

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA Y ZOOLOGÍA



FLORÍSTICA Y FITO GEOGRAFÍA DE LA FLORA ARBÓREA DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN SAN SEBASTIÁN DEL OESTE, JALISCO MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(ÁREA SISTEMÁTICA VEGETAL)

P R E S E N T A

JESÚS JACQUELINE REYNOSO DUEÑAS
GUADALAJARA, JAL. 23 DE MARZO, 2004.

**FLORÍSTICA Y FITOGEOGRAFÍA DE LA FLORA ARBÓREA DEL
BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN SAN SEBASTIÁN DEL OESTE,
JALISCO, MÉXICO.**

Por

Jesús Jacqueline Reynoso Dueñas

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de

**MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(ÁREA SISTEMÁTICA VEGETAL)**

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA Y ZOOLOGÍA
23 de marzo de 2004**

La presente tesis titulada **Florística y fitogeografía de la flora arbórea del bosque mesófilo de montaña en San Sebastián del Oeste, Jalisco, México**, fue realizada por la alumna Jesús Jacqueline Reynoso Dueñas bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de

**Maestra en Ciencias en
Ciencias Biológicas (Sistemática Vegetal)**

Consejo Particular

Director: _____
Dr. José Antonio Vázquez García

Asesor: _____
Dra. Patricia Dávila Aranda

Asesor: _____
Dr. Servando Carvajal Hernández

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Universidad de Guadalajara
Zapopan, Jalisco, México
23 de marzo de 2004

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco de manera infinita a todos los habitantes de San Sebastián del Oeste, por haberme permitido entrar a sus predios a coleccionar muestras de plantas, por su cálida hospitalidad, paciencia y amistad desinteresada.

Al Dr. José Antonio Vázquez García por su valiosa ayuda y amable paciencia y quién con gran conocimiento del tema ha dirigido este trabajo de tesis.

A la Dra. Patricia Dávila Aranda por su amistad, comprensión, y por todo su entusiasmo y capacidad para lograr tantas cosas.

Al Dr. Servando Carvajal Hernández por su amistad, paciencia, y sobre todo por las valiosas correcciones al manuscrito.

Un agradecimiento muy especial a mi gran amigo el médico Javier Curiel Briseño, a quien respeto y admiro.

A Raymundo Ramírez Delgadillo, por los 20 años de amistad leal que de manera ininterrumpida me ha brindado y por su valiosa ayuda en el campo, en el laboratorio y en todo momento.

A Leyla E. Wynter Warra y al Güero Meza, por su gran entusiasmo y grata compañía en algunas salidas de campo.

A mis padres Florentino Reynoso y Ma. Luisa Dueñas todo mi amor y agradecimiento por darme la vida y enseñarme a vivirla. De igual manera a todos mis hermanos, cuñadas, cuñado y sobrinos.

A mis cuñadas Dora Adriana y Dolores Amanda Villalpando Prieto por haber cuidado de Luis Emiliano, sobre todo en aquellas ocasiones en las que por el trabajo de campo tuve que ausentarme.

A Jesús Guerrero Núño, Raymundo Ramírez Delgadillo, Servando Carvajal, Ramón Cuevas Guzmán, Mollie Harker Schumway, Luz María González Villarreal, Francisco Santana Michel y Jorge Alberto Pérez de la Rosa, por su ayuda en la identificación de algunas especies, así mismo a Teresa Cuevas Árias por la captura de información en la base de datos Vitex, a Héctor Frías Ureña por la elaboración de los mapas y a Leticia Torres Collín por facilitarme algunos artículos de interés.

A mis compañeros del herbario IBUG, maestra Puga, Raymundo, Patricia, Roberto, Servando, Silvia, Aarón, Ofelia, Martha, Luis, Leticia, Mollie, Antonio, Rosy, Jorge Alberto y Hugo, y a todos los demás con los que a diario convivo, muchas gracias por su comprensión y apoyo, pero sobretodo, por su amistad y agradable compañía.

A Beatríz Elizalde y a Luis Ortíz por su amistad y por la asesoría en el uso de algunos programas de cómputo.

Por último, agradezco a Roberto González Tamayo su invaluable amistad y sus sugerencias al manuscrito, y a la maestra Puga por su desesperada insistencia para que yo finalizara este trabajo.

El presente estudio recibió financiamiento parcial en el trabajo de campo, por parte del proyecto "Ordenamiento ecológico territorial del estado de Jalisco: grupo flora" auspiciado por la Universidad de Guadalajara y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (convenio de proyecto 96-06-002) y por el subprograma de investigación del Departamento de Botánica y Zoología del CUCBA, Universidad de Guadalajara. Se recibió una beca-redacción de tesis por parte del programa de mejoramiento del profesorado (PROMEP).

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con todo cariño y respeto a mi esposo José Luis Villalpando Prieto y a nuestro hijo Luis Emiliano.

PREFACIO

Recuerdo los primeros años de mi infancia y, sobre todo, aquellos períodos vacacionales de Semana Santa, cuando mi mamá nos llevaba de visita a un pueblito cercano al mar en la costa de Jalisco llamado Las Palmas de Arriba, que pertenece al municipio de Puerto Vallarta. En dicho lugar, mis abuelos Carmen Dueñas y Trinidad Ramos se habían establecido alrededor de 1920, ya que tuvieron que emigrar de El Real, mejor conocido ahora como San Sebastián del Oeste, de donde eran originarios, a causa de que la actividad minera que tuvo lugar en esas partes altas de la sierra había llegado al ocaso.

Desde muy pequeña yo escuchaba a los muchachos de Las Palmas decir "vamos a las fiestas del Real" tal y como lo llaman los oriundos, la cual se celebra el 20 de enero, día de San Sebastián, y a la que acuden los palmeños con gran regocijo año tras año, ya que los antepasados de la mayoría de ellos eran nacidos allá arriba en el Real. Y yo me preguntaba ¿qué tal estará ese lugar? ¿cuándo lo conoceré?, ya que sólo podía contemplarlo a lo lejos, porque desde Las Palmas y en algunas ocasiones de días despejados se alcanza a divisar el cerro La Bufa.

En 1981 mi sueño se hizo realidad cuando mi tía Carmen Dueñas, conocida mejor como "La Güera" invitó a El Real a un puñado de muchachos, yo incluida, a la celebración de una boda, y de paso al día siguiente a la tornaboda. Disfruté demasiado con todo el ambiente y debo confesar que me quedé prendada de aquel poblado de clima frío, rodeado de árboles de pino que vierten su fragancia a los vientos, con días cubiertos de neblina muy densa al atardecer, que hace parecer fantasmas a las escasas personas que deambulan por las plazas; aquel lugar con banquetas de piso de ladrillo, cubiertas de algas y musgos por la cantidad de humedad, con casonas antiguas de techos de teja color rojizo y sus zahuanes llenos de macetas con flores, de habitantes en su mayoría adultos de caras mustias, muy hospitalarios y conservadores de sus tradiciones. Recuerdo en esa ocasión, un hecho divertido: tuvimos que resguardarnos antes de las diez de la noche, por la razón de que a esas horas quitaban la luz que era abastecida por una planta pequeña, lo que hacía que el pueblo quedara inmerso en la oscuridad, para dar paso a la luz tenue y

opaca de los aparatos de petróleo y las cachimbas o a la luz brillante de las chiras, artefactos que en alguna época no muy remota usaban los mineros.

Después, en 1991, realicé junto con otros compañeros de trabajo una visita a San Sebastián del Oeste, ocasión en la que además de cumplir con actividades de tipo familiar, subí por primera vez a pie hasta la parte más alta del cerro La Bufa, cuya cumbre alcanza cerca de los 2600 m, el cual se localiza cerca de 1000 m más de altitud con relación a la cabecera municipal que se ubica alrededor de 1600 m. Además, conocimos un lugar llamado El Real Alto, un ranchito de no más de cinco casas y una capilla de quizá 400 años de antigüedad. Durante el trayecto aprovechamos para coleccionar la mayor cantidad posible de especies de plantas.

En lo sucesivo, acudimos en repetidas ocasiones a ese mismo lugar y al área entre San Sebastián y Las Palmas de Arriba, y conforme coleccionábamos e identificábamos las especies, percibíamos que cada vez los hallazgos eran más interesantes, algunas veces, se trataba de especies que por allá en la segunda década del siglo XX fueron registradas por Ynés Mexia (McVaugh 1972, 1991) y que no habían sido coleccionadas de nuevo, y algunas otras que en definitiva era la primer vez que se coleccionaban de esos lugares.

Por aquel año de 1991, en una estación cercana a San Sebastián, conocida como El Chacuaco, uno de mis compañeros coleccionó una muestra de un árbol pequeño de la familia de las leguminosas, de la cual jamás habíamos visto algo semejante. Después de estudiarla concluí que podría ser algo no conocido, y decidí proponerla como especie nueva para la ciencia, nominándola *Bauhinia ramirezii* en honor a Raymundo Ramírez quien la había coleccionado (Reynoso 1992).

Luego en 1994, se crea el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) y poco tiempo después, a iniciativa de algunos investigadores del Instituto de Botánica, se propone la creación de la maestría en Ciencias Biológicas con una orientación en Sistemática Vegetal, a la cual tuvimos oportunidad de ingresar varios de los investigadores del Instituto de Botánica, que aún no contábamos con estudios de postgrado. Los objetivos fundamentales que se propusieron en la mayoría de las tesis, fueron conocer la biodiversidad vegetal y la

conservación de la misma. En mi caso particular, yo me hallaba involucrada en la gestión prístina de la propuesta de una reserva de biosfera denominada "Jalisco Costa-Norte", en la que San Sebastián del Oeste representaba una porción fundamental. El primer antecedente oficial al respecto de esta iniciativa, se dio a conocer a la opinión pública el 17 de noviembre de 1994 en un desplegado del diario "El Excelsior de México", en el que la maestra Villarreal de Puga reiteraba a la presidencia de la República Mexicana, la solicitud de ayuda para que se declarara reserva de la biosfera los bosques que circundan la población de San Sebastián del Oeste, Jalisco (Diario El Excelsior 1994). A partir de esa fecha surge el compromiso de elaborar una propuesta formal para la protección de dicha área, cuyo objetivo principal es el mejoramiento de las condiciones de vida de sus habitantes mediante el aprovechamiento de los recursos de que disponen sin agotarlos ni destruirlos.

En 1997, en una de tantas visitas al área, el Dr. J. Antonio Vázquez, me sugirió llevar a cabo como trabajo de tesis un estudio más detallado de la flora que crecía en algunas cañadas, sobre todo aquellas conocidas como "Milpillas" y "La Bulera", las cuales entonces ya nos habían parecido interesantes, por lo que sin más demora, inicié con el trabajo de campo en ese proyecto de bosque mesófilo de montaña, y a su vez, nos apresuramos a cumplir con la ardua tarea de recabar toda la información necesaria para elaborar el documento que intitulamos "*Diagnóstico biológico, social y productivo de la región Jalisco Costa-Norte*" mismo que fue entregado a SEMARNAP en el año 2000. Después se redactó el documento "*Programa de manejo para la región Jalisco Costa-Norte*" que fue solicitado por el Instituto Nacional de Ecología (INE), a quien se envió ese mismo año. Por último, la información se publicó en versión electrónica en el 2000, bajo el título "Jalisco Costa-Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México (Vázquez-García et al. 2000a).

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	ii
i	
DEDICATORIA.....	v
PREFACIO.....	v
i	
CAPÍTULO UNO: Introducción y resúmenes de capítulos.....	1
Literatura citada.....	5
CAPÍTULO DOS: Flora arbórea de dos cañadas de bosque mesófilo de montaña en San Sebastián del Oeste Jalisco, México.....	11
Introducción.....	11
Métodos.....	13
Resultados.....	17
Discusión.....	21
Literatura citada.....	25
Cuadro 1. Riqueza taxonómica de la flora arbórea del BMM en las cañadas Milpillas y La Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México”.....	30
Cuadro 2. Listado florístico de las especies arbóreas que crecen en el BMM en las cañadas Milpillas y La Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	30
Fig. 1a. Localización del área de estudio.....	46
Fig. 1b. Modelo digital de reflectancia del área de estudio a partir de curvas de nivel cada 20 m según INEGI.....	47
Fig. 1c. Tipos climáticos del área de estudio según Köppen, modificados por E. García (1988).....	48
Fig. 1d. Leyenda de los tipos climáticos según Köppen, modificado por E. García (1988).....	49

Fig. 1e. Geología del área de estudio según el Consejo Minero (1990).....	50
Fig. 1f. Leyenda de geología según el Consejo Minero (1990).....	51
Fig. 1g. Tipos de suelos del área de estudio según el sistema de clasificación de FAO/UNESCO de 1970 (1974).....	52
Fig. 1h. Leyenda de los tipos de suelos según el sistema de clasificación de FAO/UNESCO de 1970 (1974).....	53
Fig. 1i. Tipos de vegetación del área de estudio según el inventario forestal de FIPRODEFO-Gobierno del estado de Jalisco (2001).....	54
Fig. 1j. Leyenda de tipos de vegetación según el inventario forestal de FIPRODEFO- Gobierno del estado de Jalisco (2001).....	55
Fig. 2. Familias con más especies en las cañadas Milpillas y La Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	56
Fig. 3. Especies perennifolias y caducifolias en las cañadas Milpillas y La Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	57
Fig. 4. Categorías de riesgo de las especies en las cañadas Milpillas y La Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	58
Fig. 5. Afinidades fitogeográficas en cinco localidades de bosque mesófilo de montaña en Jalisco México.....	59
Fig. 6. El relieve en los alrededores de San Sebastián del Oeste.....	60
Fig. 7. Paisajes de la cañada La Bulera en San Sebastián del Oeste.....	61
Fig. 8. Algunas facetas de la cañada Milpillas vista hacia el norte.....	62
Fig. 9. Algunas especies en flor representativas de la cañada Milpillas.....	63
Fig. 10. Algunos árboles representativos de la cañada Milpillas.....	64
Fig. 11. Algunas especies representativas de la cañada La Bulera.....	65
CAPÍTULO TRES: Descripción cuantitativa de dos sitios de bosque mesófilo de montaña en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	66
Introducción.....	66
Métodos.....	67

