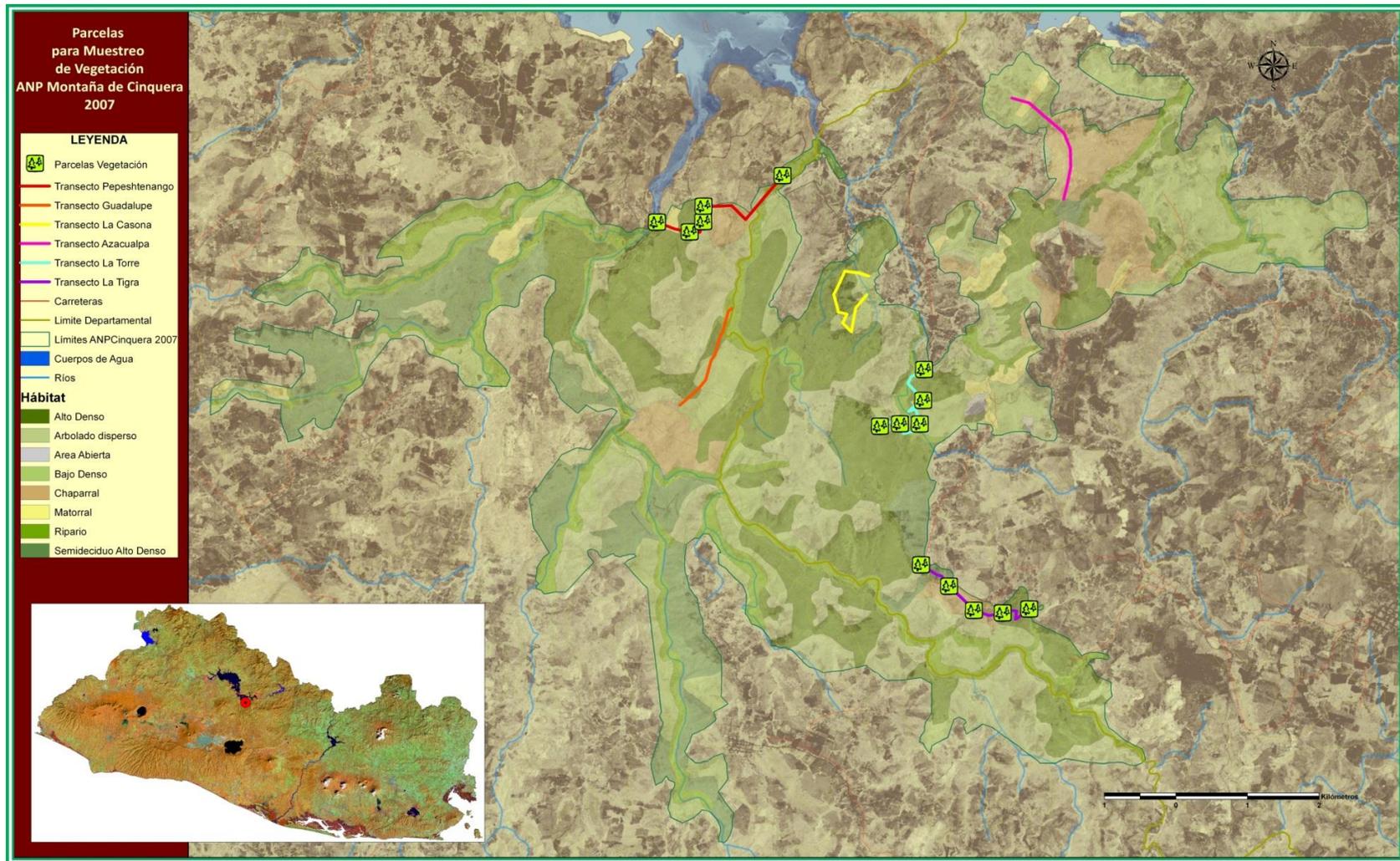


Figura 7. Ubicación de Parcelas para Muestreo de Vegetación en los Transectos de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra, Área Natural Montaña de Cinquera, Diciembre 2007.

3.4. Análisis de Resultados.

A) Abundancia relativa, densidad poblacional y preferencia de hábitat.

Para determinar la abundancia relativa, densidad poblacional y preferencia de hábitat de *O. virginianus* en el ANMC, se procedió de la siguiente manera:

Abundancia

Para estimar la abundancia de Venado cola blanca se calculó el Índice de abundancia según la metodología propuesta por Wilkie y Finn (1990) y modificada para el presente estudio. El cálculo del índice se realizó con los resultados del Método Indirecto para Conteo de Huellas tanto para hábitat (sólo datos de parcelas circulares), como para zonas de muestreo o transectos (sólo datos de senderos).

a) Abundancia Relativa de Venado cola blanca por hábitat.

El índice de abundancia se calculó dividiendo el número de rastros de huellas encontrados en las parcelas circulares/hábitat entre el área total de las parcelas circulares/hábitat y viene dado por la fórmula:

$$\text{Índice de Abundancia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de rastros en parcelas/hábitat}_i}{\text{Área de parcelas/hábitat}_i}$$

En donde:

Hábitat_i = hábitats muestreados.

Se utilizó el Cuadro 8, en donde se colocaron en la primera columna los hábitats muestreados; en la segunda, el número de rastros de huellas encontrados en cada uno de ellos; en la tercera, el área total muestreada en cada uno de los hábitats, la cual se obtiene multiplicando el número de parcelas de cada hábitat por el área de cada parcela. Por último, en la cuarta columna, se colocó el índice de abundancia de Venado cola blanca/hábitat, el

cual se calculó dividiendo el número de rastros de huellas/hábitat encontrados para cada tipo de hábitat (datos de segunda columna) entre el área total de parcelas muestreadas en cada hábitat del ANMC (datos de tercera columna).

Cuadro 8. Índice de Abundancia de *Odocoileus virginianus* / hábitat en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

HÁBITAT	Nº DE HUELLAS DE <i>O. virginianus</i>	ÁREA TOTAL MUESTREADA/ HÁBITAT	ÍNDICE DE ABUNDANCIA DE <i>O. virginianus</i> / HÁBITAT
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO			
BOSQUE DECIDUO BAJO DENSO			
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO			
BOSQUE RIPARIO			
CHAPARRAL			
MATORRAL			
TOTAL			

b) Abundancia Relativa de Venado cola blanca por transecto.

El índice de abundancia se calculó dividiendo el número de rastros de huellas encontrados en cada transecto entre el número total de visitas a cada transecto. Este valor viene dado por la fórmula:

$$\text{Índice de Abundancia} = \frac{\text{Nº de rastros en transecto}_i}{\text{Nº de visitas en transecto}_i}$$

En donde:

Transecto_i = transectos utilizados para el muestreo.

Se utilizó el Cuadro 9, en donde se colocaron en la primera columna las zonas seleccionadas para el muestreo (o transectos); en la segunda, el número de rastros de huellas encontrados en cada una de ellas. En la tercera, se colocó

el número total de visitas para cada transecto, el cual es el mismo valor para todos; y en la cuarta, el índice de abundancia de huellas de Venado cola blanca por transecto, el cual se obtiene al dividir el número de rastros de huellas encontrados en cada transecto (segunda columna) entre el número total de visitas en cada transecto muestreado del ANMC (tercera columna).

Cuadro 9. Índice de Abundancia de *Odocoileus virginianus* / transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

TRANSECTO	N° DE RASTROS DE HUELLAS DE <i>O.</i> <i>virginianus</i>	N° TOTAL VISITAS/ TRANSECTO	ÍNDICE DE ABUNDANCIA DE <i>O. virginianus</i> / TRANSECTO
T1/ PEPESHTENANGO			
T2/ GUADALUPE			
T3/ LA CASONA			
T4 /AZACUALPA			
T5/ LA TORRE			
T6 /LA TIGRA			
TOTAL			

Densidad Poblacional

Para el cálculo de la densidad poblacional se utilizaron los resultados obtenidos del Método Directo para Avistamientos u Observaciones Directas, con los que se empleó la fórmula de King y propuesta por Naranjo *et al.* (1992), la cual es:

$$D = \frac{N(1000000)}{2Y(L)}$$

En donde:

D = Densidad de población (nº venados/km²)

N = Nº de individuos observados

Y = Distancia media de observación (m)

L = Longitud total del transecto (m)

Se utilizó el Cuadro 10 para el análisis de los datos, colocándose en la primera columna las zonas o transectos muestreados; en la segunda, el número de individuos observados en cada uno de ellos; en la tercera, la distancia entre observador e individuo observado al momento de su detección; en la cuarta, la distancia perpendicular al sendero entre éste y el individuo observado (también al momento de su detección) o distancia media de observación; en la quinta, se colocó la distancia total del transecto (en m), y por último, en la sexta columna, la densidad poblacional de Venado cola blanca por transecto, la cual se obtuvo dividiendo el producto del número de individuos observados/transecto (segunda columna) por 1,000,000 entre el producto del duplo de la distancia media de observación (cuarta columna) por la longitud del transecto (quinta columna) (Naranjo *et al.* 1992, citado por Reyes y Salinas 1997).

Adicionalmente, se procedió a calcular las medias de los valores totales obtenidos en cada transecto durante todos los muestreos, las cuales posteriormente se utilizaron para calcular el valor promedio de la densidad poblacional del Venado cola blanca en toda el ANMC.

Cuadro 10. Densidad Poblacional de *Odocoileus virginianus* / transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

Transecto	Nº Observaciones	Distancia X Observación	Distancia Perpend. X Observ	Longitud total transecto (m)	Densidad poblacional
Pepeshtenango					
Muestreo 1					
Muestreo 2					
Muestreo 3					
Muestreo 4					
Muestreo 5					
Muestreo 6					
Muestreo 7					
Media PEP					
Guadalupe					
Muestreo 1					
Muestreo 2					
Muestreo 3					
Muestreo 4					
Muestreo 5					
Muestreo 6					
Muestreo 7					
Media GUA					
La Casona					
Muestreo 1					
Muestreo 2					
Muestreo 3					
Muestreo 4					
Muestreo 5					
Muestreo 6					
Muestreo 7					
Media LCA					
Azacualpa					
Muestreo 1					
Muestreo 2					
Muestreo 3					
Muestreo 4					
Muestreo 5					
Muestreo 6					
Muestreo 7					
Media AZA					
La Torre					
Muestreo 1					
Muestreo 2					
Muestreo 3					
Muestreo 4					
Muestreo 5					
Muestreo 6					
Muestreo 7					
Media LTO					

Transecto	Nº Observaciones	Distancia X Observación	Distancia Perpend. X Observ	Longitud total transecto (m)	Densidad poblacional
La Tigra					
Muestreo 1					
Muestreo 2					
Muestreo 3					
Muestreo 4					
Muestreo 5					
Muestreo 6					
Muestreo 7					
Media LTI					
Total					

3.4.1. Prueba de Hipótesis.

Preferencia de Hábitat

Para determinar la preferencia de hábitat de la especie y comprobar la hipótesis de investigación planteada, se aplicó un análisis de uso/disponibilidad empleando la prueba de Chi cuadrado (X^2) y calculando el intervalo de Bonferroni al 95% de confianza para cada tipo de hábitat de acuerdo a la abundancia encontrada en él, según la técnica propuesta por Byers *et al.* (1984) citada por Aranda (2000) y Mandujano *et al.* (2004). Este análisis fue realizado con los datos obtenidos en el Método Indirecto de Conteo de Huellas, tanto para las huellas de parcelas como las de senderos.

Para la aplicación del Chi Cuadrado (X^2), se empleó el Cuadro 11, en dónde se colocó en la primera columna, los hábitats muestreados del ANMC; en la segunda columna, el área de cada hábitat (en ha); en la tercera columna, el área relativa de cada hábitat (que se obtiene dividiendo el área de cada hábitat entre el total de la superficie del área de estudio); en la cuarta columna, el uso esperado de cada hábitat (el cual se obtiene multiplicando el área relativa por el total de registros); y en la última columna, el uso observado, que es el número de registros obtenidos en el campo para cada tipo de hábitat.

Cuadro 11. Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

HÁBITAT	ÁREA (HA)	ÁREA RELATIVA (P _{io})	USO ESPERADO E _i =NP _{io}	USO OBSERVADO O _i
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO				
BOSQUE DECIDUO BAJO DENSO				
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO				
BOSQUE RIPARIO				
CHAPARRAL				
MATORRAL				
TOTAL				

Posteriormente, se hizo uso del Cuadro 12, en la que se colocó en la primera columna el tipo de hábitat; en la segunda, la proporción de uso esperada para cada hábitat, que es la misma área relativa; en la tercera, la proporción real de uso de cada hábitat (la que se obtiene de los valores de uso observado del Cuadro 11, dividiendo el número de registros de cada hábitat entre el total de registros). Y por último, el Intervalo de Bonferroni en la cuarta columna, el cual fue calculado con el programa HABUSE 4.0 (Byers *et al.* 1984), y que está dado por:

$$p_i - z_{\alpha/2k} \sqrt{p_i(1 - p_i)/n} \leq p_i \leq p_i + z_{\alpha/2k} \sqrt{p_i(1 - p_i)/n}$$

En donde:

p_i = proporción real de uso.

z = valor tabulado determinado por α .

k = número de hábitats.

Para realizar el análisis, el programa HABUSE 4.0 utiliza únicamente los datos del área relativa de cada hábitat (es decir, la proporción de la superficie total del área

de estudio que presenta cada hábitat) y los registros de la especie en estudio obtenidos en cada hábitat. A partir de esto, se calcula el Chi cuadrado (X^2) y el intervalo de Bonferroni al 95% de confianza. La regla de decisión es que cuando la proporción esperada de uso no cae dentro del Intervalo de Bonferroni, existe un 95% de probabilidad de que el uso esperado y el observado difieran significativamente.

Cuadro 12. Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

HÁBITAT	PROPORCIÓN DE USO ESPERADA P_{i0}	PROPORCIÓN DE USO OBSERVADA P_i	INTERVALO DE BONFERRONI
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO			
BOSQUE DECIDUO BAJO DENSO			
BOSQUE DECIDUO ALTO DENSO			
BOSQUE RIPARIO			
CHAPARRAL			
MATORRAL			
TOTAL			

B) Composición florística y Diversidad de Especies de los hábitats.

Para el análisis de los resultados de las parcelas de vegetación, primero se agruparon los datos por hábitat y estratos para facilitar su análisis. Luego, se calculó el Índice de Shannon – Wiener, para determinar la diversidad de especies en cada hábitat y estrato (árboreo, arbustivo, herbáceo y trepadoras). Para ello se utilizó el programa Species Diversity and Richness versión 2.4.

El cálculo del índice de diversidad de Shannon – Wiener viene dado por:

$$H' = \sum p_i (\ln p_i)$$

En donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon – Wiener

p_i = proporción de la especie en la muestra total

N = número total de individuos

Posteriormente, se aplicó un Análisis de Correlación de Spearman a los datos obtenidos de Venado cola blanca (por hábitat y por transecto) y la diversidad de especies vegetales (por hábitat y por transecto) respectivamente, para determinar el grado de relación entre ambas variables. Para ello se utilizaron los programas InfoStat versión 2009 (análisis de correlación) y G-Stat versión 2.0 (gráficos). El cálculo del Coeficiente de Correlación de Spearman (ρ) está dado por:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

En donde:

D = Diferencia entre los valores de X e Y.

N = Número de parejas.

El Coeficiente de Correlación de Spearman oscila entre -1 y 1 y se interpreta de la siguiente forma:

- Si el valor del coeficiente obtenido es igual a cero (0), indica que las variables son aleatorias e independientes entre sí y por lo tanto, que no existe correlación entre ellas.
- En el caso de que el valor del coeficiente obtenido sea mayor de cero, indica una correlación positiva (directamente proporcional) entre las variables, la cual a medida se aproxime al valor de uno (1) absoluto, será más perfecta en sentido positivo.

- Y por el contrario, si el valor del coeficiente obtenido es menor de cero, indica una correlación negativa (indirectamente proporcional) entre las variables, la cual a medida se aproxime al valor de menos uno (-1) absoluto, será más perfecta en sentido negativo.

En este sentido, cuanto más cercano a 0 sea el valor del coeficiente de correlación obtenido, más débil será la relación entre ambas variables (Salinas 2007).

IV. RESULTADOS

Se registraron un total de nueve avistamientos, obteniéndose una población estimada de 239 venados en el ANMC durante 2007. Además se obtuvieron 100 rastros de huellas (huellas individuales, patrones y pistas) de Venado cola blanca durante el muestreo. Los sitios con mayor cantidad de registros de avistamientos y de huellas fueron el sector de La Tigra y Guadalupe, con 45 y 27 registros respectivamente, y los sitios que presentaron la menor cantidad de registros de avistamientos y huellas fueron el sector de La Casona y La Torre, con 8 y 4 registros respectivamente (Cuadro 13 y Figura 8).

Cuadro 13. Resultados por transecto de Avistamientos y Conteo de Rastros de Huellas de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera. Mayo-Noviembre/2007.

Transecto	Avistamientos (individuos)	Huellas			Total Registros/Transecto
		Sendero	Parcelas	Total Huellas	
Pepeshtenango	0	3	6	9	9
Guadalupe	4	12	11	23	27
La Casona	0	2	6	8	8
Azacualpa	0	10	6	16	16
La Torre	0	0	4	4	4
La Tigra	5	30	10	40	45
Total Registros	9	57	43	100	109

Por otra parte, los hábitats que presentaron mayor cantidad de registros de avistamientos y de huellas fueron el Bosque Deciduo Bajo Denso y el Bosque Deciduo Alto Denso, con 32 y 24 registros respectivamente, y los hábitats que presentaron la menor cantidad de registros de avistamientos y huellas fueron el Matorral y el Bosque Semideciduo Alto Denso, con 14 y 3 registros respectivamente (Cuadro 14). Adicionalmente se registraron cinco avistamientos y doce rastros de huellas más de Venado cola blanca durante el estudio, además del hallazgo de una piel procedente de una hembra que fue cazada en el sector de Pepeshtenango. Sin embargo, éstos no pudieron incluirse en el análisis por encontrarse fuera de las áreas designadas para el muestreo.

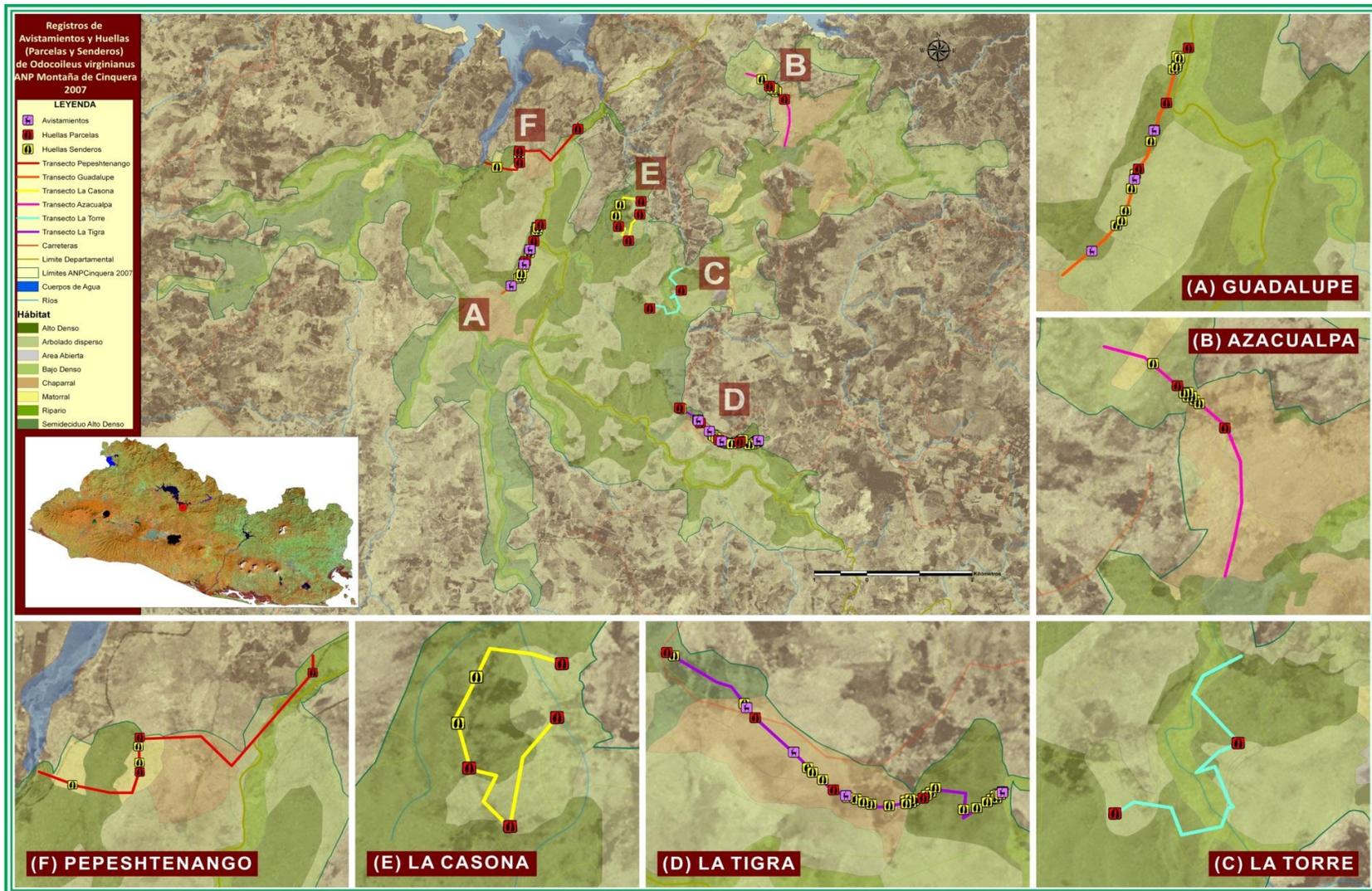


Figura 8. Registros de Avistamientos y Huellas (en Parcelas y Senderos) de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera, Mayo-Noviembre 2007.

Cuadro 14. Resultados por hábitat de Avistamientos y Conteo de Rastros de Huellas de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera. Mayo-Noviembre/2007.

Hábitat	Avistamientos	Huellas			Total Registros/ Hábitat
		Sendero	Parcelas	Total Huellas	
Bosque Deciduo Alto Denso	0	11	13	24	24
Bosque Deciduo Bajo Denso	1	20	11	31	32
Bosque Ripario	1	10	4	14	15
Bosque Semideciduo Alto Denso	0	3	0	3	3
Chaparral	2	6	13	19	21
Matorral	5	7	2	9	14
Total Registros	9	57	43	100	109

El número de parcelas circulares activadas en toda el área de estudio fue de 24, lo que equivale al 40% de las parcelas elaboradas para la captación de rastros de huellas en el ANMC, quedando sin activar 36 parcelas circulares (equivalente al 60%). De las parcelas activadas, ocho pertenecían al Bosque deciduo bajo denso, el cual fue el hábitat que presentó la mayor cantidad de parcelas activadas; por el contrario, ninguna de las seis parcelas elaboradas en el Bosque semideciduo alto denso fue activada. Del mismo modo, el transecto que presentó el mayor número de parcelas activadas fue La Tigra, con seis parcelas, seguido de Guadalupe con cinco (Anexo 15).

4.1. Abundancia Relativa, Densidad Poblacional y Preferencia de Hábitat.

4.1.1. Abundancia Relativa.

Para la estimación de la abundancia relativa de Venado cola blanca en el ANMC se utilizaron únicamente los registros obtenidos en el Método Indirecto de Conteo de Huellas en senderos y parcelas, los cuales suman 57 y 43, respectivamente.

a) Abundancia Relativa de Venado cola blanca por Hábitat.

Se utilizaron únicamente los registros obtenidos en las parcelas circulares para la obtención de huellas, los cuales suman en total 43. Los hábitats que presentaron mayor cantidad de registros de huellas en parcelas fueron el Bosque deciduo alto denso y el Chaparral, con 13 registros cada uno, y el Bosque deciduo bajo denso, con 11. Por el contrario, los hábitats que presentaron menor cantidad de registros fueron el Bosque ripario y el Matorral, con 4 y 2 registros respectivamente. El Bosque semideciduo alto denso no presentó ningún registro de huellas en parcelas (Cuadro 15 y Figura 9).

Cuadro 15. Número de rastros de huellas de *Odocoileus virginianus*/hábitat registrados en parcelas en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera. Mayo-Noviembre/2007.

Hábitat	Transectos						Total Registros
	1/PEP	2/GUA	3/LCA	4/AZA	5/LTO	6/LTI	
Bosque Deciduo Alto Denso	3	6	1		0	3	13
Bosque Deciduo Bajo Denso	0	1	5	1	4	0	11
Bosque Ripario	1	3	0		0	0	4
Bosque Semideciduo Alto Denso	0			0	0	0	0
Chaparral	2			5		6	13
Matorral	0	1	0	0		1	2
Total Registros	6	11	6	6	4	10	43

NOTA: Celdas en gris= ausencia de hábitat en transecto. PEP= Pepeshtenango, GUA= Guadalupe, LCA= La Casona, AZA= Azacualpa. LTO= La Torre, LTI= La Tigra.

El Índice de Abundancia Relativa de Venado cola blanca/hábitat promedio obtenido para el ANMC es de 0.0997. Los hábitats que presentaron mayor Índice de Abundancia Relativa fueron el Chaparral y el Bosque deciduo alto denso, con 0.262 y 0.102, respectivamente. En cambio, los hábitats que presentaron los valores del índice más bajos fueron el Matorral, con 0.047, y el Bosque semideciduo alto denso, con 0.00 (en el caso de este último, debido a que no presentó ningún registro de huellas en parcelas) (Cuadro 16 y Figura 10).

Cuadro 16. Índice de Abundancia de *Odocoileus virginianus*/hábitat en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

Hábitat	Total Registros	Área Total Muestreada/ hábitat (m ²)	Índice Abundancia/ Hábitat
Bosque Deciduo Alto Denso	13	127.26	0.102
Bosque Deciduo Bajo Denso	11	120.19	0.091
Bosque Ripario	4	42.42	0.094
Bosque Semideciduo Alto Denso	0	42.42	0.000
Chaparral	13	49.49	0.262
Matorral	2	42.42	0.047
Total	43	424.2	0.099*

* Promedio de Índice de Abundancia Relativa/Hábitat.

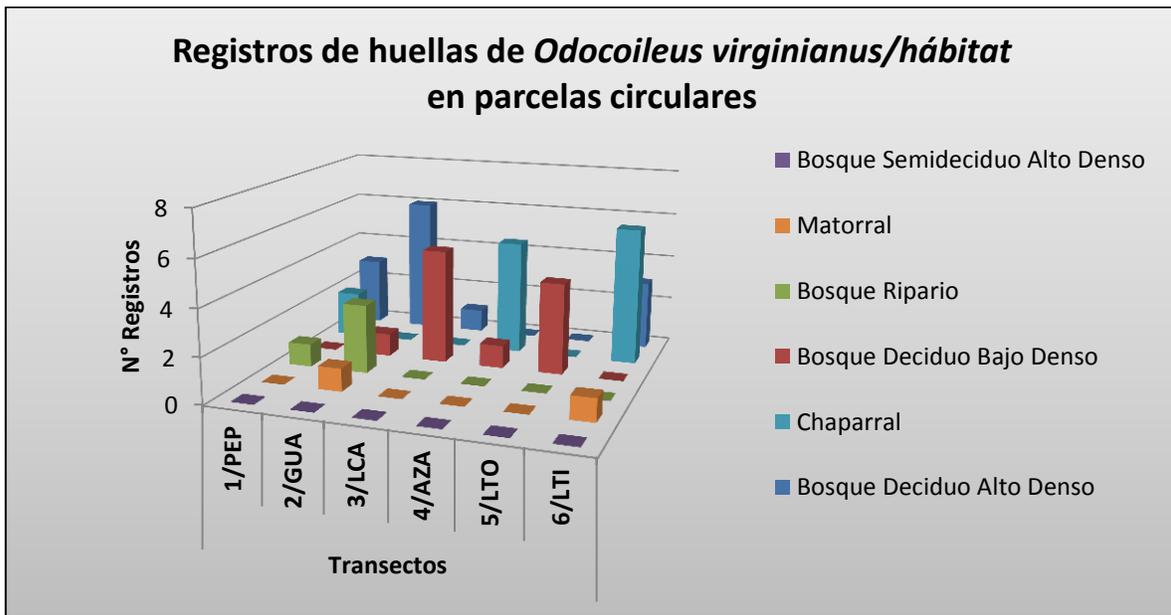


Figura 9. Número de rastros de huellas de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)/hábitat registrados en parcelas circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007. **En donde:** PEP= Pepeshtenango, GUA= Guadalupe, LCA= La Casona, AZA= Azacualpa. LTO= La Torre, LTI= La Tigra.

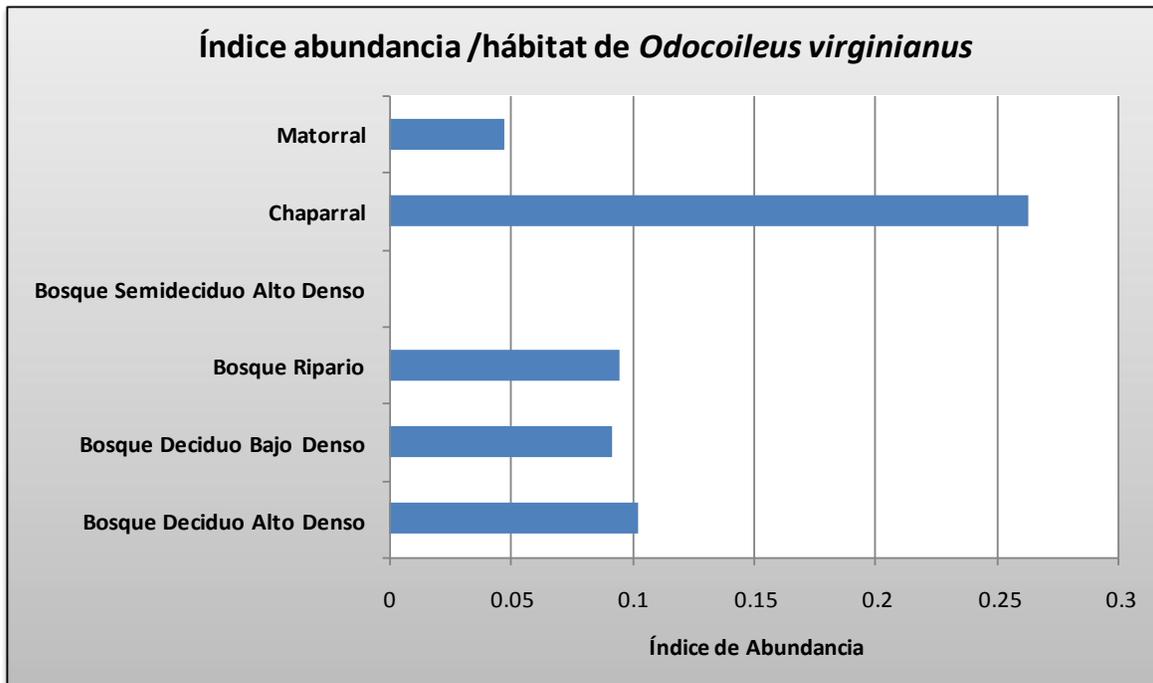


Figura 10. Índice de Abundancia de *Odocoileus virginianus* /hábitat en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

b) Abundancia Relativa de Venado cola blanca en Transectos por Zona.

Para la estimación del Índice de Abundancia Relativa por zona, se emplearon únicamente los registros obtenidos en los senderos o transectos utilizados para la obtención de huellas, los cuales suman en total 57.

El transecto que presentó considerablemente mayor cantidad de registros de huellas fue La Tigra, con 30 registros. Luego, le siguen los transectos de Guadalupe y Azacualpa, los cuales presentaron similares números de registros, con 12 y 10, respectivamente. Por el contrario, los transectos que presentaron menor cantidad de registros fueron Pepeshtenango y La Casona, con 3 y 2 registros respectivamente. El transecto La Torre no presentó ningún registro de huellas en senderos (Cuadro 17 y Figura 11).

Cuadro 17. Número de rastros de huellas de *Odocoileus virginianus*/ transecto registrados en senderos en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera. Mayo-Noviembre/2007.

Transectos	Hábitat						Total Registros
	BDAD	BDBD	BRIP	BSAD	CHA	MAT	
T1/ Pepeshtenango	0	1	0	0	1	1	3
T2/ Guadalupe	2	4	6			0	12
T3/ La Casona	1	1	0			0	2
T4/ Azacualpa		6		2	1	1	10
T5/ La Torre	0	0	0	0			0
T6/ La Tigra	8	8	4	1	4	5	30
Total Registros	11	20	10	3	6	7	57

NOTA: Celdas en gris= ausencia de hábitat en transecto. **BDAD**= Bosque deciduo alto denso, **BDBD**= Bosque deciduo bajo denso, **BRIP**= Bosque ripario, **BSAD**= Bosque semideciduo alto denso, **CHA**= Chaparral, **MAT**= Matorral.

El Índice de Abundancia Relativa de Venado cola blanca/transecto promedio obtenido para el ANMC es de 0.452. El transecto que presentó el mayor Índice de Abundancia Relativa fue La Tigra, con 1.429. Los transectos de Guadalupe y Azacualpa son los que le siguen con valores de 0.571 y 0.476, respectivamente. En cambio, los transectos que presentaron los valores del índice más bajos fueron Pepeshtenango, con 0.143, y La Casona, con 0.095. El transecto La Torre presentó un valor de 0.00 ya que en él no se obtuvo ningún registro de huellas en senderos (Cuadro 18 y Figura 12).

Cuadro 18. Índice de Abundancia de *Odocoileus virginianus* / transecto en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

Transectos	Total Registros	N° Total de Visitas/ Transecto	Índice Abundancia/ Transecto
T1/ Pepeshtenango	3	21	0.143
T2/ Guadalupe	12	21	0.571
T3/ La Casona	2	21	0.095
T4/ Azacualpa	10	21	0.476
T5/ La Torre	0	21	0.000
T6/ La Tigra	30	21	1.429
Total Registros	57	126	0.452*

* Promedio de Índice de Abundancia Relativa/transecto.

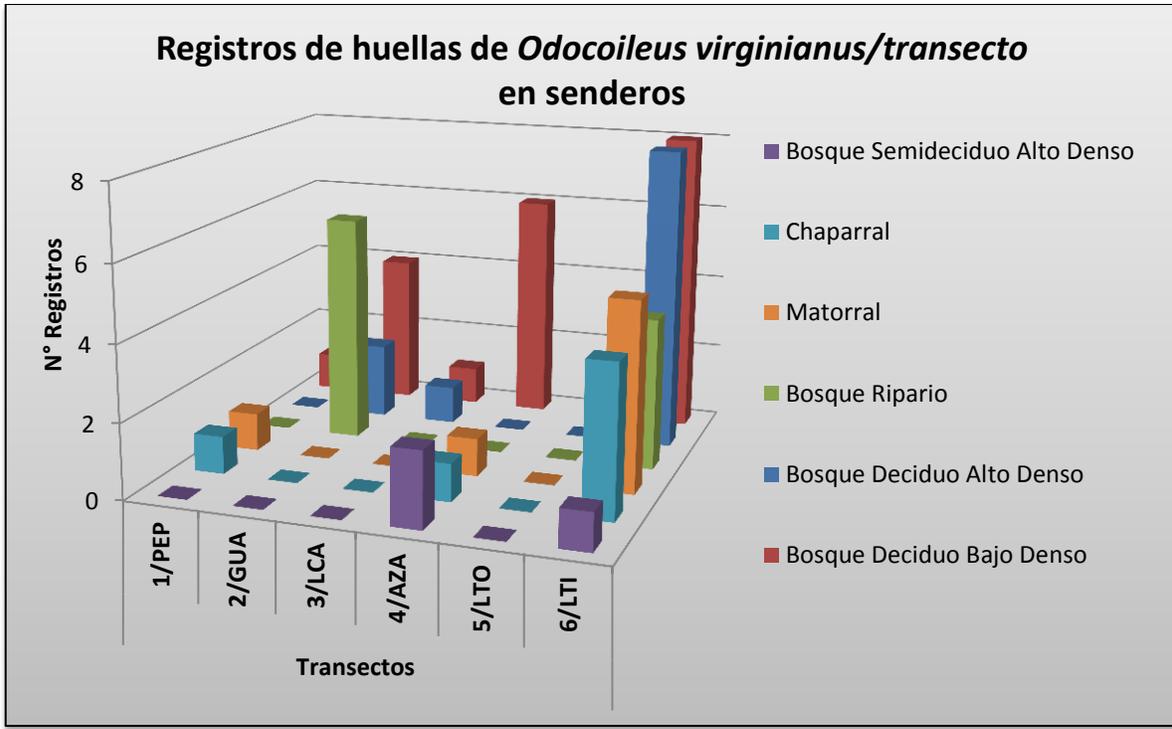


Figura 11. Número de rastros de huellas de *Odocoileus virginianus*/ transecto registrados en senderos en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera. Mayo-Noviembre/2007. **En donde:** PEP= Pepeshtenango, GUA= Guadalupe, LCA= La Casona, AZA= Azacualpa. LTO= La Torre, LTI= La Tigra.