Resultados.....	70
Discusión.....	73
Literatura citada.....	77
Cuadro 1. Sitio Milpillas, parámetros estructurales: frecuencia, densidad y dominancia absoluta (área basal en m ² /ha).....	80
Cuadro 2. Sitio Milpillas, parámetros estructurales: frecuencia, densidad y dominancia relativas, valor de importancia e índice de agregación (cociente entre la varianza y la media).....	82
Cuadro 3. Sitio Bulera, parámetros estructurales: frecuencia, densidad y dominancia absoluta (área basal en m ² /ha).....	84
Cuadro 4. Sitio Bulera, parámetros estructurales: frecuencia, densidad y dominancia relativas, valor de importancia e índice de agregación (cociente entre la varianza y la media).....	86
Cuadro 5. Listado de especies leñosas mayores de 2.5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) que crecen en el BMM en los sitios Milpillas y Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	88
Cuadro 6. Comparación de parámetros estructurales del BMM de algunas localidades en México con el presente estudio.....	95
Índice de Figuras	
Fig. 1. Riqueza florística en los sitios Milpillas y Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	96
Fig. 2. Especies perennifolias y caducifolias en los sitios Milpillas y Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	97
Fig. 3. Afinidades fitogeográficas en los sitios Milpillas y Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México.....	98

CAPÍTULO UNO

Introducción y Resúmenes de capítulos

El bosque mesófilo de montaña (BMM) (Miranda 1947, Rzedowski 1978), también conocido como: *bosque deciduo* o *selva baja siempre verde* (Miranda 1952, Miranda y Sharp 1950), *cloud forest* (Leopold 1950), *selva nublada* (Beard 1955), *selva mediana o baja perennifolia* (Miranda y Hernández X. 1963), *bosque deciduo templado* (Rzedowski 1966), *bosque ombrófito de montaña* (Lauer 1968), *montane rain forest*, *evergreen cloud forest*, *pine-oak-liquidambar forest* (Breedlove 1973, 1981) o *forest caducifoliée humide de montagne* (Puig *et al.* 1983, 1987), es en sentido amplio un conjunto de asociaciones de vegetación que varían en composición florística y estructura y con relación a factores físicos y bióticos particulares. Es una comunidad vegetal muy heterogénea en cuanto a sus elementos fitogeográficos, importante en la protección de cuencas hidrográficas, que se caracteriza por crecer en su mayoría en cañadas y en regiones con relieve accidentado (Miranda y Sharp 1950, Rzedowski & McVaugh 1966, Rzedowski 1978, 1991, 1996, Lorenzo *et al.* 1983, Puig *et al.* 1987 y Luna *et al.* 1989), confinada al nivel de montañas con alta precipitación horizontal interceptada como neblina (Vogelmann 1973), o en cañadas protegidas o valles en tierras altas donde por la mañana la neblina es densa (Vázquez-García 1995b).

En México comprende al clima húmedo de altura, y dentro del conjunto de las comunidades que viven en las zonas montañosas, ocupa sitios más húmedos que los típicos de los bosques de *Quercus* y de *Pinus*, de manera regular más cálidos que las propias del bosque de *Abies*, pero más frescos que los que condicionan la existencia de los bosques tropicales (Miranda & Sharp 1950). Ocupa alrededor de 20,000 km², ca. del 1% de la superficie del país (Rzedowski 1996). Se presenta en forma casi continua en la vertiente Atlántica y en forma discontinua en la vertiente del Pacífico (Miranda y Sharp 1950; Rzedowski y McVaugh 1966; Rzedowski 1978). Su intervalo altitudinal varía de 400-2700 m snm y su precipitación media anual es de 1,500 a 2,500

mm (Rzedowski 1978). Su flora es muy diversa y representa casi el 10% de la riqueza del país y su endemismo al nivel nacional es alto (30%) (Rzedowski 1991).

De manera general, este tipo de vegetación se halla fragmentado, lo cual lo hace semejante a archipiélagos, y debido a esa situación, se considera un ecosistema amenazado, el cual demanda estrategias especiales para su conservación y una protección inmediata y efectiva (La Bastille & Pool 1978, Vázquez-García 1995b, Luna et al. 1999). A pesar de su distribución fragmentaria en México, el BMM mantiene a través de decenas de millones de años, el tronco básico de su flora característica (Rzedowski 1996). La mayoría de sus especies vegetales fueron descritas desde el siglo XIX, y es hasta un siglo después que éste se define como tipo de vegetación diferente (Miranda y Sharp 1950; Leopold 1950).

En México, varios estudios enlistan los componentes florísticos y las afinidades fitogeográficas del BMM (Gentry 1946; Miranda y Sharp 1950; Hernández X. et al. 1951; Carlson 1954; Miranda 1959; Sharp 1966; Rzedowski 1966, 1970, 1972, 1996; Rzedowski & Palacios-Chávez 1977; Lorenzo et al. 1983; Puig et al. 1983, 1987; Puig & Bracho 1987; Puig 1993; Luna et al. 1988, 1989, 1994; Williams 1991; Long y Heath 1991; Meave et al. 1992; Santiago 1992; Vázquez-García 1993, 1995a, 1995b; Campos & Villaseñor 1995; Alcántara & Luna 1997, 2001; Vázquez-García et al. 2000; Ramírez-Marcial 2001 y Sahagún 2003, entre otros.

En el capítulo Dos se realizó el estudio florístico sólo de especies arbóreas o fanerófitas según Raunkiaer (1934) del BMM de las cañadas Milpillas y La Bulera del municipio de San Sebastián del Oeste. La elección de las estaciones se hizo con base en visitas preliminares al área. Las colectas se llevaron a cabo de manera irregular de marzo de 1996 a septiembre de 1999. Se trajeron ejemplares botánicos fértiles y estériles, de los cuales se seleccionó uno para su incorporación a la colección de plantas vasculares del herbario IBUG del Instituto de Botánica (Holmgren *et al.* 1990) del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. El resto de los especímenes serán distribuidos al Herbario Nacional de México (MEXU), al de la

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Politécnico (ENCB) y al de Madison, Wisconsin (WIS) en Norteamérica.

La nomenclatura de las especies se apejó al Índice Internacional de Nombres de Plantas (IPNI 1999). La vegetación se nombró de acuerdo a Rzedowski (1978). El listado florístico se estructuró con base en Cronquist (1981) y en Vázquez-García et al. (1995). Las afinidades fitogeográficas se obtuvieron sólo a nivel de géneros y se clasificaron conforme a Willis (1973) y Rzedowski (1996). Se tomó la NOM-059-ECOL-2001 (Diario Oficial de la Federación 2001) y la tabla de criterios de conservación de Vázquez-García et al. (*inéd.*), para señalar las categorías de protección a las especies encontradas. Se elaboraron mapas de localización, reflectancia, clima, geología, suelos y vegetación del área de estudio, con el uso de los programas ARC-INFO 7.2 y ARC-VIEW 3.2.

El inventario preliminar de Milpillas incluyó 70 especies, 56 géneros y 38 familias, 33% de las especies fueron caducifolias y 67% perennifolias. De La Bulera se listaron 49 especies, 44 géneros y 33 familias, 29% fueron especies caducifolias y 71% perennifolias. Por el momento, existe un juego completo de esa colección disponible en el herbario IBUG (Holmgren et al. 1990) de la Universidad de Guadalajara. Por otra parte, las afinidades fitogeográficas de los géneros presentes en la cañada Milpillas fueron en su mayoría de origen boreal y neotropical y por último, en lo que se refiere a conservación, 19 especies se señalaron con alguna categoría de riesgo.

En la cañada Milpillas se notó que la similitud florística al nivel genérico fue más estrecha con los bosques de la sierra de Manantlán (Santiago y Jardel 1993) y con los de la cañada El Refugio en Talpa de Allende (Vázquez-García et al. 2000) que con los de Cerro Grande de Manantlán (Vázquez-García 1993, 1995a y Vázquez y Givnish 2000). Por su parte, en La Bulera la similitud fue mayor con el BMM de la sierra de San Juan en Nayarit (Téllez 1995).

En el capítulo Tres se describió la composición, estructura y diversidad del BMM al nivel de plantas vasculares leñosas, en dos sitios denominados Milpillas y Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco.

Se realizaron dos muestreos de 0.1 ha cada uno, que consistieron de 10 cuadrantes circulares de 5.64 m de radio y que sumados dieron un total de 1000 m², con arreglo aleatorio estratificado dentro de un rectángulo de 60 por 48 m. Se definió una cuadrícula de 20 cuadros de 12 x 12 m cada uno, y en cuya parte central se ubicaron los centros de los cuadrantes. Se midieron y enlistaron todas las especies leñosas con más de 2.5 cm de diámetro a 1.3 m a la altura del pecho (DAP). La elevación y las coordenadas se leyeron de manera respectiva en altímetro y posicionador geográfico.

Las especies se nombraron de acuerdo al Índice Internacional de Nombres de Plantas (IPNI 1999) y la nomenclatura de la vegetación se basó en Rzedowski (1978).

Para conocer la estructura de la vegetación se hizo una combinación de los valores calculados de densidad, frecuencia y dominancia relativas, y con ello se estimó la importancia de las especies arbóreas, mediante el índice de Curtis & McIntosh (1951). Se calculó también el índice de agregación con la finalidad de determinar que patrón de dispersión presenta cada especie, y para generar hipótesis sobre posibles relaciones ambientales.

Se estimó la riqueza, diversidad y equitabilidad mediante los índices de Riqueza (# total de especies), Diversidad (Shannon-Wiener) y Equitabilidad (distribución de los individuos entre las especies).

Del sitio Milpillas se enlistaron 41 especies, una morfoespecie, 38 géneros y 30 familias. Del total de las especies registradas, 34 fueron perennifolias y 8 caducifolias. Del sitio Bulera se colectaron 26 especies, dos morfoespecies, 26 géneros y 20 familias, de las cuales, 22 fueron perennifolias y 6 caducifolias.

LITERATURA CITADA

- Alcántara, O. & Luna, I. 1997. Florística y análisis biogeográfico del bosque mesófilo de montaña de Tenango de Doria, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Bot.* **68** (2): 57-106.
- Alcántara, O. & Luna, I. 2001. Análisis florístico de dos áreas con bosque mesófilo de montaña en el estado de Hidalgo, México: Eloxochitlán y Tlahuelompa. *Acta Botánica Mexicana.* **54**: 51-87.
- Beard, J. S. 1955. The classification of tropical American vegetation types. *Ecology* **36**: 89-100.
- Breedlove, D. E. 1973. The phytogeography and vegetation of Chiapas (Mexico). En: Graham, A. (ed.) *Vegetation and vegetational history of northern Latin America.* Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. pp. 149-165.
- Breedlove, D. E. 1981. *Introduction to the Flora of Chiapas.* California Academy of Sciences, San Francisco California. 35 pp.
- Campos, A. & Villaseñor, J. L. 1995. Estudio florístico de la porción central del municipio de San Jerónimo Coatlán, Distrito de Miahuatlán (Oaxaca). *Bol. Soc. Bot. Méx.* **56**: 95-120.
- Carlson, M. C. 1954. Floral elements of the pine-oak-liquidambar forest of Montebello, Chiapas, Mexico. *Bull. Torr. Bot. Club, London.* **81** (5): 387-399.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants.* Columbia Univ. Press. New York. 1262 pp.
- Curtis, J. T. & R. P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum of the prairie forest border region of Wisconsin. *Ecol.* **32**: 476-496.
- Diario El Excelsior del 17 de noviembre de 1994.
- Diario Oficial de la Federación. 2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo, Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 6 de marzo de 2002.

- FIPRODEFO. 2001. Inventario Forestal de la región económica Sierra Occidental. Fideicomiso para la producción y desarrollo forestal y Gobierno del estado de Jalisco.
- Gentry, H. S. 1946. Notes on the vegetation of Sierra Sorotato in northern Sinaloa. Bull. Torr. Bot. Club, London. **73**: 451-462.
- Hernández X., E., Howard Crum, Wm. B. Fox & A. J. Sharp. 1951. A unique vegetational area in Tamaulipas. Bull. Torr. Bot. Club, London. **78**: 458- 463.
- Holmgren P. K., N. H. Holmgren and L. C. Barnett. 1990. Index Herbariorum. Part 1: The Herbaria of the World. Eighth Edition, New York Botanical Garden, Bronx New York U.S.A. 693 pp.
- IPNI. 1999. The International Plant Names Index (www.ipni.org).
- La Bastille A., & D. J. Pool 1978. On the need of a system of cloud forest parks in Middle America and the Caribbean. Environmental Conservation. **5** (3): 183-190.
- Lauer, W. 1968. Problemas de la división fitogeográfica de América Central. In *Geoecología de las regiones montañosas de las Américas tropicales*. Bonn: F. Duemmlers Verlag
- Leopold A., S. 1950. Vegetation zones of Mexico. Ecology **31**: 507-518.
- Long, A. & Heath, M. 1991. Flora of the El Triunfo biosphere reserve, Chiapas, Mexico: A preliminary floristic inventory and the plant communities of polygon 1. Anales del Instituto de Biología. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. **62**: 133-172.
- Lorenzo, L. et al. 1983. Notas sobre la fitogeografía del bosque mesófilo de montaña en la Sierra Madre del Sur, México. Bol. Soc. Bot. Méx. **44**: 97-102.
- Luna, I. et al. 1988. Reconocimiento florístico y consideraciones fitogeográficas del bosque mesófilo de montaña de Teocelo, Veracruz. Bol. Soc. Bot. Méx. **48**: 35-63.
- Luna, I. et al. 1989. Florística y aspectos fitogeográficos del bosque mesófilo de montaña de las cañadas de Ocuilán, estados de Morelos y México. Anales del Instituto de Biología. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot. **59** (1): 63-87.