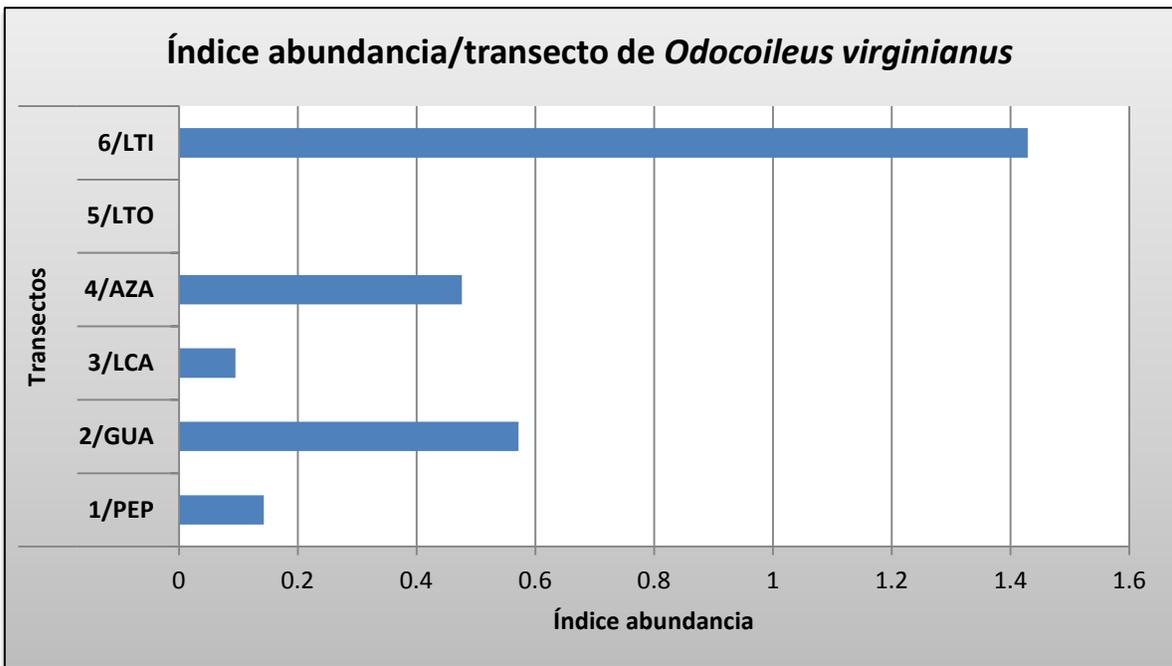


Figura 12. Índice de abundancia de *Odocoileus virginianus*/ transecto registrados en senderos en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera. Mayo-Noviembre/2007. **En donde:** PEP= Pepeshtenango, GUA= Guadalupe, LCA= La Casona, AZA= Azacualpa. LTO= La Torre, LTI= La Tigra.

4.1.2. Densidad Poblacional.

4.1.2.1. Avistamientos.

Se registraron un total de nueve avistamientos de Venado cola blanca durante la fase de muestreo, de los cuales, siete fueron adultos, uno juvenil y una cría (que aún poseía las manchas blancas en la espalda). De los siete adultos registrados, cuatro eran hembras, dos machos y uno de sexo indefinido. Tampoco se pudo definir el sexo del individuo juvenil y la cría (Cuadro 19, Figura 13).

Cuadro 19. Número de avistamientos de *Odocoileus virginianus* registrados en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera. Mayo-Noviembre/2007.

Individuo	Lugar	Mes / Hora	Hábitat	Actividad
Hembras				
Hembra 1	Guadalupe	Jun / 07:50	Matorral	Alimentándose
Hembra 2	Guadalupe	Jul / 08:05	Bosque Deciduo Bajo Denso	Desplazándose
Hembra 3	La Tigra	Sep / 09:25	Chaparral	Desplazándose
Hembra 4	La Tigra	Oct / 11:35	Bosque Ripario	Desplazándose
Machos				
Macho 1	Guadalupe	Jun / 07:50	Matorral	Alimentándose
Macho 2	La Tigra	May / 14:47	Matorral	Alimentándose
Juveniles				
Juvenil 1	Guadalupe	Sep / 11:30	Bosque Deciduo Bajo Denso	Alimentándose
Crías				
Cría 1	La Tigra	Sep / 09:25	Chaparral	Desplazándose
Adultos Indefinidos				
Venado 1	La Tigra	Jun / 09:35	Matorral	Alimentándose

Los únicos transectos en donde se registraron individuos de venado fueron La Tigra y Guadalupe, con cinco y cuatro registros respectivamente. Por otra parte, el hábitat en que fueron observados la mayoría de individuos fue el Matorral, con cuatro registros, luego le siguieron el Bosque deciduo bajo denso y el Chaparral, con dos registros cada uno y por último, el Bosque ripario, en el cual solamente se tuvo un registro.

Las actividades que se registraron solo fueron dos: la alimentación y el desplazamiento. Ambas presentaron un número similar de registros, cinco para la alimentación y cuatro para el desplazamiento.

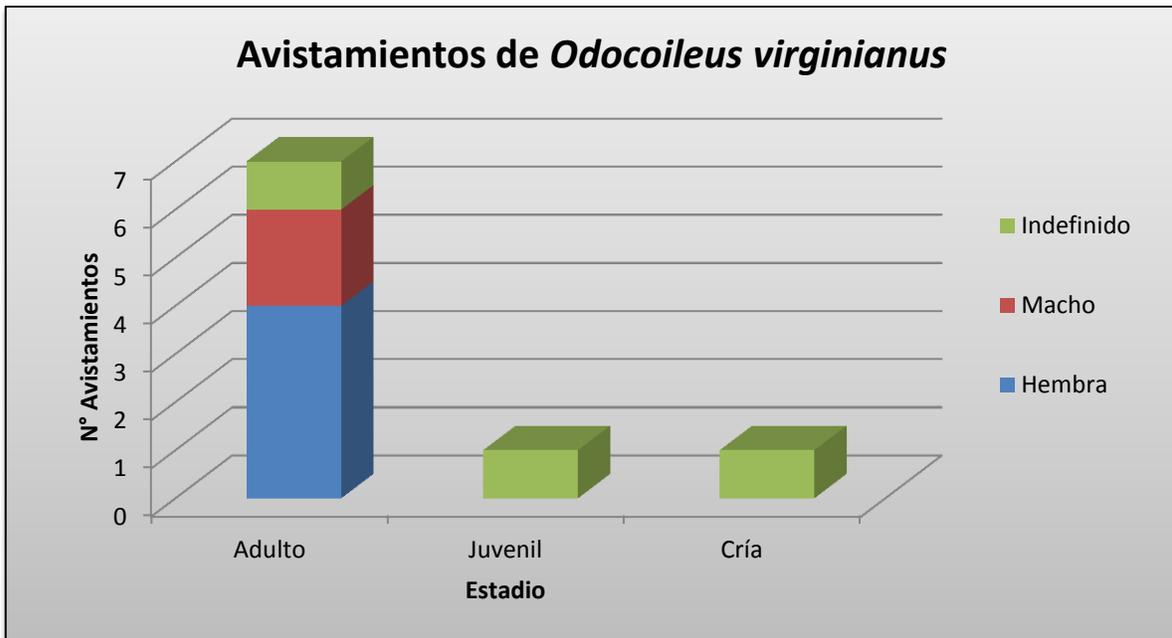


Figura 13. Número de avistamientos de *Odocoileus virginianus* registrados en el Área Natural Protegida Montaña de Cinquera. Mayo-Noviembre/2007.

Con relación al tiempo de los avistamientos, los meses en los que se registraron más individuos fueron Junio y Septiembre, con tres avistamientos cada uno; los meses de Mayo, Julio y Octubre solamente presentaron un registro cada uno. En cuanto a las horas de avistamiento, se observó mayor actividad en el período de 07:00 – 10:00, en el cual se registraron seis avistamientos. En el período de 10:00 – 13:00, se registraron dos avistamientos y en el período de 13:00 – 15:00, solamente se registró un avistamiento.

4.1.2.2. Densidad Poblacional.

En cuanto a la densidad poblacional del Venado cola blanca, la zona que presentó el valor más alto fue La Tigra, con 13.53 venados/km², seguido de Guadalupe, con 13.44 venados/km². La densidad poblacional de venado en las otras zonas fue de 0, debido a que no se registró ningún avistamiento en esos sitios durante los

muestreos (Cuadro 20). No obstante los altos valores de densidad poblacional de venado para los sectores de La Tigra y Guadalupe, el valor de la densidad poblacional de Venado cola blanca promedio obtenido para toda el ANMC, fue de 4.49 venados/km² (equivalente a 0.0449 venados/ ha).

Cuadro 20. Densidad Poblacional de *Odocoileus virginianus* / zona en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

Transecto	Nº Observaciones	Distancia X Observación	Distancia Perpend. X Observ	Longitud total transecto	Densidad poblacional
Pepeshtenango					
Muestreo 1	0	0	0	2000	0
Muestreo 2	0	0	0	2000	0
Muestreo 3	0	0	0	2000	0
Muestreo 4	0	0	0	2000	0
Muestreo 5	0	0	0	2000	0
Muestreo 6	0	0	0	2000	0
Muestreo 7	0	0	0	2000	0
Media PEP	0	0	0	2000	0
Guadalupe					
Muestreo 1	0	0	0	2000	0
Muestreo 2	2	14.5	8.5	2000	58.82353
Muestreo 3	1	12	11	2000	22.727273
Muestreo 4	0	0	0	2000	0
Muestreo 5	1	25	20	2000	12.5
Muestreo 6	0	0	0	2000	0
Muestreo 7	0	0	0	2000	0
Media GUA	0.571428	7.357142	5.642857	2000	13.435829
La Casona					
Muestreo 1	0	0	0	2000	0
Muestreo 2	0	0	0	2000	0
Muestreo 3	0	0	0	2000	0
Muestreo 4	0	0	0	2000	0
Muestreo 5	0	0	0	2000	0
Muestreo 6	0	0	0	2000	0
Muestreo 7	0	0	0	2000	0
Media LCA	0	0	0	2000	0
Azacualpa					
Muestreo 1	0	0	0	2000	0
Muestreo 2	0	0	0	2000	0
Muestreo 3	0	0	0	2000	0
Muestreo 4	0	0	0	2000	0
Muestreo 5	0	0	0	2000	0

Transecto	Nº Observaciones	Distancia X Observación	Distancia Perpend. X Observ	Longitud total transecto	Densidad poblacional
Muestreo 6	0	0	0	2000	0
Muestreo 7	0	0	0	2000	0
Media AZA	0	0	0	2000	0
La Torre					
Muestreo 1	0	0	0	2000	0
Muestreo 2	0	0	0	2000	0
Muestreo 3	0	0	0	2000	0
Muestreo 4	0	0	0	2000	0
Muestreo 5	0	0	0	2000	0
Muestreo 6	0	0	0	2000	0
Muestreo 7	0	0	0	2000	0
Media LTO	0	0	0	2000	0
La Tigra					
Muestreo 1	1	12	10	2000	25
Muestreo 2	1	13	11	2000	22.727273
Muestreo 3	0	0	0	2000	0
Muestreo 4	0	0	0	2000	0
Muestreo 5	2	15	13.5	2000	37.037
Muestreo 6	1	34	25	2000	10
Muestreo 7	0	0	0	2000	0
Media LTI	0.714285	10.571428	8.5	2000	13.537753
Total					4.495597*

* Promedio de Densidad Poblacional en ANMC.

4.1.3. Preferencia de Hábitat.

a) Registros de Huellas en Parcelas.

Se obtuvieron un total de 43 registros de huellas en parcelas con las que se realizó el análisis de uso/disponibilidad empleando la prueba de Chi cuadrado (χ^2) y calculando el intervalo de Bonferroni al 95% de confianza. El valor obtenido de Chi cuadrado (χ^2) fue de 45.62 ($n=43$; $p < 0.05$; $gl= 5$).

De acuerdo a este análisis de uso/disponibilidad, los hábitats del Bosque deciduo alto denso, Bosque deciduo bajo denso, Bosque ripario y Matorral, no presentan diferencias significativas entre su disponibilidad y el uso que los venados hacen de estos hábitats. (Cuadro 21, Cuadro 22 y Figura 14).

Cuadro 21. Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

Hábitat	Área (ha)	Área Relativa	Uso Esperado	Uso Observado
Bosque Deciduo Alto Denso	1322.4757	0.307723959	13.232	13
Bosque Deciduo Bajo Denso	1169.6822	0.272170776	11.703	11
Bosque Semideciduo Alto Denso	659.51351	0.153460746	6.599	0
Bosque Ripario	747.40521	0.173912073	7.478	4
Chaparral	282.94813	0.065838577	2.820	13
Matorral	115.5792	0.02689387	1.156	2
TOTAL	4297.60395	1	43	43

Sin embargo, con relación a los hábitats del Bosque semideciduo alto denso y el Chaparral, si se encontraron diferencias significativas entre la disponibilidad de estos hábitats y el uso que la especie hace de ellos. En el caso del Bosque semideciduo alto denso, el venado hace menos uso de lo esperado para este tipo de hábitat, y por el contrario, en el caso del Chaparral, el venado muestra preferencia por este hábitat haciendo más uso de él de lo esperado (Cuadro 22, Figura 14 y Figura 15).

Cuadro 22. Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

Hábitat	Proporción de uso esperada (Pi)	Proporción de uso observada (Pio)	Intervalo de Bonferroni	
Bosque Deciduo Alto Denso	0.308	0.302	0.118 - 0.487	Pi = Pio
Bosque Deciduo Bajo Denso	0.272	0.256	0.080 - 0.431	Pi = Pio
Bosque Semideciduo Alto Denso	0.153	0.000	0.000 - 0.004	Pi < Pio
Bosque Ripario	0.174	0.093	0.000 - 0.210	Pi = Pio
Chaparral	0.066	0.302	0.118 - 0.487	Pi > Pio
Matorral	0.027	0.047	0.000 - 0.131	Pi = Pio

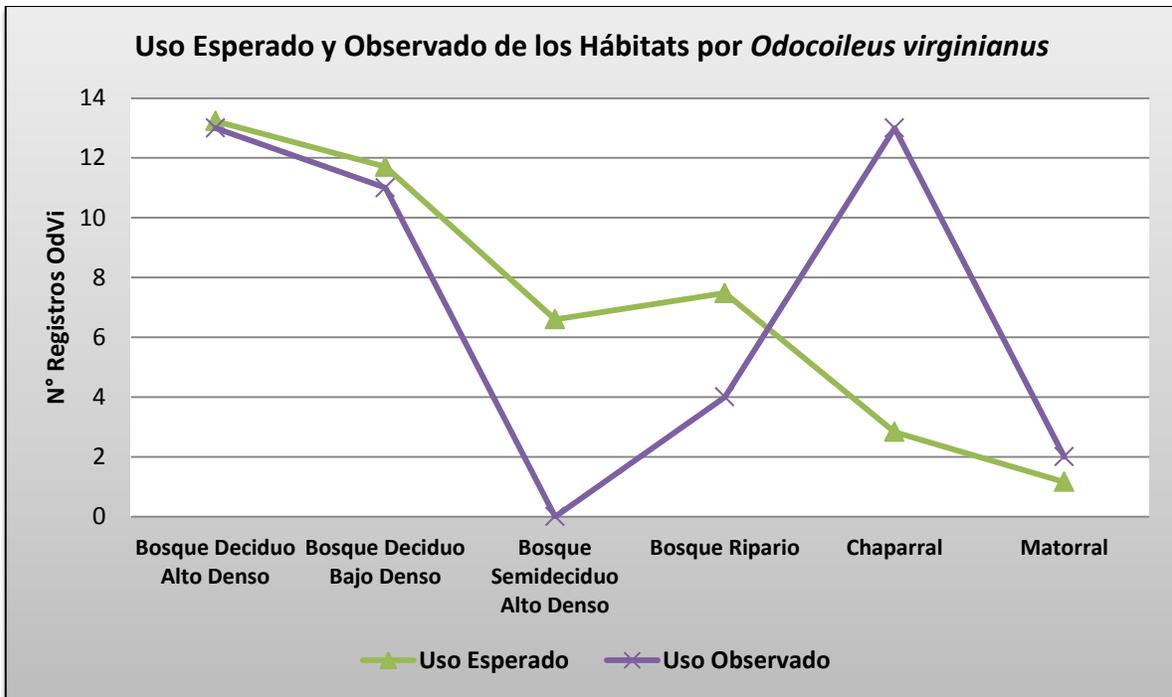


Figura 14. Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* según los registros de parcelas circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

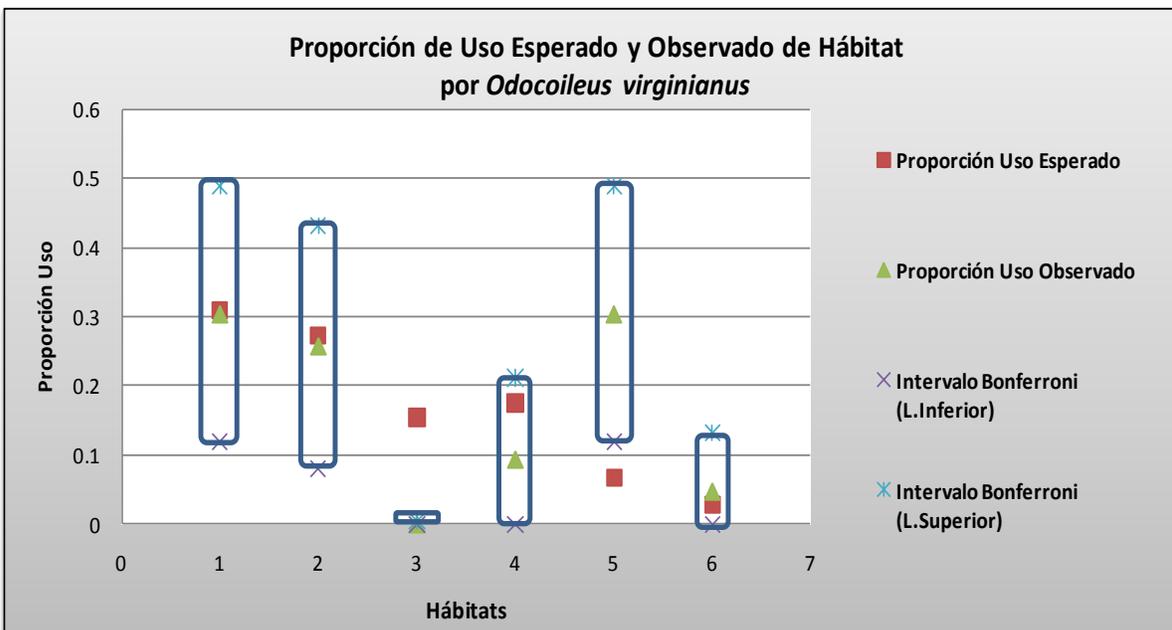


Figura 15. Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* según los registros de parcelas circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007. **En donde:** 1= Bosque deciduo alto denso, 2= Bosque deciduo bajo denso, 3= Bosque semideciduo alto denso, 4= Bosque ripario, 5= Chaparral, 6= Matorral.

b) Registros de Huellas en Senderos (transectos).

Se obtuvieron un total de 57 registros de huellas en senderos con los que también se realizó el análisis de uso/disponibilidad empleando la prueba de Chi cuadrado (X^2) y calculando el intervalo de Bonferroni al 95% de confianza. El valor obtenido de Chi cuadrado (X^2) fue de 28.35 ($n=57$; $p < 0.05$; $gl= 5$).

De acuerdo a este análisis de uso/disponibilidad, los hábitats del Bosque deciduo alto denso, Bosque deciduo bajo denso, Bosque ripario, Chaparral y Matorral, no presentan diferencias significativas entre la disponibilidad y el uso que los venados hacen de estos hábitats. (Cuadro 23 y Cuadro 24; Figura 16).

Cuadro 23. Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

Hábitat	Área (ha)	Área Relativa	Uso Esperado	Uso Observado
Bosque Deciduo Alto Denso	1322.4757	0.307723959	17.540	11
Bosque Deciduo Bajo Denso	1169.6822	0.272170776	15.514	20
Bosque Semideciduo Alto Denso	659.51351	0.153460746	8.747	3
Bosque Ripario	747.40521	0.173912073	9.913	10
Chaparral	282.94813	0.065838577	3.753	6
Matorral	115.5792	0.02689387	1.533	7
TOTAL	4297.60395	1	57	57

Por otra parte, con relación al Bosque semideciduo alto denso, si se encontraron diferencias significativas entre la disponibilidad del hábitat y el uso que la especie hace de él. Al igual que en el análisis anterior con los datos de huellas en parcelas, la utilización que el venado hace del Bosque semideciduo alto denso es menor de lo esperado (Cuadro 24, Figura 16 y 17).

Cuadro 24. Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

Hábitat	Proporción de uso esperada (Pi)	Proporción de uso observada (Pio)	Intervalo de Bonferroni	
Bosque Deciduo Alto Denso	0.308	0.193	0.055 - 0.331	Pi = Pio
Bosque Deciduo Bajo Denso	0.272	0.351	0.184 - 0.518	Pi = Pio
Bosque Semideciduo Alto Denso	0.153	0.053	0.000 - 0.131	Pi < Pio
Bosque Ripario	0.174	0.175	0.043 - 0.308	Pi = Pio
Chaparral	0.066	0.105	0.000 - 0.213	Pi = Pio
Matorral	0.027	0.123	0.008 - 0.238	Pi = Pio

4.1.4. Prueba de Hipótesis.

En el análisis de Chi Cuadrado (X^2) realizado con los datos obtenidos de las parcelas, se obtuvo un valor de p menor a 0.05, por lo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la preferencia de hábitat del Venado cola blanca con respecto a los hábitats estudiados con un nivel de confianza del 95%. Con este valor de p , se rechaza la Hipótesis nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_i), que demuestra que sí existen diferencias entre la preferencia de hábitat del Venado cola blanca en los hábitats estudiados del Área Natural Montaña de Cinquera. Además, esto se confirma también con el valor calculado de X^2 (45.62), el cual es mayor que el valor tabulado de X^2 (11.07).

Del mismo modo, el análisis de Chi Cuadrado (X^2) realizado con los datos obtenidos de los senderos, presenta un valor de p menor a 0.05, por lo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la preferencia de hábitat del Venado cola blanca con respecto a los hábitats estudiados con un nivel de confianza del 95%. Así también, con este valor de p , se rechaza la Hipótesis nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_i), que demuestra que sí existen diferencias entre la preferencia de hábitat del Venado cola blanca en los hábitats estudiados del Área Natural Montaña de Cinquera. De igual forma, esto también

se confirma con el valor calculado de X^2 (28.35), el cual es mayor que el valor tabulado de X^2 (11.07).

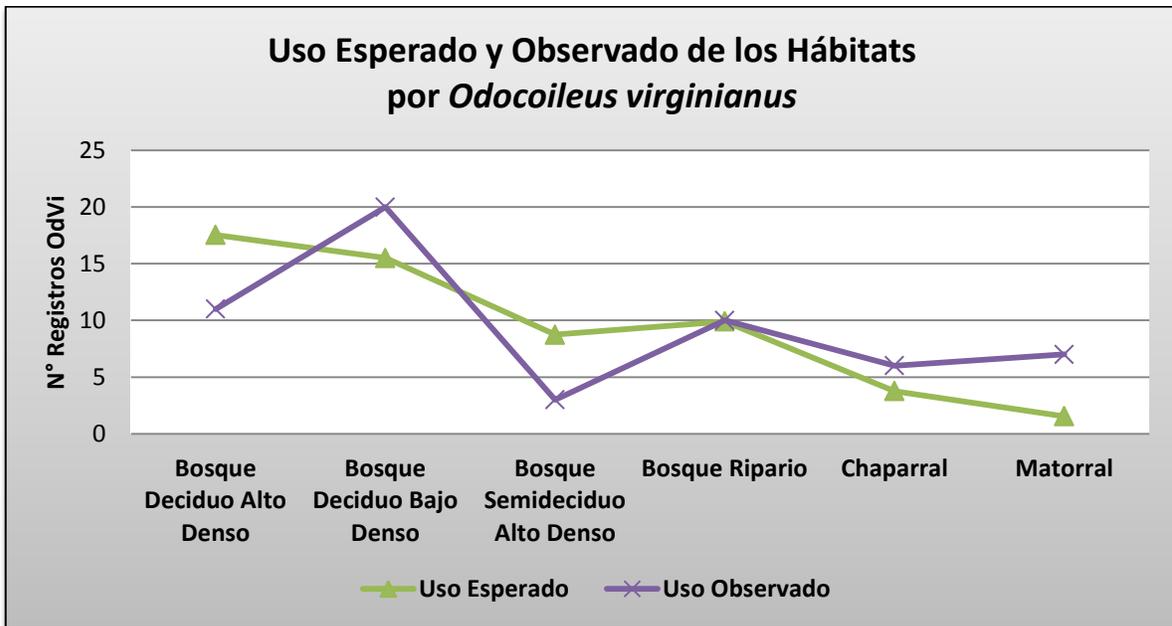


Figura 16. Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* según los registros de senderos en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007.

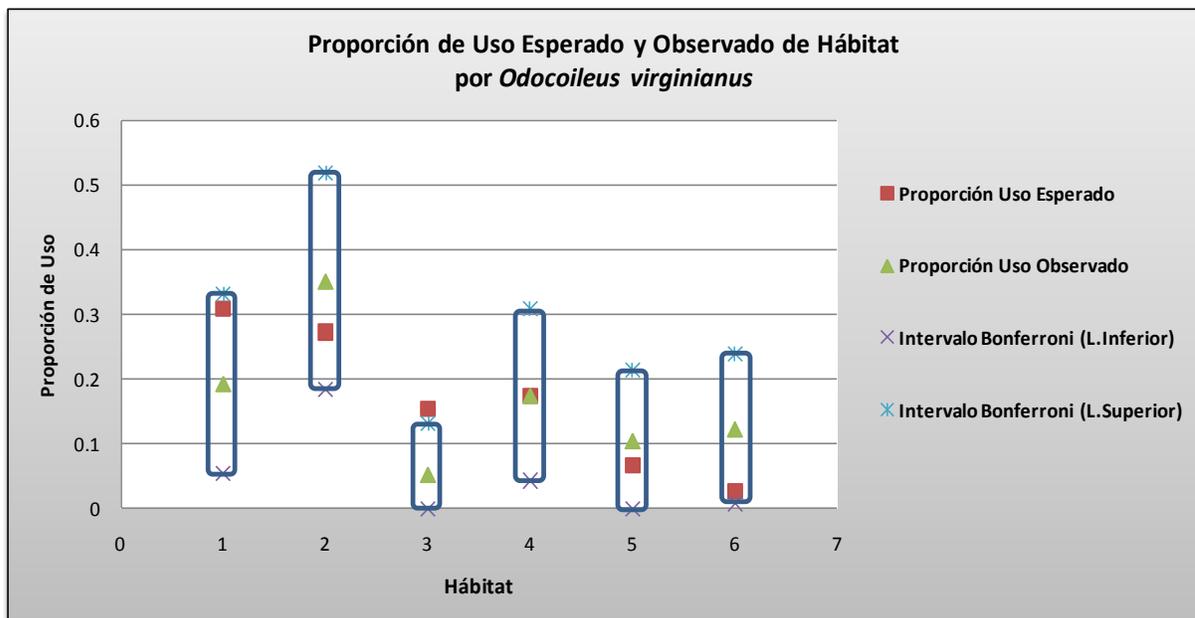


Figura 17. Proporción de Uso de hábitat esperado y observado de *Odocoileus virginianus* según los registros de senderos en el Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo a Noviembre 2007. **En donde:** 1= Bosque deciduo alto denso, 2= Bosque deciduo bajo denso, 3= Bosque semideciduo alto denso, 4= Bosque ripario, 5= Chaparral, 6= Matorral.

4.2. Composición Florística y Diversidad de Especies de los Hábitats.

Los transectos seleccionados para realizar el muestreo de vegetación fueron Pepeshtenango, La Torre y La Tigra, los cuales fueron escogidos tomando en consideración dos criterios:

- 1- Que todos los hábitats incluidos en el muestreo de rastros de Venado cola blanca estuvieran representados proporcionalmente en ellos.
- 2- Que presentaran diferentes números de registros de Venado cola blanca (huellas) para poder contrastar si hay diferencias o no entre el número de registros de venado y la diversidad de especies vegetales (La Tigra presenta 40 registros de venado; Pepeshtenango, 9 y La Torre, 4).

4.2.1. Composición Florística.

Se registraron 163 especies, distribuidas en 58 familias, y de las cuales, seis solamente fueron identificadas hasta familia y 20 hasta género. De las especies totales registradas, 87 pertenecen al estrato arbóreo, 24 al estrato arbustivo, 33 al estrato herbáceo (incluyendo 3 especies de Selaginella y 4 especies de helechos), y 19 al estrato de trepadoras (Cuadro 25 y Anexo 16).

Además, de estas especies, 47 son nuevos registros para el ANMC (dos de éstos registrados hasta género), y de los cuales, 22 pertenecen al estrato arbóreo, 7 al estrato arbustivo, 13 al estrato herbáceo y 5 al estrato trepadoras (Anexo 18). También se registraron 27 especies más que no se identificaron debido al estado de las muestras, por lo que no se han incluido en el análisis de datos.

Las familias que presentan mayor número de especies fueron Fabaceae (incluyendo todas las Caesalpináceas, Mimosáceas y Papilionáceas), Asteraceae y Rubiaceae, con 21, 13 y 10 especies, respectivamente. Por el contrario, más de la mitad de las familias registradas en el presente estudio (53.44%), están representadas por una sola especie en las áreas muestreadas (Anexo 17).

Cuadro 25. Número de Especies de Flora por Familia presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera. Diciembre, 2007.

FAMILIA	N° ESPECIES	%	FAMILIA	N° ESPECIES	%
ASTERACEAE	13	7.97	ARECACEAE	1	0.61
FABACEAE/PAPILIONOIDEAE	12	7.36	BOMBACACEAE	1	0.61
RUBIACEAE	10	6.13	BROMELIACEAE	1	0.61
MALVACEAE	7	4.29	BURSERACEAE	1	0.61
MELIACEAE	7	4.29	CACTACEAE	1	0.61
SAPINDACEAE	7	4.29	CHRYSOBALANACEAE	1	0.61
APOCYNACEAE	5	3.06	CLUSIACEAE	1	0.61
BIGNONIACEAE	5	3.06	COCHLOSPERMACEAE	1	0.61
EUPHORBIACEAE	5	3.06	CYPERACEAE	1	0.61
FABACEAE/CAESALPINIOIDEAE	5	3.06	DILLENIACEAE	1	0.61
MYRTACEAE	5	3.06	ERYTHROXYLACEAE	1	0.61
ACANTHACEAE	4	2.45	FLACOURTIACEAE	1	0.61
FABACEAE/MIMOSOIDEAE	4	2.45	HIPPOCRATEACEAE	1	0.61
POACEAE/GRAMINAE	4	2.45	LAMIACEAE	1	0.61
ADIANTACEAE	3	1.84	LOGANIACEAE	1	0.61
ANACARDIACEAE	3	1.84	MELASTOMATAACEAE	1	0.61
BORAGINACEAE	3	1.84	MYRSINACEAE	1	0.61
MORACEAE	3	1.84	NYCTAGINACEAE	1	0.61
PIPERACEAE	3	1.84	OLACACEAE	1	0.61
SELAGINELLACEAE	3	1.84	PASSIFLORACEAE	1	0.61
VERBENACEAE	3	1.84	PHYTOLACCACEAE	1	0.61
AMARANTHACEAE	2	1.22	POLEMONIACEAE	1	0.61
ANNONACEAE	2	1.22	POLYGONACEAE	1	0.61
ASCLEPIADACEAE	2	1.22	RANUNCULACEAE	1	0.61
COMBRETACEAE	2	1.22	SCHIZACEAE	1	0.61
CONVOLVULACEAE	2	1.22	SCROPHULARIACEAE	1	0.61
FABACEAE	2	1.22	SIMAROUBACEAE	1	0.61
MALPIGHIACEAE	2	1.22	TILIACEAE	1	0.61
RHAMNACEAE	2	1.22	ULMACEAE	1	0.61
SAPOTACEAE	2	1.22	VITACEAE	1	0.61
ACHATOCARPACEAE	1	0.61	TOTAL	163	100

Con relación a la abundancia, se registraron un total de 1,046 individuos de todas las especies, de las cuales, las más abundantes fueron *Aphelandra scabra* (Chorcha de gallo), *Calea zacatechichi* (Tapabarrancos), *Piper auritum* (Santa María) e *Hyparrhenia rufa* (Jaraguá), con 87, 84, 71 y 57 individuos cada una respectivamente. Todas estas especies estuvieron presentes en los tres

transectos muestreados, excepto *C. zacatechichi*, que solo estuvo presente en La Tigra. Por el contrario, el 41.1% de las especies registradas en el muestreo (esto es igual a 67 especies), presentaron solamente un individuo por especie registrado.

En cuanto a la distribución de las especies registradas, solamente 16 fueron encontradas en los tres transectos muestreados, de éstas, 11 especies fueron árboles: *Mangifera indica* (Mango), *Cordia alliodora* (Laurel), *Bursera simaruba* (Jiote), *Bauhinia unguolata* (Pie de venado), *Hymenaea courbaril* (Copinol), *Acacia hindsii* (Izcanal), *Alibertia edulis* (Torolillo), *Guazuma ulmifolia* (Caulote), *Helicteres guazumaefolia* (Tornillo), *Karwinskia calderonii* (Huilihuishte), y *Casearia* sp.; 2 especies de arbustos: *A. scabra* (Chorcha de gallo) y *Piper auritum* (Santa María); 2 especies de herbáceas: *Hyparrhenia rufa* (Jaraguá) y *Dorstenia drakena* (Contrahierba); y 1 especie de helecho: *Lygodium venustum* (Crespillo).

Por otra parte, de las especies registradas, 17 están reportadas como parte de la dieta del venado cola blanca, siendo 14 de éstas, especies arbóreas y 3 especies herbáceas. Además, existen 43 especies más (20 arbóreas, 10 arbustivas, 9 herbáceas y 4 trepadoras) que podrían ser parte de la dieta del venado cola blanca en el ANMC, ya que de acuerdo a los estudios realizados por otros autores en la región mesoamericana y del norte de México y sur de Estados Unidos, el venado se alimenta de otras especies pertenecientes a esos mismos géneros (Cuadro 26).

De estas especies registradas, solamente 10 están presentes en los tres sitios de muestreo (7 especies arbóreas, 2 arbustivas y 1 herbácea), de las cuales *M. indica* (Mango), *Bursera simarouba* (Jiote), *Hymenaea courbaril* (Copinol), *G. ulmifolia* (Caulote) e *H. rufa* (Jaraguá) son las únicas especies confirmadas como parte de la dieta del venado cola blanca de acuerdo a los estudios sobre la dieta consultados (Cuadro 26).

Cuadro 26. Especies de Flora consumidas por el venado cola blanca (X) y otras posibles especies de la dieta (G) presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera. Diciembre 2007.