- Luna, I. et al. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* **65**: 31-62.
- Luna, I. et al. 1999. Historical relationships of Mexican cloud forests: a preliminary vicariance model applying parsimony analysis of endemism to vascular plant taxa. *Journal of Biogeography*. **26**: 1299-1305.
- McVaugh, R. 1972. Botanical exploration in Nueva Galicia, México, from 1790 to the present time. *Contr. Univ. Michigan Herb.* **9**: 205-357.
- McVaugh, R. 1991. Exploración Botánica en Nueva Galicia y su importancia en la producción de una nueva flora Novo-Galiciana. *Bol. Inst. Bot. (Univ. Guadalajara)*. **1** (1): 1-7.
- Meave, J. et al. 1992. Análisis sinecológico del bosque mesófilo de montaña de Omiltemi, Guerrero. *Bol. Soc. Bot. Méx.* **52**: 31-77.
- Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación del río Balsas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* **8**: 95-114.
- Miranda, F. 1952. La vegetación de Chiapas. Ediciones del Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, 2 vols.
- Miranda, F. 1959. Posible significación del porcentaje de géneros bicontinentales en América Tropical. *Anales del Instituto de Biología. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* **30**: 117-150.
- Miranda, F. & E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Méx.* **28**: 29-179.
- Miranda, F. & A. J. Sharp. 1950. Characteristics of the vegetation in certain temperate regions of eastern Mexico. *Ecology*, **31** (3): 313-333.
- Puig, H. 1993. Árboles y arbustos del bosque mesófilo de montaña de la reserva El Cielo, Tamaulipas, México. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz, México. 85 pp.
- Puig, H. & Bracho, R. 1987. El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas. Publicación 21, Instituto de Ecología, México 186 pp

- Puig, H. et al. 1983. Composición florística y estructura del bosque mesófilo en Gómez Farías, Tamaulipas, México. *Biotica*, **8** (4): 339-359.
- Puig, H. et al. 1987. Affinités phytogéographiques de la forêt tropicales humide de montagne de la Réserve Mab "El Cielo" de Gómez-Farías, Tamaulipas, Mexique. *C.R. Sociedad de Biogeografía*, **63** (4): 115- 140.
- Raunkiaer C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford at The Clarendon Press. 3-104.
- Reynoso, D. J. J. 1992. Una nueva especie de *Bauhinia* (Leguminosae) del estado de Jalisco. *Acta Botánica Mexicana*. **20**: 53-58.
- Rzedowski, J. 1966. Vegetación del estado de San Luis Potosí. *Acta Científica Potosina*. **5**: 5-291.
- Rzedowski, J. 1970. Notas sobre el bosque mesófilo de montaña en el Valle de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de México*, **18**: 91-106.
- Rzedowski, J. 1972. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México. II. Afinidades geográficas de la flora fanerogámica de diferentes regiones de la República Mexicana. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas de México*, **19**: 45-48.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México D.F. 432 pp.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*, **14**: 3-22.
- Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. *Acta Botánica Mexicana*, **35**: 25-44.
- Rzedowski, J. & McVaugh, R. 1966. La vegetación de la Nueva Galicia. *Contributions of University Michigan Herbarium*, **9**: 1-123.
- Rzedowski, J. & Palacios-Chávez, R. 1977. El bosque de *Engelhardtia* (*Oreomunnea*) mexicana de la región de La Chinantla (Oaxaca, México), una reliquia del cenozoico. *Bol. Soc. Bot. Méx.* **36**: 93-123.

- Sahagún Godínez, Nov. E. 2003. Ordination of cloud forests along toposequence in cerro La Mona, Sierra de Coalcoman, Mexico, in the context of climate change. Tesis doctoral, Postgrado en Sistemática Vegetal, Univ. de Guadalajara.
- Santiago, A. 1992. Estudio fitosociológico del bosque mesófilo de montaña de la Sierra de Manantlán. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Univ. de Guadalajara.
- Sharp J., A. 1966. Some aspects of Mexican phytogeography. *Ciencia, México*. **24**: 229-232.
- Téllez, O. 1995. Flora, vegetación y fitogeografía de Nayarit, México. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Vázquez-García, J. A. 1993. Cloud archipelagos: Preservation of fragmented montane ecosystems in tropical America, pp. 203-216. En: L. S. Hamilton, J. O. Juvik and F. N. Scatena (eds). Proc. Int. symp. On tropical montane cloud forests. East West Center-UNESCO (Int. Hydrol. Program) IITF. San Juan, Puerto Rico.
- Vázquez-García, J. A. et al. 1995. Flora de Manantlán. Universidad de Guadalajara-IMECIBIO/University of Wisconsin-Madison/CONABIO. 312 pp.
- Vázquez-García, J. A. 1995a. Gradient analyses of neotropical montane forests. Ph. D. Thesis. University of Wisconsin. Madison Wisconsin.
- Vázquez-García, J. A. 1995b. Cloud forest archipelagos: preservation of fragmented montane ecosystems in tropical America. Tropical montane cloud forests (ed. by L. S. Hamilton, J. O. Juvik and F. N. Scatena), Springer-Verlag, New York, pp. 315-332.
- Vázquez-García, J. A & T J. Givnish. 1998. Vegetation of the Cerro Grande massif, Sierra de Manantlan, Mexico: Ordination of a long altitudinal gradient with high species turnover. *Bol. Inst. Bot. (Univ. Guadalajara)*, **6** (2-3): 227-250.
- Vázquez-García, J. A. et al. 2000. Descubrimiento de un bosque de Acer-Podocarpus-Abies en el municipio de Talpa de Allende, Jalisco, México. *Bol. Inst. Bot. (Univ. Guadalajara)*, **7** (1-3): 159-183.
- Vázquez-García, J. A., J. J. Reynoso D., Y. Vargas R. y H. G. Frías U. (eds.). 2000a. Jalisco Costa-Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México.

Disco compacto, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara-
SEMARNAP, 315 pp.

Vogelmann H., W. 1973. Fog precipitation in the cloud forest of eastern Mexico. *Bio-science*. **23** (2): 96-99.

Williams L., G. 1991. Nota sobre la estructura del estrato arbóreo del bosque mesófilo de montaña en los alrededores del campamento "El Triunfo", Chiapas. *Acta Botánica Mexicana*, **13**: 1-7.

Willis, J.C. 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns. Eighth edition. Cambridge at the University Press. 1245 pp.

CAPÍTULO DOS

Flora arbórea de dos cañadas de bosque mesófilo de montaña en San Sebastián del Oeste Jalisco, México.

INTRODUCCIÓN

El bosque mesófilo de montaña es uno de los tipos de vegetación que más atrae la atención de científicos y conservacionistas por su diversidad biológica, presencia de endemismos, características biogeográficas particulares y su importancia en la protección de cuencas hidrográficas (Miranda & Sharp 1950; Luna et al. 1989; Puig et al. 1987; Rzedowski 1978, 1991; Vázquez-García 1993, 1995).

Hasta el momento, en el occidente de México el BMM ha sido poco estudiado, y en el estado de Jalisco, en la reserva de la biosfera sierra de Manantlán se han realizado importantes investigaciones sobre esta comunidad vegetal (Muñoz 1992; Rosales 1992; Santiago 1992; Santiago y Jardel 1993; Vázquez-García 1993, 1995a), y más recientes los trabajos en sierras de los municipios Talpa de Allende (Vázquez-García et al. 2000) y San Sebastián del Oeste (el presente estudio).

Las regiones costa-norte y sierra occidental de Jalisco y de manera principal los municipios San Sebastián del Oeste, Talpa de Allende, Mascota, Cabo Corrientes y Puerto Vallarta, se señalan con un alto endemismo (Hernández-López 1995), alta riqueza alfa (Gentry 1982; Vázquez-García et al. 2000) y alta diversidad beta (Vázquez-García et al. 2000).

Según McVaugh (1972, 1991) tal vez la colección botánica más significativa hasta antes de 1950, que se realizó en esta región, sea la de la sra. Ynés Mexía quien entre 1926 y 1927 llegó a Puerto Vallarta en un buque de vapor, y pasó de noviembre a marzo a pie y en bestia de carga explorando las montañas costeras entre Puerto Vallarta y San Sebastián del Oeste. Sus colecciones, hechas la mayor parte cerca de este último municipio, incluyen más de 800 números. La colección más completa de sus plantas está depositada en el herbario de la Universidad de California (Bracelin 1938).

Después, dicha área fue visitada por investigadores del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, entre ellos, Roberto González-Tamayo (1961,1966 y 1984), J. Antonio Vázquez-García (1988) y Jacqueline Reynoso-Dueñas y Raymundo Ramírez-Delgadillo (de 1991 a la fecha), quienes además han colectado en otras áreas aledañas a los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y Mascota. Todo ello con la finalidad de fundamentar el diagnóstico biológico de la propuesta de reserva de la biosfera “Jalisco Costa-Norte”, ante INE y SEMARNAP (Vázquez-García et al. 2000a), cuya declaratoria no ha sido posible debido a varias causas.

Los principales objetivos de este trabajo fueron: 1) realizar el estudio florístico sólo de especies arbóreas del BMM de las cañadas Milpillas y La Bulera 2) señalar las afinidades fitogeográficas y 3) anotar algunas implicaciones para su conservación.

MÉTODOS

Área de estudio

Las cañadas Milpillas y La Bulera correspondieron al municipio de San Sebastián del Oeste, y se localizaron en la porción occidental del estado de Jalisco, en la provincia del eje volcánico transversal (Rzedowski 1978), de la subprovincia de las sierras de la costa de Jalisco y Colima (SPP 1981), y pertenecen a la región 10 conocida como Sierra Occidental de Jalisco (Periódico oficial del estado del 15 de octubre de 1998) (Fig. 1).

La cañada Milpillas, se inició en el parteaguas en un punto llamado La Virgencita, a 5300 m al suroeste del poblado San Sebastián del Oeste y a 1600 m al sureste del rancho Milpillas; su extensión en línea recta fue de alrededor de 3740 m y su dirección sur-noroeste; sus coordenadas fueron 20°41'40" y 20°43'36" de latitud norte y 104°52'30" y 104°53'10" de longitud oeste; la altitud fue de 1300 a 1800 m snm. El clima es (A) Cwo semicálido subhúmedo con lluvias en verano (García 1988), y la temperatura media anual es de 18.7 °C, con máxima de 25.6 °C y mínima de 11.7 °C. La precipitación pluvial es de 980 a 1400 mm y los vientos dominantes son de dirección este (Anónimo 1988), los suelos son en su mayoría del tipo cambisol (INEGI 1974) y la geología es Cmv (a) del cenozoico medio, de rocas extrusivas ácidas (Consejo Minero 1990). Esta cañada está circundada por bosque de pino-encino cerrado, bosque de encino cerrado, bosque tropical caducifolio (selva baja caducifolia) y bosque de encino abierto (FIPRODEFO 2001).

La zona fue accesible por la carretera Guadalajara-Ameca-Mascota, se siguió por el camino de terracería Mascota-El Crucero-Las Palmas de Arriba, y en el tramo entre los kilómetros 34 y 36 se pudo observar este bosque. En estos momentos dicho camino está en proceso de ampliación. También hay accesibilidad por la carretera federal Guadalajara-Puerto Vallarta, y antes de llegar a Puerto Vallarta, por el lado izquierdo en el crucero de Las Juntas, se continúa por carretera hasta Las Palmas de Arriba, y de ahí se sigue por el camino de terracería de Las Palmas a El Crucero y de ahí a Mascota.

La otra localidad fue la cañada La Bulera, que se ubicó cerca de 9500 m al noroeste del poblado San Sebastián del Oeste y a 3295 m al suroeste de la localidad conocida como La Estancia de Landeros, su extensión en línea recta fue de 2045 m y la dirección noreste-suroeste, se localizó entre las coordenadas 20°45'57" y 20°45'40" de latitud norte y 104°56'57" y 104° 58'05" de latitud oeste; la altitud fue de 740 a 900 m snm. El clima es Aw1 cálido subhúmedo con lluvias en verano (García 1988), los suelos son del tipo planosol (INEGI 1974) y la geología es Cii del cenozoico inferior con rocas intrusivas, diabasa, diorita, monzonita, granodiorita y tronco granítico (Consejo Minero 1990). Esta cañada está rodeada por bosque de encino cerrado, bosque de pino y encino cerrado y bosque tropical subcaducifolio (selva mediana subcaducifolia) (FIPRODEFO 2001).

Aquí se llegó por el camino de terracería Mascota-La Estancia de Landeros-La Bulera-El Colorado y de ahí se continuó por carretera hasta el cruce de Las Juntas en Puerto Vallarta. Cabe señalar que el tramo de camino entre La Estancia y La Bulera estuvo en pésimas condiciones y en ocasiones resultó difícil y además peligroso transitar por automotor, por lo que la mayoría de las veces se llegó a pie. También se puede acceder al área vía aérea por avioneta, ruta Mascota o Puerto Vallarta-San Sebastián del Oeste.