N°	ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO	AUTOR (ES)
1	Arbusto	Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i>	Chorcha de Gallo	G	C
2	Arbusto	Acanthaceae	<i>Blechum brownei (pyramidatum)</i>	Camaroncillo	X	D
3	Hierba	Acanthaceae	<i>Ruellia inundata</i>	Calceñín	G	J
4	Arbusto	Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i>	Coyuntutra de Pollo, Siete Pellejos	G	A
5	Hierba	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma, Velo de Novia, Coyuntura	G	A
6	Árbol	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	X	C, D, H
7	Árbol	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jocote Jobo, Jocote de Invierno	X, G	A, A1, A2, C, H, I, K, K1, P, S
8	Árbol	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Anona poshte, Anona montés	G	C
9	Árbol	Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	Sincuya	G	C
10	Arbusto	Asteraceae	<i>Bidens squarrosa</i>	Flor Amarilla, Chaté	G	N
11	Árbol	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Maquilishuat	X	C
12	Árbol	Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba, Ceibillo, Pochote	G	A, O, P, Q, R, T
13	Árbol	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel, Laurel blanco	G	C, L
14	Arbusto	Boraginaceae	<i>Cordia globosa</i>	Cuajatinta	G	C, L
15	Arbusto	Boraginaceae	<i>Cordia inermis</i>	Achopaste, Cuajatinta	G	C, L
16	Árbol	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Jiote, Palo jiote	X	C
17	Árbol	Cochlospermac eae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Tecomasushe	X	C, H
18	Bejuco	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.1</i>	Campanilla	G	A, C, C1, D, H, I1, M, P
19	Bejuco	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.2</i>	Campanilla	G	A, C, C1, D, H, I1, M, P
20	Hierba	Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	Zacate Coyolillo	G	C, D
21	Hierba	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	Pie de Paloma	X	D
22	Árbol	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>	Candelero, Chaya	G	C
23	Árbol	Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	Tempate, Coquillo	G	J, J2
24	Hierba	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	Chancapiedra, Rompepiedra	X	D

N°	ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO	AUTOR (ES)
25	Árbol	Fabaceae/ Caesalpinaceae	<i>Cassia grandis</i>	Carao	G	D
26	Árbol	Fabaceae/ Caesalpinaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Copinol, Guapinol	X	H
27	Árbol	Fabaceae/ Mimosaceae	<i>Acacia hindsii</i>	Izcanal, Iscanal Negro	G	B, C, E, F, F1, J, J1, L, O, P, Q, R, T
28	Árbol	Fabaceae/ Mimosaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Conacaste, Conacaste Negro	X	C, D
29	Árbol	Fabaceae/ Mimosaceae	<i>Lysiloma auritum</i>	Sicahuite, Quebracho Blanco	G	G
30	Árbol	Fabaceae/ Mimosaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Quebracho, Quebracho Negro	G	G
31	Hierba	Fabaceae/ Papilionaceae	<i>Desmodium distortum</i>	Pega pega	G	A, C, D
32	Árbol	Fabaceae/ Papilionaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Madrecacao, Cacahuanance	X	C
33	Árbol	Fabaceae/ Papilionaceae	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Chaperno Prieto, Chaperno de Bajío, Sangre de Perro	G	C
34	Árbol	Fabaceae/ Papilionaceae	<i>Lonchocarpus phaseolifolius</i>	Patamula	G	C
35	Árbol	Fabaceae/ Papilionaceae	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>	Sangre de Chucho, Cincho	G	C
36	Árbol	Fabaceae/ Papilionaceae	<i>Lonchocarpus sp.</i>	INDET	G	C
37	Árbol	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	X	H, S
38	Árbol	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote, Tapaculo, Guácimo	X	C, D, H
39	Árbol	Malvaceae	<i>Heliocarpus mexicanus</i>	Mozote de Caballo, Calagua, Mozotillo	G	A
40	Árbol	Malvaceae	<i>Luehea candida</i>	Cabo de hacha, Bonete	X, G	C, H
41	Arbusto	Malvaceae	<i>Waltheria glomerata</i>	Guazimillo, Cuajo	G	C, Q, T
42	Árbol	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojushte, Ujushte	X, G	A, A2, C, G, H, I, M
43	Árbol	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	Matapalo, Capulamate	G	A, A2, C, H, I, M, P
44	Árbol	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	Guacoco, Guayabillo	X, G	C, G
45	Árbol	Myrtaceae	<i>Eugenia sasoana</i>	Escobo, Escobo Negro	G	C, G
46	Árbol	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	INDET	G	C, G

N°	ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO	AUTOR (ES)
47	Arbusto	Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo	G	D
48	Arbusto	Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	Santa María	G	C
49	Arbusto	Piperaceae	<i>Piper pseudofulgineum</i>	Piper	G	C
50	Arbusto	Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Cordoncillo	G	C
51	Hierba	Poaceae/ Graminae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaraguá	X	C, D
52	Hierba	Poaceae/ Graminae	<i>Oplismenus burmannii</i>	Oplismenus, Zacate, Grama de Conejo	G	C
53	Hierba	Poaceae/ Graminae	<i>Oplismenus sp.</i>	INDET	G	C
54	Árbol	Rhamnaceae	<i>Karwinskia calderonii</i>	Huilihuishte, Güiligüishte	G	J, L
55	Bejuco	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	INDET	G	A
56	Hierba	Selaginellaceae	<i>Selaginella acutifolia</i>	Selaginella	G	C
57	Hierba	Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>	Selaginella	G	C
58	Hierba	Selaginellaceae	<i>Selaginella sp.</i>	Selaginella	G	C
59	Árbol	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno	X	C
60	Bejuco	Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Cagalero, Uña de gato, Zarza Cola de Garrobo	G	J, L
61	Árbol	Verbenaceae	<i>Lippia cardiostegia</i>	Orégano, Oreganillo Silvestre, Oreganillo Blanco	G	D, O, Q, R, T

Elaborado para el presente estudio. X= Especie registrada como parte de la dieta alimenticia de *O. virginianus*. G= Género registrado como parte de la dieta de *O. virginianus*. **Fuentes:** A= Arceo et al., 2005; A1= DiMare, 1994, A2= Mandujano et al., 1994, y citados por Arceo et al., 2005; B= Bello et al., 2001; C= DiMare, 1994, C1= Solís et al., 1986 y citado por DiMare, 1994; D= Espach y Sáenz, 1994; E= Etzenhouser et al., 1998; F= Gallina, 2001; G1= Martínez et al., 1997 y citado por Gallina, 2001; G= González Marín et al., 2006; H= Henríquez Ortiz, 2008; I= Mandujano et al., 2004; I1= Arceo, 2003 y citado por Mandujano et al., 2004; J= Molina Guerra, 2001, J1= Quintanilla, 1989, J2= Molina, 1994, y citados por Molina Guerra, 2001; K= Myers et al., 2004; K1= Janzen, 1985 y citado por Myers et al., 2004; L= Ramírez Lozano, 2004; M= Ricord de Mendoza, 1984; N= Villalobos Sánchez, 1998; O= Villarreal Espino Barros, 2006; P= Villarreal Espino Barros y Marín Fuentes, 2005; Q= Villarreal Espino Barros et al., 2006; R= Villarreal Espino Barros et al., 2007; S= InBIO, 2004; T= Villarreal Espino Barros, 2006b.

La zona de muestreo que presenta mayor número de especies vegetales confirmadas como parte de la dieta del venado, es La Tigra, con 13 especies, seguido de La Torre y Pepeshtenango, con 10 y 9 especies respectivamente. Del mismo modo, es el sector de La Tigra el que presenta mayor número de otras especies que podrían ser parte de la dieta del venado (22 especies) de acuerdo a

los estudios consultados del Cuadro 26, mientras que el sector de Pepeshtenango presentó 21 especies y La Torre, 19 especies.

Por otra parte, ninguna de las especies vegetales identificadas durante el muestreo y que conforman parte de la dieta fueron encontradas en todos los hábitats estudiados, sin embargo *Gliricidia sepium* (Madrecacao) y *Guazuma ulmifolia* (Caulote) se encontraron en 4 de los 6 hábitats estudiados. Y en el caso de *Cordia alliodora* (Laurel), otra especie que según la literatura consultada podría ser consumida por el venado cola blanca, se encontró presente en 5 de los 6 hábitats estudiados.

De estos hábitats, los que presentaron mayor número de especies vegetales confirmadas como parte de la dieta del venado cola blanca, fueron el Bosque semidecíduo alto denso (10 especies) y el Bosque decíduo alto denso (8 especies). Del mismo modo, fueron los dos hábitats que presentan el mayor número de otras especies vegetales que podrían ser parte de la dieta del venado: 12 especies para el primero, y 26 especies para el segundo, respectivamente.

Con respecto a la abundancia, la única especie confirmada como parte de la dieta y que presenta gran abundancia en el ANMC es *Hyparrhenia rufa* (Jaraguá), la cual también está bien distribuida en el área de estudio. Otras dos especies abundantes y bien distribuidas en el ANMC que podrían formar parte de la dieta del venado cola blanca son *Aphelandra scabra* (Chorcha de gallo) y *Piper auritum* (Santa María).

1- Estrato Arbóreo.

Se registraron un total de 87 especies de estrato arbóreo, distribuidas en 35 familias. Las familias que presentan mayor número de especies fueron Fabaceae (incluyendo todas las Caesalpináceas, Mimosáceas y Papilionáceas) con 18 especies, Meliaceae y Rubiaceae, con 7 especies cada una (Anexo 18).

Con relación a la abundancia, se registraron un total de 465 individuos de todas las especies, de las cuales, las más abundantes fueron *Allophylus racemosus* (Huesito), *Alibertia edulis* (Torolillo), *B. unguolata* (Pie de venado) y *H. guazumaefolia* (Tornillo), con 36, 35, y 27 individuos las dos últimas, respectivamente. Estas especies estuvieron presentes en los tres transectos muestreados, excepto *A. racemosus*, que solo estuvo presente en Pepeshtenango y La Tigra (Anexo 18).

Por otra parte, de las especies registradas en este estrato, sólo *C. alliodora* (Laurel) y *Genipa americana* (Irayol) estuvieron presentes en todos los tipos de hábitats muestreados, con excepción del Chaparral, en el caso de *C. alliodora*, y del Bosque Semideciduo alto denso, en el caso de *G. americana*.

Con respecto a la abundancia por hábitat, en el Bosque deciduo alto denso, la especie más abundante fue *H. guazumaefolia* (Tornillo), con 22 individuos; en el Bosque deciduo bajo denso, fue *Allophylus occidentalis* (Huesito), con 19 individuos; en el Bosque semideciduo alto denso, fue *C. alliodora* (Laurel), con 9 individuos; en el Bosque ripario, fue *A. edulis* (Torolillo), con 31 individuos; en Chaparral, fue una fabácea no identificada, con 15 individuos; y en Matorral, fue *B. unguolata* (Pie de venado), con 16 individuos (Anexo 18).

Con relación a las especies vegetales que conforman parte de la dieta del venado cola blanca, en el Estrato Arbóreo se encontraron un total de 14 especies confirmadas y otras 20 especies más que podrían también servir de alimento al venado de acuerdo a los estudios consultados del Cuadro 26. La Tigra fue el sector que presentó mayor número de especies arbóreas confirmadas como parte de la dieta (10 especies), así también, presentó uno de los valores más altos de otras especies arbóreas que podrían ser consumidas por el venado (12 especies) según la literatura consultada.

Además, en cuanto a estas mismas especies, se encontró que los hábitats del Bosque deciduo alto denso y el Bosque semideciduo alto denso presentaron el mayor número de especies confirmadas como parte de la dieta, con 7 y 9 especies respectivamente. Del mismo modo, fueron estos mismos hábitats los que presentaron mayor número de otras especies que podrían estar en la dieta del venado, con 11 y 6 especies respectivamente.

2- Estrato Arbustivo.

Se registraron un total de 24 especies de estrato arbustivo, distribuidas en 15 familias. Las familias que presentan mayor número de especies fueron Piperaceae, Rubiaceae y Apocynaceae, todas con tres especies cada una (Anexo 19).

Con relación a la abundancia, se registraron un total de 241 individuos de todas las especies, de las cuales, las más abundantes fueron *A. scabra* (Chorcha de gallo) y *P. auritum* (Santa María), con 87 y 71 individuos, respectivamente. Ambas especies estuvieron presentes en los tres transectos muestreados (Anexo 19).

Por otra parte, con respecto a la abundancia por hábitat, en el Bosque Deciduo Alto Denso, las especies más abundantes fueron nuevamente *A. scabra* (Chorcha de gallo) y *P. auritum* (Santa María), con 57 y 51 individuos respectivamente; en el Bosque deciduo bajo denso y el Bosque semideciduo alto denso, fue solamente *A. scabra* (Chorcha de gallo), con 7 individuos en el primero y 23 individuos en el segundo; en el Bosque ripario, fue *Blechum brownei* (*pyramidatum*) (Camaroncillo), con 17 individuos; en Matorral, de las tres especies registradas, la más abundante fue *Waltheria glomerata* (Guazimillo), con 13 individuos; mientras que en Chaparral, las únicas dos especies registradas, *Semialarium mexicanum* (Cancerina) y *Psidium sartorianum* (Guayabillo), solamente presentaron un individuo cada una (Anexo 19).

Con relación a las especies vegetales que conforman parte de la dieta del venado cola blanca, en el Estrato Arbustivo no se encontró ninguna especie confirmada, pero si 10 especies que podrían servir de alimento al venado cola blanca según los estudios consultados del Cuadro 26. Pepeshtenango fue el sector que presentó mayor número de especies arbustivas que podrían ser consumidas por el venado (6 especies).

Además, en cuanto a estas mismas especies, se encontró que los hábitats del Bosque decíduo alto denso y el Bosque semidecíduo alto denso presentaron el mayor número de especies confirmadas como parte de la dieta, con 5 y 4 especies respectivamente. Por el contrario, el Chaparral, fue el hábitat que presentó solamente una especie que podría ser parte de la dieta del venado en este estrato de acuerdo a la literatura consultada (Cuadro 26).

3- Estrato Herbáceo.

Se registraron un total de 33 especies de estrato arbustivo (incluyendo 3 especies de selaginellas y 4 especies de helechos), distribuidas en 18 familias. Las familias que presentan mayor número de especies fueron Asteraceae, con 8 especies, Poaceae, Selaginellaceae y Adiantaceae, con 3 especies cada una (Anexo 20).

Las especies de selaginellas registradas son *Selaginella acutifolia* y *S. pallescens*, además de otra *Selaginella sp.*, que no pudo ser identificada hasta especie. En el caso de los helechos, las especies registradas de la familia Adiantaceae son *Adiantum andicola*, *A. concinnum* y otra especie del género *Adiantum* no identificada hasta especie. La otra especie de helecho registrada, es *Lygodium venustum*, la cual pertenece a la familia Schizaceae.

Con relación a la abundancia, se registraron un total de 265 individuos de todas las especies, de las cuales, las más abundantes fueron *Calea*

zacatechichi (Tapabarrancos), *Hyparrhenia rufa* (Jaraguá) y *L. venustum* (Crespillo), con 84, 57, y 40 individuos respectivamente. De estas especies solamente *H. rufa* y *L. venustum* estuvieron presentes en los tres transectos muestreados, en cambio, *C. zacatechichi*, solo estuvo presente en La Tigra. Otra especie que estuvo presente en todos los transectos muestreados fue *Dorstenia drakena* (Contrahierba), pero en menor cantidad, ya que sólo se registraron nueve individuos para esta especie (Anexo 20). Por otra parte, de las especies registradas en este estrato, sólo *L. venustum* (Crespillo) estuvo presente en todos los tipos de hábitats muestreados, con excepción del Bosque ripario.

Con respecto a la abundancia, en el Bosque deciduo alto denso, la especie más abundante fue *Selaginella sp.* (Selaginella), con 14 individuos; en el Bosque deciduo bajo denso, fue *H. rufa* (Jaraguá), con 3 individuos; en el Bosque semideciduo alto denso, fue *L. venustum* (Crespillo), con 2 individuos, al igual que en Chaparral, en donde se registraron 17 individuos de esta especie; y en Matorral, fueron *C. zacatechichi* (Tapabarrancos) y *H. rufa* (Jaraguá), con 84 y 54 individuos respectivamente; en el Bosque ripario en cambio, todas las especies registradas presentaron el mismo número de individuos por especie, siendo un individuo para cada una de ellas: *Phyllanthus niruri* (Chancapiedra), *Rivina humilis* (Coralillo), *Cyperus sp.* (Zacate Coyolillo) y *Oplismenus sp.* (Anexo 20).

Con relación a las especies vegetales que conforman parte de la dieta del venado cola blanca, en el Estrato Herbáceo se encontraron un total de 3 especies confirmadas y otras 9 especies más que podrían ser alimento para el venado de acuerdo a los estudios consultados en el Cuadro 26. La Tigra fue el sector que presentó mayor número de especies herbáceas confirmadas como parte de la dieta (3 especies), así también, presentó el valor más alto de otras especies arbóreas que podrían ser consumidas por el venado (5 especies) según la literatura consultada.

Además, en cuanto a estas mismas especies, se encontró que todos los hábitats, con excepción del Chaparral, presentaron el mismo número de especies confirmadas como parte de la dieta (1 especie en cada hábitat). Sin embargo, según la literatura consultada del Cuadro 26 el Bosque deciduo alto denso fue el hábitat que presentó mayor número de especies que podrían ser parte de la dieta del venado (7 especies), a diferencia de los demás que presentaron valores más bajos.

4- Estrato Trepadoras.

Se registraron un total de 19 especies de trepadoras (bejucos), distribuidas en 12 familias. Las familias que presentan mayor número de especies fueron Fabaceae, con 4 especies, y Sapindaceae, con 3 especies (Anexo 21).

Con relación a la abundancia, se registraron un total de 75 individuos de todas las especies, de las cuales, las más abundantes fueron *Paullinia fuscescens* (Bejuco cuadrado), *Machaerium biovolatum* (Uña de gato) y *Amphilophium paniculatum* (Pico de pato), con 16, 14, y 12 individuos, respectivamente (Anexo 21).

Por otra parte, con respecto a la abundancia por hábitat, en el Bosque deciduo alto denso y el Bosque deciduo bajo denso, la especie más abundante fue *M. biovolatum* (Uña de gato), con 5 y 8 individuos respectivamente; en el Bosque semideciduo alto denso, fue *Cissus sicyoides* (Comemano), con 2 individuos; en el Bosque ripario y el Chaparral, fue *A. paniculatum* (Pico de pato), con 3 y 5 individuos respectivamente; y en Matorral, fue *P. fuscescens* (Bejuco cuadrado), con 14 individuos (Anexo 21).

Con relación a las especies vegetales que conforman parte de la dieta del venado cola blanca, en el Estrato Trepadoras se encontraron únicamente 4 especies que podrían servir de alimento al venado (ninguna de éstas ha sido confirmada) de acuerdo a los estudios consultados del Cuadro 26. Pepeshtenango fue el sector que presentó las 4 especies de trepadoras

identificadas, por el contrario, el sector La Tigra no presentó ninguna especie en este estrato que pueda ser consumida por el venado.

Además, en cuanto a estas mismas especies, se encontró que estaban presentes solamente en los hábitats del Bosque deciduo alto denso y el Bosque ripario, que presentaron 3 y 1 especies respectivamente. Los demás hábitats estudiados, no presentaron ninguna especie en este estrato que pudiera ser consumida por el venado cola blanca según la literatura consultada.

4.2.2. Diversidad de Especies.

La diversidad de especies de flora obtenida por hábitat fue similar para el Bosque deciduo alto denso y el Bosque semideciduo alto denso, cuyos valores del Índice de Shannon-Wiener (H') fueron los más altos entre todos los hábitats muestreados, siendo de 3.604 para el primero, y 3.585 para el segundo. Del mismo modo, la diversidad de especies de los hábitats Bosque ripario, Chaparral y Bosque deciduo bajo denso fue similar entre sí, siendo la del Bosque ripario mayor con 2.844, seguido del Chaparral con 2.826 y luego del Bosque deciduo bajo denso con 2.800. Por otra parte, el Matorral fue el hábitat que presentó el valor más bajo de diversidad de especies, con 2.233 (Cuadro 27 y Figura 18).

Cuadro 27. Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) de Especies de Flora por hábitat y estrato presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera. Diciembre 2007.

ESTRATO	Bosque Deciduo Alto Denso	Bosque Deciduo Bajo Denso	Bosque Semideciduo Alto Denso	Bosque Ripario	Chaparral	Matorral
ARBÓREO	3.352	2.193	3.266	2.164	1.891	2.193
ARBUSTIVO	1.341	1.303	1.246	1.469	0.693	0.602
HERBÁCEO	2.304	1.277	2.458	1.386	1.037	1.030
BEJUCOS/ LIANAS	2.478	0.349	1.560	1.523	0.598	0.660
TOTAL	3.604	2.800	3.585	2.844	2.826	2.233

Por otra parte, con relación a la diversidad de especies de flora obtenida por zona de muestreo o transecto, se encontró que los valores del Índice de Shannon-Wiener (H') fueron similares para las tres zonas muestreadas, siendo el transecto de La Torre el de mayor diversidad, con 3.598, seguido de Pepeshtenango, con 3.420 y por último, La Tigra, con 3.327 (Cuadro 28 y Figura 19).

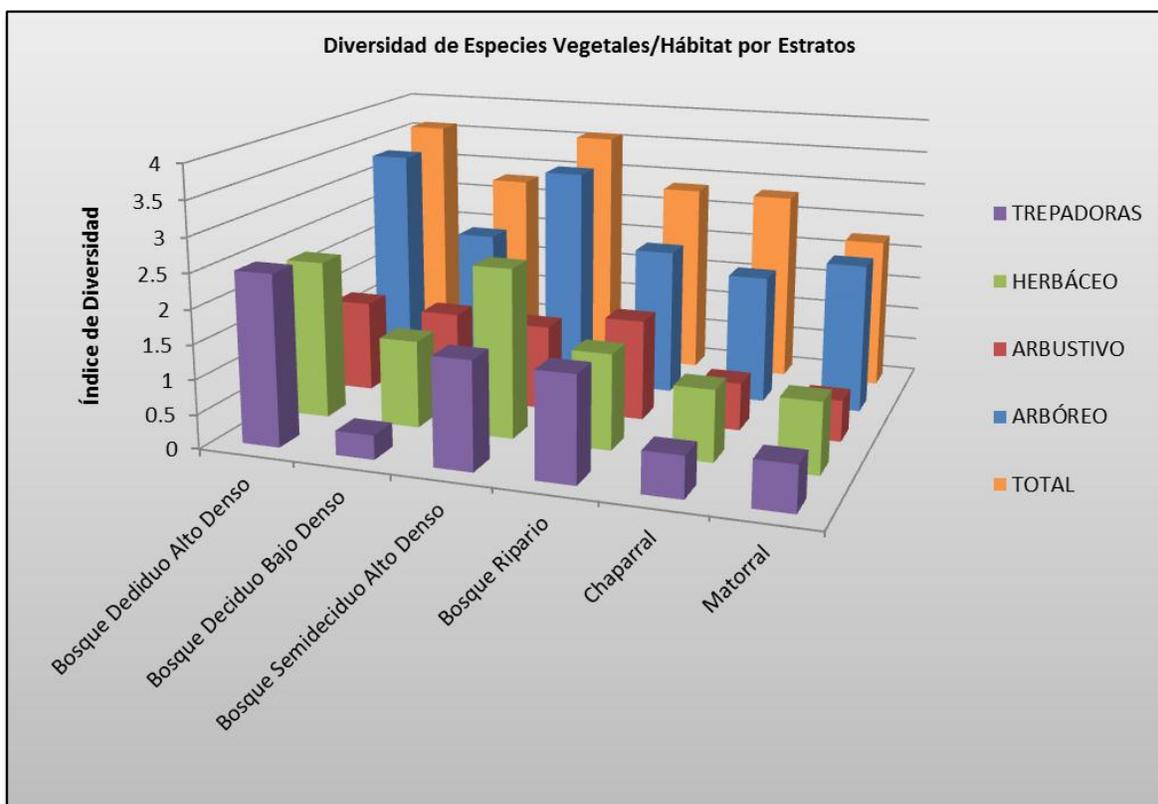


Figura 18. Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) de Especies de Flora por hábitat y estrato presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera. Diciembre 2007.

1- Estrato Arbóreo.

La Diversidad de especies encontrada en el estrato arbóreo fue mayor para los hábitats Bosque deciduo alto denso y Bosque semideciduo alto denso, cuyos valores del Índice de Shannon-Wiener (H') fueron de 3.252 y 3.266, respectivamente.

En cambio, para los hábitats de Bosque deciduo bajo denso, Matorral y Bosque ripario, la diversidad de especies encontrada fue similar entre sí, sobre

todo para los dos primeros con 2.1934 y 2.1933, respectivamente, y en el Bosque ripario, de 2.164. Por el contrario, el Chaparral fue el hábitat que presentó menor diversidad de especies en este estrato, con 1.891.

Con relación a las zonas muestreadas o transectos, la diversidad de especies observada para el estrato arbóreo fue similar en las tres zonas, siendo mayor en Pepeshtenango, con 3.281, seguido de La Torre, con 3.190 y por último, La Tigra, con 3.166.

Cuadro 28. Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) de Especies de Flora por transecto y estrato presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera. Diciembre 2007.

ESTRATO	PEPESHTENANGO	LA TORRE	LA TIGRA
ARBÓREO	3.281	3.190	3.166
ARBUSTIVO	1.440	1.430	2.028
HERBÁCEO	1.662	2.125	1.872
BEJUCOS/ LIANAS	2.129	1.551	1.276
TOTAL	3.420	3.598	3.327

2- Estrato Arbustivo.

La diversidad de especies encontrada en el estrato arbustivo fue similar para los hábitats Bosque ripario, Bosque deciduo alto denso, Bosque deciduo bajo denso y Bosque semideciduo alto denso, cuyos valores del Índice de Shannon-Wiener (H') fueron de 1.469, 1.341, 1.303 y 1.246, respectivamente, siendo éstos los valores más altos. En cambio, para los hábitats de Chaparral y Matorral la diversidad de especies encontrada fue similar entre sí, pero menor con respecto a los demás hábitats, siendo de 0.693 para el Chaparral y de 0.602 para el Matorral.

Por otra parte, con respecto a las zonas muestreadas o transectos, la diversidad de especies observada para el estrato arbustivo fue mayor para el transecto de La Tigra, cuyo valor del Índice de Shannon-Wiener (H') fue de 2.028. En cambio, en los transectos de Pepeshtenango y Guadalupe, se

encontraron valores de diversidad similares, siendo de 1.440 para el primero, y de 1.430 para el segundo.

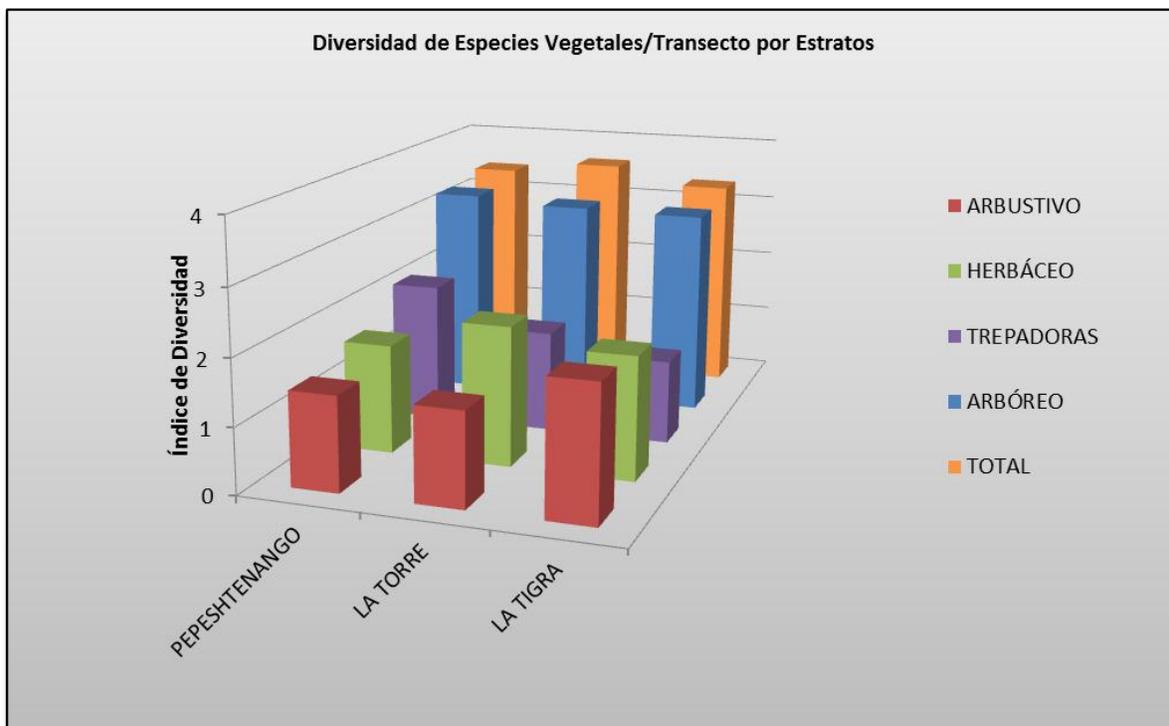


Figura 19. Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) de Especies de Flora por transecto y estrato presentes en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera. Diciembre 2007.

3- Estrato Herbáceo.

La diversidad de especies encontrada en el estrato herbáceo fue mayor y similar entre sí para los hábitats Bosque semidecuido alto denso y Bosque deciduo alto denso, cuyos valores del Índice de Shannon-Wiener (H') fueron de 2.458 y 2.304, respectivamente. Los hábitats Bosque ripario y Bosque deciduo bajo denso, presentaron valores similares entre sí, pero inferiores a los hábitats anteriores, siendo de 1.386 para el primero, y de 1.277 para el segundo. Por último, los hábitats de Chaparral y Matorral, presentaron los valores de diversidad más bajos para el estrato herbáceo, pero similares entre sí, con 1.037 y 1.030, respectivamente.

Por otra parte, con respecto a las zonas muestreadas o transectos, la diversidad de especies observada para el estrato herbáceo fue mayor para el transecto de La Torre, cuyo valor del Índice de Shannon-Wiener (H') fue de 2.125. En cambio, en los transectos de La Tigra y Pepeshtenango, se encontraron valores de diversidad menores al anterior, siendo de 1.872 para el primero, y de 1.662 para el segundo.

4- Estrato Trepadoras.

La diversidad de especies encontrada en el estrato trepadoras fue mayor en el hábitat Bosque deciduo alto denso, cuyo valor del Índice de Shannon-Wiener (H') fue de 2.478. Los hábitats Bosque semideciduo alto denso y Bosque ripario, presentaron valores de diversidad similares entre sí, pero inferiores al hábitat anterior, con 1.560 y 1.523, respectivamente. Por último, los hábitats de Matorral, Chaparral y Bosque deciduo bajo denso presentaron los valores de diversidad más bajos para el estrato herbáceo, con 0.660 y 0.598, para el primero y el segundo, y con 0.349 para el Bosque deciduo bajo denso, el cual fue el valor más bajo.

Por otra parte, con respecto a las zonas muestreadas o transectos, la diversidad de especies observada para el estrato trepadoras fue mayor para el transecto de Pepeshtenango, cuyo valor del Índice de Shannon-Wiener (H') fue de 2.129. En cambio, en los transectos de La Torre y La Tigra, se encontraron valores de diversidad menores al anterior, siendo de 1.551 para el primero, y de 1.276 para el segundo.

4.2.3. Análisis de Correlación.

El Análisis de Correlación se realizó entre las siguientes variables:

- 1- Abundancia de Venado cola blanca vrs. Diversidad de especies vegetales/hábitat.
- 2- Abundancia de Venado cola blanca vrs. Diversidad de especies vegetales/estrato en los hábitats muestreados.

- 3- Abundancia de Venado cola blanca vrs. Diversidad de especies vegetales/ transectos.
- 4- Abundancia de Venado cola blanca vrs. Diversidad de especies vegetales/estrato en los transectos muestreados.

1- Correlación entre Abundancia de Venado cola blanca y Diversidad de especies vegetales/hábitat.

La relación entre las variables de Abundancia de Venado cola blanca/ hábitat y la Diversidad de especies vegetales/hábitat registró una débil correlación positiva de 0.20 ($p=0.655$), lo que indica una relación directamente proporcional entre ambas variables, aunque no significativa, la cual muestra una débil tendencia a encontrar mayor abundancia relativa de Venado cola blanca en hábitats que presentan mayor diversidad de especies vegetales (Figura 20).

Correlación Diversidad de Especies Vegetales/Hábitat vrs. Abundancia Relativa Venado cola blanca/Hábitat

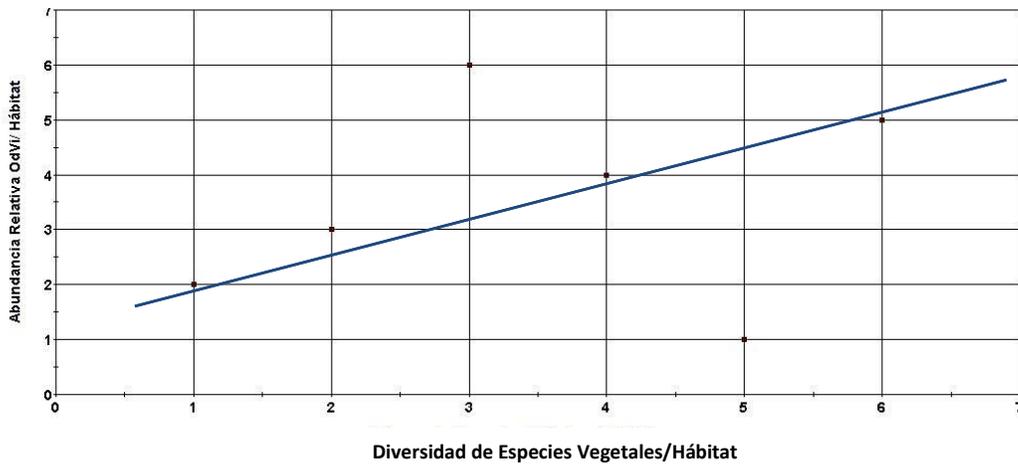


Figura 20. Correlación (Spearman) entre la Abundancia de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) vrs. Diversidad de especies de Flora en los hábitats muestreados en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo - Diciembre 2007. Donde: (Eje de abscisas) **1=** Matorral; **2=** Bosque deciduo bajo denso; **3=** Chaparral; **4=** Bosque ripario; **5=** Bosque semideciduo alto denso y **6=** Bosque deciduo alto denso.

2- Correlación entre Abundancia de Venado cola blanca y Diversidad de especies vegetales/ estrato en Hábitats.

Las relaciones entre las variables de Abundancia de Venado cola blanca/ hábitat y la Diversidad de especies vegetales/hábitat para los estratos Arbóreo, Arbustivo y Trepadoras registraron correlación negativa, pero no significativa en ninguno de los casos, siendo de -0.55 ($p=0.26$) para estrato Arbóreo, de -0.26 ($p=0.57$) para estrato Arbustivo, y de -0.09 ($p=0.85$) para estrato Trepadoras, lo que indica que las tres relaciones son indirectamente proporcional entre las variables, siendo en el caso del estrato Arbóreo, una relación con una fuerte tendencia a encontrar menor abundancia relativa de Venado cola blanca en hábitats que presentan mayor diversidad de especies vegetales en estrato Arbóreo. Y en el caso de los otros estratos, Arbustivo y Trepadoras, existen relaciones con baja tendencia a encontrar menor abundancia relativa de Venado cola blanca en hábitats que presentan mayor diversidad de especies vegetales en ambos estratos (Cuadro 29, Figura 21 y Figura 22).

Cuadro 29. Correlación (Spearman) entre la Abundancia de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y la Diversidad de Especies de Flora/estrato en los hábitats muestreados en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo - Diciembre 2007.

	Abundancia ODVI	Diversidad E. Arbóreo	Diversidad E. Arbustivo	Diversidad E. Herbáceo	Diversidad E. Trepadoras
Abundancia ODVI	1.00	0.26	0.57	0.65	0.85
Diversidad E. Arbóreo	- 0.55	1.00	0.36	0.001	0.05
Diversidad E. Arbustivo	- 0.26	0.46	1.00	0.18	0.41
Diversidad E. Herbáceo	0.20	0.97	0.60	1.00	0.11
Diversidad E. Trepadoras	- 0.09	0.81	0.37	0.71	1.00

NOTA: En rojo= coeficiente de Correlación de Spearman. En negro= probabilidad del coeficiente de Correlación de Spearman calculado.

Por el contrario, en el caso de la relación existente entre la variable de Abundancia de Venado cola blanca/ hábitat y la Diversidad de especies vegetales/hábitat en estrato Herbáceo, registró una débil correlación positiva de 0.20 ($p=0.65$), lo que

indica una relación directamente proporcional entre ambas variables, aunque no significativa, que presenta una débil tendencia a encontrar mayor abundancia relativa de Venado cola blanca en hábitats que presentan mayor diversidad de especies vegetales en dicho estrato (Cuadro 29 y Figura 22).

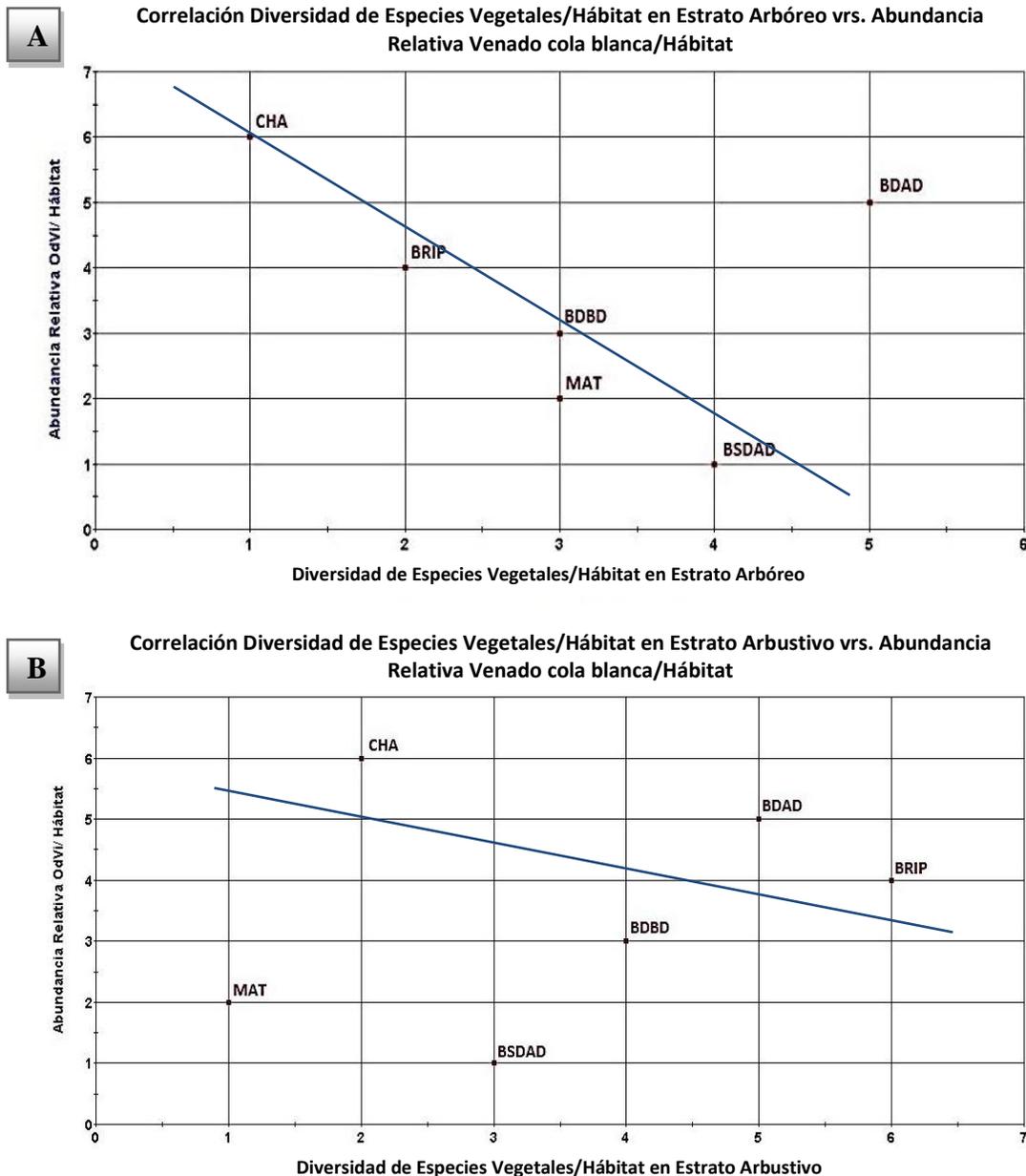
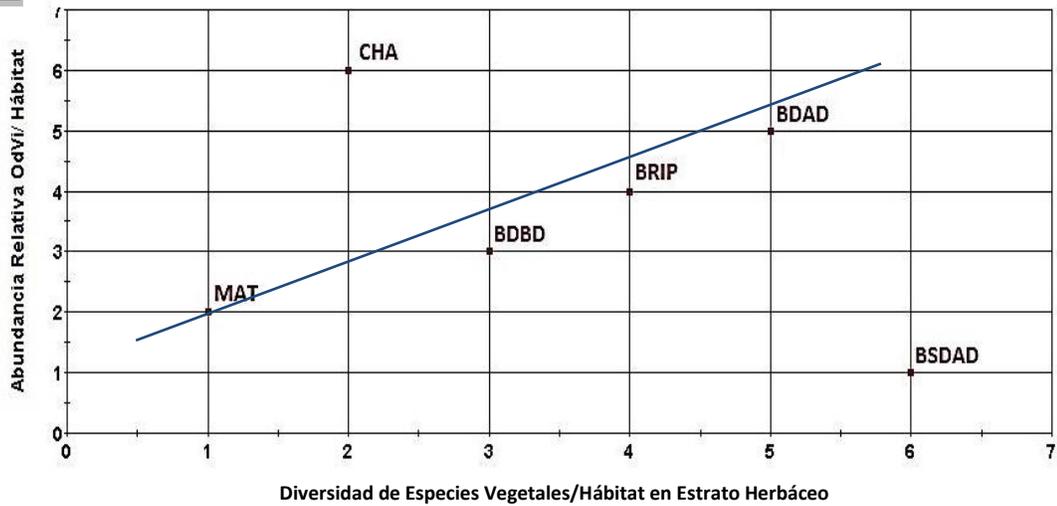


Figura 21. Correlación (Spearman) entre la Abundancia Relativa de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)/ Hábitat vs. Diversidad de especies vegetales/ Hábitat en los estratos arbóreo y arbustivo de los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo - Diciembre 2007. Donde: **A**= Estrato Arbóreo; **B**= Estrato Arbustivo; **MAT**= Matorral; **CHA**= Chaparral; **BRIP**= Bosque Ripario; **BDBD**= Bosque Deciduo Bajo Denso; **BSDAD**= Bosque Semideciduo Alto Denso y **BDAD**= Bosque Deciduo Alto Denso.