En general, los recursos hidrológicos en esta región son proporcionados por los ríos Ameca, Los Reyes y Atenguillo, así como por los arroyos de caudal permanente Las Casillas, San Sebastián y Santiago, que conforman la cuenca hidrológica río Ameca perteneciente a la región hidrológica Pacífico-Centro (Anónimo 1988).

La fauna en general de toda el área de estudio se compuso por puma, venado cola blanca, jabalí, tlacoache, armadillo, ardilla, zorrillo, tuza, tesmo, coyote, gallina de cerro o guajolote silvestre, halcón, así como numerosas especies de aves, reptiles e insectos, entre otros. Varios de ellos pudimos observarlos en los recorridos de campo.

Trabajo de campo y de herbario

La elección de las estaciones de estudio se realizó con base en visitas preliminares al área. Se incluyeron en este estudio sólo especies arbóreas o fanerófitas (Raunkiaer 1934). Las colectas botánicas se hicieron de manera irregular de marzo de 1996 a septiembre de 1999. Para obtener valores más precisos de ubicación y de altitud se utilizó el posicionador geográfico y altímetro.

Hasta donde fue posible, las muestras se colectaron por duplicado, de preferencia con flor y/o fruto, y los datos anotados en campo para cada una fueron localidad, altitud, coordenadas, fecha y observaciones propias de la planta (tamaño, frecuencia, color y olor de la flor y/o fruto).

Los ejemplares fueron identificados hasta especie por medio de la consulta del herbario IBUG, floras, monografías, revisiones de familias, géneros, especies y en algunos casos con ayuda directa de especialistas. Los especímenes se depositaron en la colección IBUG, y hasta donde fue factible, se distribuyeron duplicados a los herbarios MEXU, ENCB y WIS (Holmgren *et al.* 1990).

La nomenclatura de las especies se apejó al Índice Internacional de Nombres de Plantas (IPNI 1999). La vegetación se nombró de acuerdo a Rzedowski (1978). El listado florístico se estructuró con base en Cronquist (1981) y en Vázquez-García *et al.* (1995).

Las afinidades fitogeográficas se consideraron sólo a nivel de género y se clasificaron con base en Willis (1973) y Rzedowski (1996).

El estado de conservación de las especies se asignó según la NOM-059-ECOL-2001 (Diario Oficial de la Federación 2001), y se indicaron las categorías de protección. Asimismo, para designar a otras especies se usó la tabla de criterios de conservación de Vázquez-García *et al.* (inéd.), la cual incluyó 17 aspectos para distinguir prioridades dentro de cada categoría. De esta manera se señalaron como raras las que se tienen una frecuencia menor al 3 % de los municipios de Jalisco; como amenazadas las que además de raras tienen un uso de autoconsumo; en peligro de extinción aquellas que aunado a lo anterior, tienen uso comercial y viven en

hábitats alterados; y por último, de protección especial las especies que adquieren una relevancia internacional (sobre todo en la investigación).

Se diseñó un mapa de localización del área de estudio (Fig. 1a), así como mapas y cuadros de leyendas de: clima (Fig. 1c y 1d), geología (Fig. 1e y 1f), suelos (Fig. 1g y 1h) y vegetación (Fig. 1i y 1j), mediante el uso de los programas ARC-INFO 7.2 y ARC-VIEW 3.2. Además, se incluyó un modelo digital de reflectancia (Fig. 1b) a partir de curvas de nivel cada 20 m (INEGI 1992).

RESULTADOS

Florística

El listado florístico se organizó por clases de la división Tracheophyta (plantas vasculares), que se exponen partiendo de las más ancestrales a las más recientes. Dentro de cada clase las familias se listaron por orden alfabético, lo mismo que los géneros en sus respectivas familias y las especies en sus géneros correspondientes. Para cada especie se proporcionó su nombre científico, su forma de vida (si es caducifolia o perennifolia), su categoría de riesgo en caso de tenerla, localidad, altitud, colector (es), número de colecta, nombre de la cañada en la que crece y el acrónimo del herbario en el que se incorporó (Cuadro 2). Una colección completa de estos ejemplares fue depositada en el herbario IBUG de la Universidad de Guadalajara.

En el inventario florístico preliminar de especies arbóreas en la cañada Milpillas se encontraron 70 especies, 56 géneros y 38 familias, y en la cañada La Bulera se enlistaron 49 especies, 44 géneros y 33 familias. Si se suman los datos de las dos cañadas, el resultado fue un listado de 50 familias, 79 géneros y 103 especies, 16 de ellas fueron taxa infraespecíficos (Cuadro 1).

Las familias más diversas de especies en la cañada Milpillas fueron Fagaceae con siete, Rutaceae con cuatro, Rosaceae, Leguminosae y Betulaceae con tres c/u, Myrsinaceae, Rubiaceae y Clethraceae con dos c/u y 44 especies en el resto de las familias. Por otra parte, en la cañada La Bulera fueron Rubiaceae y Moraceae con cinco c/u, Fagaceae, Annonaceae y Leguminosae con tres c/u, Theaceae y Clethraceae con dos c/u y 26 especies en el resto de las familias (Fig. 2).

Cuando se sumó la diversidad específica de ambas cañadas, las familias más ricas de especies fueron Fagaceae con nueve, Rubiaceae con siete, Moraceae con seis y Leguminosae con cuatro, y los géneros con más especies fueron *Quercus* con nueve, *Ficus* con cinco y *Clethra* con tres.

Las especies compartidas entre las dos cañadas son *Cinnamomum pachypodium*, *Clethra rosei*, *Clusia salvinii*, *Conostegia volcanalis*, *Dendropanax arboreus*, *Hedyosmum mexicanum*, *Inga flexuosa*, *Magnolia pacifica* subsp. *pacifica*,

Photinia mexicana, *Picrasma mexicana*, *Populus guzmanantlensis*, *Psidium sartorianum*, *Quercus aristata*, *Quercus magnoliifolia*, *Saurauia serrata*, *Siparuna andina* y *Xylosma flexuosum*.

Los registros nuevos de la flora de occidente de México fueron 1) *Platymiscium* aff. *curuense*, especie descrita por N. Zamora y B. B. Klitgaard (1997) que solo la reportan de Costa Rica, 2) *Peltostigma pteleoides*, registrada de Hidalgo, Centro América y el tipo de Jamaica (Standley 1924) y 3) *Croton panamensis* (listada como tal por primera ocasión y descrita también de Centro América).

Se encontraron localidades adicionales de una especie de *Vallesia*, afín a la que se menciona en Flora de Manantlán (Vázquez-García et al. 1995) la cual tampoco ha sido identificada, y de *Ficus* aff. *isophlebia*, especie colectada de una población que parece ser disyunta de las que de manera habitual se encuentran en el estado de Chiapas (Carvajal com. pers.).

Se colectaron más ejemplares de *Ternstroemia maltbyi* y de *Quercus iltisii*, la primera se trata de una especie endémica de México y de distribución restringida, en Jalisco conocida solo de Cabo Corrientes y San Sebastián del Oeste y en México colectada en Nayarit y Sinaloa (González-Villarreal 2001), la segunda, de publicación reciente como especie nueva y registrada hasta la fecha solo de Colima y Jalisco (González-Villarreal 2003).

Así mismo, se amplió el conocimiento sobre la distribución de *Beilschmiedia manantlanensis* y de *Populus guzmanantlensis* consideradas como especies endémicas de la Flora de Manantlán, y ahora anotadas del occidente de Jalisco, así también de *Quercus planipocula* que sólo se conocía de la porción sur de Jalisco.

En estas dos cañadas se encontraron algunas de las especies más representativas del BMM en México, de acuerdo con 30 inventarios publicados de otras localidades del país, los cuales se revisaron para este estudio. Entre ellas figuran *Cornus disciflora* y *Oreopanax xalapensis* (citadas en 20 listados), *Carpinus tropicalis* (en 17), *Dendropanax arboreus* (en 16), *Alnus acuminata* subsp. *arguta*, *Cornus excelsa* y *Ostrya virginiana* (en 15 c/u) y *Garrya laurifolia* subsp. *racemosa* (en 14).

Se trajeron también muestras de algunas especies poco citadas en otros inventarios y con ejemplares escasos en las colecciones de herbario, entre ellas destacan *Dioon edule* var. *edule*, *Faramea occidentalis*, *Croton panamensis*, *Cymbopetalum hintonii* subsp. *septentrionale*, *Licania retifolia*, *Picrasma mexicana*, *Photinia mexicana*, *Quercus planipocula*, *Tapura mexicana*, *Trophis recemosa* subsp. *ramon* y *Cyathea costaricensis*.

Se notó que en la cañada Milpillas, la similitud florística al nivel genérico fue más estrecha con los bosques de la sierra de Manantlán (Santiago y Jardel 1993) y con los de la cañada El Refugio en Talpa de Allende (Vázquez-García et al. 2000) que con los de Cerro Grande de Manantlán (Vázquez-García 1993, 1995a y Vázquez y Givnish 2000). Por otra parte, en La Bulera la similitud fue mayor con el BMM de la sierra de San Juan en el estado de Nayarit (Téllez 1995).

De las 70 especies arbóreas colectadas en la cañada Milpillas, el 33 % correspondió a las de tipo caducifolio y el 67 % fueron perennifolias, por otra parte, en La Bulera, 29 % fueron caducifolias y 71 % perennifolias (Fig. 3).

Fitogeografía

La afinidad fitogeográfica de los géneros presentes en la cañada Milpillas mostró que el 32 % es de origen boreal, 27 % neotropical, 20 % americano-asiático, 16 % pantropical, 4 % cosmopólita y subcosmopólita y 1 % indeterminada. En la cañada La Bulera el 35 % fue de origen pantropical, 27 % neotropical, 16 % americano-asiático, 14 % boreal, 4 % cosmopolita y subcosmopolita, 2 % americano-africano y 2 % endémico (Fig. 5). Entre los géneros compartidos con el este de Estados Unidos destacaron *Alnus*, *Carpinus*, *Pinus* y *Quercus*.

Conservación

De acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001, alrededor del 13.5 % de las especies listadas en este estudio se señalaron con alguna categoría de riesgo, entre ellas *Saurauia serrata*, *Ostrya virginiana*, *Fraxinus uhdei*, *Populus guzmanantlensis* y *Pinus jaliscana* bajo protección especial (Pr); *Zinowiewia concinna*, *Cyathea*

costaricensis, *Abies guatemalensis* var. *jaliscana* y *Tilia americana* var. *mexicana* como especies en peligro (P); *Carpinus tropicalis*, *Calophyllum bresiliense* var. *rekoi*, *Juglans major* var. *glabrata* y *Dioon edule* var. *edule* amenazadas (A) y *Podocarpus reichei* como rara (R). De éstas *Populus guzmanantlensis* y *Dioon edule* var. *edule* se señalaron además como endémicas. Se registraron nueve especies con alguna categoría de riesgo de la cañada Milpillás y seis de La Bulera.

DISCUSIÓN

Florística

La cañada Milpillás fue semejante en riqueza de especies (entre 70 y 80) con Eloxochitlán Hidalgo (Alcántara & Luna 2001) y Teocelo Veracruz (Luna et al. 1988), y fue superada (entre 90 y 100) por Tenango de Doria Hidalgo (Alcántara & Luna 1997) y por Miahuatlán Oaxaca (Campos & Villaseñor 1995). Al nivel de géneros (entre 60 y 70) fue menor sólo que Teocelo, Tenango de Doria y Miahuatlán. En lo que se refiere a familias (entre 35 y 40), el número se semejó a la Sierra de Manantlán (Santiago & Jardel 1993), Cerro Grande (Vázquez-García 1995), cañada El Refugio en Talpa (Vázquez-García et al. 2000), Gómez Farías (Puig & Bracho 1987), Teocelo y Eloxochitlán, y sólo fue superada (entre 41 y 50) por Miahuatlán y Tenango de Doria.

En lo que respecta a la cañada La Bulera, ésta fue comparable a nivel de riqueza de géneros (entre 40 y 50) con Cerro Grande (Vázquez-García 1995a), Gómez Farías, Huayacocotla (Vargas 1982) y Tlahuelompa (Alcántara & Luna 2001).

Si se consideró a las cañadas Milpillás y La Bulera como una sola localidad, se observó que ésta posee una mayor riqueza de especies arbóreas en relación con otras áreas, no obstante, estos datos no pudieron ser comparables debido a que procedían de áreas con superficie e intervalo altitudinal diferente. Pero fue notable que en estas dos cañadas se encontró el 23 % de las especies arbóreas del BMM de México (450) consideradas por Rzedowski (1996).

Por otra parte, el dato exacto de la condición caducifolia o perennifolia de los árboles, fue incompleto o no existió en casi la totalidad de los documentos consultados, por lo que se les catalogó de acuerdo a las observaciones de campo. En las dos áreas existen cauces de agua, en Milpillás son temporales y en La Bulera en su mayoría son permanentes, y la concentración de humedad en el ambiente, seguido ocasionó que la mayoría de los árboles conservaran sus hojas a lo largo del año, por lo que en algunas áreas el sotobosque fue más limitado.

La exploración sistemática llevada a cabo por primera vez en estas cañadas de San Sebastián del Oeste, y la de El Refugio en Talpa de Allende (Vázquez-García *et al.* 2000), representó un avance en el estudio del BMM en la porción más occidental del país y constituyó una aportación al conocimiento florístico de esta comunidad en México.

Fitogeografía

Varios trabajos señalaron una liga del estrato arbóreo del BMM con el vínculo boreal, el cual fue más importante de manera cuantitativa que el resto de las afinidades (Miranda y Sharp 1950 y Rzedowski 1996), tal fue el caso en La Chinantla, Oaxaca (Rzedowski y Palacios 1977); en Teocelo, Veracruz; en las cañadas de Ocuilán, Morelos y México y en Tlanchinol, Hidalgo (Luna *et al.* 1988, 1989, 1994) Dicho patrón se presentó en la cañada Milpillas en la que predominó el elemento boreal sobre el neotropical y pantropical.

En dicha cañada la similitud fitogeográfica fue estrecha, en primer lugar con los BMM de la sierra de Manantlán (Santiago y Jardel 1993) y de la cañada El Refugio en Talpa de Allende (Vázquez-García *et al.* 2000), y enseguida con el bosque de Cerro Grande de Manantlán (Vázquez-García 1995a) (Fig. 5). Cabe señalar que estas localidades estuvieron ubicadas entre 1300 y 1800 m de altitud sobre el nivel del mar.

Por otra parte, en la cañada La Bulera predominó una flora que mostró afinidad fitogeográfica pantropical y neotropical más marcada, tal como sucede en los BMM de la Sierra Madre del Sur en Guerrero (Lorenzo *et al.* 1983), en la sierra de San Carlos (Briones 1991) y en Gómez Farías Tamaulipas (Puig 1993). Se trató de un bosque localizado a una altitud entre 750 y 850 m, con corrientes de agua permanente y en el que se estableció una comunidad integrada por la asociación de géneros propios del BMM como *Hedyosmum*, *Licania*, *Magnolia*, *Picrasma*, *Podocarpus* y *Quercus* con otros elementos del bosque tropical subcaducifolio con el que en algunos tramos entró en ecotonía, como son *Ficus*, *Ceiba*, *Cecropia* y *Platymiscium*.

Conservación

No obstante que en la NOM-059-ECOL-2001 no se cita bajo alguna categoría de riesgo a las especies *Beilschmiedia manantlanensis*, *Peltostigma pteleoides* y *Vallesia aff. mexicana*, en el presente estudio se les consideró como raras ("R"), dado que se registraron en menos del 3 % de los municipios de Jalisco. Por otra parte, *Magnolia pacifica* subsp. *pacifica* y *Cedrela odorata* se consideró en peligro ("P"), debido a que además de ser raras tuvieron uso comercial y crecieron en hábitats alterados. También *Abies guatemalensis* var. *jaliscana*, *Pinus jaliscana* y *Beilschmiedia manantlanensis* se señalaron como endémicas (*E). Según el presente estudio, del área se consideraron otras cinco especies con categoría de riesgo, aparte de las 14 que están citadas en dicha NOM (Fig. 4).

En la cañada Milpillas en comparación con La Bulera, creció una mayor cantidad de elementos que se deben proteger, no obstante, esta última fue más rica en especies endémicas (4). Por lo tanto, es conveniente continuar la exploración de ambas cañadas con el fin de encontrar más datos que contribuyan a fundamentar estrategias de conservación de dicho hábitat en esta localidad que, junto con Talpa de Allende, constituyeron una región donde el BMM fue rico y se halló mejor conservado en lo que correspondió al occidente de México.

Cabe mencionar que las cañadas Milpillas y La Bulera estuvieron incluidas en el área denominada "Jalisco Costa-Norte", propuesta por el Instituto de Botánica como área prioritaria para conservar, ante las autoridades de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y el Instituto Nacional de Ecología (INE). En el manuscrito se señaló a La Bulera como una de las áreas núcleo, debido a las asociaciones vegetales que ahí se establecen, a la presencia de especies endémicas, a la gran cantidad de corrientes permanentes de agua y por ser un hábitat benigno para numerosas especies de fauna, sobre todo aves (Vázquez-García et al. 2000a).

A pesar de lo anterior, es lamentable observar que el BMM en esta área sigue alterándose, debido sin duda a la extracción no controlada de madera que se lleva a cabo desde hace ya bastante tiempo. Sin embargo, la principal causa de alteración en

los últimos quince años ha sido la expansión de los cafetales, al cultivo de maíz, otras gramíneas y algunos estupefacientes, la ampliación de caminos ya existentes y/o apertura de nuevos, así como la construcción de cabañas, y quizá en menor escala, la ganadería extensiva.

Resulta curioso saber que el cambio de uso de suelo en esta región, en la mayoría de los casos se ha autorizado por las dependencias de gobierno correspondientes, sin que existiera de por medio un estudio de impacto ambiental que cumpla con los requisitos mínimos establecidos.

LITERATURA CITADA

- Alcántara, O. & Luna, I. 1997. Florística y análisis biogeográfico del bosque mesófilo de montaña de Tenango de Doria, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Univ. Nac. Autón. México. Ser. Bot.* **68** (2): 57-106.
- Alcántara, O. & Luna, I. 2001. Análisis florístico de dos áreas con bosque mesófilo de montaña en el estado de Hidalgo, México: Eloxochitlán y Tlahuelompa. *Acta Botánica Mexicana.* **54**: 51-87.
- Anónimo. 1988. Los municipios de Jalisco. Colección: Enciclopedia de los municipios de México, Secretaría de Gobernación y Gobierno del estado de Jalisco. 837 pp.
- Bracelin, N. F. 1938. Madroño. *A West American Journal of Botany. California Botanical Society Inc.* **IV**: 273-275.
- Briones, O.L. 1991. Sobre la flora, vegetación y fitogeografía de la Sierra de San Carlos, Tamaulipas. *Acta Botánica Mexicana.* **16**: 15-43.
- Campos, A. & Villaseñor, J.L. 1995. Estudio florístico de la porción central del municipio de San Jerónimo Coatlán, Distrito de Miahuatlán (Oaxaca). *Bol. Soc. Bot. Méx.* **56**: 95-120.
- Consejo Minero. 1990. Carta geológica del estado de Jalisco. Editada por el Consejo Minero.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia Univ. Press. New York. 1262 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo, Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 6 de marzo de 2002.
- FIPRODEFO. 2001. Inventario Forestal de la región económica Sierra Occidental. Fideicomiso para la producción y desarrollo forestal y Gobierno del estado de Jalisco.
- García E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4ª edición. Ed. FOCET Larios México D.F. 219 pp.

- Gentry A., H. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations or an accident of The Andean orogeny?. *Ann. Mo. Bot. Gard.* **69**: 557-593.
- González, V. L. M. 2001. La familia Theaceae en el estado de Jalisco, México. Colección Flora de Jalisco, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara, **12** :5-38.
- González, V. L. M. 2003. Two new species of oak (Fagaceae, *Quercus* sect. Lobatae) from the Sierra Madre del Sur, México. *Brittonia*, **55** (1): 49-60.
- Hernández, L.L. 1995. The endemic flora of Jalisco, Mexico. Centers of endemism and implications for conservation. M. S. Thesis. Univ. of Wisc. Madison, Wisconsin.
- Holmgren P. K., N. H. Holmgren and L. C. Barnett. 1990. Index Herbariorum. Part 1: The Herbaria of the World. Eighth Edition, New York Botanical Garden, Bronx New York U.S.A. 693 pp.
- INEGI.1974. Cartas edafológicas 1:50000 editadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 1992. Cartografía digital escala 1:50000 editado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Historia.
- IPNI. 1999. The International Plant Names Index (www.ipni.org).
- Lorenzo, L. *et al.* 1983. Notas sobre la fitogeografía del bosque mesófilo de montaña en la Sierra Madre del Sur, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, **44**: 97-102.
- Luna, I. et al. 1988. Reconocimiento florístico y consideraciones fitogeográficas del bosque mesófilo de montaña de Teocelo, Veracruz. *Bol. Soc. Bot. Méx.* **48**: 35-63.
- Luna, I. et al. 1989. Florística y aspectos fitogeográficos del bosque mesófilo de montaña de las cañadas de Ocuilán, estados de Morelos y México. *Anales del Instituto de Biología. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* **59** (1): 63-87.

- Luna, I. et al. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* **65**: 31-62.
- McVaugh, R. 1972. Botanical exploration in Nueva Galicia, México, from 1790 to the present time. *Contr. Univ. Michigan Herb.* **9**: 205-357.
- McVaugh, R. 1991. Exploración Botánica en Nueva Galicia y su importancia en la producción de una nueva flora Novo-Galiciana. *Bol. Inst. Bot. (Univ. Guadalajara)* **1** (1): 1-7.
- Miranda, F. & Sharp, A.J. 1950. Characteristics of the vegetation in certain temperate regions of eastern Mexico. *Ecology.* **31** (3): 313-333.
- Muñoz M., M. E. 1992. Distribución de especies arbóreas del bosque mesófilo de montaña en la reserva de la biósfera Sierra de Manantlán. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara. 102 pp.
- Periódico oficial del estado del 15 de octubre de 1998. La regionalización en Jalisco. Comité de planeación para el desarrollo del estado de Jalisco (COPLADE), 16 pp.
- Puig, H. 1993. Árboles y arbustos del bosque mesófilo de montaña de la reserva El Cielo, Tamaulipas, México. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México. 85 pp.
- Puig, H. & Bracho, R. 1987. El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas. Publicación 21, Instituto de Ecología, México. 186 pp.
- Puig, H. *et al.* 1987. Affinités phytogéographiques de la forêt tropicales humide de montagne de la Réserve Mab "El Cielo" de Gómez-Farías, Tamaulipas, Mexique. *C.R. Sociedad de Biogéografía.* **63** (4): 115- 140.
- Raunkiaer C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography.* Oxford at The Clarendon Press. 3-104.
- Rosales A., J.J. 1992. Descripción cuantitativa de los bosques de la estación científica Las Joyas de la reserva de la biósfera Sierra de Manantlán. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara. 80 pp.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México.* Ed. Limusa, México D.F. 432 pp.

- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*. **14**: 3-22.
- Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. *Acta Botánica Mexicana*. **35**: 25-44.
- Rzedowski, J. & Palacios-Chávez, R. 1977. El bosque de *Engelhardtia* (*Oreomunnea*) mexicana de la región de La Chinantla (Oaxaca, México), una reliquia del cenozoico. *Bol. Soc. Bot. Méx.* **36**: 93-123.
- Santiago, A. 1992. Estudio fitosociológico del bosque mesófilo de montaña de la Sierra de Manantlán. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara.
- Santiago, A. & Jardel, P. E.J. 1993. Composición y estructura del bosque mesófilo de montaña en la Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. *Biotam*. **5**: 13-26.
- SPP. 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. Secretaría de programación y presupuesto.
- Standley, P. C. 1924. Trees and shrubs of Mexico. Contributions from the United States National Herbarium. Washington government printing office. **23**:1721 pp.
- Téllez, O. 1995. Flora, vegetación y fitogeografía de Nayarit, México. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Vargas, Y. A. 1982. Análisis florístico y fitogeográfico de un bosque mesófilo de montaña en Huayacocotla, Veracruz. Tesis Licenciatura.
- Vázquez-García, J.A. 1993. Cloud archipelagos: Preservation of fragmented montane ecosystems in tropical America, pp. 203-216. En: L. S. Hamilton, J. O. Juvik and F. N. Scatena (eds). *Proc. Int. symp. On tropical montane cloud forests. East West Center-UNESCO (Int. Hydrol. Program) IITF*. San Juan, Puerto Rico.
- Vázquez-García, J.A. 1995a. Gradient analyses of neotropical montane forests. Ph. D. Thesis. University of Wisconsin.
- Vázquez-García, J.A. et al. 1995. Flora de Manantlán. Universidad de Guadalajara-IMECIBIO/University of Wisconsin-Madison/CONABIO. 312 pp.

- Vázquez-García, J.A. et al. 2000. Descubrimiento de un bosque de *Acer-Podocarpus-Abies* en el municipio de Talpa de Allende, Jalisco, México. Bol. Inst. Bot. (Univ. Guadalajara). **7** (1-3): 159-183.
- Vázquez-García, J.A. et al. 2000a. Jalisco Costa-Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Versión en disco compacto, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara.
- Vázquez-García, J.A & T.J. Givnish. 2000. Vegetation of the Cerro Grande massif, Sierra de Manantlán, México: Ordination of a long altitudinal gradient with high species turnover. Bol. Inst. Bot. (Univ. Guadalajara). **6** (2-3): 227-250.
- Willis, J.C. 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns. Eighth edition. Cambridge at the University Press. 1245 pp.
- Zamora, N., y B.B. Klitgaard. 1997. Fabaceae *Platymiscium curuense* N. Zamora & Klitg. Novon **7** (2): 216.

Cuadro 1. Riqueza taxonómica de la flora arbórea del BMM en las cañadas Milpillas y La Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco.

	Fam.	Gén.	Esp.	Taxa	Especies y infraespecíficos taxa infraespecíficos
Cycadopsida	1	1	1	1	2
Pinopsida	2	3	3	1	4
Magnoliopsida	47	75	99	14	113
Totales	50	79	103	16	119

Cuadro 2. Listado florístico de las especies arbóreas que crecen en el bosque mesófilo de montaña en las cañadas Milpillas y La Bulera en San Sebastián del Oeste Jalisco.

A árbol, Aa árbol-arbusto; C caducifolia, P perennifolia

E endémica, **NOM-A** amenazada, **NOM-P** en peligro, **NOM-PR** protección especial y **NOM-R** rara, según la NOM-059-ECOL-2001

"R" rara, "P" en peligro y *E endémica, las propuestas en el presente estudio

(IBUG) Siglas del herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

FILICOPSIDA

(Helechos)

CYATHEACEAE

A *Cyathea costaricensis* (Kuhn) Domin

(P, **NOM-P**)

Bulera: cañada La Bulera, J.J. Reynoso-D. et al. s/n. (IBUG).