A

Correlación Diversidad de Especies Vegetales/Hábitat en Estrato Herbáceo vrs. Abundancia Relativa Venado cola blanca/Hábitat

**B**

Correlación Diversidad de Especies Vegetales/Hábitat en Estrato Trepadoras vrs. Abundancia Relativa Venado cola blanca/Hábitat

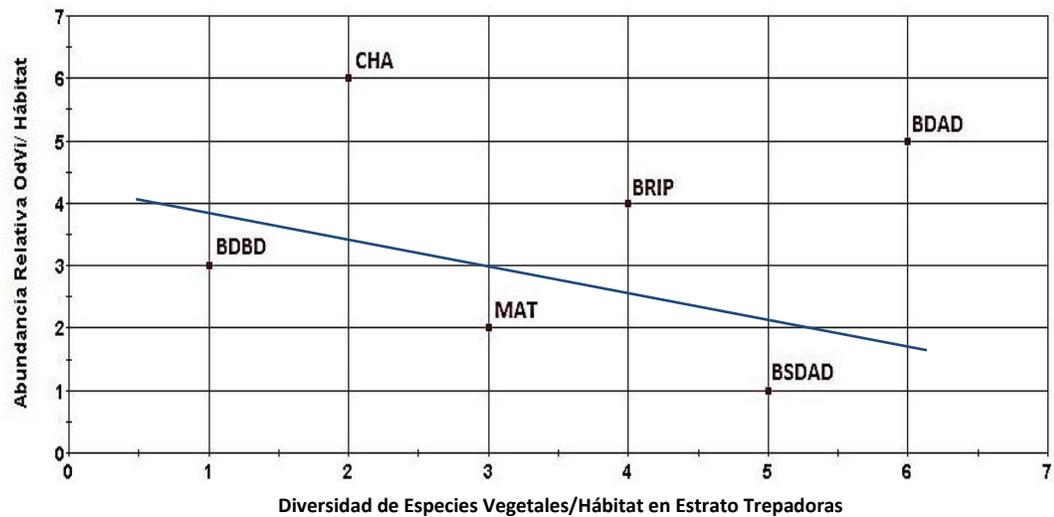


Figura 22. Correlación (Spearman) entre la Abundancia Relativa de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) / Hábitat vrs. Diversidad de especies vegetales/ Hábitat en los estratos herbáceo y trepadoras de los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo - Diciembre 2007. Donde: **A**= Estrato Herbáceo; **B**= Estrato Trepadoras; **MAT**= Matorral; **CHA**= Chaparral; **BRIP**= Bosque Ripario; **BDBD**= Bosque Deciduo Bajo Denso; **BSDAD**= Bosque Semideciduo Alto Denso y **BDAD**= Bosque Deciduo Alto Denso.

3- Correlación entre Abundancia de Venado cola blanca y Diversidad de especies vegetales/ transecto.

El Coeficiente de correlación encontrado entre las variables de abundancia de Venado cola blanca/ transecto y la diversidad de especies vegetales/ transecto fue de -1.00 ($p=0.16$), lo que indica que existe una relación negativa muy fuerte e inversamente proporcional entre ambas variables, aunque no es significativa. Este valor del coeficiente indica que a medida se encuentre una mayor abundancia relativa de Venado cola blanca en los transectos, menor será la diversidad de especies vegetales en dichos transectos (Figura 23).

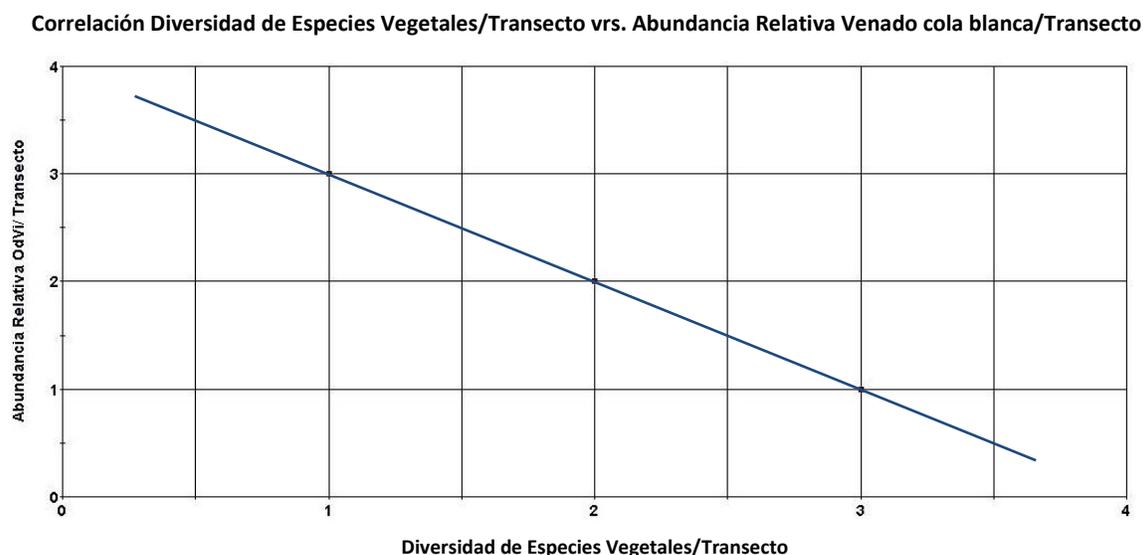


Figura 23. Correlación (Spearman) entre la Abundancia de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)/ transecto vs. Diversidad de especies vegetales/ transecto en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo - Diciembre 2007. **Donde:** (Eje de abscisas) 1= La Tigra; 2= Pepeshtenango y 3= La Torre.

4- Correlación entre Abundancia de Venado cola blanca y Diversidad de especies vegetales/ estrato en Transectos.

Las relaciones entre las variables de Abundancia de Venado cola blanca/ transecto y la Diversidad de especies vegetales/ transecto para los estratos Arbóreo, Herbáceo y Trepadoras registraron correlación negativa, obteniéndose el mismo valor del coeficiente de correlación para los tres estratos ($\rho = -0.50$; $p=0.48$), sin embargo en ninguno de los casos es una relación significativa. Lo que

este valor de correlación indica es que las tres relaciones son iguales e indirectamente proporcionales, siendo en los tres casos, con una fuerte tendencia a encontrar menor abundancia relativa de Venado cola blanca en hábitats que presentan mayor diversidad de especies vegetales en los estratos Arbóreo, Herbáceo y Trepadoras (Cuadro 30, Figura 24 y Figura 25).

Cuadro 30. Correlación (Spearman) entre la Abundancia de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y la Diversidad de Especies de Flora/estrato en los transectos ubicados en los sectores de Pepeshthenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo - Diciembre 2007.

	Abundancia ODVI	Diversidad E. Arbóreo	Diversidad E. Arbustivo	Diversidad E. Herbáceo	Diversidad E. Trepadoras
Abundancia ODVI	1.00	0.48	0.16	0.48	0.48
Diversidad E. Arbóreo	- 0.50	1.00	0.48	0.48	0.16
Diversidad E. Arbustivo	1.00	- 0.50	1.00	0.48	0.48
Diversidad E. Herbáceo	- 0.50	- 0.50	- 0.50	1.00	0.48
Diversidad E. Trepadoras	- 0.50	1.00	- 0.50	- 0.50	1.00

NOTA: En rojo= coeficiente de Correlación de Spearman. En negro= probabilidad del coeficiente de Correlación de Spearman calculado.

Por el contrario, en el caso de la relación existente entre la variable de abundancia de Venado cola blanca/ transecto y la diversidad de especies vegetales/ transecto en estrato Arbustivo, registró una fuerte correlación positiva de 1.00 ($p=0.16$), aunque no significativa, lo que indica una relación directamente proporcional muy fuerte entre ambas variables, por lo que a medida que se encuentre mayor abundancia relativa de Venado cola blanca en los transectos, mayor será la diversidad de especies vegetales en estrato Arbustivo (Cuadro 30 y Figura 24).

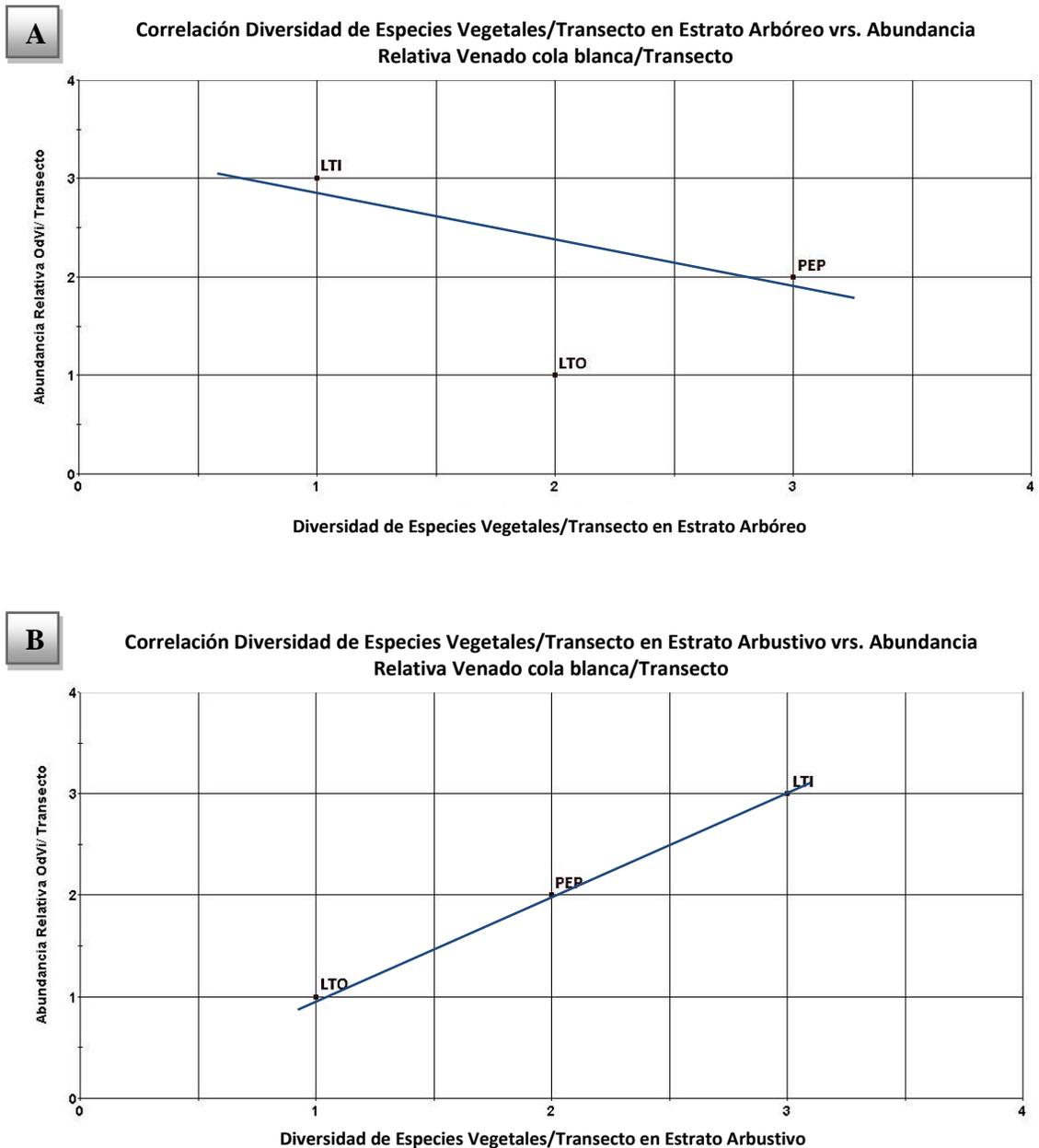
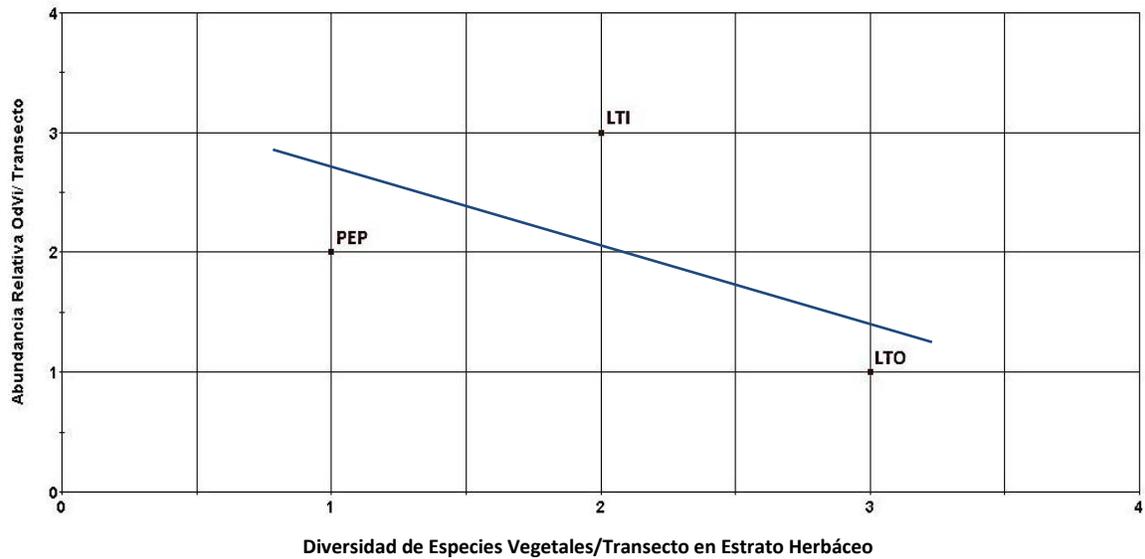


Figura 24. Correlación (Spearman) entre la Abundancia Relativa de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)/ transecto vs. Diversidad de especies vegetales/ transecto en los estratos arbóreo y arbustivo de los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo - Diciembre 2007. Donde: **A**= Estrato Arbóreo; **B**= Estrato Arbustivo; **LTO**= La Torre; **PEP**= Pepeshtenango; y **LTI**= La Tigra.

A

Correlación Diversidad de Especies Vegetales/Transecto en Estrato Herbáceo vs. Abundancia Relativa Venado cola blanca/Transecto

**B**

Correlación Diversidad de Especies Vegetales/Transecto en Estrato Trepadoras vs. Abundancia Relativa Venado cola blanca/Transecto

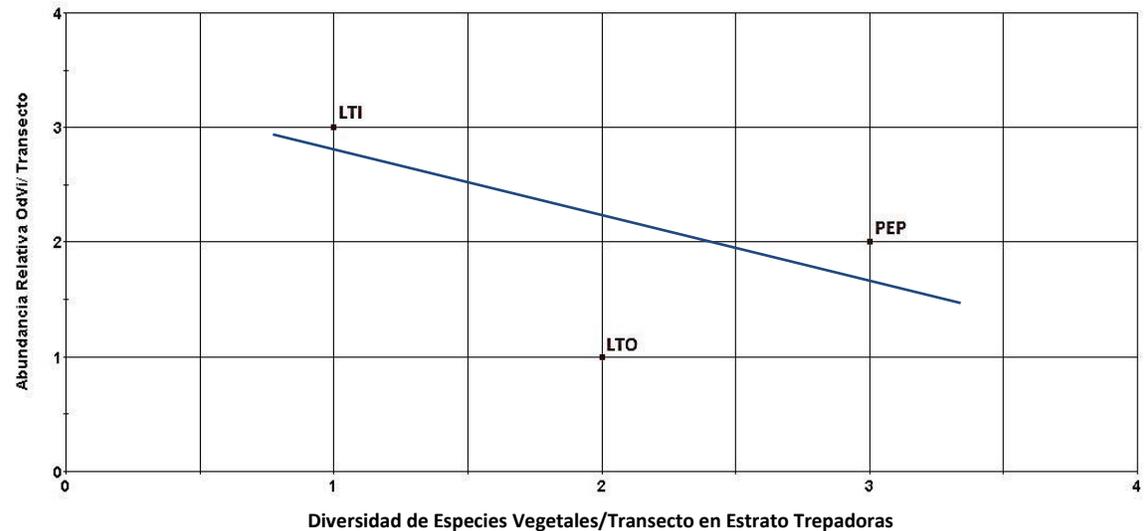


Figura 25. Correlación (Spearman) entre la Abundancia Relativa de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) / transecto vs. Diversidad de especies vegetales / transecto en los estratos herbáceo y trepadoras de los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra del Área Natural Montaña de Cinquera. Mayo - Diciembre 2007. Donde: **A**= Estrato Herbáceo; **B**= Estrato Trepadoras; **LTI**= La Tigra; **LTO**= La Torre; y **PEP**= Pepeshtenango.

V. DISCUSIÓN

En el Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC), los valores promedio de abundancia relativa de Venado cola blanca obtenidos por conteo de huellas en parcelas circulares (0.099) y en senderos o transectos (0.452) varían entre sí, siendo que el valor obtenido de los registros en senderos es 4.5 veces mayor que el valor obtenido con los registros en parcelas circulares.

Esta variación entre ambos valores del índice de abundancia puede explicarse por la diferencia existente en la aplicación del método, sobre todo con respecto al área de muestreo de cada uno. En el caso del conteo de huellas en parcelas circulares, el área muestreada fue menor con relación al área muestreada en los senderos, siendo que el área total muestreada en parcelas circulares solamente representó el 3.54% del área total muestreada en senderos. Por lo tanto, si se incrementara el número de parcelas circulares (y por consiguiente, el área total de muestreo de las parcelas) probablemente se obtendría un valor de abundancia relativa mayor para el ANMC con este método, y posiblemente similar al obtenido con los registros de senderos.

No obstante, ambos valores evidencian que el Venado cola blanca es una especie bien distribuida en el ANMC, a pesar de que esta área presenta constantes modificaciones del hábitat debido a la amplia y continua presencia humana y sus actividades en algunas zonas, especialmente, las de fácil acceso o las cercanas a los asentamientos humanos. Esto confirma la gran adaptabilidad de esta especie a ambientes alterados que ha sido reportada por varios autores (Teer 1994; Vaughan y Rodríguez 1994; Sánchez-Rojas *et al.* 1997; Galindo-Leal y Weber 1998; Mandujano 2004; Álvarez-Romero *et al.* 2005).

Por otra parte, la abundancia relativa/ hábitat de Venado cola blanca obtenida de los registros de parcelas circulares, demuestra que los venados se concentran

más en el Chaparral y en el Bosque deciduo alto denso. Por el contrario, el Bosque semideciduo alto denso no presentó ningún registro de venado durante toda la fase de muestreo en parcelas circulares, a pesar de que se encontraba presente en cuatro de las seis zonas de muestreo seleccionadas y que representa además, el 12.38% de la superficie total del ANMC. No obstante, el bajo número de registros en este hábitat pudo deberse al número de parcelas circulares elaboradas en él, ya que no correspondía a la proporción de muestreo esperada para este hábitat.

Sin embargo, en los registros de huellas obtenidos de los senderos, se obtuvieron tres rastros de huellas para el Bosque semideciduo alto denso, observándose la misma tendencia que con los resultados de huellas en parcelas circulares, ya que este también fue el valor más bajo de registros de huellas/ hábitat obtenido en los senderos o transectos.

Es importante mencionar que en todas las zonas de muestreo en donde se colocaron las parcelas circulares de este hábitat, se veían directa o indirectamente vinculadas con actividades humanas, como el turismo, la cacería, la implementación de cultivos y la ganadería.

Lo anterior, concuerda con lo expuesto por Galindo-Leal y Weber (1998), quienes mencionan que el Venado cola blanca se comporta de manera diferente en lugares expuestos a presiones por actividades humanas como la ganadería, cultivos y cacería. Según estos autores, los venados alteran sus hábitos, volviéndose más nocturnos, evitan las áreas abiertas y se vuelven más solitarios y evasivos, incluso con el ganado, al cual llegan a asociar con el humano.

Del mismo modo, el otro hábitat que presentó el segundo valor más bajo de abundancia relativa fue el Matorral (0.047), el cual coincidió con zonas que están directa o indirectamente relacionadas a actividades antropogénicas, al igual que sucedió con el Bosque semideciduo alto denso. De hecho, durante el estudio se

observó que en varias zonas del ANMC, el Matorral fue utilizado para cultivar maíz o frijol, así como también para el pastoreo de ganado, por lo que también, se veía afectado por las quemas que los agricultores realizan para el desmonte y preparación del terreno para la siembra, así como también para propiciar el crecimiento de brotes nuevos de herbáceas, sobre todo gramíneas, las cuales sirven para alimentar al ganado.

Estas mismas condiciones de presencia-ausencia de actividades antropogénicas podrían explicar también el alto valor de abundancia relativa de Venado cola blanca encontrado en el Chaparral, el cual presentó el valor más alto de abundancia relativa entre los hábitats estudiados a pesar de estar presente solamente en tres de las seis zonas de muestreo y de representar solo el 5.31% de la superficie total del ANMC (un porcentaje menor que el presentado por el Bosque semidecíduo alto denso). En las zonas en las que se encontró este hábitat, se observó poca presencia humana, además de presentar generalmente un buen desarrollo del estrato arbustivo, lo cual también puede haber influido para que el venado frecuentara más este tipo de hábitat.

Sin embargo, al igual que en el caso de los resultados de huellas en parcelas circulares obtenidos para el Bosque semidecíduo alto denso, los registros del Chaparral podrían estarse viendo afectados por las diferencias entre el número de parcelas circulares realizadas y las que debían realizarse de acuerdo a la proporcionalidad de cada hábitat en el ANMC. En el caso del Chaparral, se elaboraron 3 parcelas más, cuando se esperaba elaborar solamente 4 en este hábitat. Esto podría ocasionar que se estén obteniendo más resultados en este tipo de hábitat.

Por otra parte, según los registros de senderos o transectos, la zona del ANMC en la que se encontró el valor más alto de abundancia relativa/ transecto fue La Tigra, el cual es 3 veces mayor que el segundo valor más alto de abundancia relativa/ transecto registrado en el sector de Guadalupe. Por el contrario, para el sector de

La Torre, no se registró ningún rastro de venado sobre el sendero o transecto ubicado en esta zona. No obstante, en dos de las parcelas circulares ubicadas en este sector, si se obtuvieron registros de huellas durante la fase de muestreo, sin embargo, la tendencia fue la misma, ya que presentó solamente cuatro registros, siendo así el valor más bajo de registros de huellas en parcelas en comparación con los demás transectos muestreados.

El estado de conservación de los hábitats presentes en este lugar puede considerarse como óptimo debido a la conservación del bosque mismo, siendo idóneo para la fauna silvestre en general, ya que posee abundante vegetación en los diferentes estratos, aunque en mayor proporción para los estratos arbóreo, arbustivo y trepadoras. La vegetación presente en la zona no solamente provee de la cobertura necesaria para el resguardo de las especies de fauna como el venado, sino que además, presenta diversidad de plantas que pueden ser parte de la dieta. Para el caso del venado cola blanca, en La Torre se encuentran 10 especies vegetales que han sido confirmadas como parte de su dieta, y además existen otras 19 que podrían también ser consumidas por el venado.

Otro importante factor que presenta esta zona es la disponibilidad de agua durante todo el año, debido principalmente al Río Paso Hondo que se encuentra en el sector, así como otras quebradas estacionales que proveen agua durante la estación lluviosa. También en esta zona ya no se permiten actividades antropogénicas como la tala de árboles, implementación de cultivos, crianza de ganado y la cacería, los cuales están prohibidos. Además la zona es regularmente patrullada por los guarda recursos del ANMC.

Por tanto, la baja presencia de Venado cola blanca observada en el sector La Torre, no parece estar influenciada por las condiciones de los hábitats, sino más bien podrían deberse a la presencia humana (asentamientos humanos) y las actividades turísticas en la zona, que parecen influir en este comportamiento de los venados del ANMC en general, al igual que sucedió con los valores de

abundancia relativa obtenidos para cada hábitat. Particularmente en el caso de La Torre, los asentamientos humanos que se encuentran cercanos corresponden a tres poblaciones que se encuentran en las áreas aledañas a la zona de muestreo en este sector: el casco urbano de Cinquera, y los cantones de San Benito y San Antonio, los cuales rodean a la zona muestreada en este sitio, y en conjunto albergan a una población de 850 personas aproximadamente (CORDES/ PTM Mundubat/ Comisión Europea 2008).

De manera similar, las actividades turísticas realizadas en la zona es otro factor que puede estar ocasionando que los venados frecuenten poco el sector La Torre, ya que con frecuencia se presentan grupos de turistas en este sitio. En general se ha observado que los turistas que visitan el Parque Ecológico Paso Hondo (ubicado en el sector La Torre) producen bastante ruido cuando recorren el sendero interpretativo y se bañan en el Río Paso Hondo, el cual es uno de los principales atractivos turísticos del lugar (Obs. personal) (Anexo 6).

Un comportamiento similar ha sido observado en las poblaciones de Venado cola blanca del Parque Nacional Montecristo, en el noroccidente de El Salvador, en dónde factores antropogénicos como el turismo han obligado a los venados a desplazarse a zonas menos perturbadas a pesar de que los sitios con afluencia turística presentan buenas condiciones de hábitat para ellos (Reyes y Salinas 1997).

Otro factor que también puede estar influyendo a que exista poca ocurrencia de Venado cola blanca en el sector de La Torre, es la presencia de *Puma concolor* en la zona, y específicamente en los sitios aledaños al sendero interpretativo (por el área del Amate Blanco), en dónde en repetidas ocasiones se han encontrado rastros de huellas que demuestran la ocurrencia de este depredador en la zona². *P. concolor* se ha documentado como uno de los principales depredadores del

² Comunicación personal de Alfredo Olmedo, Guarda Recursos del ANMC, anotaciones de los Registros de Guarda Recursos del ANMC y observación personal de uno de los rastros de *P. concolor* en Septiembre de 2005.

Venado cola blanca, representando hasta un 25% de la presión de depredación sobre las poblaciones de Venado cola blanca en bosque tropical caducifolio, en México (Nuñez *et al.* 2000 citado por Mandujano *et al.* 2004).

En cambio, en el sector de La Tigra, en dónde se obtuvo el valor más alto del índice de abundancia relativa/ transecto de venado, la presencia humana es menos frecuente que en La Torre, a pesar de que eventualmente se encontraron algunas zonas con rastros de pastoreo de ganado bovino y equino, así como también de presencia humana. Además, existen grandes áreas de cultivos aledaños a la zona de muestreo, así como algunos asentamientos humanos, los cuales están más dispersos espacialmente y en menor cantidad con respecto a los encontrados en el sector de La Torre. En esta zona se contabiliza una población aproximada de 169 habitantes distribuidos en dos cantones: Güiligüishte y La Cruz (CORDES/ PTM Mundubat/ Comisión Europea 2008).

Otro factor que podría estar influyendo a que el venado frecuente más el sector de La Tigra, es que en este lugar se encuentran presentes todos los hábitats muestreados, entre ellos el Chaparral, el cual se distribuye en un gran sector de la zona (específicamente sobre la ladera suroeste del Cerro La Cruz); mientras que en La Torre, solo están presentes cuatro de los hábitats estudiados. Además, los hábitats presentes en La Tigra también se encuentran bastante conservados y con un buen desarrollo del estrato arbustivo en varias zonas (tanto en densidad como en altura), lo cual representa para el venado una buena cobertura de protección.

Situación similar es la que presenta el sector de Guadalupe, el cual obtuvo el segundo valor más alto de abundancia relativa de Venado cola blanca/ transecto. Este sector se caracteriza por la poca presencia de personas, a pesar de que el bosque se encuentra colindando con zonas de pastoreo de ganado bovino y equino (este último en menor cantidad), principalmente en la meseta que se encuentra en la cima de la Loma El Izcanal (la continuación del Cerro Pepeshtenango). Además, otro factor que coincide con las condiciones presentes

en La Tigra, es que los hábitats también se encuentran en buen estado de conservación y con buen desarrollo del estrato arbustivo, lo que implica mayor diversidad de especies vegetales y cobertura de protección para el venado.

Asimismo, el sector de Guadalupe se caracterizó por disponer de agua durante todo el año, ya que se encuentran presentes los cauces del Río Cutumayo y dos quebradas principales (Quebrada El Barillo y Quebrada La Jutera), así como varias quebradas estacionales que se forman durante el invierno y que incluso llegan a inundar algunos sitios. Del mismo modo, en el sector de La Tigra, también se observó esta disponibilidad de agua durante todo el año, en dónde la quebrada La Tigra, es alimentada por varias quebradas estacionales que se forman en el invierno, así como varios nacimientos distribuidos a lo largo de la quebrada misma, y que abastecen de agua a la zona.

De acuerdo a varios autores, la disponibilidad de agua es un componente principal en el hábitat del Venado cola blanca, cuyo consumo puede depender de las otras condiciones del hábitat, como son la temperatura ambiental, la edad, etapa fisiológica y condición física del venado, y la clase de alimento disponible y consumido (Marchinton y Hirt 1984, Short 1986 citados por Padilla Rangel *et al.* s.f., Gallina 1994, Bello *et al.* 1996 citado por Villarreal y Marín 2005, Talamantes 2002).

Por otra parte, los venados cola blanca del ANMC muestran el comportamiento evasivo típico de las poblaciones que están expuestas a diversas alteraciones del hábitat por acción directa o indirecta de las poblaciones humanas y sus actividades de acuerdo a lo reportado por Galindo-Leal y Weber (1998) en México. Esto se evidencia en la baja cantidad de avistamientos realizados durante los muestreos (desde Mayo a Noviembre de 2007), aun cuando se realizaron 18 recorridos por muestreo (mensualmente) para los dos métodos aplicados, en los que además, se invirtieron hasta 10 horas/ día de recorrido en algunas ocasiones.

Con respecto al tiempo en que se realizaron las detecciones de venado, se observó mayor actividad en el período de 07:00-10:00 horas del día, observándose además que el número de avistamientos disminuyó después del mediodía. Esta conducta también ha sido observada en otras poblaciones de Venado cola blanca en Costa Rica (Espach y Sáenz 1994) y México (Galindo-Leal y Weber 1998, Mandujano *et al.* 2004), en donde se han registrado picos de actividad en las primeras horas de la mañana disminuyendo conforme llega el mediodía, para luego incrementarse en la tarde, presentando otro pico de actividad entre las 17:00-19:00 horas.

Este comportamiento observado durante el estudio en el patrón de actividad de la población de venados cola blanca del ANMC es similar al patrón de actividad observado en la población de la misma especie del Parque Nacional El Imposible, en Ahuachapán, al suroccidente del país, en donde se registró un incremento de la actividad de los venados desde las 14:00 a las 20:00 horas, presentando la mayor actividad entre las 16:00-18:00 horas. También se observó un pico de actividad entre las 04:00-06:00 horas del día (*Com. Pers.*³). Este comportamiento les permite evitar la pérdida de agua, utilizando las horas de mayor temperatura ambiental para descansar (Galindo-Leal y Weber 1998).

Del mismo modo, los avistamientos se realizaron sólo durante la estación lluviosa (Mayo-Octubre), registrándose más avistamientos en los muestreos de Junio y Septiembre, dos de los meses con mayores niveles de precipitación (188 y 338 mm respectivamente) y temperatura ambiental intermedia (26.4° y 25.2° C respectivamente) en comparación a los meses más cálidos (Marzo-Abril) y los más fríos (Octubre-Diciembre) registrados para el área del Embalse Cerrón Grande en 2007⁴.

³ Comunicación Personal de Biol. Melissa Rodríguez, Bióloga especialista en mamíferos.

⁴ Información proporcionada por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) de El Salvador, y que corresponde a los registros del año 2007 de la estación meteorológica Cerrón Grande, departamento de Cabañas.

Algunos autores mencionan que existe una relación entre la precipitación y la fluctuación en la densidad poblacional de Venado cola blanca, o bien, con sus patrones de distribución (Henry y SOWLS 1980 citado por Gallina y Bello 2004, Bello-Gutiérrez *et al.* 2004). Lo anterior se explicaría por el hecho de que la precipitación permite el aumento en la biomasa de plantas arbustivas, así como también, una mayor disponibilidad de herbáceas, que son un elemento importante en la dieta del venado (Davis 1990 citado por Gallina y Bello 2004).

Con respecto al tamaño de los grupos, la mayoría de avistamientos correspondieron a individuos solitarios (55.56%), mientras que el resto correspondieron a parejas (44.44%), de las cuales, una estaba conformada por una hembra y un macho, y la otra pareja, por una hembra y su cría. Este comportamiento, también coincide con lo encontrado por Reyes y Salinas (1997) en el Parque Nacional Montecristo (PNM), en el noroccidente de El Salvador, en donde el 71% de los venados se observaron individualmente, mientras que un 24% fueron observados en pareja y solamente un 5% en grupos de tres individuos.

Por otra parte, los avistamientos sólo pudieron registrarse en dos de las seis rutas o transectos designados para el muestreo: La Tigra y Guadalupe, siendo la primera la que presentó mayor número de venados observados. En el caso de los avistamientos registrados en el transecto de La Tigra, los registros se realizaron en los hábitats de Chaparral, Matorral y Bosque ripario, mientras que en Guadalupe, solamente se observaron venados en Matorral y Bosque deciduo bajo denso, siendo el Matorral el hábitat que presentó mayor cantidad de venados observados durante todo el estudio.

La densidad poblacional de Venado cola blanca obtenida para cada zona fue relativamente alta y muy similar entre sí, siendo de 13.53 venados/km² para La Tigra y de 13.44 venados/km² para Guadalupe. Esto coincide también con los registros de crías obtenidos durante el estudio, ya que únicamente en estos dos

sitios se registraron avistamiento y huellas de crías de venado, así como de juveniles, por lo que se presume que ambos sectores están siendo utilizados como sitios de reproducción de la especie en el ANMC.

Esto puede deberse principalmente a que en dichos transectos tanto las condiciones de los hábitats presentes como la disponibilidad de recursos alimenticios, hídricos y cobertura de vegetación son óptimos para la especie. Ambos sectores presentaban varios tipos de hábitat, así como una gran diversidad de especies vegetales que brindan cobertura para refugio y alimentación del venado. En el caso de La Tigra, se registró el mayor número de especies vegetales confirmadas como parte de la dieta del venado (13 especies), y existe además alrededor de 20 especies más que podrían estar formando parte de la dieta del venado en estas zonas.

Además, la disponibilidad de agua durante todo el año en ambos sectores satisface los requerimientos hídricos de la especie, ya que se encuentran ríos y quebradas perennes y estacionales que proveen agua para consumo, y que además favorece también la alta productividad de los hábitats presentes en estas zonas.

Otro factor que puede estar favoreciendo estos resultados, es que la presencia humana y las actividades relacionadas a ella fueron observadas en menor grado que en los demás transectos, lo que podría contribuir a que los venados que habitan estas zonas presenten un comportamiento menos evasivo y más relajado. Este comportamiento se refleja en las actividades que éstos realizaban cuando fueron avistados: “alimentándose” (cinco avistamientos) y “desplazándose” (cuatro avistamientos).