CYCADOPSIDA

(Cícadas)

ZAMIACEAE

A *Dioon edule* Lindl. var. *edule*

(P, **NOM-A**, E)

Bulera: km. 25 road to La Estancia and Puerto Vallarta 750 m Pérez de la Rosa 1086, 1088, 1099 y 1100.

PINOPSIDA (Gimnospermas arbóreas)

PINACEAE

A *Abies guatemalensis* Rehder var. *jaliscana* Martínez (P, NOM-P, *E)

Milpillas: por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3851*, (IBUG).

A *Pinus jaliscana* Pérez de la Rosa (P, NOM-Pr, *E)

Milpillas: rancho Milpillas km 40 road from Mascota to San Sebastián *Pérez de la Rosa 610*, (IBUG).

PODOCARPACEAE

A *Podocarpus reichei* Buchh. & N. Gray (P, NOM-R)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4204*; camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3100*; km 25 on road to La Estancia between Balcones and La Bulera *Pérez de la Rosa 1081*, (IBUG).

MAGNOLIOPSIDA (Dicotiledóneas)

ACTINIDIACEAE

A *Saurauia serrata* DC. (C, NOM-Pr)

Milpillas: camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1320 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3314*; lugar donde nace el arroyo Los Arrayanes 1305 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3559*.

Bulera: lugar cercano a Los Balcones, antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3680*; entre El Guayabo Blanco y Los Balcones 500 m al poniente del Guayabo Blanco, 850 m *J.J. Reynoso-D. et J. Curiel-B. 4125a*, (IBUG).

ANNONACEAE

Aa *Annona* aff. *reticulata* L. (C)

Bulera: lugar cercano a Los Balcones, antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3687*; entre El Guayabo Blanco y Los Balcones 500 m al poniente del Guayabo Blanco, 850 m *J.J. Reynoso-D. et J. Curiel-B. 4137*; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4233*, (IBUG).

A *Cymbopetalum hintonii* Lundell subsp. *septentrionale* N. A. Murray (P)

Bulera: entre El Guayabo Blanco y Los Balcones 500 m al poniente del Guayabo Blanco cañada La Bulera 850 m *J.J. Reynoso-D. et J. Curiel-B. 4140*; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4218*, (IBUG).

A *Desmopsis* aff. *trunciflora* (Schlecht. & Cham.) G.E.Schatz (C)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4234*, (IBUG).

APOCYNACEAE

A *Vallesia* aff. *mexicana* fide E. Norman (P, "R")
Milpillas: Paraje Escondido en la cañada Milpillas 1305-1340 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W.* 3555;
brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3883; brecha La
Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.*
4215, (IBUG).

AQUIFOLIACEAE

A *Ilex brandegeana* Loes. (P)
Milpillas. brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-*
B. 4187, (IBUG).

ARALIACEAE

A *Dendropanax arboreus* (L.) Decne & Planch. (P)
Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto
superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m
J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3416; por la brecha Milpillas-La Virgencita
1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3887; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758
m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4182.
Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-*
W. 3458 ; camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et*
al. 3110; lugar cercano a Los Balcones antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado
750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3706, (IBUG).

A *Oreopanax xalapensis* (Kunth in H.B.K.) Decne & Planch. (P)
Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto
superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m
J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3408; cañada La Virgencita bajada de
Milpillas 1760 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W.* 3476, (IBUG).

BETULACEAE

A *Alnus acuminata* subsp. *arguta* (Schlecht.) Furlow (C)
Milpillas: brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3891, (IBUG).
A *Carpinus tropicalis* Furlow (C, NOM-A)
Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto
superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m
J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3430; por la brecha Mascota-San Sebastián del
Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3827, (IBUG).

A *Ostrya virginiana* (Mill.) K. Koch (C, NOM-Pr)

Milpillas: interior de la cañada Milpillas 1640-1755 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 4054*; antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3392*, (IBUG).

BOMBACACEAE

A *Ceiba acuminata* (S. Watson) Rose (C)

Milpillas: bajada de Milpillas junto al salto de agua *J. Curiel-B. 153*; por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3857*, (IBUG).

CECROPIACEAE

A *Cecropia obtusifolia* Bertol. (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4224*, (IBUG).

CELASTRACEAE

A *Perrottetia longistylis* Rose (P)

Milpillas: brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3890*, (IBUG).

A *Wimmeria persicifolia* Radlk. (P)

Milpillas: camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1655 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3302*; camino de La Virgencita a San Sebastián del Oeste 1700 m *J.J. Reynoso-D. et al. 2376*, (IBUG).

A *Zinowiewia concinna* Lundell (P, NOM-P)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3426*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4174*, (IBUG).

CHLORANTHACEAE

Aa *Hedyosmum mexicanum* Cordemoy (P)

Bulera: lugar cercano a Los Balcones antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3688*; entre El Guayabo Blanco y Los Balcones 500 m al poniente del Guayabo Blanco 850 m *J.J. Reynoso-D. et J. Curiel-B. 4123*; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4225*, (IBUG).

CHRYSOBALANACEAE

A *Licania* aff. *retifolia* Blake (P)

Bulera: lugar cercano a Los Balcones, antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3685*; camino de La Estancia a La Bulera, adelante del rancho Los Guayabos 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et al. 4002*; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4229*, (IBUG).

CLETHRACEAE

A *Clethra hartwegii* Rose (P)

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3456*, (IBUG).

A *Clethra rosei* Britton (P)

Milpillas: lugar donde nace el arroyo Los Arrayanes 1305 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3560*.

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3450*, (IBUG).

A *Clethra vicentina* Standley (P)

Milpillas: por la brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3888*; brecha Milpillas-La Virgencita 1400 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3905*; interior de la cañada Milpillas 1640-1755 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 4036*, (IBUG).

COMPOSITAE (ASTERACEAE)

Aa *Podachaenium eminens* (Lag.) Sch. Bip. (C)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota, arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3403*, (IBUG).

CORNACEAE

A *Cornus disciflora* Sessé et Moc. ex DC. (P)

Milpillas: km. 30-32 de la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste al NW de La Virgencita *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García, J. Curiel-B. y R. De la Maza-E. 3927*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4197*, (IBUG).

A *Cornus excelsa* Kunth in H.B.K. (P)

Milpillas: cañada La Virgencita bajada de Milpillas 1715 *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3487*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4195*, (IBUG).

DICHAPETALACEAE

A *Tapura mexicana* Prance (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4236*, (IBUG).

EUPHORBIACEAE

A *Croton panamensis* (Kl.) Muell. Arg. in DC. (P)

Milpillas: brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3885*.

Bulera: lugar cercano a Los Balcones, antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3682* (IBUG).

A *Euphorbia schlechtendalii* Boiss. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4191*, (IBUG).

FAGACEAE

A *Quercus acutifolia* Née (C)

Milpillas: interior de la cañada Milpillas 1420-1520 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3535a*; antiguo camino de herradura a Mascota, arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3432*; por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3819, 3842*, (IBUG).

A *Quercus aristata* Hook. & Arn. (P)

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 850 m *J.J. Reynoso-D. et M.Harker 3105*, (IBUG).

A *Quercus candicans* Née (C)

Milpillas: brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1390 m *Puga et al. 12832*, (IBUG).

A *Quercus excelsa* Liebm. (C)

Milpillas: camino por el arroyo Milpillas 1670 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3497*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4192*, (IBUG).

A *Quercus iltisii* L. M. González sp. nov. (C)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3406*, (IBUG).

A *Quercus laeta* Liebm. (C)

Milpillas: interior de la cañada Milpillas 1640-1755 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 4035*; antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3428*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4206*, (IBUG).

A *Quercus magnoliifolia* Née (C)

Milpillas: camino de herradura a 300 m antes de llegar a la primer subida en la cañada Milpillas 1655 m J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3509, 3510.

Bulera: camino de La Estancia a La Bulera adelante del rancho Los Guayabos 750-850 m J.J. Reynoso-D. et al. 4006; tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 850 m J.J. Reynoso-D. et al. 3446; cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4239, (IBUG).

A *Quercus planipocula* Trel. (P)

Bulera: lugar cercano a Los Balcones antigua brecha La Estancia-Bulera-El Colorado 750-850 m J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3670, (IBUG).

A *Quercus scytophylla* Liebm. (P)

Milpillas: brecha Mascota-San Sebastián del Oeste cerca del tramo de La Virgencita 1500-1600 m J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 1357; antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3434, 3429; por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3854, (IBUG).

FLACOURTIACEAE

A *Casearia silvestris* Swartz (P)

Bulera: camino de La Estancia a La Bulera adelante del rancho Los Guayabos 750-850 m J.J. Reynoso-D. et al. 4004; cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4222, (IBUG).

Aa *Xylosma flexuosum* (Kunth in H.B.K.) Hemsl. (P)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota, arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3398; por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3821.

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m J.J. Reynoso-D. et al. 3104; 3079, (IBUG).

GARRYACEAE

A *Garrya laurifolia* Hartw. ex Benth. subsp. *racemosa* (P)

Milpillas: brecha Milpillas-La Virgencita J. Curiel 346; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4190, (IBUG).

A *Garrya longifolia* Rose (P)

Milpillas: camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1735 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3295, 3303, (IBUG).

GUTTIFERAE (CLUSIACEAE)

A *Calophyllum brasiliense* Cambess var. *rekoii* (Standl.) Standl. (P, NOM-A)

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3088, (IBUG).

Aa *Clusia salvinii* Donn (P)

Milpillas: camino de herradura a 300 m antes de llegar a la primer subida en la cañada Milpillas 1655 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W.* 3512; por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3843; brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3874.

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3052, 3088; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4189, (IBUG).

JUGLANDACEAE

A *Juglans major* (Torr.) Heller var. *glabrata* Manning (C, NOM-A)

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3085, (IBUG).

LAURACEAE

A *Beilschmiedia manantlanensis* Cuevas & Cochrane (P, "R", *E)

Bulera: cañada La Bulera *R. Ramírez-D. et J.J. Reynoso-D.* (fruto s.n.), (IBUG).

A *Cinnamomum pachypodum* (Nees) Kosterm. (P)

Milpillas: por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3829, 3907; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4214.

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W.* 3457, (IBUG).

LEGUMINOSAE (FABACEAE)

A *Calliandra laevis* Rose (P)

Milpillas: Paraje Largo 1655 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W.* 3498; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4175.

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3449*, (IBUG).

A *Inga eriocarpa* Benth. (P)

Milpillas: camino entre el entronque del arroyo Los Arrayanes y el arroyo Milpillas 1280 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3561*, (IBUG).

A *Inga flexuosa* Schlecht. (P)

Milpillas: brecha Milpillas-La Virgencita 1400 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3899*.

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4217*, (IBUG).

A *Platymiscium* aff. *curuense* N. Zamora & Klitg. (C)

Bulera: cañada La Bulera 765-811 *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4223*, (IBUG).

MAGNOLIACEAE

A *Magnolia pacifica* A. Vázquez subsp. *pacifica* (P, "P")

Milpillas: 500 m arriba de Milpillas *J.J. Reynoso-D. et al. 3386*; bajada de Milpillas, debajo de Don Juan Marín J. Curiel 78; antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B., L. Wynter-W. 3391*.

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B., L. Wynter-W. 3455*; camino de La Estancia de Landeros a La Bulera, adelante del rancho Los Guayabos 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3997*; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4204*, (IBUG).

MALVACEAE

A *Malvaviscus arboreus* var. *mexicanus* Schltdl. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4213*, (IBUG).

MELASTOMATACEAE

Aa *Conostegia volcanalis* Standl. & Steyerl. (P)

Milpillas: camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1350 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3320*.

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3058, 3075*, (IBUG).

MELIACEAE

A *Cedrela odorata* L. (C, "P")

Milpillas: camino de La Virgencita a San Sebastián del Oeste *J. Curiel* 75; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4199, (IBUG).

MONIMIACEAE

Aa *Siparuna andina* (Tul.) A. DC. (P)

Milpillas: el Manantial permanente en la bajada de Milpillas y la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste *J. Curiel* 64, 79; interior de la cañada Milpillas 1420-1520 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W.* 3537; brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3886.

Bulera: lugar cercano a Los Balcones, antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3678; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4228, (IBUG).

MORACEAE

A *Ficus* aff. *isophlebia* Standl. (C)

Milpillas: por el camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1750 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4243, (IBUG).

A *Ficus maxima* Mill. (C)

Bulera: lugar cercano a Los Balcones, antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3700, (IBUG).

A *Ficus microchlamys* Standl. (C)

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3084, (IBUG).

A *Ficus obtusifolia* Kunth in H.B.K. (C)

Bulera: lugar cercano a Los Balcones, antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3702, (IBUG).

A *Ficus velutina* Humb. et Bonpl. ex Willd. (C)

Bulera: lugar cercano a Los Balcones, antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3697, (IBUG).

A *Trophis racemosa* (L.) Urb. subsp. *ramon* (Schltdl. & Cham.) W. C. Burger (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4221, (IBUG).

MYRICACEAE

A *Myrica cerifera* L. (P)

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3095, (IBUG).

MYRSINACEAE

A *Ardisia compressa* Kunth in H.B.K. (P)

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3076*; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4220*, (IBUG).

A *Rapanea jurgensenii* Mez (P)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota, arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. y L. Wynter-W. 3399*, (IBUG).

A *Rapanea myricoides* (Schlecht.) Lundell (P)

Milpillas: camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1770 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3300*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4216*, (IBUG).

MYRTACEAE

A *Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh (P)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota, arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3400*; brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3882*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4176*, (IBUG).

A *Psidium sartorianum* (Berg.) Niedenzu (P)

Milpillas: cañada La Virgencita, bajada de Milpillas 1815 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3479*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1759 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4177*.

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4227*, (IBUG).

OLEACEAE

Aa *Forestiera reticulata* Torr. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4198*, (IBUG).

A *Fraxinus uhdei* (Wenzig) Lingel et Ish (C, NOM-Pr)

Milpillas: interior de la cañada Milpillas 1420-1520 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3543*; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4208*, (IBUG).

ONAGRACEAE

Aa *Fuchsia arborescens* Sims. (P)

Milpillas: bajada de Milpillas abajo de Don Juan Marín *J. Curiel* 80, (IBUG).

ROSACEAE

A *Photinia mexicana* (Buill.) Hemsl. (P)

Milpillas: por el camino de Mascota a San Sebastián, en el tramo de la cañada Milpillas 1750 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4249.

Bulera: camino de La Estancia a La Bulera adelante del rancho Los Guayabos 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 4000; camino de La Estancia de Landeros hacia La Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3112, (IBUG).

A *Prunus cortapico* Kerber ex Koehne (P)

Milpillas: camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1770 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3289; brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4182, (IBUG).

A *Prunus tetradenia* Koehne (P)

Milpillas: camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1760 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3288; antiguo camino de herradura a Mascota, arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W.* 3396, (IBUG).

RUBIACEAE

Aa *Chiococca alba* (L.) Hitchcock (P)

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones, 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W.* 3454; entre El Guayabo Blanco y Los Balcones, 500 m al poniente del Guayabo Blanco, 850 m *J.J. Reynoso-D. et J. Curiel-B.* 4125, (IBUG).

Aa *Faramea* aff. *occidentalis* (L.) A. Rich. (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4231, (IBUG).

A *Glossostipula concinna* (Standl.) Lorence (P)

Milpillas: ladera de exposición oeste arroyo Los Borneos en su cruce con el arroyo Milpillas, 1520-1540 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter* 3524; bajada de Milpillas *J. Curiel-B.* 70 ; brecha Milpillas a La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D.* 3889; camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1410 m *J.J. Reynoso-D. et al.* 3332; brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4186, (IBUG).

Aa *Hamelia patens* Jacq. (C)

Bulera: lugar cercano a Los Balcones antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3701*; cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4240*, (IBUG).

Aa ***Randia armata*** (Sw.) DC. (C)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4230*, (IBUG).

Aa ***Rondeletia amoena*** (Planch.) Hemsl. (C)

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4196*, (IBUG).

A ***Sommeria grandis*** (Bartl. ex DC.) Standl. (P)

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones, 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3444*; lugar cercano a Los Balcones antigua brecha La Estancia-La Bulera-El Colorado 750-850 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3826*, (IBUG).

RUTACEAE

Aa ***Amyris rekoii*** Blake (P)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3404*; por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3826*; brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3871*, (IBUG).

Aa ***Peltostigma pteleoides*** (Hook.) Walp. (P, "R")

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3431*; Anteriormente camino de herradura a la primer subida, camino San Sebastián del Oeste a Mascota ladera de exposición este en la cañada Milpillas 1620 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3522*; por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3830*; interior de la cañada Milpillas 1640-1755 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 4053*; brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4183*, (IBUG).

A ***Ptelea trifoliata*** L. (C)

Milpillas: camino de Mascota a San Sebastián del Oeste 1515 m *J.J. Reynoso-D. et al. 3305*, (IBUG).

A ***Zanthoxylum*** sp. (C)

Milpillas: brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3892*; brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4201*, (IBUG).

SABIACEAE

A *Meliosma dentata* (Liebm.) Urban (P)

Milpillas: brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3894*; antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3420*, (IBUG).

A *Meliosma nesites* I. M. Johnst. (P)

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4178, 4211*, (IBUG).

SALICACEAE

A *Populus guzmanantlensis* A. Vázquez & Cuevas (C, NOM-Pr, E)

Milpillas: brecha Milpillas-La Virgencita 1300 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3884*.

Bulera: camino de La Estancia a La Bulera adelante del rancho Los Guayabos 750-800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3996*, (IBUG).

SIMAROUBACEAE

A *Picramnia guerrerensis* W. Thomas (P)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota, arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3423*; Paraje Largo en la cañada Milpillas 1635 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3477, 3494*; por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1635 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3841*; brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4202*, (IBUG).

A *Picrasma mexicana* T.S. Brandegees (P)

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4185*, (IBUG).

STYRACACEAE

A *Styrax argenteus* K. Presl var. *argenteus* (C)

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4184*.

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 850 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3453*; (IBUG).

A *Styrax argenteus* var. *ramirezii* (Greenm.) Gonsoulin (C)

Milpillas: antiguo camino de herradura a Mascota arroyo de Milpillas (con extensión parte oriente quinto superior y quinto inferior parte poniente) salida a 300 m arriba del manantial 1400-1600 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3422*; interior de la cañada Milpillas 1640-1775 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 4034*, (IBUG).

THEACEAE

A *Symplocarpum purpusii* (Brandeggee) Kobuski (P)

Milpillas: cañada La Virgencita bajada de Milpillas 1715 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3486*, (IBUG).

Ternstroemia lineata DC. (P)

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3447*; cañada La Bulera 800 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4205*, (IBUG).

A *Ternstroemia maltbyi* Rose (P)

Bulera: tramo del camino entre Cieneguitas y Balcones 800 m *J.J. Reynoso-D., J. Curiel-B. et L. Wynter-W. 3452*; cañada La Bulera 800 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4250*, (IBUG).

TILIACEAE

A *Heliocarpus palmeri* S. Watson (C)

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4212*, (IBUG).

A *Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schlecht.) Hardin (C, NOM-P)

Milpillas: por la brecha Mascota-San Sebastián del Oeste 1600-1700 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3840*, (IBUG).

ULMACEAE

A *Trema micrantha* (L.) Blume (C)

Bulera: entre El Guayabo Blanco y Los Balcones, 500 m al poniente del Guayabo Blanco, 850 m *J.J. Reynoso-D. et J. Curiel-B. 4130*, (IBUG).

URTICACEAE

A *Myriocarpa longipes* Liebm. (C)

Milpillas: cañada La Virgencita bajada de Milpillas 1715 m *J.J. Reynoso-D. et L. Wynter-W. 3484*, (IBUG).

VERBENACEAE

Aa *Lippia umbellata* Cav.

(C)

Bulera: camino de La Estancia de Landeros hacia la Bulera 700-800 m *J.J. Reynoso-D. et R. Ramírez-D. 3098*, (IBUG).

CAPÍTULO TRES

Descripción cuantitativa de dos sitios de bosque mesófilo de montaña en San Sebastián del Oeste Jalisco, México.

INTRODUCCIÓN

En numerosos estudios se listan los componentes florísticos que caracterizan al bosque mesófilo de montaña, no obstante, son escasos los trabajos en los que se incluyan además aspectos fitogeográficos o descripciones cuantitativas (Lonard & Ross 1979, Puig et al. 1983, Briones 1991, Williams 1991, Meave et al. 1992, Muñoz 1992, Rosales 1992, Santiago 1992, Santiago y Jardel 1993, Jardel, Santiago y Muñoz 1993, Vázquez-García 1993, 1995, Vázquez-García y Givnish 1998 y Vázquez-García et al. 2000). Es destacable que en México a excepción de las cinco primeras citas, las restantes, además de otros trabajos que no fueron considerados en este trabajo, correspondieron a estudios realizados en el estado de Jalisco, lugar en donde hasta la fecha se han llevado a cabo la mayor cantidad de muestreos de sitio de .1 ha (aprox. 50).

El análisis de la estructura y composición de las especies leñosas del bosque mesófilo de montaña, se llevó a cabo mediante dos muestreos de sitio de .1 ha, uno denominado Milpillitas y el otro Bulera, realizados a la par de un estudio florístico más extensivo en dos cañadas que llevan dichos nombres; esto con el fin de contribuir al conocimiento cuantitativo de esta comunidad vegetal en el occidente de Jalisco y de México.

En el presente trabajo se pretendió 1) describir la composición, estructura y diversidad del BMM en dos sitios de 0.1 ha 2) anotar la afinidad fitogeográfica al nivel de géneros de especies leñosas, y 3) señalar algunas implicaciones para la conservación de este hábitat.

MÉTODOS

Área de estudio

Se realizaron dos muestreos de sitio en bosque mesófilo de montaña quizá en mejor estado de conservación en el área, uno fue en la cañada Milpillas que se ubicó a 20° 41' 51.1" N y 104° 52' 40" W, entre 1685 y 1758 m snm, su clima es (A) Cwo semicálido subhúmedo con lluvias en verano (García 1988), los suelos son en su mayoría del tipo cambisol (INEGI 1974) y la geología es Cmv (a) cenozoico medio de rocas extrusivas ácidas (Consejo Minero 1990). El otro sitio se localizó en la cañada La Bulera a 20° 45' 23.1" N y 104° 57' 50" W, con altitud entre 765 y 810 m, el clima es Aw1 cálido subhúmedo con lluvias en verano (García 1988), los suelos son del tipo planosol (INEGI 1974) y la geología es Cii del cenozoico inferior con rocas intrusivas, diabasa, diorita, monzonita, granodiorita y tronco granítico (Consejo Minero 1990). Los dos sitios correspondieron al municipio de San Sebastián del Oeste, que se ubica en la porción occidental del estado de Jalisco, en la provincia Eje Neovolcánico Transversal (Rzedowski 1978), de la subprovincia sierras de la costa de Jalisco y Colima (SPP 1981), perteneciente a la región 10 denominada Sierra Occidental de Jalisco (Periódico Oficial del Estado 1998).

Datos de campo

Se realizaron dos muestreos de 0.1 ha cada uno, que consistieron de 10 cuadrantes circulares de 5.64 m de radio y que sumados son 1000 m², con arreglo aleatorio estratificado dentro de un rectángulo de 60 por 48 m. Se definió una cuadrícula de 20 cuadros de 12 x 12 m cada uno, en cuyas partes centrales se ubicaron los centros de los cuadrantes. Se midieron y listaron todas las especies leñosas con más de 2.5 cm de diámetro a 1.3 m a la altura del pecho (DAP). La elevación y las coordenadas se leyeron de forma respectiva, en altímetro y en posicionador geográfico.

Se colectaron ejemplares botánicos fértiles y estériles, y en la medida de lo posible se obtuvieron duplicados, de los cuales se seleccionó uno y se incorporó a la colección de plantas vasculares del herbario IBUG (Holmgren 1990), del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, los cuales quedaron bajo el

nombre de Jesús Jacqueline Reynoso Dueñas et al. de la serie 4174 a 4241a, con fecha 22 y 23 de agosto de 2001. Cabe señalar que de algunas especies identificadas con anterioridad ya no se trajo muestra. Los datos anotados en campo para cada una de las muestras fueron localidad, altitud, coordenadas, fecha y observaciones (tamaño, frecuencia, color y olor de la flor y/o fruto).

Análisis de datos

La nomenclatura de las especies siguió el Índice Internacional de Nombres de Plantas (IPNI 1999) y se arreglaron de acuerdo a Vázquez-García et al. (1995). El tipo de vegetación se determinó de acuerdo a Rzedowski (1978).

El valor de importancia de las especies se estimó como el promedio de densidad, frecuencia y dominancia relativas, usando el índice de Curtis & McIntosh (1951).

$$V.I. (\%) = (\text{frec. rel.} + \text{dens. rel.} + \text{dom. rel.}) / 3$$

La densidad absoluta estuvo dada por el número de individuos (tallos mayores de 5 cm de dap) por hectárea. La frecuencia absoluta representa el porcentaje de cuadrantes en los que se registró la especie listada. La dominancia absoluta es el resultado del área basal de la especie en m² por hectárea.

El índice de agregación de las especies se midió mediante el cociente entre la varianza y la media de cada especie, donde

$$A = V/M > 1 \text{ (especialización de hábitat)}$$

$$A = V/M = 1 \text{ (independencia con el ambiente)}$$

$$A = V/M < 1 \text{ (distribución regular, pocos recursos)}$$

La riqueza, diversidad y equitabilidad se estimaron mediante los siguientes índices:

a) Riqueza $S = \text{Número de especies}$

b) Diversidad Shannon-Wiener $H = -\sum (P_i \ln P_i)$

donde $P_i = \text{probabilidad de importancia de elemento } i \text{ (elemento } i \text{ relativizado)}$

c) Equitabilidad (distribución de los individuos entre las especies)

E =H/In S

Las afinidades fitogeográficas se clasificaron con base en Willis (1973) y Rzedowski (1996).

El estado de conservación se determinó con base en la NOM-059-ECOL-2001 (Diario Oficial de la Federación 2001), para señalar la categoría de riesgo de las especies encontradas. Para designar a otras especies, se usó la tabla de criterios de conservación de especies en Jalisco de Vázquez-García et al. (ined.), que incluye 17 aspectos a considerar con el fin de distinguir prioridades de conservación dentro de cada categoría.

RESULTADOS

Composición

La lista de especies en el sitio Milpillás incluyó a todas las plantas vasculares leñosas que se localizaron en la parcela de .1 ha. El total de especies fue 41, una morfoespecie, 38 géneros y 30 familias (Fig. 1), la mayoría de éstas tuvieron un género, a excepción de Asteraceae, Celastraceae, Cornaceae, Fagaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Rubiaceae, Rutaceae y Simaroubaceae que estuvieron representadas por dos. Las especies listadas en el sitio Bulera fueron 26 además de dos morfoespecies, 26 géneros y 20 familias (Fig. 1), de éstas, las que tuvieron más especies fueron Annonaceae y Rubiaceae con tres y Fabaceae y Myrtaceae con dos especies. Del total de las especies en el sitio Milpillás, 34 fueron perennifolias y 8 caducifolias, en Bulera 22 fueron perennifolias y 6 caducifolias (Fig. 2). El género más rico en los dos sitios fue *Quercus* con tres especies (Cuadro 5).