La baja presencia humana en ambas zonas se debe principalmente al poco acceso que presentan en relación a los demás sitios de estudio, así como también a la poca cantidad de asentamientos humanos que se encuentran cercanos a

dichas zonas. De acuerdo a Galindo-Leal y Weber (1998) la inaccesibilidad es uno de los factores que influyen en el bienestar de las poblaciones de Venado cola blanca en la Reserva La Michilía, México, en donde se ha observado que en sitios cercanos a asentamientos humanos y con sobrepastoreo, las poblaciones de Venado cola blanca se han diezmado fuertemente.

Lo anterior coincide también con lo reportado por Reyes y Salinas (1997) en el PNM, en donde se observó que los venados cola blanca prefieren zonas con menor acceso y menor alteración antropogénica, encontrándose por el contrario, que en las zonas con mayor y más constante alteración antropogénica, se presentan los valores más bajos de densidad poblacional de Venado cola blanca.

Por otra parte, el hecho de haber realizado más avistamientos en el Matorral pudo deberse a que en este tipo de hábitat la cobertura del estrato arbustivo está bien desarrollada y es más densa en comparación al desarrollo del mismo estrato en otros hábitats, observándose matorrales que sobrepasaban 1.20 m de altura desde el nivel del suelo en la mayoría de los casos. Estas condiciones favorecen al venado para protegerse contra depredadores, cazadores y humanos en general, lo cual constituye una medida antipredatoria de la especie según Galindo-Leal *et al.* (1995) citado por Galindo-Leal y Weber (1998), ya que no se le encuentra a simple vista con facilidad. Otro factor es que este hábitat presente especies vegetales que sean preferidas para consumo por el venado, ya que en todas las observaciones de venado en este hábitat, se le registró “alimentándose”.

No obstante los altos valores de densidad poblacional encontrados en los sectores de La Tigra y Guadalupe, el valor promedio de densidad poblacional obtenido para el ANMC es considerablemente menor, 4.49 venados/km² (equivalente a 0.0449 venados/ ha), lo que permite calcular que el ANMC albergó una población estimada de 239 venados en 2007.

La densidad poblacional obtenida para el ANMC es relativamente baja en comparación con los valores reportados en hábitats similares en México y Costa Rica, y con el mismo método de muestreo (método directo de avistamientos u observaciones directas), en donde se han obtenido valores entre 10.32 y 25 venados/km² en Matorral, Selva baja (México) y Bosque seco (Costa Rica) (Mandujano y Gallina 1944, Reyes y Salinas 1997 y Ortiz-Martínez *et al.* 2005).

Sin embargo, se observan similitudes al comparar la densidad poblacional obtenida en el ANMC con la densidad poblacional de Venado cola blanca reportada por Reyes y Salinas (1997) para el Parque Nacional Montecristo (al noroccidente de El Salvador) con el mismo método de muestreo y realizado también durante la estación lluviosa. Incluso, esta similitud ocurre a pesar de que la comunidad vegetal presente en ambos lugares es distinta entre sí, ya que el hábitat predominante en el PNM es el bosque perennifolio (con predominancia de asociaciones de coníferas), encontrándose también zonas de cultivos de maíz y cafetal.

De acuerdo a López-Telléz *et al.* (2007), la baja densidad poblacional de Venado cola blanca puede deberse a diversos factores: ampliación de la frontera agrícola, alta presión por pobladores debido a la cacería furtiva y la competencia entre el ganado y el venado debido al pastoreo, lo cual también es reportado por Galindo-Leal y Weber (1998). En este sentido, los factores antes descritos pueden ser la causa, o por lo menos pueden estar influyendo en la baja densidad poblacional de Venado cola blanca que presenta el ANMC, ya que según se expone en el Plan de manejo del Área Natural Montaña de Cinquera, es apreciable en el área el avance acelerado de la frontera agrícola (principalmente para el establecimiento de monocultivos tradicionales) y el pastoreo de ganado, con lo cual se pierden importantes zonas de cobertura vegetal natural (ASIPES 2008, CORDES/ PTM Mundubat/ Comisión Europea 2008).

Sin embargo, también existen otros parámetros que influyen en el aumento o disminución de las poblaciones según Krebs (1972) y citado por Reyes y Salinas (1997), los cuales son: la natalidad, la mortalidad, la inmigración y emigración. El ANMC no cuenta con estudios a la fecha que aporten información sobre tasas de natalidad y mortalidad, ni de los patrones migratorios de la especie en la zona (si los hubiese). Esta situación es generalizada para todo el país, ya que actualmente, solo existen dos estudios sobre la especie (incluyendo el presente).

No obstante, en la investigación de Reyes y Salinas (1997), se registraron observaciones que permiten tener una idea sobre el posible comportamiento de las poblaciones de venado con respecto a la natalidad, y las posibles causas de mortalidad en el PNM, notándose algunas similitudes con lo observado durante el presente estudio en el ANMC, a pesar de que las comunidades vegetales presentes en ambas áreas, así como las condiciones de manejo de las mismas, difieren entre sí.

En el PNM se observó que el nacimiento de las crías coincidió con la estación lluviosa, lo cual también se pudo observar en el ANMC, al encontrarse rastros de huellas de crías y observar a una con su madre durante los muestreos. Esto corresponde a los dos sectores que presentaron registros de avistamientos (La Tigra y Guadalupe), por lo que se presume que ambos lugares son zonas de reproducción y crianza para la especie. Asimismo, se observaron dos parejas en el sector de Guadalupe, específicamente en zonas aledañas a la ribera del Río Cutumayo en los meses de Marzo (durante la fase de prospección) y Junio, por lo que también estos datos confirmarían que el sector de Guadalupe es una zona de reproducción para el venado cola blanca del ANMC.

Por otra parte, con respecto a la mortalidad, Reyes y Salinas (1997) descartan que las variaciones climáticas por efecto de los cambios estacionales influyan sobre la mortalidad de venados en el PNM, ya que en dicho lugar, la temperatura y la precipitación no varían considerablemente. Sin embargo, en el ANMC, por

encontrarse a menor altitud con respecto al PNM y por presentar predominantemente Bosque caducifolio y subcaducifolio, presenta variaciones de los factores climáticos por efecto de los cambios estacionales que pueden ejercer una influencia diferente en las poblaciones de venado del ANMC, ya que sí afectan la productividad de los hábitats dependiendo de la estación.

En este sentido y según lo menciona Owen-Smith (1990) citado por Mandujano *et al.* (2004), las condiciones adversas, como los cambios climáticos, influyen sobre la mortalidad de los ungulados en hábitats tropicales. Así también estas condiciones adversas pueden influir en la disminución de las tasas de fecundidad y sobrevivencia de crías y juveniles (Mandujano y Gallina, 2004 citado por Mandujano *et al.* 2004).

Además, otro aspecto que podría influir en la mortalidad es la depredación natural, que en el caso del PNM puede ser por *Puma concolor* (Puma) y *Canis lupus familiaris* (perro doméstico) que están presentes en el lugar; y otro posible depredador es *Canis latrans* (Coyote), sin embargo, hasta el momento en que se realizó el estudio en esa zona, no se tenían registros oficiales de la presencia de esta especie en el parque (Reyes y Salinas 1997). *P. concolor*, es uno de los principales depredadores del venado, sin embargo al igual que en el ANMC, no se tienen muchos registros de la especie, por lo que no se considera que esta especie ejerza una gran presión sobre ambas poblaciones de Venado cola blanca.

En el caso de *C. lupus familiaris*, se tienen evidencias de que pueden ocasionar bajas considerables en las poblaciones de Venado cola blanca, especialmente si se encuentran cerca de asentamientos humanos (Hosley 1969, Owen 1977, De Anda 1986, citados por Mandujano y Hernández 1993), por lo que Reyes y Salinas (1997) sugieren que es recomendable evaluar el impacto que esta especie ejerce sobre las poblaciones de venado locales y de otras potenciales presas, así como de competidores, que en este caso podría ser *P. concolor* o *C. latrans*.

Particularmente en el ANMC, durante el estudio se observó en muchas ocasiones que los perros domésticos y en algunos casos perros ferales, transitan frecuentemente las zonas boscosas del área, especialmente las cercanas a los asentamientos humanos y zonas de cultivo o potreros, y en muchos de los casos, fueron observados con comportamientos típicos de caza. De hecho, durante el estudio, se confirmó un caso de cacería de venado que tuvo relación con la persecución de perros domésticos en las zonas aledañas al casco urbano de Cinquera.

Asimismo, lo anterior también va relacionado con la cacería furtiva, ya que muchas veces son los mismos dueños de los perros los que les enseñan a cazar. Esta actividad ilegal se realiza en varias zonas del país, incluso en las áreas naturales protegidas, en donde generalmente la fauna silvestre se refugia. El ANMC y el PNM no son la excepción a esta situación. Según Reyes y Salinas (1997) la cacería furtiva de Venado cola blanca se realiza todo el año en el PNM, siendo las zonas más altas y los límites administrativos del parque los más afectados.

Situación similar es la que se da en el ANMC, ya que esta actividad ilegal la realizan generalmente en lugares con poco acceso, en zonas abiertas o semi-abiertas de pastos altos, que resulta atractivo para el venado, así también en ríos y quebradas durante la estación seca o de manera oportunista en zonas aledañas a asentamientos humanos, cultivos o a áreas que son frecuentadas por personas. Durante el presente estudio, esto pudo confirmarse en el sector de Pepeshtenango, en donde durante uno de los recorridos del muestreo, se encontró una piel y las patas de una hembra de Venado cola blanca que recientemente había sido cazada y destazada en el lugar, presumiblemente, por habitantes de los caseríos cercanos a la zona⁵.

⁵ La piel y demás restos del espécimen fueron colectados en Septiembre de 2007 y depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de El Salvador (MUHNES).

Además, en el ANMC muchas veces la cacería del venado se justifica como una forma de controlar la depredación que la especie hace sobre los cultivos de frijol, maíz y frutales, por lo que las zonas de estos cultivos se vuelven atractivas no solo para los venados que gustan de ir a alimentarse de ellas, sino también de los cazadores, que ven más fácil la tarea de cazar en dichas zonas. Así también, algunas zonas con pastos para ganado se vuelven atractivas para el venado del ANMC.

Lo anterior sucede debido a la plasticidad que presenta el Venado cola blanca en la selección y uso del hábitat, ya que es capaz de adaptarse a ambientes alterados (Sánchez-Rojas *et al.* 1997), siempre y cuando éstos les provean de los recursos para satisfacer sus necesidades de alimentación en este caso (Sih 1993 citado por Mandujano *et al.* 2004).

El ANMC está conformada principalmente por vegetación secundaria, producto de la regeneración natural de tierras que fueron dedicadas a actividades agropecuarias en el pasado y que durante el conflicto armado entre los años de 1980 y 1992 fueron abandonadas (Cruz *et al.* 1993 citado por Herrera y Vásquez 2000, Medina 2003). Por lo tanto, el ANMC presenta buenas condiciones para el Venado cola blanca, ya que éste muestra una tendencia a preferir áreas con vegetación secundaria de acuerdo a varios autores (Leopold 1965, Mandujano 1992, Bello y Mandujano 1994, citados por Bolaños y Naranjo 2001, Leopold 1977 citado por Bello Gutiérrez *et al.* s.f., Lira Torres 2006).

Según Valenzuela (1994) el hábitat óptimo para el Venado cola blanca debe tener cobertura de escape, de traslado, de protección contra el clima, de pernoctación y de descanso durante el día, así como áreas de alimentación, apareamiento, nacimiento y crianza, y suficiente agua disponible. En cuanto a la preferencia, un hábitat se considera “preferido” cuando es utilizado en mayor medida de lo esperado, de acuerdo a su disponibilidad (Byers *et al.* 1984 citado por Bello *et al.* 2001).

En el ANMC se encontraron diferencias en el uso de hábitat del Venado cola blanca así como preferencia por algunos tipos de hábitat, tanto con los registros de huellas en parcelas circulares, como con los registros de huellas en senderos. Los resultados obtenidos con este análisis para cada tipo de registro no fueron los mismos de acuerdo al análisis de uso/ disponibilidad realizado.

En el caso del análisis realizado con los registros de huellas en parcelas, los hábitats que sí presentaron diferencias significativas entre su uso por parte del venado y su disponibilidad fueron el Bosque semidecidual alto denso y el Chaparral, haciendo menos uso del primero y más uso del segundo. En cambio, en el análisis realizado con los registros de huellas en los senderos, esta diferencia significativa solo fue para el Bosque semidecidual alto denso, sin embargo, la tendencia siempre fue la misma, encontrándose en ambos análisis que el Venado cola blanca hace menos uso de este tipo de hábitat en relación a lo que se espera en base a su disponibilidad en el ANMC. Por otra parte, para los demás hábitats analizados, se encontró con ambos tipos de registro, que el Venado cola blanca los usaba de acuerdo a su disponibilidad (con excepción del Chaparral en el caso del análisis realizado a registros de huellas en parcelas).

Sin embargo, debe considerarse que esta variación en los resultados de ambos análisis puede deberse a la diferencia existente en el área de muestreo entre las parcelas circulares y los senderos, tal y como sucede en el caso del cálculo del índice de abundancia de la especie mencionado anteriormente. En este sentido, el número de parcelas circulares elaboradas para registrar huellas de Venado cola blanca, pudo haber sido insuficiente en relación a la superficie total del ANMC, por lo que esto podría haber disminuido la probabilidad de registro de huellas en las parcelas circulares.

Del mismo modo, las diferencias entre el número de parcelas circulares elaboradas por hábitat y el número de parcelas circulares esperadas por hábitat, puede estar influyendo en los resultados obtenidos en este análisis, ya que al no

mantener la proporcionalidad de muestreo por hábitat en base a la superficie que éste presente en el área de estudio, se afecta la probabilidad de obtención de registros por hábitat, facilitando así obtener más resultados en unos hábitats que en otros. Esta situación podría estar influyendo en que el Bosque semidecidual alto denso presente menor uso por parte del venado cola blanca, ya que este hábitat tuvo un 33.33% menos del esfuerzo de muestreo esperado con el método de conteo de huellas en parcelas circulares.

No obstante, los dos análisis realizados (con registros de huellas en senderos y en parcelas circulares) han indicado que el Bosque semidecidual alto denso es poco usado por el Venado cola blanca en el ANMC, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el índice de abundancia relativa para los registros de huellas de venado en senderos, de los cuales, los registrados en este tipo de hábitat representaron el valor más bajo obtenido. De igual forma, en el caso de los registros de avistamiento, no se obtuvo ninguna observación de venados en este tipo de hábitat.

Los resultados coinciden con lo reportado por un estudio realizado en México por Mandujano *et al.* (2004), quienes observaron poco uso de este tipo de hábitat por parte del Venado cola blanca. Según lo exponen los autores, esto sucede porque este tipo de hábitat presenta especies que poseen bajo valor nutricional en la estación seca, ya que disminuye el contenido de proteína y aumenta el contenido de fibra de las plantas (Silva-Villalobos *et al.* 1999), lo que conlleva a que disminuya también su digestibilidad y palatabilidad por parte del Venado cola blanca (Short *et al.* 1974 citado por Mandujano *et al.* 2004). Además, posiblemente la cantidad de lignina en las hojas sea mayor, lo que también afectaría la estrategia de forrajeo del venado, ya que la lignina es un compuesto que no es asimilable por los rumiantes (Vangilder *et al.* 1982, citado por Mandujano *et al.* 2004).

De acuerdo a los resultados encontrados por estos autores en Jalisco, México, el Bosque caducifolio es más utilizado que el Bosque semidecuido en la estación seca y preferido durante la estación lluviosa, utilizándolo como área de forrajeo, descanso y crianza, debido a que ofrece una mayor disponibilidad de alimento y de alto contenido nutricional para el venado, así como una mayor protección contra depredadores. Además, otro aspecto importante que puede influir para que el Venado cola blanca no utilice preferentemente el Bosque semidecuido (o subcaducifolio) es que presenta una baja variación de la biomasa foliar de las especies que conforman parte de la dieta del venado durante la estación seca, mostrando solamente una variación del 9% del sotobosque (esto es entre 1 y 10 g/m²) en contraste con el 23% (entre 2 y 12 g/m²) que presenta el Bosque caducifolio (o deciduo) (Mandujano *et al.* 2004).

Particularmente en el ANMC, el Bosque semidecuido alto denso presentó el segundo valor más alto de diversidad de especies vegetales registradas en el muestreo de vegetación realizado en este estudio, de las cuales, diez especies están reportadas por otros autores como parte de la dieta del Venado cola blanca, y 12 especies más posiblemente sean parte de la misma. Incluso, este hábitat presenta valores altos e intermedios de diversidad de especies vegetales a nivel de todos los estratos (arbóreos, arbustivos, herbáceos y trepadores) con respecto a los demás hábitats estudiados (Cuadro 27).

Sin embargo, de acuerdo a lo planteado por Mandujano *et al.* (2004), la alta riqueza y densidad de especies, y la alta biomasa foliar de las plantas que puedan presentar algunos tipos de hábitats durante todo el año, no implica necesariamente que el Venado cola blanca lo utilice preferentemente como área de forrajeo, en especial si no satisface sus requerimientos nutricionales, situación que ha sido reportada por estos autores para el bosque tropical subperennifolio en México.

Así también, es de considerar que el muestreo de vegetación del presente estudio, fue realizado a finales de Diciembre de 2007, por lo que corresponde a la estación seca, siendo que durante este mes no se registró ninguna precipitación en la zona (SNET 2007). Según Kroll (1992) y citado por Bello-Gutiérrez *et al.* (s.f.), la cantidad y distribución de la precipitación influyen en la producción de la vegetación y por lo tanto en la productividad del hábitat, lo cual es más notorio en áreas con variaciones estacionales marcadas.

Por lo tanto, al haber realizado el muestreo de vegetación durante la estación seca, es posible que se excluyeran varias especies presentes en los hábitats muestreados debido a su fenología principalmente, lo que pudo posteriormente en el análisis de vegetación afectar los índices de diversidad por hábitat. Por ejemplo, durante el muestreo de vegetación se dieron casos en los que no se pudo identificar la especie, género ni familia de los especímenes observados, ya que habían botado todas sus hojas y carecían de otro rasgo distintivo (floración, fruto, etc.) que sirviera para identificar la especie o el género. De hecho, 27 de las colectas realizadas no pudieron identificarse debido al avanzado deterioro de las hojas.

Por otra parte, el riesgo a la depredación y a la cacería furtiva puede ser otro factor que se suma a lo anteriormente expuesto e influya a que el Venado cola blanca haga poco uso del Bosque semideciduo, ya que según Núñez y Millar (1997) citado por Mandujano *et al.* (2004), este hábitat es utilizado por depredadores y cazadores, por lo que hacer uso de él por parte del venado, ya sea para pernoctar, forrajear o realizar cualquier otra actividad, incrementaría la probabilidad de ser cazado.

Para evitar lo anterior, el Bosque semideciduo alto denso debería haber presentado un buen desarrollo de la cobertura de protección, especialmente a nivel de estrato arbustivo, como lo sugieren algunos autores, quienes mencionan que coberturas con 53% o más de desarrollo son consideradas como favorables

para el Venado cola blanca, ya que ofrecen la protección necesaria, no solo contra depredadores y cazadores, sino también contra temperaturas extremas (Wiggers & Beasom 1986, Kroll 1992, Olson 1992 citados por Bello *et al.* 2001). Según el estudio realizado por Pollock *et al.* (1994) citado por Bello *et al.* (2001), los venados utilizan más áreas que presentan altas densidades de cobertura, que normalmente exceden el 80%, lo cual concuerda con lo reportado por Bello-Gutiérrez *et al.* (s.f.) en Tabasco, México, en donde el Venado cola blanca utilizó áreas que presentaban entre 91 y 97.9% de cobertura de protección.

Asimismo, la cobertura o protección termal ofrece sombra a los ungulados, lo cual es un elemento importante cuando estos están expuestos a estrés por calor o altas temperaturas (Mysterud y Ostbye 1999 citado por Bello *et al.* 2001). Particularmente para el ANMC, este factor pudo haber cobrado más relevancia, ya que según el Boletín Climático Anual correspondiente a 2007 y emitido por el Servicio Nacional de Servicios Territoriales (SNET), en este año, los valores de precipitación registrados en la zona donde se encuentra ubicada el ANMC, presentaron una anomalía de lluvia entre el 0 y 10% menos del nivel normal, y además, la temperatura registrada mostró un ligero incremento (aproximadamente 1°C en promedio) en comparación a los promedios normales de temperatura, por lo que las condiciones ambientales en general para 2007, fueron un poco más cálidas y secas de lo normal (SNET 2007).

Por lo tanto, el uso de hábitats con una adecuada cobertura termal habría tenido mayor importancia para las poblaciones de Venado cola blanca de la zona durante el período de estudio, ya que a pesar de que las variaciones en los factores climáticos mencionados no representan cambios muy acentuados en las condiciones ambientales, si podrían haber influido en la productividad de los hábitats como lo sugieren varios autores que ha sucedido en otros sitios (Bello *et al.* 2001, Bello-Gutiérrez *et al.* 2004, Gallina y Bello 2004).

Así que este es otro aspecto que pudo haber influido en que el Bosque semidecidual alto denso no fuera preferido por el venado, ya que según lo que se observó en varias zonas en donde estaba distribuido, es que al presentar un estrato arbóreo bastante desarrollado, no permitía al estrato arbustivo desarrollarse en el mismo grado, y es precisamente este estrato el que según algunos autores proporciona al venado mejor cobertura de protección y térmica (Galindo-Leal y Weber 1998, Ortiz-Martínez *et al.* 2005, Christopher *et al.* 2002 citado por Medina Torres *et al.* 2008).

En este sentido, lo expuesto anteriormente podría explicar también por qué el Venado cola blanca del ANMC muestra preferencias por el Chaparral, según el análisis de los registros de huellas en parcelas circulares. De acuerdo a las observaciones realizadas con relación al desarrollo de la vegetación, este hábitat al ser más abierto y presentar menor densidad así como menor altura de especies arbóreas en comparación al Bosque semidecidual alto denso, permite que la radiación solar entre más a nivel del sotobosque. Esto contribuye a la producción de especies arbustivas y herbáceas, las cuales se desarrollan más y forman la cobertura de protección que el venado requiere y prefiere.

Según los resultados obtenidos por Kie y Bowyer (1999), el Venado cola blanca muestra preferencias por el Chaparral, ya que le provee de mayor cobertura de escape y protección que otros tipos de hábitats, observándose que las hembras son las que muestran mayor preferencia por el hábitat de Chaparral-hierbas mixtas, lo cual se debe probablemente, para disminuir el riesgo de depredación de ellas y las crías.

Por otra parte, el Chaparral observado en el ANMC presentó variaciones de composición de especies en las diferentes zonas en que se distribuye en el área de estudio, encontrándose así que, en la zona de Pepeshtenango, el Chaparral se veía más disperso y asociado con especies que estaban más desarrolladas a nivel arbustivo como *Helicteres guazumaefolia* e *Hyparrhenia rufa*. En cambio, en el

Chaparral presente en La Tigra, se observó más asociado con especies de estrato arbóreo como *Byrsonima crassifolia*, *Astronium graveolens* y *Genipa americana*, siendo la primera y la segunda muy abundantes, así como otras especies más desarrolladas a nivel herbáceo como, *Lygodium venustum*, *Loeselia glandulosa* y *Cyperus sp.*

Esta diferencia en la composición vegetal de un mismo hábitat en diferentes zonas del ANMC, es una característica muy común para todos los hábitats del área natural, la cual presenta alta fragmentación de hábitats como resultado de las alteraciones ocasionadas por las actividades antropogénicas (asentamientos humanos, cultivos, crianza de ganado, etc.). Por ello, es que en general el ANMC presenta vegetación secundaria latifoliada y con diferentes etapas serales que se encuentran en evolución, lo cual se reporta en el más reciente estudio de flora del ANMC realizado entre 2007 y 2008 (ASIPES 2008). En este estudio se menciona además, para el caso del Chaparral presente en la zona de Azacualpa, por ejemplo, que es una de las comunidades más maduras con poblaciones estables en el ANMC (ASIPES 2008).

Lo anterior conlleva a la vez a que existan variaciones en la diversidad de especies vegetales entre zonas, por lo que la preferencia del Venado cola blanca en la selección del hábitat podría no solo deberse al tipo de hábitat, sino también, al grado de la sucesión del mismo, lo que permitiría que por ejemplo, el venado prefiera usar más el Chaparral de La Tigra y no así el de Pepeshtenango, ya que presentan características de estructura y composición vegetal que varían entre sí.

De esta forma, al existir variaciones en la diversidad de especies vegetales de un mismo tipo de hábitat pero en diferentes zonas, se espera que también existan variaciones en la disponibilidad de alimento que dicho hábitat ofrezca a especies como el Venado cola blanca. En el caso del Chaparral antes mencionado, el que se encuentra en La Tigra presentó 2 especies vegetales confirmadas como parte de la dieta del venado y otras 6 especies más que posiblemente sean consumidas

también, en contraste del Chaparral de Pepeshtenango, que solamente presentó 1 especie confirmada y 1 especie más que podría ser consumida por el venado. Esto, consecuentemente, influye en la selección y preferencia del hábitat que el venado presente, incluso entre un mismo tipo de hábitat en dos zonas distintas y con diferente estadio sucesional.

El tipo de vegetación es uno de los aspectos que influyen de manera significativa en la probabilidad de aprovechamiento del hábitat por el Venado cola blanca de acuerdo a Medina Torres *et al.* (2008). Según los resultados de estos autores, las variables florístico-estructurales del hábitat que favorecen dicho aprovechamiento son la altura media de los arbustos, y la densidad de especies que son importantes para el Venado cola blanca.

De acuerdo al análisis de correlación realizado con los resultados obtenidos en este estudio, la correlación obtenida entre la abundancia relativa del Venado cola blanca y la diversidad de especies de los hábitats estudiados en el ANMC, mostró que si existe una relación entre ambas variables, sin embargo, no es una relación fuerte si se considera la diversidad de especies general para el hábitat (es decir, incluyendo a todos los estratos).

Pero al realizar el mismo análisis de correlación entre la abundancia de venado y la diversidad de especies por estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo y trepadoras) en cada tipo de hábitat, y no por hábitat en general (esto es incluyendo a todos los estratos) como se hizo en un inicio, se obtuvo otro resultado. De acuerdo a este otro análisis, la abundancia de Venado cola blanca está relacionada inversamente proporcional con la diversidad de especies de los estratos arbóreo, arbustivo y trepadoras, no así en el caso del estrato herbáceo, con el que si presenta una relación directamente proporcional pero no muy fuerte. Esto indicaría que para la población de Venado cola blanca del ANMC la diversidad de especies del estrato herbáceo influye en sus hábitos pero no de manera determinante, ya que la relación encontrada entre ambas variables es débil ($r = 0.20$).

Estos resultados no coinciden con lo reportado por Depew (1976) citado por Medina Torres *et al.* (2008), quien encontró que el Venado cola blanca tiende a ser más abundante en áreas con mayor proporción de vegetación arbustiva, lo que para ellos puede atribuirse a una preferencia por sitios con vegetación secundaria, más que sitios con vegetación madura o clímax (Olson 1992 citado por Medina Torres *et al.* 2008).

Según lo menciona Medina Torres *et al.* (2008), las probabilidades altas de aprovechamiento, asociadas a una cierta altura media del estrato arbustivo, pueden ser debidas a la satisfacción de los requerimientos del venado en términos de cobertura, tanto térmica como de protección (Galindo-Leal y Weber 1998, Ortiz-Martínez *et al.* 2005). Por lo que sus resultados también coinciden con lo expuesto por Depew (1976).

De igual forma, Christopher *et al.* (2002) citado por Medina Torres *et al.* (2008), concluyeron que la selección de hábitats específicos por el Venado cola blanca se explica mejor por la cobertura vegetal en el estrato arbustivo, ya que este proporciona cobertura térmica, de escape y alimento. Estos autores mencionan que los sitios con vegetación arbustiva se aprovechan entre 1.5 a 4.7 veces más en relación a su disponibilidad, en tanto que los sitios con sotobosque escaso o inexistente fueron evitados. Además, de acuerdo a otros autores, otro beneficio que ofrece la vegetación arbustiva es que afecta la visibilidad vertical y protege al venado contra el humano y los depredadores (Galindo-Leal y Weber 1998, Ortiz-Martínez *et al.* 2005, Medina Torres *et al.* 2008).

Sin embargo, existe la posibilidad que la relación observada en el ANMC entre la abundancia de venado y la diversidad de especies por estrato en cada tipo de hábitat, esté más relacionada a la composición vegetal (es decir, las especies vegetales presentes) y los hábitos alimenticios de la especie, y no tanto por la cobertura de protección que el hábitat le brinde al venado. En este sentido, lo

anterior podría sustentarse con el hecho de que en el ANMC el estrato herbáceo presentó mayor número de especies que conforman parte de la dieta del Venado cola blanca en comparación con las especies presentes en el estrato arbustivo (3 especies y 9 géneros confirmados para el estrato herbáceo, en contraste con 10 géneros confirmados en el estrato arbustivo) (Cuadro 26).

Por otra parte, también existe la posibilidad que esta relación observada entre ambas variables, se explique más bien por una combinación de ambos factores, la composición vegetal del hábitat y la cobertura de protección que éste brinde. Según Talamantes (2002), la presencia del Venado cola blanca en un área determinada se ve influenciada por la disponibilidad de los recursos que la especie requiere para su subsistencia. Y de acuerdo a otros estudios, son los hábitats que ofrecen tanto alimento como cobertura los que los venados seleccionan y prefieren, ya que se ven satisfechos ambos requerimientos (Álvarez-Cárdenas 1995, Beier & McCullough 1990, Bowyer 1986, Gallina 1990, Ordoway & Krausman 1987, Rodríguez *et al.* 1985, Suring & Vohs 1979, citados por Sáncchez-Rojas *et al.* 1997).

No obstante, al realizar el análisis de correlación pero utilizando las variables de abundancia relativa de Venado cola blanca por transecto y no por hábitat como se explicó anteriormente, se obtuvo otro resultado. Según este otro análisis, la abundancia de Venado cola blanca (por transecto) está relacionada inversamente proporcional con la diversidad de especies de los estratos arbóreo, herbáceo y trepadoras, no así en el caso del estrato arbustivo, con el que sí presenta una relación directamente proporcional y muy fuerte, lo cual indicaría en este caso, que para la población de Venado cola blanca del ANMC la diversidad de especies del estrato arbustivo influye determinantemente en sus hábitos, ya que la relación encontrada entre ambas variables es muy fuerte ($r = 1.00$).

Por lo tanto, este resultado si concuerda con lo encontrado por Galindo-Leal y Weber (1998), Ortiz-Martínez *et al.* (2005), Medina Torres *et al.* (2008) y los

demás autores anteriormente mencionados, los cuales afirman que la vegetación arbustiva cumple un papel importante en la selección y uso de hábitat del Venado cola blanca.

Es posible que la diferencia entre ambos análisis de correlación a nivel de estratos (es decir, por hábitat y por transecto) se explique por el hecho mismo de que el ANMC se caracteriza por presentar heterogeneidad en la composición y estructura de sus hábitats, por el mismo proceso de evolución de las etapas serales que menciona ASIPES (2008) en su estudio sobre la flora del ANMC, lo cual permite que se encuentren diferencias en la diversidad de especies en un mismo tipo de hábitat e incluso en un mismo tipo de estrato, esto debido a que cada zona del ANMC presenta diferentes características y condiciones ambientales que influyen en el proceso de sucesión de la vegetación, y consecuentemente, influyen en la selección de hábitat del Venado cola blanca.

De esta forma, podría ser que en el caso particular del ANMC, la preferencia del Venado cola blanca por el estrato herbáceo esté vinculada con la diversidad de especies vegetales, así como las especies mismas presentes en este estrato que no son las mismas para todos los hábitats o para un mismo hábitat en diferentes zonas, y las cuales pueden además estar conformando parte esencial de su dieta en el área de estudio. Por ejemplo, al comparar los valores de diversidad de especies (H') obtenidos por estrato para cada tipo de hábitat estudiado, queda en evidencia que en cuatro de los seis hábitats estudiados, el estrato herbáceo presenta mayor diversidad de especies en contraste con el estrato arbustivo. De hecho, uno de estos hábitats con mayor diversidad en el estrato herbáceo es el Chaparral, el cual según el análisis de uso/disponibilidad resultó como preferido por el Venado cola blanca del ANMC.

Además, según la literatura consultada y como se ha mencionado anteriormente, no se encontró ninguna especie confirmada como parte de la dieta del Venado cola blanca en el estrato arbustivo, sino que solamente presentó diez posibles

especies que podrían ser parte de la dieta (tomando como referencia que otras especies de los mismos géneros sí son parte de la dieta del Venado cola blanca en otras regiones). Por el contrario, el estrato herbáceo presenta tres especies confirmadas como parte de la dieta y nueve especies más potenciales que podrían serlo (Cuadro 26).

Así también, la tendencia anterior de mayor diversidad en estrato herbáceo en comparación con el estrato arbustivo, también fue observada al comparar la diversidad de especies vegetales entre ambos estratos pero por zonas de muestreo, siendo que de las tres zonas muestreadas para la vegetación, solamente La Tigra presentó más diversidad de especies en el estrato arbustivo en comparación con el estrato herbáceo. No obstante y en contraste con lo observado en los hábitats, La Tigra fue la zona que presentó mayor número de avistamientos y registros de huellas de Venado cola blanca.

Por lo tanto, es necesario considerar que un mayor esfuerzo de muestreo de vegetación en el ANMC y realizado en cada una de las estaciones (lluviosa, seca y las dos transiciones) podría haber dado otro tipo de resultados en este análisis, ya que solo tres de las seis rutas fueron utilizadas para muestrear la vegetación del área de estudio. También es necesario considerar, al igual que con el análisis de la vegetación del ANMC, que se requieren realizar más estudios y con un esfuerzo de muestreo más estandarizado en las diferentes épocas del año, y considerando además, las variaciones climáticas entre años, para poder determinar con más certeza la relación que existe entre estas variables y como esta relación influye en la dinámica poblacional y la ecología de las poblaciones de Venado cola blanca presentes en el ANMC y sus alrededores.

VI. CONCLUSIONES

- 00 El Venado cola blanca del ANMC es más abundante en las zonas de La Tigra y Guadalupe, de acuerdo a los resultados obtenidos del conteo de huellas en senderos, ya que estas dos zonas presentan óptimas condiciones de hábitat, con disponibilidad de alimento, agua y cobertura vegetal durante todo el año, así como también posee poca presencia humana y de actividades antropogénicas (asentamientos humanos, carreteras, turismo, etc.).
- 00 Con relación a los hábitats, el Venado cola blanca es más abundante en Chaparral y Bosque deciduo alto denso, según los resultados obtenidos del conteo de huellas en parcelas circulares. Esto se debe principalmente, a la poca accesibilidad y la cobertura vegetal sobre todo de los estratos arbustivo y herbáceo del Chaparral, y a la disponibilidad de alimento del Bosque deciduo alto denso. Además, en ambos hábitats también influye la poca presencia humana y de actividades antropogénicas.
- 00 Según los avistamientos en los senderos, la densidad poblacional de Venado cola blanca promedio para el ANMC es de 4.49 venados/km², por lo que se puede estimar que la población de Venado cola blanca del ANMC poseía 239 venados en 2007. Esta densidad poblacional es baja en relación a la superficie del ANMC tomando como referencia las densidades poblacionales de Venado cola blanca encontradas en hábitats similares en México y Costa Rica. Sin embargo, al comparar este resultado con lo reportado en el Parque Nacional Montecristo (Reyes y Salinas 1997) se observa un valor de densidad poblacional similar al del ANMC.
- 00 El Venado cola blanca del ANMC muestra preferencia por el Chaparral ($X^2=45.62$) según el análisis de uso/disponibilidad con registros de huellas en parcelas, utilizando este hábitat más de lo esperado conforme a su

disponibilidad. Esto se debe al desarrollo de los estratos arbustivo y herbáceo que la especie utiliza como cobertura de protección y que presentan además, especies que conforman parte de su dieta, como *Cochlospermum vitifolium* (Tecomasushe) y *Byrsonima crassifolia* (Nance). Además, la poca accesibilidad, la baja presencia humana y de actividades antropogénicas en este tipo de hábitat pueden también influir en la preferencia del venado por este tipo de hábitat.

- 00 El Venado cola blanca del ANMC utiliza el Bosque semidecidual alto denso en menor grado de lo esperado de acuerdo a su disponibilidad (según el análisis de uso/disponibilidad con registros de huellas en senderos y en parcelas), ya que este hábitat a pesar de poseer en general condiciones de hábitat que pueden ser favorables para el venado (como una alta diversidad de especies consumibles para él), parece no satisfacer los requerimientos alimenticios de la especie en relación a los demás hábitats presentes en el ANMC.
- 00 En el Bosque semidecidual alto denso se encuentran menos desarrollados los estratos arbustivo y herbáceo, por lo que la cobertura de protección que ofrece este tipo de hábitat para el Venado cola blanca es menor en relación a la que se encuentra en otros hábitats del ANMC.
- 00 No se encontraron diferencias significativas entre la disponibilidad de los hábitats de Bosque decidual alto denso, Bosque decidual bajo denso, Bosque ripario y Matorral y el uso que el Venado cola blanca hace de ellos en el ANMC (según análisis de uso/disponibilidad con registros de huellas en parcelas y senderos).
- 00 Se encontró que existe una débil relación pero no significativa ($r= 0.20$; $p=0.655$) entre la abundancia relativa de Venado cola blanca y la diversidad de especies por hábitat, por lo que existe una débil tendencia a encontrar

mayor abundancia relativa de Venado cola blanca en hábitats que presentan mayor diversidad de especies vegetales.

- ⑩ Se encontró que con el estrato herbáceo existe una relación positiva, aunque débil y no significativa ($r= 0.20$; $p=0.65$), entre la abundancia relativa de Venado cola blanca y la diversidad de especies vegetales, por lo que existe una débil tendencia a encontrar mayor abundancia relativa de Venado cola blanca en hábitats que presentan mayor diversidad de especies vegetales en el estrato herbáceo (según el análisis de correlación entre abundancia de Venado cola blanca/hábitat y diversidad de especies vegetales/hábitat).
- ⑩ Se encontró también que con el estrato arbustivo si existe una relación positiva y fuerte, aunque no significativa ($r= 1.00$; $p=0.16$), entre la abundancia relativa de Venado cola blanca y la diversidad de especies vegetales, por lo que existe una fuerte tendencia a encontrar mayor abundancia relativa de Venado cola blanca en hábitats que presentan mayor diversidad de especies vegetales en el estrato arbustivo.
- ⑩ Las actividades turísticas en el ANMC parecen estar influyendo en la baja presencia de Venado cola blanca en la zona de La Torre, lo cual se evidencia con los bajos registros de venado obtenidos en el sector del Parque Ecológico Paso Hondo, a pesar de que el ecoparque presenta condiciones óptimas de hábitat que favorecen el resguardo del Venado cola blanca.

VII. RECOMENDACIONES

- 00 Es necesario realizar más estudios sobre los aspectos ecológicos del Venado cola blanca en el ANMC como son sus hábitos alimenticios, reproductivos, desplazamiento, etc., ya que se desconocen y son necesarios e importantes para diseñar estrategias de conservación adecuadas para las poblaciones de Venado cola blanca del área.
- 00 Se recomienda realizar un monitoreo periódico y permanente de la población de Venado cola blanca del ANMC, ya que se considera necesario para entender su comportamiento y sus relaciones con el ambiente y las variaciones estacionales del lugar, ya que limitarse a resultados de un solo año, puede llevar a tomar decisiones de manejo arriesgadas que pueden afectar a corto, mediano o largo plazo la sobrevivencia de la especie en la zona. Cualquier propuesta de manejo debe considerar la importancia de las interrelaciones animal-hábitat.
- 00 Es necesario implementar programas integrales y continuos de educación ambiental, ya que es una herramienta útil en la conservación de las especies y sus hábitats, en especial, en áreas que presentan mucha intervención antropogénica así como fragmentación y pérdida de hábitat. En este caso, la educación ambiental deberá estar orientada a la conservación del Venado cola blanca y a exponer la importancia y el potencial de la especie para el ANMC.
- 00 Regular las prácticas ecoturísticas en el ANMC, ya que de no hacerse tal regulación, la fauna presente en el ANMC (entre ellas, el Venado cola blanca) podría verse afectada e incluso ahuyentada del lugar, lo cual implicaría un desequilibrio al ecosistema. Para ello, se sugiere crear reglamentos de visitantes, a los que se les debería dar una charla antes de ingresar a las zonas ecoturísticas. Así también, se sugiere que los guías turísticos se

involucren en este proceso de regulación y verificación del cumplimiento del reglamento propuesto durante los recorridos en donde exista la presencia de especies de fauna.

- 00 Regular las prácticas agrícolas en las zonas de vegetación natural, incluyendo el Chaparral, Matorral y el Arbolado disperso, en especial en zonas aledañas a cultivos y potreros, ya que estos hábitats a pesar de no poseer el mismo atractivo turístico y la misma diversidad de especies vegetales y de fauna que los demás hábitats del ANMC, son igualmente importantes para algunas especies, como el Venado cola blanca, el cual lo utiliza para alimentarse y protegerse contra depredadores y cazadores, entre otras actividades. Por lo que las zonas que presenten este tipo de hábitat deberían también conservarse.
- 00 Se recomienda regular los patrullajes de guarda recursos, sobre todo en áreas que se identifiquen como vulnerables, a fin de evitar prácticas ilegales como la cacería furtiva y otras que afecten el adecuado desarrollo de las actividades vitales del Venado cola blanca: alimentación, reproducción, crianza, descanso, etc. Para ello, se sugiere además, solicitar el apoyo de la División de Medio Ambiente de la Policía Nacional Civil de esa jurisdicción.
- 00 Se recomienda realizar talleres de consulta con las poblaciones del ANMC para buscar soluciones viables que permitan disminuir el impacto del Venado cola blanca sobre cultivos tradicionales y frutales en la zona, a fin de disminuir el conflicto que existe entre agricultores y los venados. Para ello, también se sugiere incorporar un fuerte componente de educación ambiental a dichos talleres.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. Vertebrados superiores exóticos en México: *Odocoileus virginianus*: Diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F. 6 p.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 212 p.
- Arceo G.; S. Mandujano; S. Gallina & L. A. Pérez-Jiménez. 2005. Diet diversity of White tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in a tropical dry forest in Mexico. *Mammalia* 69 (2): 159-168.
- Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-CONABIO. Proyecto Q068. México, D. F., México. Consultado en Junio 2006. Disponible en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/website/mamiferos/viewer.htm>
- ASIPES. 2008. Estudio e inventario de la diversidad de especies de flora de la Montaña de Cinquera. Informe de Consultoría. Asociación de Reconstrucción para el Desarrollo Municipal (ARDM). El Salvador. 66p
- Bello, J.; S. Gallina & M. Equihua. 2001. Characterization and Habitat Preferences by White-tailed Deer in Mexico. *Journal Range Manage.* 54: 537-545.
- _____. 2004. Movimientos del Venado cola blanca y sus relaciones con las precipitaciones en el Noreste de México. *INTERCIENCIA.* 29(7).

- Bello-Gutiérrez, J.; S. Gallina Tessaro y M. Equihua. 2004. Distancias de desplazamiento del Venado cola blanca y su relación con factores ambientales en el Noreste de México. *In IX Simposio sobre Venados en México. Memorias.* (Junio de 2004). División de Educación Continua. UNAM-FMVZ y Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados (ANGADI) p. 52-57.
- Bolaños, C. y E. Naranjo. 2001. Abundancia. Densidad y Distribución de las Poblaciones de Ungulados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 5:45-57.
- Burt, W. H. & R. A. Stirton. 1961. The mammals of El Salvador. Museum of Zoology, Michigan University. 69 p.
- Byers, C. R.; R. K. Steinhorst & P. R. Krausman. 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *Wildlife Manage* 48: 1050-1053.
- CORDES/PTM Mundubat/ Comisión Europea. 2008. Plan de Manejo del Área Natural Montaña de Cinquera, 2009-2013. El Salvador. 182 p.
- Cruz, R. E. A.; A. M. E. Romero y P. E. E. Torres. 1993. Estudio básico para un plan de manejo en la reserva boscosa de la región de Cinquera, Cabañas y Cuscatlán. Tesis para optar a Ingeniería Agronómica. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador. 158 p.
- DiMare, M. I. 1994. Hábitos alimentarios del Venado cola blanca en la Isla San Lucas, Puntarenas, Costa Rica. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). *Ecología y manejo del Venado cola blanca en México y Costa Rica.* Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 73-90.

- Erazo M. L. y J. Monterrosa. 2000. Propuesta de lineamientos de gestión para la conservación y manejo del bosque secundario de Cinquera. Maestría en Gestión del Medio Ambiente. Proyecto de Investigación. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA). El Salvador. 161 p.
- Espach, H. y J. C. Sáenz 1994. Comportamiento de cervatos criados en cautiverio y reintroducidos en la Finca La Emilia, Costa Rica. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado cola blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 163-179.
- Etzenhouser, M. J.; M. K. Owens; D. E. Spalinger & S. B. Murden. 1998. Foraging behavior of browsing ruminants in a heterogeneous landscape. *Landscape Ecology* 13: 55-64.
- FUNDE (Fundación Nacional para el Desarrollo, El Salvador). 2004. Identificación y Análisis de la Demanda, Oferta y Montos de Pago de los Servicios Ambientales, derivados de Sistema de Producción Sostenible en el Sitio Potencial de Cinquera. Adenda al Informe Final. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 10 p.
- Galindo-Leal, C.; A. Morales y M. Weber. 1994. Utilización de hábitat, abundancia y dispersión del Venado de Coues: Un experimento seminatural. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado Cola Blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad de Heredia, Costa Rica. p. 315-332.
- Galindo-Leal, C. y M. Weber. 1998. El Venado de la Sierra Madre Occidental. Ecología, Manejo y Conservación. México D.F., México. EDICUSA-CONABIO. 272 p.

- Gallina, S. 1994. Uso del hábitat por el Venado cola blanca en la Reserva de la Biosfera La Michilía, México. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado cola blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 299-314.
- Gallina, S. 2001. Capacidad de carga del hábitat vs. densidad de población. *In* III Seminario Binacional sobre Venado cola blanca. Memorias. (Noviembre de 2001). Nuevo León, México. 12-21 p.
- _____. 2002. Ámbitos hogareños del venado en diversos tipos de ecosistemas. *In* Cuarto Seminario sobre el Venado cola blanca. Memorias. (Noviembre de 2002). Nuevo León, México. p. 20-36.
- Gallina S. y J. Bello. 2004. ¿Es la precipitación un factor determinante para el ámbito hogareño del venado? *In* Castro Campillo, A. y J. Ortega (eds.). Homenaje a la trayectoria mastozoológica de José Ramírez Pulido. UAM-I, México. p. 185-197.
- Gallina, S. & H. López Arévalo. 2008. *Odocoileus virginianus*. *In* IUCN Red List of Threatened Species. (Versión 2010). IUCN 2010. Consultado en 2011. Disponible en: www.iucnredlist.org
- González, A.; J. Lobato; A. Velázquez y A. Torres. s.f. El manejo del Venado cola blanca: La experiencia de una comunidad indígena para el manejo sustentable de la vida silvestre. Instituto Nacional de Ecología. Consultado en Junio de 2006. Disponible en: <http://www.ciga.unam.mx/investigadores/zacatucho/PDF/613Capitulos%20en%20Libros/6131Nacionales/6131-24.pdf>
- González Marín, R. M.; S. Gallina Tessaro y S. Mandujano. 2006. Densidad y distribución de *Odocoileus virginianus yucatanensis* y *Mazama spp.*, en la Reserva Ecológica El Edén, Quintana Roo, México. *In* X Simposio sobre Venados en México. Memorias. (Mayo-Junio de 2006). División Sistema

de Universidad Abierta y Educación Continua. UNAM-FMVZ y Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados (ANGADI) p. 84-94.

González Torres, Y. 1995. Diccionario de mitología y religión de Mesoamérica. Ediciones Larousse, México. p.194.

Henríquez Ortiz, I. S. 2008. Biología y ecología del Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus nelsoni* [Zimmermann, 1780]) y registros de distribución en El Salvador. GTMES Ocelotlán 5(1): 5-10 p.

Herrera, N. 2006. Zonificación del Área Natural Montaña de Cinquera en base a la vegetación natural. Informe de Consultoría. ARDM-FIAES. 36 p.

_____ y M. Vásquez 2000. Estudio de capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Área Natural Protegida Cinquera. Informe de Consultoría. Asociación para el Desarrollo Integral de Tejutepeque (ADIT). p. 36.

_____; R. Rivera y R. Ibarra. 2001. Estudio de Flora y Fauna Vertebrada del Bosque San Diego y La Barra, Metapán, Santa Ana, El Salvador, Centroamérica. Informe de Consultoría (CEPRODE). 105 p.

_____ y M. J. Menéndez. 2004. Mamíferos terrestres del Bosque de Cinquera departamentos de Cabañas y Cuscatlán. Red Info GTMES No. 4.

_____; V. Henríquez y M. J. Menéndez. 2004. Levantamiento del inventario de fauna silvestre del Área Natural Protegida Montaña de Cinquera, departamentos de Cabañas y Cuscatlán El Salvador. Informe de Consultoría. ARDM-FIAES. 37 p.

Irby, L. y J. Calvopiña. 1994. Uso de hábitat por el Venado cola blanca reintroducido en la Península de Nicoya, Costa Rica. *In* Vaughan, C. y M.

- A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado Cola Blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 333-347.
- Kie, J. G. & R. T. Bowyer. 1999. Sexual Segregation in White-tailed Deer: Density Dependent Changes in Use of Space, Habitat Selection and Dietary Niche. *Journal of Mammalogy* 80 (3): 1004-1020.
- López-Téllez, M. C.; S. Mandujano y G. Yánes. 2007. Evaluación poblacional del Venado cola blanca en un bosque tropical seco de la Mixteca Poblana. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 23(3): 1-16.
- Mandujano, S. 1994. Método para evaluar el hábitat del Venado cola blanca en un bosque de coníferas. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado cola blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 283-297.
- Mandujano, S. y S. Gallina. 1994. Comparación de métodos para estimar la densidad poblacional del Venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de México. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado cola blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 263-280.
- Mandujano, S.; S. Gallina; G. Arceo y L. A. Pérez-Jiménez. 2004. Variación estacional del uso y preferencia de los tipos vegetacionales por el Venado cola blanca en un bosque tropical de Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 20(2): 45-67.
- MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador). 2006. II Informe Nacional del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador. San Salvador, El Salvador. 141 pp.

- MARN. 2009. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre, Amenazadas o en Peligro de extinción. Acuerdo N° 36, DIARIO OFICIAL N°102, Tomo N°383. San Salvador, El Salvador.
- Medina Amaya, M. de J. 2003. Análisis del estado de sucesión secundaria de la zona boscosa comprendida en el Municipio de Cinquera, Departamento de Cinquera, Departamento de Cabañas, El Salvador. Tesis para optar a Licenciatura en Biología. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador. 99 p.
- Medina Torres, S. M.; E. García Montoya; M. Marquez Olivas; H. Vaquera Huerta; A. Romero Manzanares y M. Martínez Menes. 2008. Factores que influyen en el Uso del hábitat por el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus coues*) en la Sierra del Laurel, Aguascalientes, México. Acta Zoologica Mexicana (nueva serie) 24(3): 191-212.
- Mendoza Martínez, G. 2002. El uso de suplementos para venados. *In* IV Seminario Sobre el Venado Cola Blanca. Memorias. (Noviembre del 2002). Nuevo León, México. p. 36-50.
- Molina Guerra, V. M. 2001. Dieta del Venado cola blanca en el Noreste de México. *In* III Seminario Binacional Sobre el Venado Cola Blanca. Memorias. (Noviembre de 2001). Nuevo León, México. 4-11 p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Myers, J. A.; M. Vellend; S. Gardescu & P. L. Marks. 2004. Seed dispersal by White-tailed deer: Implications for long-distance dispersal, invasion and

migration of plants in Eastern North America. *Oecologia Plant Animal Interactions* 139: 35–44.

Naranjo, E. 1992. Comparación de tres métodos para estimar la densidad poblacional del Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Parque Nacional Palo Verde, Costa Rica. *Memorias del Curso de Ecología de Poblaciones de Vertebrados PRMVS-UNA*. Heredia, Costa Rica. p. 92-100.

National Museum of Natural History. (s.f.) Mamíferos de América del Norte: Ficha técnica Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (en línea). Smithsonian Institution. Consultado en 2009. Disponible en: http://www.mnh.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=231&lang=_sp

Ortíz-Martínez, T.; S. Gallina; M. Briones Salas y G. González. 2005. Densidad poblacional y caracterización del hábitat del Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*, Goldman y Kellog, 1940) en un bosque templado de la Sierra Madre Norte de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 21(3): 65-78.

PRODESIS/BUCOMSA. 2007. Asesoría técnica para la cría de Venado cola blanca en Chiapas, México. Informe Final de Proyecto. Chiapas, México. 16 pp.

Ramírez Lozano, R. G., 2004. Valor forrajero de las principales arbustivas que consume el Venado cola blanca en matorrales xerófilos. *In IX Simposio sobre Venados en México 2004*. Memoria. (Junio 2004) Nuevo León, México. División de Educación Continua. UNAM-FMVZ y Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados (ANGADI) p. 25-33. p. 28-51.

- Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, Inc. New York. p. 283-284.
- Reyes, E. y M. Salinas. 1997. Densidad poblacional de *Odocoileus virginianus* en el Parque Nacional Montecristo. Tesis para optar a Licenciatura en Biología. San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salvador. 58 p.
- Ricord de Mendoza, Z. 1984. Tendencias poblacionales recientes de once especies de mamíferos de El Salvador. Museo de Historia Natural de El Salvador. 17 p.
- Sáenz, J. C. y C. Vaughan. 1998. Ámbito de hogar y utilización de hábitat de dos grupos de Venados cola blanca *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) reubicados en un ambiente tropical. San José, Costa Rica. *Biología Tropical* 46 (4): 1185-1197.
- Sánchez, O.; M. A. Pineda.; H. Benítez.; B. González. y H. Berlanga. 1998. Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la C.I.T.E.S. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D.F.
- Sánchez-Rojas, G.; S. Gallina y S. Mandujano. 1997. Áreas de actividad y uso del hábitat de dos Venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical de la costa de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 72: 39-54.
- Salinas, M. 2007. Modelos de regresión y correlación IV: Correlación de Spearman. *Ciencia y Trabajo*. jul-sep. 9(25):143:145.
- Sarmiento F. O.; F. Vera y J. Juncosa. 2000. Diccionario de ecología: Paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica (en línea). Abye

Yala. Consultado en 2010. Disponible en http://books.google.com.sv/books?id=vt1BF53n3woC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

SNET (Servicio Nacional de Estudios Territoriales, El Salvador). 2007. Boletín Climático Anual 2007. Servicio Meteorológico Nacional, Centro de Información Agrometeorológica, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Salvador. 17 p.

Smith, W. P. 1991. *Odocoileus virginianus*. The American Society of Mammalogists (ASM). Mammalian Species no. 388: 1-13.

Solís, V. 1994. Uso tradicional y conservación del Venado cola blanca en Costa Rica. *In* Vaughan, C. y M.A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado cola blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 351-357.

Talamantes, A. M. 2002. Preferencia de hábitat del Venado cola blanca en matorrales xerófilos de Nuevo León. *In* Cuarto Seminario sobre el Venado Cola Blanca. Memorias. (Noviembre 2002). Nuevo León, México. p. 51-63.

Teer, J. 1994. El Venado cola blanca: Historia natural y principios de manejo. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado cola blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 33-47.

Valenzuela, D. 1994. Estimación de la densidad y distribución de la población del Venado cola blanca en el Bosque La Primavera, Jalisco, México. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado cola

blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 247-262.

Vaughan, C. y M. A. Rodríguez. 1994. Conservación del Venado cola blanca. *In* Vaughan, C. y M. A. Rodríguez (eds.). Ecología y manejo del Venado cola blanca en México y Costa Rica. Editorial de la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. p. 25-30.

Villalobos Sánchez, V. 1998. El Venado cola blanca en la Sierra Fría de Aguascalientes. Cuaderno de Trabajo: Agricultura y Recursos Naturales (Marzo-Abril). Gobierno del estado de Aguascalientes, México. 89: 2 – 33.

Villarreal Espino Barros, O. A. 2006. Quemadas prescritas: Una práctica de manejo alternativa para el mejoramiento del hábitat en la mixteca poblana. *In* X Simposio sobre Venados en México 2006. Memorias. (Mayo-Junio de 2006). División Sistema de Universidad Abierta y Educación Continua. UNAM-FMVZ y Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados (ANGADI) p. 53-58.

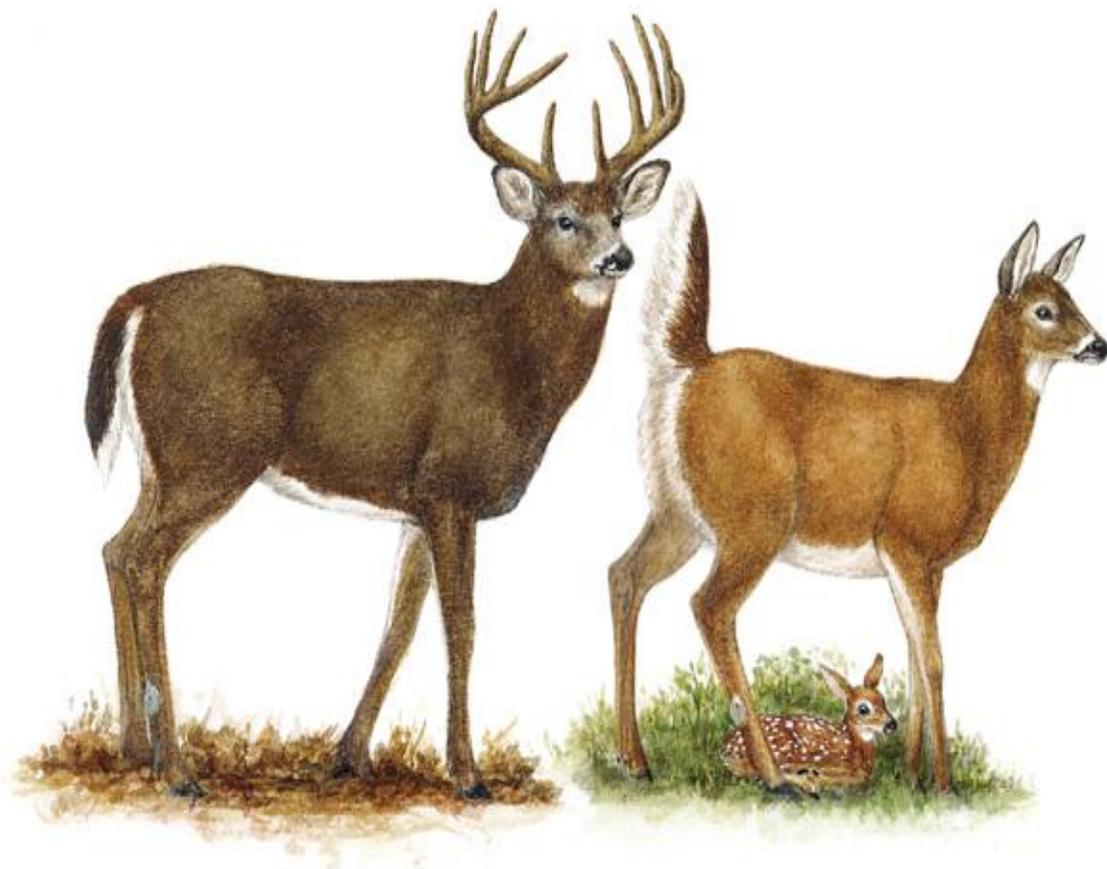
Villarreal Espino-Barros, O. A. y M. M. Marín Fuentes. 2005. Agua de origen vegetal para el Venado cola blanca mexicano. *Archivo Zootecnia* 54: 191-196/7.

Villarreal Espino Barros, O. A.; F. J. Franco Guerra; J. del C. Rodríguez-Castillo; L. E. Campos Armendia; J. C. Castillo Correo; I. Cortes Mena y R. V. Guevara Viera. 2006. Composición botánica de la dieta del Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), en la Mixteca Poblana. *In* X Simposio sobre Venados en México. Memorias. (Mayo-Junio de 2006). División Sistema de Universidad Abierta y Educación Continua. UNAM-FMVZ y Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados (ANGADI) p. 25-33.

Villarreal Espino Barros O. A.; R. V. Guevara Viera; I. Cortés Mena; J. E. Hernández Hernández; F. J. Franco Guerra; J. Castillo Correo; T. Barrera Hernández. 2007. Alimentación del Venado cola blanca mexicano (*Odocoileus virginianus mexicanus*), en el sur de Puebla, México. Revista Nutrición y Alimentación. SEOC 2007. 5 pp.

IX. ANEXOS

ANEXO 1

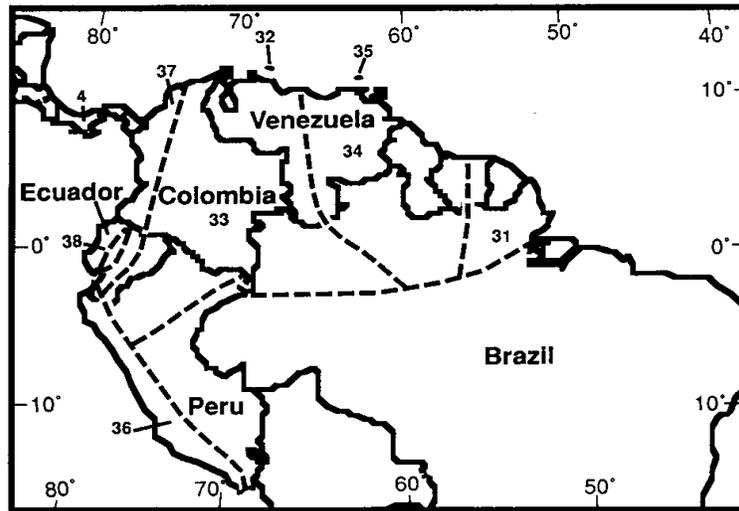
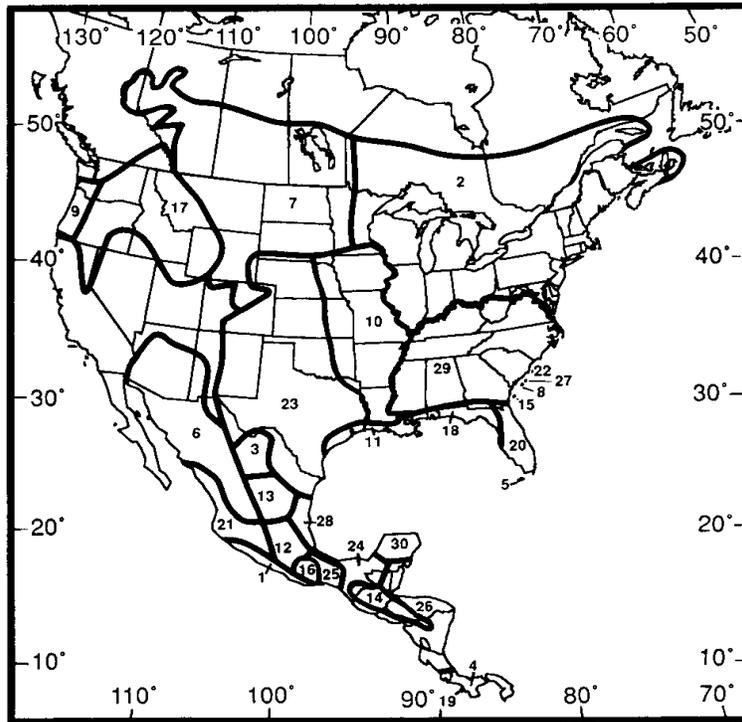


Odocoileus virginianus: macho con pelaje de invierno a la izquierda, hembra con pelaje de verano, a la derecha con un cervatillo. Fuente: pintura de Elizabeth McClelland, de Kays y Wilson, *Mammals of North America*, © Princeton University Press 2002.



Ejemplares de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus nelsoni*). **A** y **C**: Macho adulto con astas en desarrollo. **B**: Cría macho de 3 meses.

ANEXO 2



Distribución de *Odocoileus virginianus* en: **A) Norte América (Halls, 1984)** 1, *O. v. acapulcensis*, 2, *O. v. borealis*, 3, *O. v. carminis*, 4, *O. v. chirquensis*, 5, *O. v. clavium*, 6, *O. v. couesi*, 7, *O. v. dacotensis*, 8, *O. v. hiltonensis*, 9, *O. v. leucurus*, 10, *O. v. macrourus*, 11, *O. v. mcilhennyi*, 12, *O. v. mexicanus*, 13, *O. v. miquihuanensis*, 14, *O. v. nelsoni*, 15, *O. v. nigribarbis*, 16, *O. v. oaxacensis*, 17, *O. v. ochrourus*, 18, *O. v. asceola*, 19, *O. v. rothschildi*, 20, *O. v. seminolus*, 21, *O. v. sinaloae*, 22, *O. v. taurinsulae*, 23, *O. v. texanus*, 24, *O. v. thomasi*, 25, *O. v. toltecus*, 26, *O. v. truei*, 27, *O. v. venatorius*, 28, *O. v. veraecrucis*, 29, *O. v. virginianus*, 30, *O. v. yucatanensis*, y **B) Sur América (Whitehead, 1972)** 31, *O. v. cariacou*, 32, *O. v. curassavicus*, 33, *O. v. guodotii*, 34, *O. v. gymnotis*, 35, *O. v. margaritae*, 36, *O. v. peruvianus*, 37, *O. v. tropicalis*, 38, *O. v. ustus* (Fuente: Smith, 1991).

ANEXO 3



Registros de Distribución de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en El Salvador. Registros históricos (antes de 1990) y actuales (a partir de 1990) correspondientes a avistamientos, rastros o colectas de especímenes. Registros de ingresos de FUNZEL (2001-2008) correspondientes a decomisos, donaciones y localizaciones de especímenes. (Fuente: Henríquez Ortiz, 2008).

ANEXO 4

Especies de flora registradas como parte de la dieta del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*).

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
1	Acanthaceae	<i>Aphelandra spp.</i>	CR	C
2	Acanthaceae	<i>Ruellia runyonii</i>	MX	L
3	Acanthaceae	<i>Blechum brownei (pyramidatum)</i>	CR	D
4	Agavaceae	<i>Agave kerchovei</i>	MX	T, V, W
5	Agavaceae	<i>Agave spp.</i>	CR	C
6	Agavaceae	<i>Yucca sp.</i>	MX	L2
7	Amaranthaceae	<i>Achyranthes indica</i>	CR	D
8	Amaranthaceae	<i>Achyranthes spp.</i>	CR	C
9	Amaranthaceae	<i>Alternanthera pubiflora</i>	CR	D
10	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	CR	D
11	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	USA	M
12	Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i>	USA	M
13	Amaranthaceae	<i>Amaranthus sp.</i>	USA	M
14	Amaranthaceae	<i>Atriplex canescens</i>	MX	L
15	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i>	USA	M
16	Amaranthaceae	<i>Chenopodium glaucum</i>	USA	M
17	Amaranthaceae	<i>Chenopodium hians</i>	MX	L
18	Amaranthaceae	<i>Iresine pacifica</i>	MX	A
19	Amaranthaceae	<i>Salsola iberica</i>	MX	L
20	Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes arenicola</i>	MX	L1
21	Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes longifolia</i>	MX	L
22	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	CR	C1
23	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	CR, SV	C1, D, I
24	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	MX	H
25	Anacardiaceae	<i>Rhus sp.</i>	USA	R
26	Anacardiaceae	<i>Rhus typhina</i>	USA	M
27	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	CR, SV	M2, X, I
28	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	MX, CR	X, A, A1, A2, J
29	Anacardiaceae	<i>Spondias sp.</i>	MX	U
30	Anacardiaceae	<i>Spondias spp.</i>	CR	C, C2
31	Annonaceae	<i>Annona spp.</i>	CR	C
32	Apocynaceae	<i>Mesechites sp.</i>	CR	D
33	Arecaceae	<i>Brahea dulcis</i>	MX	Y
34	Asteraceae	<i>Ambrosia psilostachya</i>	MX	L
35	Asteraceae	<i>Aster lanceolatus</i>	USA	M
36	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	MX	S

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
37	Asteraceae	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	USA	M
38	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	MX	K
39	Asteraceae	<i>Coreopsis nuecensis</i>	MX	L
40	Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i>	CR	D
41	Asteraceae	<i>Gaillardia pulchella</i>	MX	L
42	Asteraceae	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	USA	M
43	Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	MX	P
44	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	MX	K
45	Asteraceae	<i>Isocoma coronopifolia</i>	MX	L3, L
46	Asteraceae	<i>Matricaria matricarioides</i>	USA	M
47	Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	CR	C
48	Asteraceae	<i>Montanoa sp.</i>	MX	V, W
49	Asteraceae	<i>Montanoa sp.</i>	MX	T
50	Asteraceae	<i>Odontotrichum amplum</i>	MX	S
51	Asteraceae	<i>Parthenium confertum</i>	MX	L
52	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	MX	L
53	Asteraceae	<i>Perymenium buphthalmoides</i>	MX	S
54	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	MX	N
55	Asteraceae	<i>Solidago canadensis</i>	USA	M
56	Asteraceae	<i>Solidago gigantea</i>	USA	M
57	Asteraceae	<i>Solidago sp.</i>	USA	M
58	Asteraceae	<i>Sonchus asper</i>	USA	M
59	Asteraceae	<i>Sonchus sp.</i>	USA	M
60	Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i>	CR	D
61	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	USA	M
62	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	CR	D
63	Asteraceae	<i>Varilla texana</i>	MX	L
64	Asteraceae	<i>Xanthocephalum texanum</i>	MX	L
65	Asteraceae	<i>Zinnia maritima</i>	MX	A
66	Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>	SV	I
67	Betulaceae	<i>Betula lenta</i>	USA	M
68	Bignoniaceae	<i>sp.</i>	MX	A
69	Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i>	CR	C2
70	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	CR	C2
71	Bignoniaceae	<i>Tabebuia spp.</i>	CR	C
72	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	CR	X
73	Bombacaceae	<i>Ceiba parvifolia</i>	MX	T, U, V, W
74	Bombacaceae	<i>Ceiba sp.</i>	MX	A
75	Boraginaceae	<i>Cordia boissieri</i>	MX	P
76	Boraginaceae	<i>Cordia spp.</i>	CR	C
77	Boraginaceae	<i>Heliotropium sp.</i>	CR	D

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
78	Boraginaceae	<i>Heliotropium procumdens</i>	CR	D
79	Boraginaceae	<i>Tiquilia canescens</i>	MX	L
80	Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	MX	K
81	Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	USA	M
82	Brassicaceae	<i>Draba cuneifolia</i>	MX	L
83	Burseraceae	<i>Bursera simarouba</i>	CR	C2
84	Cactaceae	<i>Lemaireocereus (Stenocereus) aragonii</i>	CR	C
85	Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	MX	P
86	Cactaceae	<i>Opuntia excelsa</i>	MX	A2
87	Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	MX	B
88	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	MX	M3
89	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	MX	M3
90	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	MX	U
91	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	MX	L
92	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	USA	F1
93	Cactaceae	<i>sp.</i>	CR	C
94	Cactaceae	<i>Pachycereus webery</i>	MX	U
95	Campanulaceae	<i>Lobelia inflata</i>	USA	M
96	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	MX	L, P
97	Capparaceae	<i>Forchhammeria macrocarpa</i>	MX	Y
98	Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos albus</i>	USA	R
99	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	CR, SV	C1, I
100	Caryophyllaceae	<i>Spergularia media</i>	USA	M
101	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	USA	M
102	Celastraceae	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	MX	G1, L3, L, P
103	Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	MX	F
104	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	CR	C3, I
105	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	MX	L
106	Commelinaceae	<i>Commelina sp.</i>	CR	D
107	Connaraceae	<i>Rourea glabra</i>	MX	A
108	Convolvulaceae	<i>Ipomoea ampullacea</i>	MX	A
109	Convolvulaceae	<i>Ipomoea muricoides</i>	MX	U
110	Convolvulaceae	<i>Ipomoea quamoclit</i>	MX	A
111	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	MX	A
112	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	MX	A
113	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	MX	J1
114	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	SV	Q
115	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	CR	C
116	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	CR	D
117	Convolvulaceae	<i>Ipomoea trifida</i>	MX, CR	C3, A
118	Convolvulaceae	<i>Merremia sp.</i>	CR	D

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
119	Cornaceae	<i>Cornus racemosa</i>	USA	M
120	Cornaceae	<i>Cornus sp.</i>	USA	R
121	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>	SV	I
122	Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	MX	S
123	Cupressaceae	<i>Juniperus spp.</i>	MX	F
124	Cupressaceae	<i>Juniperus virginiana</i>	USA	M
125	Cupressaceae	<i>Thuja occidentalis</i>	USA	R
126	Cyperaceae	<i>Carex cristatella</i>	USA	M
127	Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	USA	M
128	Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	CR	C
129	Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	CR	D
130	Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i>	MX	P
131	Ebenaceae	<i>Diospyros virginiana</i>	USA	R
132	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea terniflora</i>	CR	D
133	Ephedraceae	<i>Ephedra aspera</i>	MX	L
134	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis (subsp. arizonica)</i>	MX	S
135	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis (glandulosa)</i>	MX	S
136	Ericaceae	<i>Arbutus spp.</i>	MX	F
137	Ericaceae	<i>Arctostaphylos polifolia</i>	MX	S
138	Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	MX	F, S
139	Ericaceae	<i>Arctostaphylos sp.</i>	MX	N1
140	Ericaceae	<i>Vaccinium sp.</i>	USA	R
141	Euphorbiaceae	<i>Acalypha langiana</i>	MX	A
142	Euphorbiaceae	<i>Acalypha schiedeana</i>	MX	A
143	Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.</i>	MX	A
144	Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.</i>	MX	A
145	Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.</i>	MX	A
146	Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.</i>	MX	A
147	Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.</i>	MX	J
148	Euphorbiaceae	<i>Argythamnia neomexicana</i>	MX	L1
149	Euphorbiaceae	<i>Bernardia myricaefolia</i>	MX	P
150	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i>	CR	D
151	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	CR	D
152	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus urens</i>	CR	C
153	Euphorbiaceae	<i>Croton dioicus</i>	MX	L
154	Euphorbiaceae	<i>Croton leucophyllus</i>	MX	L
155	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>	MX	A
156	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i>	CR	C
157	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia villifera</i>	MX	L
158	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	MX	L3, L
159	Euphorbiaceae	<i>Manihot sculenta</i>	SV	I

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
160	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	CR	D
161	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia coriaria</i>	MX	A
162	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia mexicana</i>	MX	P
163	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Cassia skinneri</i>	CR	D
164	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Cercidium macrum</i>	MX	L, P
165	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Cercidium praecox</i>	MX	T, V, W
166	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Haematoxylon campechianum</i>	MX	H
167	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	MX	A, T, V, W
168	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	MX	P
169	Fabaceae- Caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i>	SV	I
170	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia berlandieri</i>	MX, USA	E, L, G1, L1, P, B
171	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia farnesiana</i>	MX	L, L1, P, U
172	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia greggi</i>	MX	B
173	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia pennatula</i>	MX	T, V, W
174	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia rigidula</i>	MX, USA	L, L1, E, B, P
175	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia spp.</i>	CR	C
176	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia spp.</i>	MX	U
177	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia subangulata</i>	MX	T, V, W
178	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia tortuosa</i>	MX	L
179	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Acacia wrightii</i>	MX	L, P
180	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Desmanthus virgatus</i>	MX	P
181	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	CR	C2, D
182	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Inga vera</i>	CR	C1
183	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Leucaena leucocephala</i>	MX	P, T, Y, V, W
184	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Lysiloma latisiliqua</i>	MX	H
185	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Mimosa luisana</i>	MX	T, V, W.
186	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Mimosa pudica</i>	CR, SV	D, Q
187	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Mimosa sp.</i>	MX	F
188	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Pithecellobium dulce</i>	MX, CR	C, T, U, V, W
189	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Pithecellobium ebano</i>	MX	P
190	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Pithecellobium pallens</i>	MX	P
191	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Pithecellobium saman</i>	CR	C, D
192	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Prosopis glandulosa</i>	MX, USA	L, P, M4
193	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Prosopis juliflora</i>	CR	C
194	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Prosopis laevigata</i>	MX	L
195	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Prosopis reptans</i>	MX	L
196	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Prosopis sp.</i>	MX	B
197	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Prosopis sp.</i>	MX	F
198	Fabaceae- Mimosoideae	<i>Zapoteca formosa</i>	MX	A
199	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	MX	K

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
200	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Andira inermis</i>	CR	C
201	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Apopanesia paniculata</i>	MX	A
202	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Astragalus sp.</i>	MX	L
203	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Astragalus sp.</i>	MX	F
204	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Brongniartia sp.</i>	MX	A
205	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Centrosema pubescens</i>	CR	D
206	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Centrosema sp.</i>	CR	D
207	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Cologania angustifolia</i>	MX	S
208	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Cologania intermedia</i>	MX	F
209	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Cologania obovata</i>	MX	S
210	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Coronilla varia</i>	USA	M
211	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Coursetia caribaea</i>	MX	A
212	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Crotalaria sp.</i>	MX	A
213	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Dalea argyrea</i>	MX	S
214	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Dalea sp.</i>	MX	F
215	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Desmodium procumbens</i>	MX	A
216	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Desmodium sp.</i>	CR	C
217	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Desmodium sp.</i>	CR	D
218	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	MX	T, V, W
219	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Eysenhardtia texana</i>	MX	L, P
220	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Gliricidia sepium</i>	CR	C
221	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Glycine max</i>	MX, USA	R, K
222	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Harpalyce loeseneriana</i>	MX	T, V, W
223	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Indigofera sp.</i>	CR	D
224	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Lespedeza striata</i>	MX	K
225	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Lotus corniculatus</i>	USA	M
226	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	CR	C
227	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Lupinus sp.</i>	MX	F
228	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Medicago lupulina</i>	USA	M
229	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Medicago sativa</i>	MX, USA	R, K
230	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Melilotus albus</i>	USA	M
231	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Pachyrrhisus sp.</i>	MX	T, V, W.
232	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	SV	F, I
233	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Tephrosia leiocarpa</i>	MX	A
234	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Trifolium hybridum</i>	MX	K
235	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Trifolium pratense</i>	MX, USA	K, M
236	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Trifolium repens</i>	MX	K
237	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Trifolium subterraneum</i>	MX	K
238	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Vicia tetrasperma</i>	USA	M
239	Fabaceae- Papilionoideae	<i>Vigna sinensis</i>	MX	K
240	Fagaceae	<i>Fagus grandifolia</i>	USA	R

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
241	Fagaceae	<i>Quercus castanea</i>	MX	T, V, W
242	Fagaceae	<i>Quercus eduardii</i>	MX	S
243	Fagaceae	<i>Quercus glaucooides</i>	MX	T, V, W
244	Fagaceae	<i>Quercus laeta</i>	MX	S.
245	Fagaceae	<i>Quercus microphylla</i>	MX	T, S
246	Fagaceae	<i>Quercus oleoides</i>	CR	X
247	Fagaceae	<i>Quercus potosina</i>	MX	S
248	Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	MX	S
249	Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	USA	R
250	Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	MX	L2
251	Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	MX	F
252	Juncaceae	<i>Juncus tenuis</i>	USA	M
253	Labiatae	<i>Salvia ballotaeflora</i>	MX, USA	E, L
254	Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i>	MX	S.
255	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	SV	I
256	Liliaceae	<i>Dasyilirion sp.</i>	MX	Y
257	Loniceraceae	<i>Lonicera sp.</i>	USA	R
258	Loniceraceae	<i>Lonicera sp.</i>	USA	M
259	Loranthaceae	<i>Psittacanthus auriculatus</i>	MX	Y
260	Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i>	USA	M
261	Magnoliaceae	<i>Liriodendron tulipifera</i>	USA	M
262	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	CR	X
263	Malvaceae	<i>Abutilon macvaughii</i>	MX	A
264	Malvaceae	<i>Abutilon sp.</i>	MX	A
265	Malvaceae	<i>Abutilon sp.</i>	MX	A
266	Malvaceae	<i>Ayenia micrantha</i>	MX	A
267	Malvaceae	<i>Bombacopsis quinata</i>	CR	C3
268	Malvaceae	<i>Briquetia spicata</i>	MX	A
269	Malvaceae	<i>Corchorus sp.</i>	CR	D
270	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	CR, SV	C, C2, D, Q, X
271	Malvaceae	<i>Heliocarpus pallidus</i>	MX	A
272	Malvaceae	<i>Hibiscus sp.</i>	MX	L1
273	Malvaceae	<i>Luehea candida</i>	SV	I
274	Malvaceae	<i>Luehea spp.</i>	CR	C
275	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	MX	S
276	Malvaceae	<i>Malva sp.</i>	MX	L3
277	Malvaceae	<i>Malva sp.</i>	MX	L
278	Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	MX	A
279	Malvaceae	<i>Malvella leprosa</i>	MX	L
280	Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	CR	D
281	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	CR	D

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
282	Malvaceae	<i>Sida glabra</i>	MX	A
283	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	CR	D
284	Malvaceae	<i>Sida spp.</i>	CR	C
285	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	CR	X
286	Malvaceae	<i>Waltheria americana</i>	MX	T, V, W
287	Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	CR	C
288	Marantaceae	<i>Calathea sp.</i>	CR	C
289	Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i>	CR	C
290	Melanthiaceae	<i>Trillium grandiflorum</i>	USA	M
291	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	MX, SV	A, A2, H, I, J, Q
292	Moraceae	<i>Brosimum sp.</i>	CR	C2
293	Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria</i>	CR	D
294	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	SV	I
295	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	SV	I
296	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	MX, CR	C2, U
297	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	MX	U
298	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	MX	A2
299	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	CR	X
300	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	MX	J
301	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	SV	Q
302	Musaceae	<i>Musa spp.</i>	SV	I
303	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i>	CR	C
304	Myrtaceae	<i>Eugenia winzerlingii</i>	MX	H
305	Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	CR	D
306	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>	MX, CR	C, A
307	Oleaceae	<i>Ximenia pubescens</i>	MX	A
308	Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i>	MX	L, P
309	Onagraceae	<i>Epilobium coloratum</i>	USA	M
310	Orobanchaceae	<i>Conopholis americana</i>	USA	M1
311	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	USA	M
312	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	CR	D
313	Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	CR	D
314	Pinaceae	<i>Pinus leiophylla</i>	MX	S
315	Pinaceae	<i>Pinus spp.</i>	MX	F
316	Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>	MX	S
317	Pinaceae	<i>Tsuga sp.</i>	USA	R
318	Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	CR	C3
319	Plantaginaceae	<i>Penstemon digitalis</i>	USA	M
320	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	USA	M
321	Plantaginaceae	<i>Plantago rhodosperma</i>	MX	L
322	Plantaginaceae	<i>Plantago sp.</i>	MX	S

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
323	Plantaginaceae	<i>Veronica officinalis</i>	USA	M
324	Plantaginaceae	<i>Veronica peregrina</i>	USA	M
325	Plantaginaceae	<i>Veronica serpyllifolia</i>	USA	M
326	Poaceae	<i>Agrostis gigantea (stolonifera)</i>	USA	M
327	Poaceae	<i>Aristida orcuttiana</i>	MX	S
328	Poaceae	<i>Avena sativa</i>	MX	K
329	Poaceae	<i>Bothriochloa sp.</i>	MX	L1
330	Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	MX	S.
331	Poaceae	<i>Bouteloua trifida</i>	MX	L
332	Poaceae	<i>Brachiaria spp.</i>	CR	C
333	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	MX	L1, L
334	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	CR	C
335	Poaceae	<i>Cenchrus incertus</i>	MX	L
336	Poaceae	<i>Chloris cucullata</i>	MX	L
337	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	USA	M
338	Poaceae	<i>Digitaria eriantha</i>	CR	D
339	Poaceae	<i>Digitaria ischaemum</i>	USA	M
340	Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i>	USA	M
341	Poaceae	<i>Glyceria striata</i>	USA	M
342	Poaceae	<i>Hilaria mutica</i>	MX	L3, L
343	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	CR	C, D
344	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	MX	K
345	Poaceae	<i>Lolium perenne</i>	MX	K
346	Poaceae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	MX	S
347	Poaceae	<i>Muhlenbergia pubescens</i>	MX	S
348	Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	MX	S
349	Poaceae	<i>Muhlenbergia montana</i>	MX	S
350	Poaceae	<i>Oplismenus spp.</i>	CR	C
351	Poaceae	<i>Panicum capillare</i>	USA	M
352	Poaceae	<i>Panicum spp.</i>	CR	C
353	Poaceae	<i>Panicum texanum</i>	MX	L3, L
354	Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	USA	M
355	Poaceae	<i>Poa alsodes</i>	USA	M
356	Poaceae	<i>Poa annua</i>	USA	M
357	Poaceae	<i>Poa compressa</i>	USA	M
358	Poaceae	<i>Poa pratensis</i>	USA	M
359	Poaceae	<i>Puccinellia distans</i>	USA	M
360	Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	MX	Y
361	Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	CR	D
362	Poaceae	<i>Setaria macrostachya</i>	MX	L
363	Poaceae	<i>Sorghum bicolor</i>	CR, USA	D, M

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
364	Poaceae	<i>Sorghum sp.</i>	MX	K
365	Poaceae	<i>Sporobulus airoides</i>	MX	L
366	Poaceae	<i>Sporobulus asper</i>	MX	L
367	Poaceae	<i>Stipa sp.</i>	MX	L
368	Poaceae	<i>Triticum aestivum</i>	USA	K, M
369	Poaceae	<i>Zea mays</i>	MX, USA	R, F, K
370	Poaceae	<i>Zea sp.</i>	MX	O
371	Poaceae	<i>sp.</i>	MX	A
372	Polygalaceae	<i>Monnina xalapensis</i>	MX	N
373	Polygalaceae	<i>Polygala alba</i>	MX	S
374	Polygalaceae	<i>Polygala compacta</i>	MX	F
375	Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i>	MX	K
376	Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	MX	H
377	Polygonaceae	<i>Polygonum careyi</i>	USA	M
378	Polygonaceae	<i>Polygonum erectum</i>	USA	M
379	Polygonaceae	<i>Polygonum lapathifolium</i>	USA	M
380	Polygonaceae	<i>Polygonum persicaria</i>	USA	M
381	Polygonaceae	<i>Polygonum sp.</i>	USA	M
382	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i>	USA	M
383	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	USA	M
384	Primulaceae	<i>Jacquinia macrocarpa (pungens)</i>	MX	A
385	Pteridaceae	<i>Notholaena parryi</i>	USA	F1
386	Ranunculaceae	<i>Ranunculus recurvatus</i>	USA	M
387	Ranunculaceae	<i>Ranunculus sp.</i>	USA	M5
388	Rhamnaceae	<i>Ceanothus sp.</i>	MX	F
389	Rhamnaceae	<i>Colubrina texensis</i>	MX	L
390	Rhamnaceae	<i>Condalia hookeri</i>	MX	L
391	Rhamnaceae	<i>Condalia obovata</i>	MX	P
392	Rhamnaceae	<i>Condalia obtusifolia</i>	MX	L
393	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	MX	L, P
394	Rhamnaceae	<i>Rhamnus cathartica</i>	USA	M
395	Rhamnaceae	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	MX	P
396	Rosaceae	<i>Amelanchier sp.</i>	USA	R
397	Rosaceae	<i>Cercocarpus spp.</i>	MX	F
398	Rosaceae	<i>Crataegus sp.</i>	USA	R
399	Rosaceae	<i>Crataegus sp.</i>	USA	M
400	Rosaceae	<i>Potentilla norvegica</i>	USA	M
401	Rosaceae	<i>Potentilla recta</i>	USA	M
402	Rosaceae	<i>Pyrus americana</i>	USA	R
403	Rosaceae	<i>Pyrus sp.</i>	USA	R
404	Rosaceae	<i>Pyrus sp.</i>	USA	M

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
405	Rosaceae	<i>Rosa multiflora</i>	USA	M
406	Rosaceae	<i>Rubus allegheniensis</i>	USA	M
407	Rosaceae	<i>Rubus flagellaris</i>	USA	M
408	Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>	USA	M
409	Rosaceae	<i>Rubus occidentalis</i>	USA	M
410	Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>	USA	R
411	Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>	USA	M
412	Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i>	USA	M
413	Rutaceae	<i>Helietta parvifolia</i>	MX	P
414	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	MX	P
415	Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	USA	R
416	Santalaceae	<i>Dendrophthora (Phoradendron) bolleanum</i>	MX	S
417	Santalaceae	<i>Dendrophthora (Phoradendron) spp.</i>	CR	C
418	Santalaceae	<i>Dendrophthora (Phoradendron) villosum</i>	MX	S
419	Sapindaceae	<i>Acer rubrum</i>	USA	R
420	Sapotaceae	<i>Bumelia celastrina</i>	MX	P
421	Sapotaceae	<i>Bumelia lanuginosa</i>	MX	L
422	Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	MX	A
423	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	MX, CR	D, H
424	Sapindaceae	<i>Serjania brachycarpa</i>	MX	A
425	Sapotaceae	<i>Sideroxylon sp.</i>	MX	A
426	Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	MX	A
427	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens (texanum)</i>	MX, USA	E, L3, G1, P
428	Scrophulariaceae	<i>Linaria vulgaris</i>	USA	M
429	Selaginellaceae	<i>Sellaginella sp.</i>	CR	C
430	Simaroubaceae	<i>Castela texana</i>	MX	P
431	Simaroubaceae	<i>Castela tortuosa</i>	MX	T, V, W
432	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	CR	C
433	Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>	USA	R
434	Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>	CR	D
435	Solanaceae	<i>Cestrum sp.</i>	CR	D
436	Solanaceae	<i>Lycium berlandieri</i>	MX	L
437	Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i>	USA	M
438	Solanaceae	<i>Physalis viscosa</i>	MX	L3, L
439	Solanaceae	<i>Solanum americana</i>	CR	D
440	Solanaceae	<i>Solanum cardiophyllum</i>	MX	S
441	Solanaceae	<i>Solanum dulcamara</i>	USA	M
442	Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	MX	L
443	Solanaceae	<i>Solanum mozinianum</i>	MX	S
444	Solanaceae	<i>Solanum myriacanthum</i>	SV	Q
445	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	USA	M

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	PAÍS	AUTORES
446	Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i>	CR	C3
447	Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	MX	O
448	Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i>	MX	L
449	Verbenaceae	<i>Citharexylum affine</i>	MX	A
450	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	CR	D
451	Verbenaceae	<i>Lantana macropoda</i>	MX	P
452	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	CR	D
453	Verbenaceae	<i>Lippia graveolens</i>	MX	T, V, W
454	Verbenaceae	<i>Priva lappulacea</i>	MX, CR	C, A
455	Violaceae	<i>Viola barroetana</i>	MX	S.
456	Vitaceae	<i>Vitis sp.</i>	USA	R
457	Zigophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	MX	L, P
458	Zigophyllaceae	<i>Porlieria angustifolia</i>	MX	L, L1, P, B
459	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i>	CR	D

Elaborado para el presente estudio. Fuentes: A= Arceo et al., 2005; A1= DiMare, 1994, A2= Mandujano et al., 1994, y citados por Arceo et al., 2005; B= Bello et al., 2001; C= DiMare, 1994, C1= McCoy y Vaughan, 1981, C2= DiMare, 1986, C3= Solís et al., 1986, y citados por DiMare, 1994; D= Espach y Sáenz, 1994; E= Etzenhouser et al., 1998; F= Galindo Leal y Weber, 1998; F1= Ockenfels et al., 1992 y citado por Galindo Leal y Weber, 1998, G= Gallina, 2001; G1= Martínez et al., 1997 y citado por Gallina, 2001; H= González Marín et al., 2006; I= Henríquez Ortiz, 2008; J= Mandujano et al., 2004; J1= Arceo, 2003 y citado por Mandujano et al., 2004; K= Mendoza Martínez, 2002; L= Molina Guerra, 2001, L1= Quintanilla, 1989, L2= Zambrabo, 1993, L3= Molina, 1994, y citados por Molina Guerra, 2001; M= Myers et al., 2004; M1= Baird & Riopel, 1985, M2= Janzen, 1985, M3= González Espinosa y Quintana Ascencio, 1986, M4= Kramp et al., 1998, M5= Campbell & Gibson, 2001, y citados por Myers et al., 2004; N= Ortiz Martínez et al., 2005; N1= Luna, 2001 y citado por Ortiz Martínez et al., 2005; O= PRODESIS/BUCOMSA, 2007; P= Ramírez Lozano, 2004; Q= Ricord de Mendoza, 1984; R= Smith, 1991; S= Villalobos Sánchez, 1998; T= Villarreal Espino Barros, 2006; U= Villarreal Espino Barros y Marín Fuentes, 2005; V= Villarreal Espino Barros et al., 2006; W= Villarreal Espino Barros et al., 2007; X= InBIO, 2004; Y= Villarreal Espino Barros, 2006b.

ANEXO 5
Hábitats muestreados durante el estudio.

Bosque Deciduo Alto Denso (BDAD).



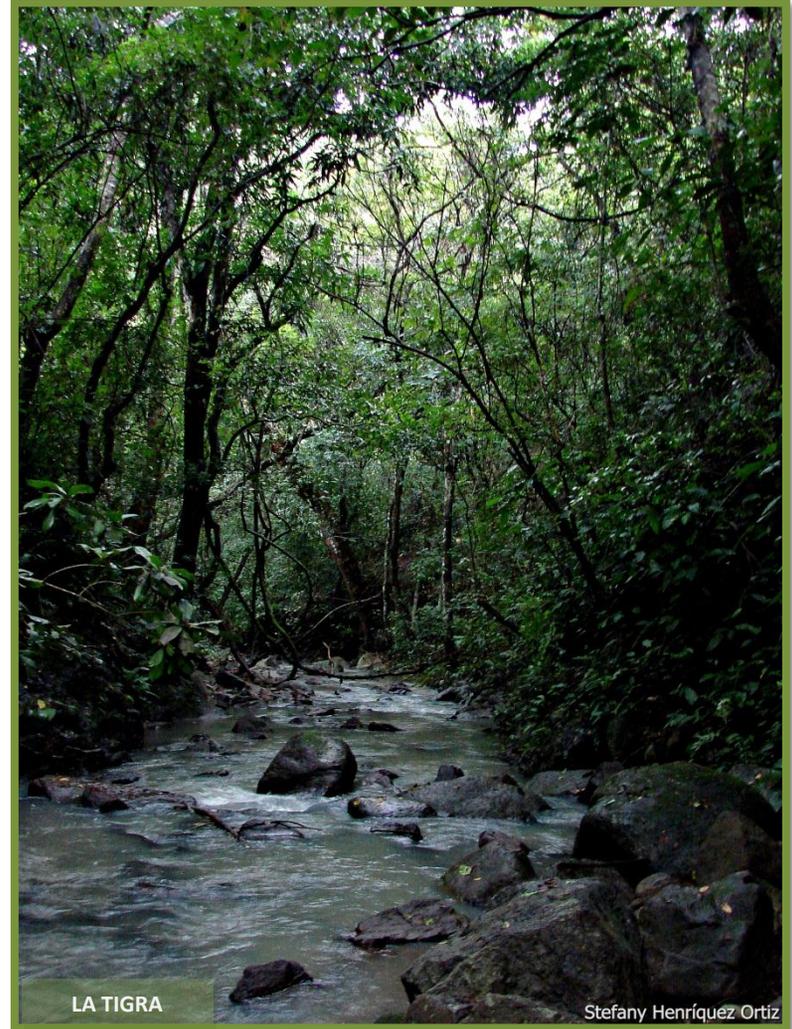
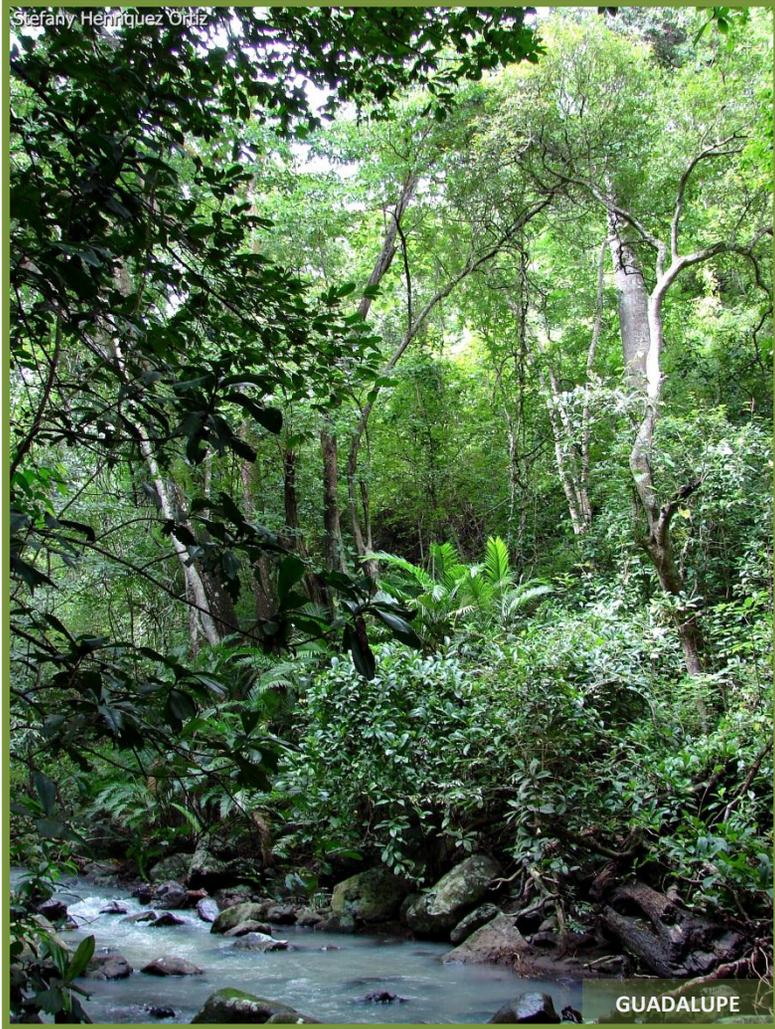
Bosque Deciduo Bajo Denso (BDBD).



Bosque Semideciduo Alto Denso (BSDAD).



Bosque Ripario (BRIP).



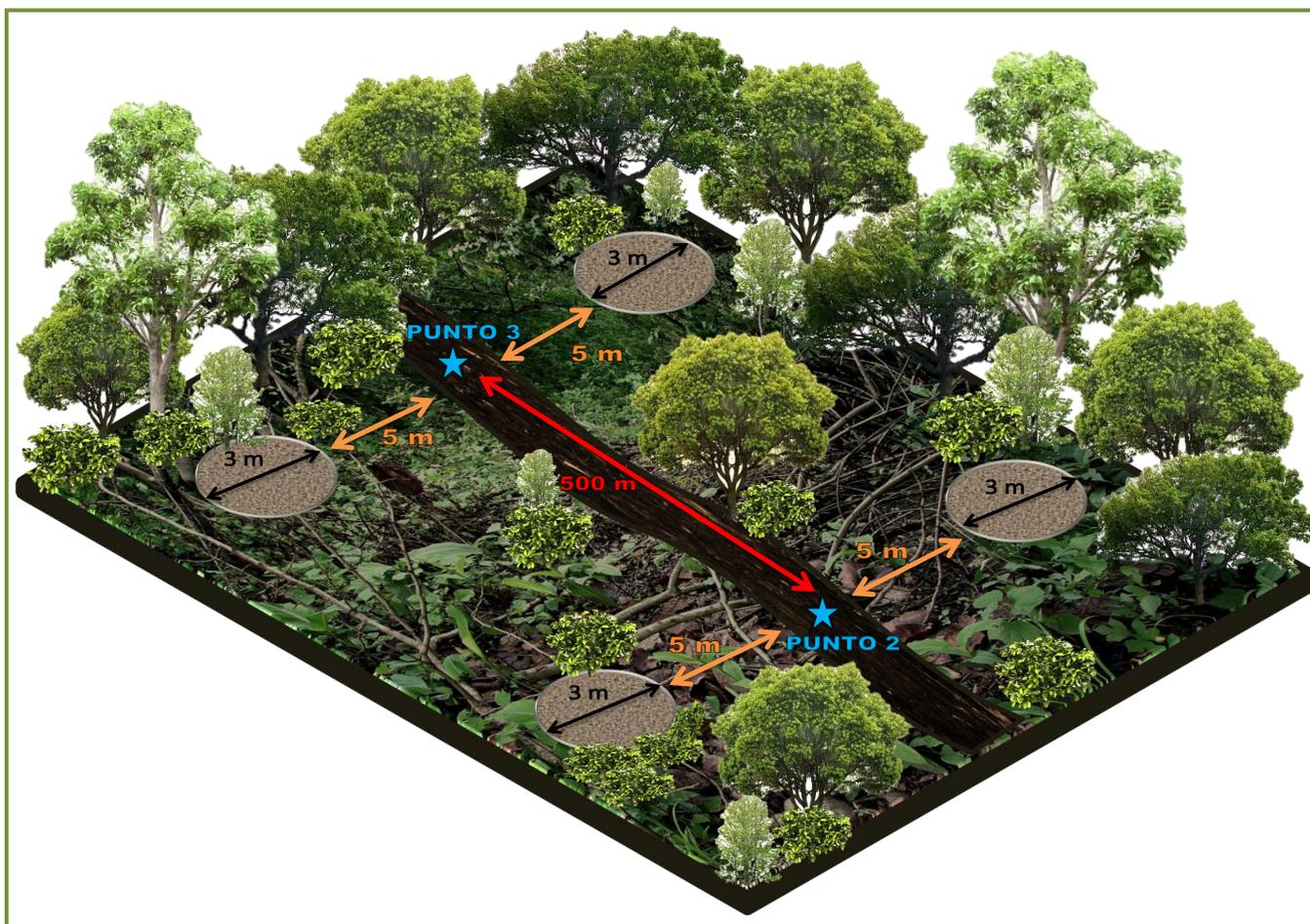
Chaparral (CHA).



Matorral (MAT).



ANEXO 6



Esquema para la aplicación del Método Indirecto para Conteo de Huellas de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.

ANEXO 7



Marcaje de Puntos en senderos de muestreo y parcelas circulares (en círculo rojo) en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.

ANEXO 8



parcelas Circulares: **A**= Parcela Circular antes de la limpieza. **B**= Parcela Circular después de la limpieza.

P

ANEXO 9

"PREFERENCIA DE HÁBITAT DE *Odocoileus virginianus* EN EL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA"

OBSERVADOR _____

TRANSECTO No. _____ NOMBRE DEL TRANSECTO _____

FECHA: _____ HORA INICIAL _____ HORA FINAL _____

TIEMPO ATMOSFÉRICO: DESPEJADO _____ NUBLADO _____ LLUVIOSO _____

PUNTO No. _____ UBICACIÓN _____ ALTITUD: _____

PISTA No. _____ UBICACIÓN _____ ALTITUD: _____

TERRENO: SECO _____ HÚMEDO _____

HUELLA(S) _____ No. DE HUELLAS: _____

MARCHA: CAMINATA _____ TROTE _____ GALOPE _____ SALTO _____

LONGITUD _____

ANCHO _____

PROFUNDIDAD _____

PATRÓN(ES) _____ No. DE PATRÓN (ES): _____

PATRÓN	MARCHA	LONG. HUELLA	ANCHO HUELLA	PROF. HUELLA	LONG. PATRÓN	ANCHO PATRÓN	LONG. ZANCADA

PISTA(S) _____ No. DE PISTA(S): _____

PISTA	MARCHA	LONG. HUELLA	ANCHO HUELLA	PROF. HUELLA	LONG. PISTA	ANCHO PISTA	LONG. ZANCADA

OBSERVACIONES _____

ANEXO 10

Huellas de Venado cola blanca encontradas en Parcelas Circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.



Huellas de Venado cola blanca encontradas en Senderos (Transectos) en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.



Huellas de Venado cola blanca (crías y juveniles) encontradas en Senderos (Transectos) en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.



Huellas de Venado cola blanca (zancada) encontradas en Senderos (Transectos) y Parcelas Circulares en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.



Patrón de Huellas de Venado cola blanca encontrado en Parcela Circular del Transecto 5: La Torre, en el Área Natural Montaña de Ciquera, 2007.



ANEXO 11
Otros Rastros de Venado cola blanca observados en el Área Natural
Montaña de Cinquera en 2007.



Frutos de Jocote de invierno (*Spondias mombin*) consumidos por Venado cola blanca encontrados en el Transecto 2: Guadalupe, en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.



Fruto de Copinol (*Hymenaea courbaril*) consumido por Venado cola blanca, encontrado en el Transecto 3: La Casona, a la par de una de las Parcelas Circulares, en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.



Hoja de Cabo de hacha (*Luehea candida*) consumida por Venado cola blanca, encontrado en el Transecto 2: Guadalupe, a la par de una de las Parcelas Circulares, en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.

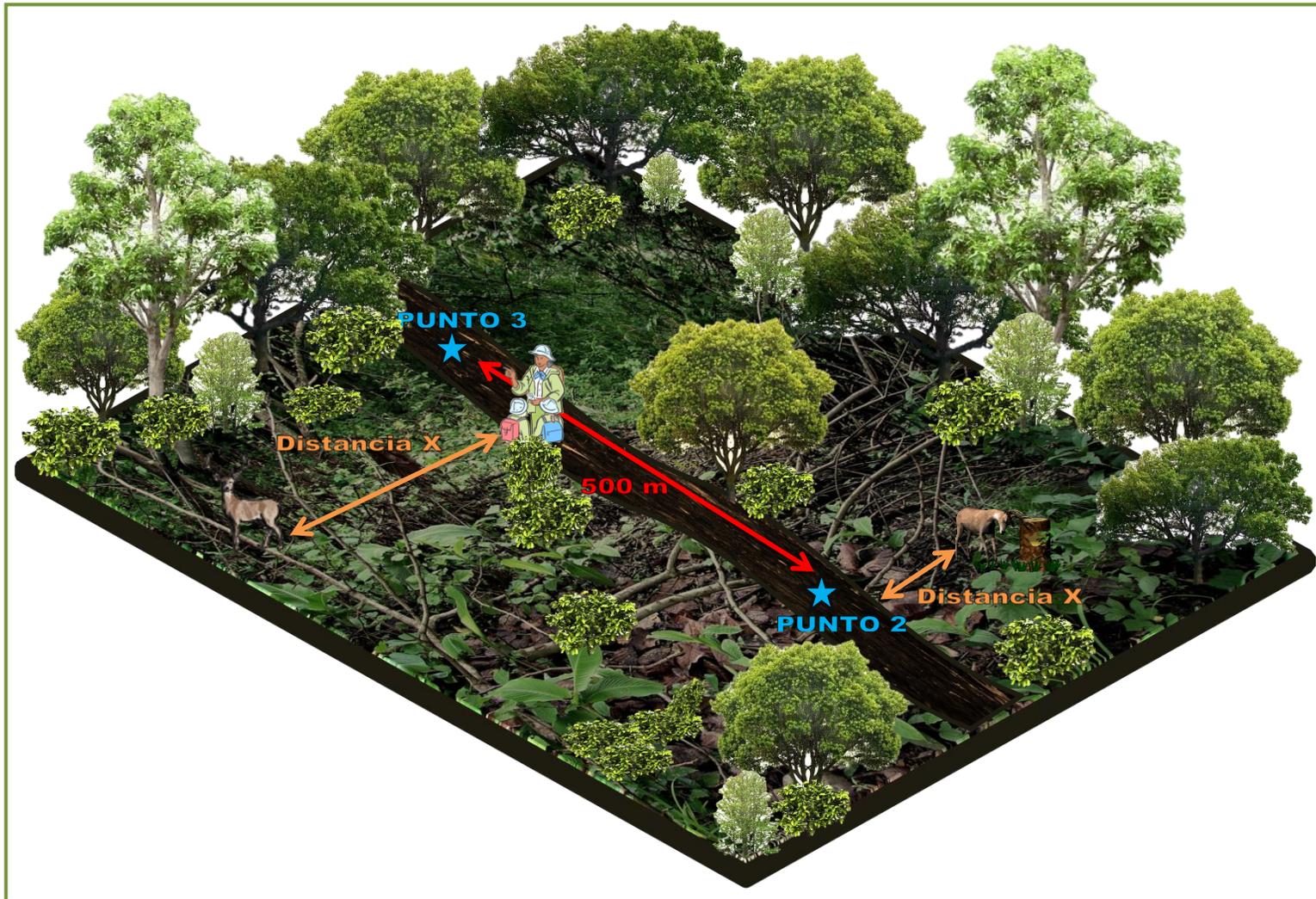


Pellas fecales (Excretas) de Venado cola blanca, encontradas junto a un echadero (enmarcado en rojo) en una de las parcelas circulares en el Transecto 6: La Tigra, en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.

Troncos jóvenes de Sicaquite (*Lysiloma auritum*) y de Torolillo (*Alibertia edulis*) tallados por Venado cola blanca encontrados en los Transectos de Azacualpa y La Tigra en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.



ANEXO 12



Esquema para la aplicación del Método Directo para Avistamientos u Observaciones Directas de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Área Natural Montaña de Cinquera.

ANEXO 13

"PREFERENCIA DE HÁBITAT DE *Odocoileus virginianus* EN EL ÁREA NATURAL MONTAÑA DE CINQUERA"

OBSERVADOR _____

TRANSECTO No. ____ NOMBRE DEL TRANSECTO _____

FECHA: _____ HORA INICIAL _____ HORA FINAL _____

TIEMPO ATMOSFÉRICO: DESPEJADO ____ NUBLADO ____ LLUVIOSO ____

PUNTO No. ____ UBICACIÓN _____ ALTITUD: _____

OBSERVACIONES _____

PUNTO No. ____ UBICACIÓN _____ ALTITUD: _____

OBSERVACIONES _____

PUNTO No. ____ UBICACIÓN _____ ALTITUD: _____

OBSERVACIONES _____

PUNTO No. ____ UBICACIÓN _____ ALTITUD: _____

OBSERVACIONES _____

PUNTO No. ____ UBICACIÓN _____ ALTITUD: _____

OBSERVACIONES _____

ANEXO 15

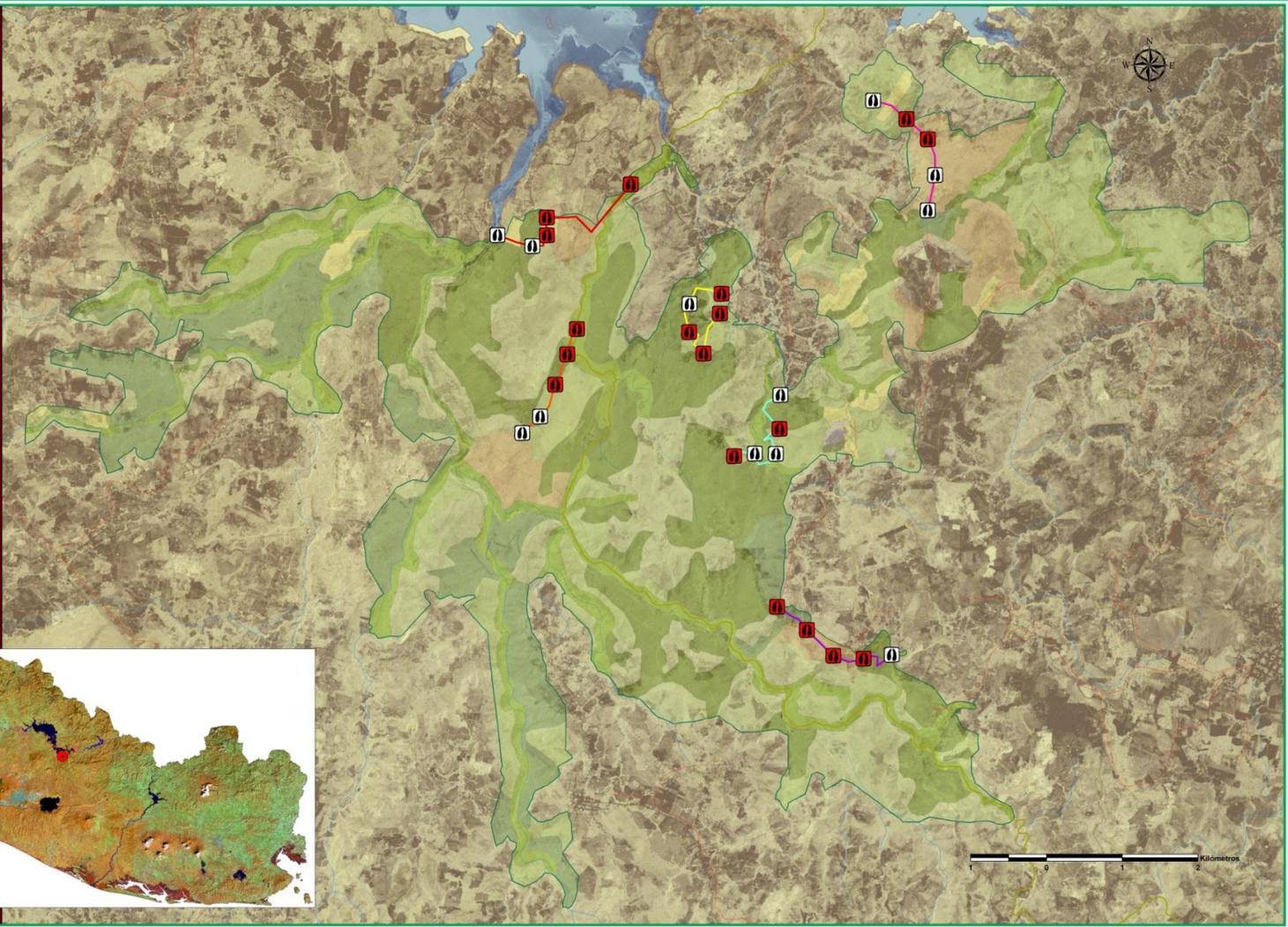
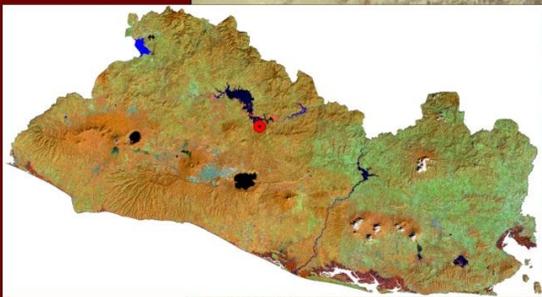
Parcelas Circulares Activas e Inactivas por Transecto y Hábitat durante el Muestreo Indirecto de Conteo de Huellas de Venado cola blanca en el Área Natural Montaña de Cinquera, 2007.

TIPO DE PARCELA	TRANSECTO/HÁBITAT	N° PARCELAS	PUNTOS ACTIVOS	DETALLE PUNTOS ACTIVOS
PARCELAS ACTIVAS	PARCELAS ACTIVAS POR TRANSECTO			
	Pepeshtenango	3	3	3,4,5
	Guadalupe	5	3	3,4,5
	La Casona	4	4	1,3,4,5
	Azacualpa	3	2	3,4
	La Torre	3	2	1,4
	La Tigra	6	4	2,3,4,5
	TOTAL	24		
	PARCELAS ACTIVAS POR HÁBITAT			
	Bosque Deciduo Alto Denso	5		
	Bosque Deciduo Bajo Denso	8		
	Bosque Semideciduo Alto Denso	0		
	Bosque Ripario	3		
	Chaparral	6		
	Matorral	2		
TOTAL	24			
PARCELAS INACTIVAS	PARCELAS INACTIVAS POR TRANSECTO			
	Pepeshtenango	7	2	1,2
	Guadalupe	5	2	1,2
	La Casona	6	1	2,
	Azacualpa	7	3	1,2,5
	La Torre	7	3	2,3,5
	La Tigra	4	1	1
	TOTAL	36		
	PARCELAS INACTIVAS POR HÁBITAT			
	Bosque Deciduo Alto Denso	13		
	Bosque Deciduo Bajo Denso	9		
	Bosque Semideciduo Alto Denso	6		
	Bosque Ripario	3		
	Chaparral	1		
	Matorral	4		
TOTAL	36			

**Parcelas Activadas
y No Activadas
en Muestreo
Odocoileus virginianus
ANP Montaña de Cincquera
2007**

LEYENDA

-  Parcelas Activadas
 -  Parcelas No Activadas
 -  Transecto Pepeshtenango
 -  Transecto Guadalupe
 -  Transecto La Casona
 -  Transecto Azacualpa
 -  Transecto La Torre
 -  Transecto La Tigra
 -  Carreteras
 -  Limite Departamental
 -  Limites ANPCinquera 2007
 -  Cuerpos de Agua
 -  Rios
- Hábitat**
-  Alto Denso
 -  Arbolado disperso
 -  Area Abierta
 -  Bajo Denso
 -  Chaparral
 -  Matorral
 -  Ripario
 -  Semideciduo Alto Denso



ANEXO 16

Listado de Especies Vegetales Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshтенango, La Torre y La Tigra, Diciembre 2007.

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
1	Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i>	Chorcha de Gallo	Arbusto
2	Acanthaceae	<i>Blechnum brownei (pyramidatum)*</i>	Camaroncillo	Arbusto
3	Acanthaceae	<i>Ruellia inundata</i>	Caletín	Hierba
4	Acanthaceae	<i>Thunbergia sp.*</i>	INDET	Hierba
5	Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus nigricans*</i>	Cuenta de Agua, Limoncillo	Árbol
6	Adiantaceae	<i>Adiantum andicola</i>	Helecho	Helecho***
7	Adiantaceae	<i>Adiantum concinnum</i>	Helecho	Helecho***
8	Adiantaceae	<i>Adiantum sp.</i>	Helecho	Helecho***
9	Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i>	Coyuntura de Pollo, Siete Pellejos	Arbusto
10	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa*</i>	Pluma, Velo de Novia, Coyuntura	Hierba
11	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens*</i>	Ronrón, Jocotillo	Árbol
12	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol
13	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jocote Jobo, Jocote de Invierno	Árbol
14	Annonaceae	<i>Annona cherimola*</i>	Anona poshte, Anona montés	Árbol
15	Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	Sincuya	Árbol
16	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de Mayo	Árbol
17	Apocynaceae	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojón	Arbusto
18	Apocynaceae	<i>Stemmadenia sp.</i>	Cojón	Arbusto
19	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana amygdalifolia*</i>	Chilindrón, Amatillo, Cojoncillo	Árbol
20	Apocynaceae	NI	NI	Arbusto
21	Arecaceae	<i>Bactris major</i>	Huiscoyol	Árbol
22	Asclepiadaceae	<i>Blepharodon mucronatum</i>	Blespharodon	Bejuco**
23	Asclepiadaceae	<i>Gonolobus sp.</i>	INDET	Bejuco**
24	Asteraceae	<i>Ageratum corymbosum</i>	Mejorana, Flor Azul	Hierba
25	Asteraceae	<i>Bidens squarrosa*</i>	Flor Amarilla, Chaté	Arbusto
26	Asteraceae	<i>Calea zacatechichi*</i>	Tapabarrancos, Zacatechichi, Hierba de los Sueños, Zacate de Perro	Hierba
27	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata*</i>	Siguapate, Crucetillo	Arbusto
28	Asteraceae	<i>Critonia morifolia</i>	Caña Hueca, Carrizo, Vara hueca	Árbol
29	Asteraceae	<i>Dyssodia montana*</i>	Girasolillo	Hierba

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
30	Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>	Oreja de Burro, Lengua de Vaca	Hierba
31	Asteraceae	<i>Lasianthaea fruticosa*</i>	Flor Amarilla	Árbol
32	Asteraceae	<i>Mikania sp.*</i>	INDET	Hierba
33	Asteraceae	<i>Onoseris onoseroides</i>	Santamaría	Hierba
34	Asteraceae	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Pseudoelephantopus, Escobilla, Oreja de Mula	Hierba
35	Asteraceae	<i>Trixis inula*</i>	Flor Amarilla	Hierba
36	Asteraceae	<i>Dahlia sp.</i>	INDET	Árbol
37	Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i>	Pico de Pato	Bejuco**
38	Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i>	Cabo de Chivo	Árbol
39	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Maquilishuat	Árbol
40	Bignoniaceae	NI	NI	Hierba
41	Bignoniaceae	NI	NI	Arbusto
42	Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba, Ceibillo, Pochote	Árbol
43	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel, Laurel blanco	Árbol
44	Boraginaceae	<i>Cordia globosa*</i>	Cuajatinta	Arbusto
45	Boraginaceae	<i>Cordia inermis*</i>	Achopaste, Cuajatinta	Arbusto
46	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	Piña de Cerco	Arbusto
47	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Jiote, Palo jiote	Árbol
48	Cactaceae	<i>Hylocereus undatus</i>	Pitahaya, Pitajaya	Arbusto
49	Chrysobalanaceae	<i>Licania arborea</i>	Roble	Árbol
50	Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense var rekoï</i>	Barío, Barillo, Marío	Árbol
51	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Tecomasushe	Árbol
52	Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i>	Chupamiel	Bejuco**
53	Combretaceae	<i>Terminalia oblonga*</i>	Volador	Árbol
54	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Campanilla	Bejuco**
55	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Campanilla	Bejuco**
56	Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	Zacate Coyolillo	Hierba
57	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Chaparro, Lengua de Vaca	Árbol
58	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.</i>	INDET	Árbol
59	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	Pie de Paloma	Hierba
60	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>	Candelero, Chaya	Árbol
61	Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	Tempate, Coquillo	Árbol
62	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus niruri*</i>	Chancapiedra, Rompepiedra	Hierba
63	Euphorbiaceae	<i>Sapium macrocarpum*</i>	Chilamate	Árbol
64	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Bauhinia unguolata</i>	Pie de Venado	Árbol
65	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Cassia grandis</i>	Carao	Árbol

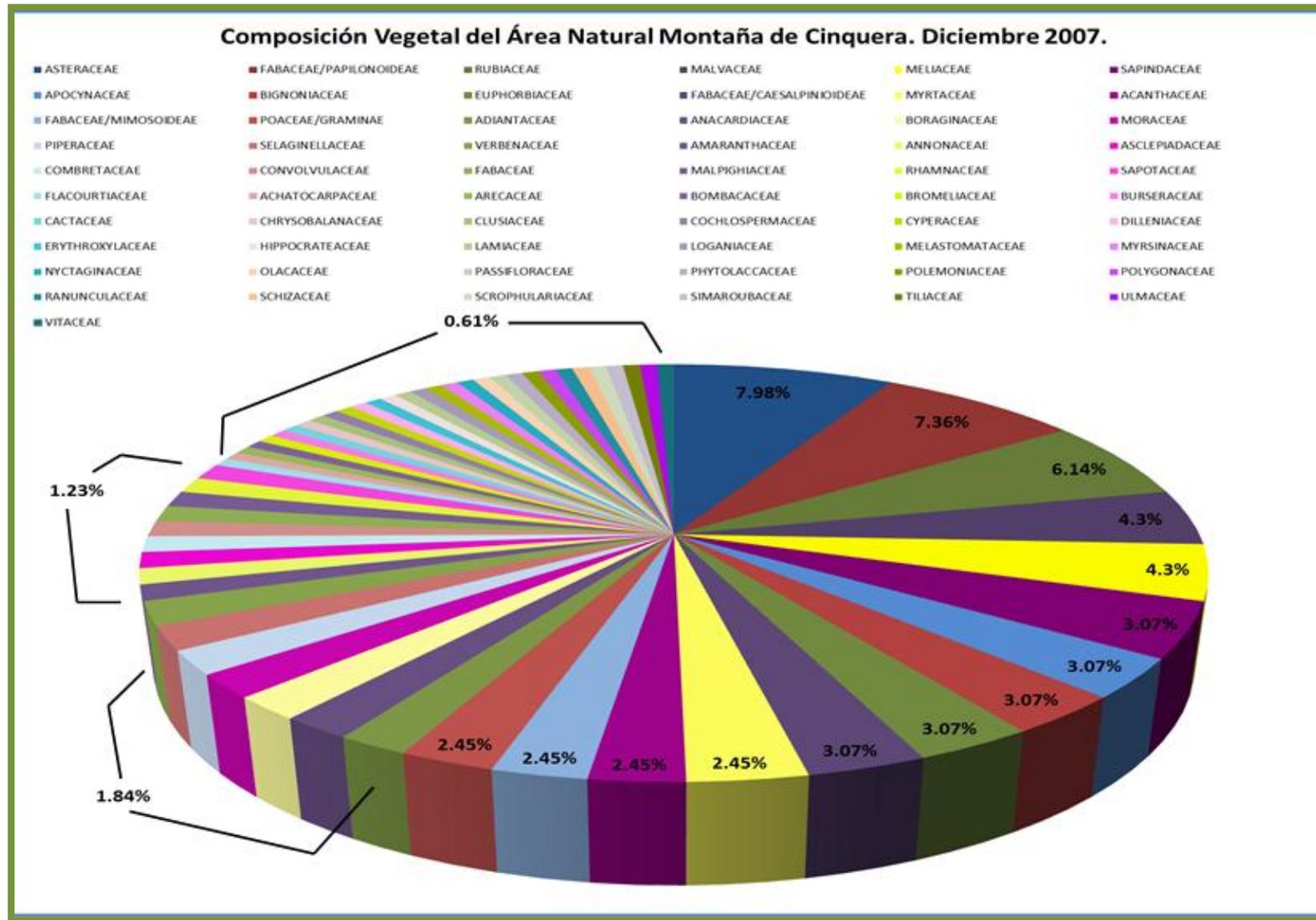
N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
66	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Copinol, Guapinol	Árbol
67	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Poeppigia procera</i>	Memble, Tepemiste	Árbol
68	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Senna sp.</i>	INDET	Árbol
69	Fabaceae/Mimosoideae	<i>Acacia hindsii</i>	Izcanal, Iscanal Negro	Árbol
70	Fabaceae/Mimosoideae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Conacaste, Conacaste Negro	Árbol
71	Fabaceae/Mimosoideae	<i>Lysiloma auritum*</i>	Sicahuite, Quebracho Blanco	Árbol
72	Fabaceae/Mimosoideae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Quebracho, Quebracho Negro	Árbol
73	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Calopogonium mucunoides*</i>	Bejuco de Capitán	Bejuco**
74	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Desmodium distortum</i>	Pega pega	Hierba
75	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Diphysa americana</i>	Guachipilin	Árbol
76	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Gliricidia sepium</i>	Madrecacao, Cacahuanance	Árbol
77	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus guatemalensis*</i>	Chaperno Prieto, Chaperno de Bajío, Sangre de Perro	Árbol
78	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus phaseolifolius</i>	Patamula	Árbol
79	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>	Sangre de Chucho, Cincho	Árbol
80	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus sp.</i>	INDET	Árbol
81	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Machaerium biovulatum</i>	Uña de gato, Zarza	Bejuco**
82	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Mucuna holtonii</i>	Ojo de Venado	Bejuco**
83	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Piscidia carthagenensis*</i>	Pie de Zope, Palo de Zope	Árbol
84	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Rhynchosia reticulata*</i>	Peonía blanca	Bejuco**
85	Fabaceae	NI	NI	Árbol
86	Fabaceae	NI	NI	Árbol
87	Flacourtiaceae	<i>Casearia sp.</i>	INDET	Árbol
88	Hippocrateaceae	<i>Semialarium mexicanum</i>	Cancerina	Arbusto
89	Lamiaceae	<i>Hyptis pectinata*</i>	Flor Azul, Al mucena	Hierba
90	Loganiaceae	<i>Strychnos panamensis*</i>	Fruta de Murciélago, Cuero de Vaca Colorado	Bejuco
91	Malpighiaceae	<i>Bunchosia biocellata</i>		Árbol
92	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol
93	Malvaceae	<i>Byttneria aculeata</i>	Zarza Hueca	Bejuco**
94	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote, Tapaculo, Guácimo	Árbol
95	Malvaceae	<i>Helicteres guazumaefolia</i>	Tornillo, Barreno	Árbol
96	Malvaceae	<i>Heliocarpus mexicanus</i>	Mozote de Caballo, Calagua, Mozotillo	Árbol
97	Malvaceae	<i>Luehea candida</i>	Cabo de hacha, Bonete	Árbol
98	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Manzanito, Flor de Arito, Quesillo	Árbol

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
99	Malvaceae	<i>Waltheria glomerata*</i>	Guazimillo, Cuajo	Arbusto
100	Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	Cirín, Sirín	Árbol
101	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro, Cedro blanco, Cedro real	Árbol
102	Meliaceae	<i>Guarea excelsa*</i>	Quitacalzón	Árbol
103	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Quitacalzón, Huevo de Mico, Huevo de Gato Rojo	Árbol
104	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	Árbol
105	Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Cola de Pava, Jocotillo, Cedrillo	Árbol
106	Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Cola de Pavo, Canelillo	Árbol
107	Meliaceae	<i>Trichilia trifolia*</i>	Barretero, Barrehorno, Pimientillo	Árbol
108	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojushte, Ujushte	Árbol
109	Moraceae	<i>Dorstenia drakena</i>	Contrahierba, Hierba del Sapo	Hierba
110	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia*</i>	Matapalo, Capulamate	Árbol
111	Myrsinaceae	<i>Ardisia paschalis</i>	Cereto, Cerezo	Árbol
112	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis*</i>	Guacoco, Guayabillo	Árbol
113	Myrtaceae	<i>Eugenia sasoana*</i>	Escobo, Escobo Negro	Árbol
114	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	INDET	Árbol
115	Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda*</i>	Guayacán Rojo, Escobillo Blanco, Huesito	Árbol
116	Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo	Arbusto
117	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides*</i>	Teñidor, Sangre de Chucho, Siete camisas rojo	Árbol
118	Olcaceae	<i>Ximenia americana</i>	Pepenance	Árbol
119	Passifloraceae	<i>Passiflora coriacea</i>	Granadilla de Muerciélago	Bejuco**
120	Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis*</i>	Flor Blanca, Hierba de Carpinteros, Coralillo	Hierba
121	Piperaceae	<i>Piper auritum*</i>	Santa María	Arbusto
122	Piperaceae	<i>Piper pseudofulgineum</i>	Piper	Arbusto
123	Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Cordoncillo	Arbusto
124	Poaceae/Graminae	<i>Hyparrhenia rufa*</i>	Jaraguá	Hierba
125	Poaceae/Graminae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carrizo, Carricillo	Arbusto
126	Poaceae/Graminae	<i>Oplismenus burmannii</i>	Oplismenus, Zacate, Grama de Conejo	Hierba
127	Poaceae/Graminae	<i>Oplismenus sp.</i>	INDET	Hierba
128	Polemoniaceae	<i>Loeselia glandulosa*</i>	Azulilla, Pegarropa	Hierba
129	Polygonaceae	<i>Triplaris melaenodendron</i>	Mulato	Árbol
130	Ranunculaceae	<i>Clematis dioica*</i>	Cabello de Ángel, Barba de chivo	Bejuco**
131	Rhamnaceae	<i>Gouania sp.</i>	INDET	Árbol

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
132	Rhamnaceae	<i>Karwinskia calderonii</i>	Huilihuishte, Güiligüishte	Árbol
133	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	Torolillo, Torolo	Árbol
134	Rubiaceae	<i>Chomelia spinosa*</i>	Pata de Paloma, Espino Aceituno	Árbol
135	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Irayol, Guaitil, Tambor	Árbol
136	Rubiaceae	<i>Guettarda macrosperma</i>	Falso Salamo, Jazmín, Cerezo	Árbol
137	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Chichipince	Árbol
138	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Hoja del Golpe	Arbusto
139	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.1</i>	INDET	Arbusto
140	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.2.</i>	INDET	Arbusto
141	Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Crucito	Árbol
142	Rubiaceae	<i>Simira salvadorensis*</i>	Sangre de Perro, Campeche	Árbol
143	Sapindaceae	<i>Allophylus occidentalis*</i>	Huesito, Pata de Cotuza	Árbol
144	Sapindaceae	<i>Allophylus racemosus</i>	Huesito	Árbol
145	Sapindaceae	<i>Cupania guatemalensis</i>	Huesito de Montaña, Cedrillo, Colas de Pava	Árbol
146	Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus*</i>	Mamón	Árbol
147	Sapindaceae	<i>Paullinia fuscescens*</i>	Bejuco Cuadrado	Bejuco**
148	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	Chilmecate, Pozolillo, Bejuco de Barbasco	Bejuco**
149	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	INDET	Bejuco**
150	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito Silvestre, Caimito Montés, Zapotillo	Árbol
151	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	Zapote	Árbol
152	Schizaceae	<i>Lygodium venustum</i>	Crespillo	Helecho***
153	Scrophulariaceae	<i>Russellia sarmentosa*</i>	Gota de Sangre, Lluvia Coral	Hierba
154	Selaginellaceae	<i>Selaginella acutifolia</i>	Selaginella	Hierba***
155	Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>	Selaginella	Hierba***
156	Selaginellaceae	<i>Selaginella sp.</i>	Selaginella	Hierba***
157	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno	Árbol
158	Tiliaceae	NI	NI	Hierba
159	Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Cagalero, Uña de gato, Zarza Cola de Garrobo	Bejuco**
160	Verbenaceae	<i>Lippia cardiostegia</i>	Orégano, Oreganillo Silvestre, Oreganillo Blanco	Árbol
161	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	Lengua de Vaca	Arbusto
162	Verbenaceae	<i>Verbena carolina*</i>	Lengua de Perro	Hierba
163	Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i>	Comemamo, Picamano	Bejuco**

* Nuevos reportes de especies en el Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC). ** Los bejucos se incluyen en el Estrato Trepadoras. *** Los helechos y selaginellas se incluyen en el Estrato Herbáceo.

ANEXO 17



ANEXO 18

Listado de Especies Vegetales del Estrato Arbóreo Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra, Diciembre 2007.

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT*					TOTAL IND		
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA		MAT	
1	Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus nigricans</i> *	Cuenta de Agua, Limoncillo		X		1							1
2	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> *	Ronrón, Jocotillo			X					14			14
3	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	X	X	X	1		4					5
4	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jocote Jobo			X			1					1
5	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> *	Anona poshte, Anona montés	X	X		1		2					3
6	Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	Sincuya		X	X	3		1	1				5
7	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de Mayo		X				2					2
8	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> *	Chilindrón, Amatillo, Cojoncillo	X			1							1
9	Arecaceae	<i>Bactris major</i>	Huiscoyol	X						1				1
10	Asteraceae	<i>Critonia morifolia</i>	Caña Hueca, Carrizo, Vara hueca	X		X	2		1	2				5
11	Asteraceae	<i>Lasianthaea fruticosa</i> *	Flor Amarilla			X	1							1
12	Asteraceae	<i>Dahlia sp.</i> *	INDET	X			1							1
13	Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i>	Cabo de Chivo	X			1							1
14	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Maquilishuat		X				2					2
15	Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Ceiba, Ceibillo, Pochote		X		1							1
16	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel, Laurel	X	X	X	1	7	9	1		3		21

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT*					TOTAL IND		
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA		MAT	
			blanco											
17	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Jiote, Palo jiote	X	X	X	6						6	
18	Chrysobalanaceae	<i>Licania arbórea</i>	Roble			X			1				1	
19	Clusiaceae	<i>Calophyllum brasilense var rekoii</i>	Barío, Barillo, Marío		X			1	6				7	
20	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Tecomasushe		X	X	3	2				1	6	
21	Combretaceae	<i>Terminalia oblonga*</i>	Volador		X				2				2	
22	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	Chaparro, Lengua de Vaca	X		X	1					9	8	18
23	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.</i>	INDET		X		6						6	
24	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>	Candelero, Chaya	X			1						1	
25	Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	Tempate, Coquillo		X	X			1	1			2	
26	Euphorbiaceae	<i>Sapium macrocarpum*</i>	Chilamate			X			1				1	
27	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Bauhinia unguolata</i>	Pie de Venado	X	X	X	2	3	6				16	27
28	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Cassia grandis</i>	Carao	X			1						1	
29	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Copinol, Guapinol	X	X	X	3	1	1				5	
30	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Poepigia procera</i>	Membre, Tepemiste	X		X	1				3		4	
31	Fabaceae/Caesalpinioideae	<i>Senna sp.</i>	INDET	X			5						5	
32	Fabaceae/Mimosoideae	<i>Acacia hindsii</i>	Izcanal, Iscanal Negro	X	X	X	3		7				1	11
33	Fabaceae/Mimosoideae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Conacaste, Conacaste Negro	X			2				1		3	
34	Fabaceae/Mimosoideae	<i>Lysiloma auritum*</i>	Sicahuite, Quebracho Blanco		X		2						2	
35	Fabaceae/Mimosoideae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Quebracho, Quebracho Negro			X					1		1	

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT*						TOTAL IND	
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA	MAT		
36	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Diphysa americana</i>	Guachipilin			X	1							1
37	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Gliricidia sepium</i>	Madrecacao, Cacahuanance		X	X		4	1	1			5	11
38	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus guatemalensis*</i>	Chaperno Prieto, Chaperno de Bajío, Sangre de Perro		X	X	1					1		2
39	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus phaseolifolius</i>	Patamula		X			3						3
40	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus salvadorensis</i>	Sangre de Chucho, Cincho			X						1		1
41	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Lonchocarpus sp.</i>	INDET		X		1							1
42	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Piscidia carthagenensis*</i>	Pie de Zope, Palo de Zope			X						1	2	3
43	Fabaceae	NI	NI	X						1				1
44	Fabaceae	NI	NI			X						15		15
45	Flacourtiaceae	<i>Casearia sp.</i>	INDET	X	X	X	1		2	1				4
46	Malpighiaceae	<i>Bunchosia biocellata</i>		X									1	1
47	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	X		X						4	4	8
48	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote, Tapaculo, Guácimo	X	X	X	11	1	4	4				20
49	Malvaceae	<i>Helicteres guazumaefolia</i>	Tornillo, Barreno	X	X	X	22	2					3	27
50	Malvaceae	<i>Heliocarpus mexicanus</i>	Mozote de Caballo, Calagua, Mozotillo	X		X							3	3
51	Malvaceae	<i>Luehea candida</i>	Cabo de hacha, Bonete		X				2					2
52	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Manzanito, Flor de Arito, Quesillo		X	X		1	1					2

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT*					TOTAL IND		
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA		MAT	
53	Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>	Cirín, Sirín		X	X		4		1				5
54	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro, Cedro blanco, Cedro real	X			1							1
55	Meliaceae	<i>Guarea excelsa*</i>	Quitacalzón		X		2	2						4
56	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Quitacalzón, Huevo de Mico, Huevo de Gato Rojo	X							1			1
57	Meliaceae	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	X		X	2		1				1	4
58	Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Cola de Pava, Jocotillo, Cedrillo	X							1			1
59	Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	Cola de Pavo, Canelillo		X					4				4
60	Meliaceae	<i>Trichilia trifolia*</i>	Barretero, Barreño, Pimientillo	X			5							5
61	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ojushte, Ujushte			X					3			3
62	Moraceae	<i>Ficus obtusifolia*</i>	Matapalo, Capulamate		X					1				1
63	Myrsinaceae	<i>Ardisia paschalis</i>	Cereto, Cerezo	X		X	2		1		7			10
64	Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis*</i>	Guacoco, Guayabillo	X		X	4		2					6
65	Myrtaceae	<i>Eugenia sasoana*</i>	Escobo, Escobo Negro			X						1		1
66	Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	INDET			X					1			1
67	Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda*</i>	Guayacán Rojo, Escobillo Blanco, Huesito			X					1			1
68	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides*</i>	Teñidor, Sangre de Chucho, Siete camisas rojo	X			1							1

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT*						TOTAL IND	
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA	MAT		
69	Olacaceae	<i>Ximenia americana</i>	Pepenance	X			1							1
70	Polygonaceae	<i>Triplaris melaenodendron</i>	Mulato	X			2							2
71	Rhamnaceae	<i>Gouania sp.</i>	INDET	X			1							1
72	Rhamnaceae	<i>Karwinskia calderonii</i>	Huilihuishte, Güiligüishte	X	X	X	8							8
73	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	Torolillo, Torolo	X	X	X	2		2	31				35
74	Rubiaceae	<i>Chomelia spinosa*</i>	Pata de Paloma, Espino Aceituno	X			1							1
75	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Irayol, Guaitil, Tambor	X		X	3		3	1	8	1		16
76	Rubiaceae	<i>Guettarda macrosperma</i>	Falso Salamo, Jazmín, Cerezo	X			2							2
77	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	Chichipince	X			1							1
78	Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	Crucito			X			3					3
79	Rubiaceae	<i>Simira salvadorensis*</i>	Sangre de Perro, Campeche		X				1					1
80	Sapindaceae	<i>Allophylus occidentalis*</i>	Huesito, Pata de Cotuja		X			19	1					20
81	Sapindaceae	<i>Allophylus racemosus</i>	Huesito	X		X	15		6	15				36
82	Sapindaceae	<i>Cupania guatemalensis</i>	Huesito de Montaña, Cedrillo, Colas de Pava	X	X			1		1				2
83	Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus*</i>	Mamón		X			1						1
84	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito Silvestre, Caimito Montés, Zapotillo	X			1							1
85	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	Zapote			X			1					1
86	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno		X				1					1

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT*					TOTAL IND	
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA		MAT
87	Verbenaceae	<i>Lippia cardiostegia</i>	Orégano, Oreganillo Silvestre, Oreganillo Blanco			X						4	4

En donde: (*)= Nuevos registros de especies para Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC); (**)= Número de individuos/ hábitat; **PEP**= Pepeshtenango; **LTO**= La Torre; **LTI**= La Tigra; **BDAD**= Bosque Deciduo Alto Denso; **BDBD**= Bosque Deciduo Bajo Denso; **BSDAD**= Bosque Semideciduo Alto Denso; **BRIP**= Bosque Ripario; **CHA**= Chaparral y **MAT**= Matorral.

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT**						TOTAL IND
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA	MAT	
16	Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo			X					1	2	3
17	Piperaceae	<i>Piper auritum*</i>	Santa María	X	X	X	51		8	12			71
18	Piperaceae	<i>Piper pseudofuligineum</i>	Piper		X			2	4				6
19	Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>	Cordoncillo	X						1			1
20	Poaceae/Graminae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carrizo, Carricillo		X		9	1					10
21	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	Hoja del Golpe		X	X		1		2			3
22	Rubiaceae	<i>Psychotria sp1.</i>	INDET	X			1						1
23	Rubiaceae	<i>Psychotria sp2.</i>	INDET		X			2					2
24	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	Lengua de Vaca	X		X				5			5

En donde: (*)= Nuevos registros de especies para Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC); (**)= Número de individuos/ hábitat; **PEP**= Pepeshtenango; **LTO**= La Torre; **LTI**= La Tigra; **BDAD**= Bosque Deciduo Alto Denso; **BDBD**= Bosque Deciduo Bajo Denso; **BSDAD**= Bosque Semideciduo Alto Denso; **BRIP**= Bosque Ripario; **CHA**= Chaparral y **MAT**= Matorral.

ANEXO 20

Listado de Especies Vegetales del Estrato Herbáceo Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra, Diciembre 2007.

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT**						TOTAL IND		
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSAD	BRIP	CHA	MAT			
1	Acanthaceae	<i>Ruellia inundata</i>	Calceín		X	X	1			1					2
2	Acanthaceae	<i>Thunbergia sp.*</i>	INDET			X				1					1
3	Adiantaceae	<i>Adiantum andicola</i>	Helecho		X		2								2
4	Adiantaceae	<i>Adiantum concinnum</i>	Helecho		X		1								1
5	Adiantaceae	<i>Adiantum sp.</i>	Helecho	X			1								1
6	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa*</i>	Pluma, Velo de Novia, Coyuntura			X				1					1
7	Asteraceae	<i>Ageratum corymbosum</i>	Mejorana, Flor Azul			X								2	2
8	Asteraceae	<i>Calea zacatechichi*</i>	Tapabarrancos, Zacate de Perro, Zacatechichi, Hierba de los Sueños			X								84	84
9	Asteraceae	<i>Dyssodia montana*</i>	Girasolillo			X				1					1
10	Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>	Oreja de Burro, Lengua de Vaca		X	X			1	1					2
11	Asteraceae	<i>Mikania sp.*</i>	INDET			X				1					1
12	Asteraceae	<i>Onoseris onoseroides</i>	Santamaría		X				1						1
13	Asteraceae	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Pseudoelephantopus, Escobilla, Oreja de Mula			X				1					1
14	Asteraceae	<i>Trixis inula*</i>	Flor Amarilla			X				1					1
15	Bignoniaceae	NI	NI	X										1	1
16	Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	Zacate Coyolillo	X		X	7				1	5			13

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT**						TOTAL IND	
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSAD	BRIP	CHA	MAT		
17	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	Pie de Paloma			X			1					1
18	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus niruri*</i>	Chancapiedra, Rompepiedra	X		X	1					1		2
19	Fabaceae/Papilionoideae	<i>Desmodium distortum</i>	Pega pega	X			1							1
20	Lamiaceae	<i>Hyptis pectinata*</i>	Flor Azul, Almucena			X							3	3
21	Moraceae	<i>Dorstenia drakena</i>	Contrahierba, Hierba del Sapo	X	X	X	8		1					9
22	Phytolaccaceae	<i>Rivina humilis*</i>	Flor Blanca, Hierba de Carpinteros, Coralillo			X						1		1
23	Poaceae/Graminae	<i>Hyparrhenia rufa*</i>	Jaraguá	X	X	X		3					54	57
24	Poaceae/Graminae	<i>Oplismenus burmannii</i>	Oplismenus, Zacate, Grama de Conejo	X			2							2
25	Poaceae/Graminae	<i>Oplismenus sp.</i>	INDET			X						1		1
26	Polemoniaceae	<i>Loeselia glandulosa*</i>	Azulilla, Pegarropa			X	4					5		9
27	Schizaceae	<i>Lygodium venustum</i>	Crespillo	X	X	X	10	2	2		17	9		40
28	Scrophulariaceae	<i>Russelia sarmentosa*</i>	Gota de Sangre, Lluvia Coral			X						1		1
29	Selaginellaceae	<i>Selaginella acutifolia</i>	Selaginella		X		3							3
30	Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>	Selaginella		X		2							2
31	Selaginellaceae	<i>Selaginella sp.</i>	Selaginella	X		X	14							14
32	Tiliaceae	NI	NI			X							1	1
33	Verbenaceae	<i>Verbena carolina*</i>	Lengua de Perro	X		X	2		1					3

En donde: (*)= Nuevos registros de especies para Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC); (**) = Número de individuos/ hábitat; **PEP**= Pepeshtenango; **LTO**= La Torre; **LTI**= La Tigra; **BDAD**= Bosque Deciduo Alto Denso; **BDBD**= Bosque Deciduo Bajo Denso; **BSDAD**= Bosque Semideciduo Alto Denso; **BRIP**= Bosque Ripario; **CHA**= Chaparral y **MAT**= Matorral.

ANEXO 21

Listado de Especies Vegetales del Estrato Trepadoras Registradas en el Área Natural Montaña de Cinquera en los sectores de Pepeshtenango, La Torre y La Tigra, Diciembre 2007.

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT**						TOTAL IND	
				PEP	LTO	LTJ	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA	MAT		
1	Asclepiadaceae	<i>Blepharodon mucronatum</i>	Blespharodon	X			1						1	2
2	Asclepiadaceae	<i>Gonolobus sp.</i>	INDET		X	X	1				1			2
3	Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i>	Pico de Pato		X	X	3			1	3	5		12
4	Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i>	Chupamiel	X			1							1
5	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.1</i>	Campanilla	X			3							3
6	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.2</i>	Campanilla	X			2							2
7	Fabaceae/Papilioinoideae	<i>Calopogonium mucunoides*</i>	Bejuco de Capitán	X									1	1
8	Fabaceae/Papilioinoideae	<i>Machaerium biovulatum</i>	Uña de gato, Zarza	X	X		5	8	1					14
9	Fabaceae/Papilioinoideae	<i>Mucuna holtonii</i>	Ojo de Venado			X	1							1
10	Fabaceae/Papilioinoideae	<i>Rhynchosia reticulata*</i>	Peonía blanca	X									1	1
11	Loganiaceae	<i>Strychnos panamensis*</i>	Fruta de Murciélago, Cuero de Vaca Colorado		X		1		1					2
12	Malvaceae	<i>Byttneria aculeata</i>	Zarza Hueca	X			1				1			2
13	Passifloraceae	<i>Passiflora coriacea</i>	Granadilla de Muerciélago		X			1						1

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TRANSECTO			HÁBITAT**					TOTAL IND		
				PEP	LTO	LTI	BDAD	BDBD	BSDAD	BRIP	CHA		MAT	
14	Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i> *	Cabello de Ángel, Barba de chivo	X		X	3		1					4
15	Sapindaceae	<i>Paullinia fuscescens</i> *	Bejuco Cuadrado			X					2	14		16
16	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	Chilmecate, Pozolillo, Bejuco de Barbasco	X		X	1				2			3
17	Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>	INDET	X	X		2							2
18	Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Cagalero, Uña de gato, Zarza Cola de Garrobo	X							2			2
19	Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i>	Comemamo, Picamano	X	X		2		2					4

En donde: (*)= Nuevos registros de especies para Área Natural Montaña de Cinquera (ANMC); (**)= Número de individuos/ hábitat; **PEP**= Pepeshtenango; **LTO**= La Torre; **LTI**= La Tigra; **BDAD**= Bosque Deciduo Alto Denso; **BDBD**= Bosque Deciduo Bajo Denso; **BSDAD**= Bosque Semideciduo Alto Denso; **BRIP**= Bosque Ripario; **CHA**= Chaparral y **MAT**= Matorral.

ANEXO 22

Equipo de Trabajo durante el estudio en el Área Natural Montaña de Cinquera,
Marzo a Diciembre, 2007.



A= Alfredo Olmedo (Guarda Parques); **B=** Milagro Salinas (Asesora) y Raquel Recinos (Guarda Parques); **C=** Sandra Rivera (Ex Guarda Parques y guía) y Misael Carrillo (Guarda Parques); **D=** Maritza Cartagena (Guarda Parques); **E=** Raquel Recinos (Guarda Parques); **F=** Alexander Martínez (Guía).