Estructura

En el sitio Milpillás, las especies que estuvieron presentes en más de la mitad de los cuadrantes fueron *Psidium sartorianum*, *Picrasma mexicana*, *Myrcianthes fragrans* y *Clusia salvinii*. Las que presentaron un índice de valor de importancia más alto fueron *Myrcianthes fragrans* (9.11), *Psidium sartorianum* (9.52) y *Quercus excelsa* (13.02).

El área basal total por hectárea fue de 48 m², y *Quercus excelsa* y *Prunus cortapico* fueron las especies con menor número de individuos, (6 y 3), y representaron casi la mitad de dicha cantidad. El área basal promedio por árbol fue de .0165 m²/1000 m², y cabe señalar que *Quercus excelsa* presentó el valor más alto con 15.5 m²/ha. La densidad absoluta fue de 2900 árboles por hectárea, donde *Psidium sartorianum*, *Picrasma mexicana*, *Myrcianthes fragrans* y *Clusia salvinii* aportaron más de la mitad de los individuos (1620). El índice de agregación total del sitio fue de 1.3, sin embargo, *Canavalia hirsutissima*, *Picrasma mexicana*, *Psidium sartorianum* y *Rondeletia amoena* mostraron un índice más alto y de éstas, *Psidium sartorianum* tuvo el valor más elevado con 9.01 (Cuadro 1 y 2).

En el sitio Bulera las especies que se colectaron en más de la mitad de los cuadrantes fueron *Cymbopetalum hintonii*, *Psidium sartorianum* y *Ardisia compressa*. Las que tuvieron un índice de valor de importancia mayor fueron *Psidium sartorianum* (10.43) y *Ardisia compressa* con 11.73. El área basal total por hectárea fue de 29 m². El área basal promedio por árbol fue de 1.86 dm²/1000 m² y *Licania* aff. *retifolia* fue la especie que presentó el valor más alto (5.8 m²/ha). La densidad absoluta fue de 1570 árboles por hectárea y se destaca que *Ardisia compressa* y *Psidium sartorianum* fueron las especies que aportaron casi la tercera parte de los individuos (600). El índice de agregación total del sitio fue de 2.25, no obstante las especies *Quercus magnoliifolia*, *Ardisia compressa* y *Psidium sartorianum* mostraron un índice más alto y de éstas, el valor mayor fue el de *Quercus magnoliifolia* con 4.89 (Cuadro 3 y 4).

Diversidad

En el sitio Milpillas el promedio de la riqueza de especies en los cuadrantes fue de 11.2, mientras que la riqueza del sitio fue de 42. La diversidad total fue de 2.464, y el índice de equitabilidad o distribución de los individuos entre las especies fue de 0.655.

En el sitio Bulera el promedio de la riqueza de especies en los cuadrantes fue de 7.2, mientras que la riqueza del sitio fue de 28. La diversidad total fue de 2.395, y el índice de equitabilidad fue de 0.719. Otras especies leñosas estuvieron ausentes en este sitio, pero crecían en los márgenes o un poco afuera del mismo, como fue el caso de *Yucca jaliscensis* y *Zamia loddigesi*.

Fitogeografía

Los géneros de especies leñosas presentes en el sitio Milpillas mostraron las siguientes afinidades fitogeográficas: Boreal (21.4 %), Pantropical (21.4 %), Neotropical (19 %), Americano-Asiático (17 %), Cosmopolita y Subcosmopolita (14.3 %), Americano-Africano (2.4 %), e Indeterminadas (4.7 %). En el sitio Bulera, las afinidades fueron: Neotropical (39.2 %), Pantropical (32.1 %), Americano-

Asiático (14.2 %), Boreal (3.6 %), Cosmopolita y Subcosmopolita (3.6 %) e Indeterminadas (7.1 %) (Fig. 3).

Conservación

De acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001, las especies leñosas señaladas con alguna categoría de riesgo en el sitio Milpillás fueron *Fraxinus uhdei* bajo protección especial (Pr) y *Zinowiewia concinna* en peligro (P), y en Bulera se listan a *Calophyllum brasiliense* var. *rekoii* como especie amenazada (A) y *Podocarpus reichei* como rara (R).

DISCUSIÓN

Composición, estructura y diversidad

La composición florística del sitio Milpillás fue más comparable al nivel de géneros de especies leñosas presentes con los sitios El Refugio 1 y 2 en Talpa de Allende (Vázquez-García et al. 2000), tal vez por la cercanía geográfica con dicho lugar, y por tratarse de dos áreas con una altitud muy semejante. No obstante, cabe resaltar que hasta el momento, en el BMM de San Sebastián del Oeste estuvieron ausentes especies relictuales importantes como *Acer skutchii* y *Matudaea trinervia*, que sí se registran de la sierra de Talpa. Por otra parte, con la colecta de *Podocarpus reichei* en el sitio Bulera a una altitud de 750 m snm, se amplía el conocimiento de la distribución geográfica y altitudinal de esta especie, la cual tenía registrado en Manantlán (Santiago 1992), su límite más al norte de la vertiente occidental del país.

De acuerdo con los datos de valor de importancia presentados por las especies *Myrcianthes fragrans* y *Psidium sartorianum*, podemos observar en este sitio una asociación muy semejante a la anotada por Vázquez-García (1995a) de Cerro Grande en la Sierra de Manantlán.

El área basal total obtenida en Milpillás fue de 47 m²/ha, dato muy similar al registrado de El Refugio 1 y 2 en Talpa de Allende (entre 47 y 50), o al de Omiltemi en Guerrero (50) (Meave et al. 1992), lo que indicó que la mayoría de los individuos del sitio tenían troncos de diámetros bajos, lo cual nos hizo suponer que se trataba de una comunidad quizá más joven que la de Manantlán con 56 (Santiago 1992) o la de El Triunfo con 54.5 (Williams 1991). En Milpillás, las especies *Quercus excelsa* y *Prunus cortapico* tuvieron datos grandes de área basal, lo que nos advirtió que quizá en una época no muy lejana, éstas hallan sido taladas, ya que en este momento se les localiza de manera escasa; se observó que si hay regeneración natural, aunque en ésta por lo general participan otras especies. En Bulera fue notorio que la especie primaria que ha tenido mayor presión de tala fue *Licania* aff. *retifolia*, ya que se le está cortando debido a la introducción de cafetos, y se respetan solo unos cuantos individuos para dar sombra al cafetal.

Por otra parte, la densidad absoluta o bien el número de individuos por hectárea en Milpillas fue de 2900, cifra que rebasa a lo registrado hasta ahora en estudios de .1 ha. Este dato es comparable sólo con el de Omiltemi (2096) en Guerrero, pero representa alrededor del doble o triple si se le compara incluso con Bulera (1570), con Talpa de Allende (1250-1260), con Manantlán (706) o con la del Triunfo en Chiapas (960 individuos por hectárea).

El índice de agregación fue un dato muy importante para determinar que patrón de dispersión presenta cada especie, y para generar hipótesis sobre posibles relaciones ambientales, y a este respecto podemos decir que si se comparan los valores de los sitios Bulera (2.25) y Milpillas (1.3), en el primero se observó una mayor especialización de hábitat, la cual podría atribuirse a que a lo largo del año predomina una concentración de humedad más elevada (debida quizá a la gran cantidad de cauces de agua permanentes), o a que existe una mayor acumulación de materia orgánica y degradación de la misma (ya que la pendiente es menos inclinada). Sin embargo, se encontró que en los dos sitios más de la mitad de sus especies presentaron un índice mayor de 1, lo que nos indicó que en general en esta área, existió un alto grado de especialización de hábitat, lo cual nos sugirió que sería interesante en estudios posteriores, evaluar datos ambientales y edáficos. Por otra parte, el mayor índice de agregación registrado hasta el momento en una comunidad de BMM en Jalisco, ha sido el de El Refugio 1 en Talpa de Allende con 4.48, donde se encontró una asociación única de varias especies ancestrales (Vázquez-García et al 2000).

Hasta el momento, la riqueza de especies leñosas en los sitios Milpillas y Bulera (42 y 28), representaron los valores más altos que se hallan registrado de los estudios de .1 ha realizados en Jalisco. Por su parte, la riqueza en Milpillas constituyó uno de los valores más altos en México, el cual fue superado sólo por la del BMM de Gómez Farías en Tamaulipas con 54 (Puig & Bracho 1987), no obstante, estos bosques no son comparables en composición de especies, ya que éstas son muy diferentes en ambos lugares. El valor de riqueza del sitio Bulera (23) fue más comparable con El Refugio 1 y 2 (23 y 22) de Talpa de Allende.

Hasta la fecha, en México, a excepción del estado de Jalisco, son muy escasos los estudios de .1 ha que incluyan valores de equitabilidad o repartición de los individuos en las especies (el cual es independiente del número de éstas), sin embargo, podríamos decir que los datos obtenidos en el área de estudio fueron altos, sobre todo en Bulera que fue de .719 comparable con el de Omiltemi en Guerrero que fue de .74. Por su parte, el de Milpillas de .65 fue más similar a .671 en El Refugio 2 en Talpa de Allende.

Por otro lado, fue evidente que los valores de diversidad en Milpillas y Bulera fueron bajos y resultaron muy semejantes a los de otros sitios de Jalisco, y los cuales no sobrepasan de 2.5, dato que representó sólo la mitad de los valores registrados de Omiltemi Guerrero y de Gómez Farías Tamaulipas, que van de 4.2 a 4.7, no obstante, cabe señalar que la superficie de muestreo fue más alta en estos dos últimos (Cuadro 6). El valor de diversidad en Milpillas se debió a la densidad alta que presentaron *Psidium sartorianum*, *Myrcianthes fragrans*, *Picrasma mexicana* y *Clusia salvinii*, y en Bulera también por *Psidium sartorianum* además de *Ardisia compressa*.

Cabe señalar que los estudios de sitio de 0.1 ha. son muy precisos y minuciosos, por lo que representaron una herramienta muy importante en trabajos florísticos de cualquier comunidad vegetal, y gracias a ello, en este caso se logró incorporar una mayor cantidad de especies al inventario general del bosque mesófilo de las cañadas Milpillas y Bulera.

Fitogeografía

La afinidad florística al nivel de sitio en Milpillas fue en proporción igual entre lo boreal y lo pantropical, seguida del neotropical, y al nivel de toda la cañada fue más dominante la boreal y después neotropical y pantropical, por lo que se podría afirmar que en esta localidad la afinidad se mantiene más o menos constante, ya que en este lugar la comunidad de BMM guarda una relación más estrecha con una comunidad templada de pino y encino que está aledaña. Cabe señalar que al incorporar a todas las leñosas, se incluye la categoría americano-africana con una liana del género *Canavalia* (Fabaceae).

Algo muy similar se presentó en el sitio Bulera donde la afinidad florística predominante fue neotropical y enseguida pantropical, ya que por su parte, en el estudio de la cañada de igual nombre, predominó una flora que mostró una afinidad pantropical y neotropical, esto fue debido quizá a la altitud y a la cercanía estrecha con una comunidad de bosque tropical subcaducifolio.

Conservación

Las especies *Peltostigma pteleoides* y *Vallesia mexicana*, colectadas en el sitio Milpillas se propusieron como raras ("R") en este estudio, dado que se registraron en menos del 3% de los municipios de Jalisco, y para ser más específicos, en el caso de *Peltostigma* fue el primer registro para el occidente de México y por su parte, *Vallesia* sólo se conocía de Manantlán. Por otro lado, la colecta de *Platymiscium* aff. *curuense* del sitio Bulera, representó un registro nuevo para la flora de México, y se le consideró también como especie rara ("R"). En el sitio Milpillas sólo se encontró un individuo de *Magnolia pacifica* subsp. *pacifica*, no obstante, la especie fue más o menos frecuente en toda el área, al igual que *Cedrela odorata* de la que se colectaron tres individuos en etapa juvenil y en el resto del área los individuos adultos fueron escasos, y dado que son especies maderables que son muy utilizadas en la región y sobre todo *Cedrela*, por lo que ambas se consideraron en peligro ("P").

Cabe señalar que en estas cañadas existen parajes con bosque mesófilo de montaña en un estado de conservación joven y muy hermosos, en los que en ocasiones se albergó una comunidad de árboles maduros de gran talla, pero también existen puntos en los que la regeneración distó mucho de parecerse al aspecto de la vegetación original, sobre todo en composición de especies.

Por lo anterior, resulta urgente que se pongan en marcha medidas adecuadas para la protección de las cañadas Milpillas y La Bulera, ya que en este momento están amenazadas por la construcción y ampliación de nuevas rutas de acceso, y por la apertura de áreas de esparcimiento, no obstante que, en la gestión de reserva de biosfera Costa-Norte de Jalisco, se les halla considerado dentro de las áreas núcleo (Vázquez-García et al. 2000a).

LITERATURA CITADA

- Briones, O.L. 1991. Sobre la flora, vegetación y fitogeografía de la Sierra de San Carlos, Tamaulipas. *Acta Botánica Mexicana*, **16**:15-43.
- Consejo Minero. 1990. Carta geológica del estado de Jalisco. Editada por el Consejo Minero.
- Curtis, J.T. & R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum of the prairie forest border region of Wisconsin. *Ecol.* **32**: 476-496.
- Diario Oficial de la Federación. 2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo, Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 6 de marzo de 2002.
- García E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4ª edición. Ed. FOCET Larios México D.F. 219 pp.
- Holmgren P. K., N. H. Holmgren and L. C. Barnett. 1990. *Index Herbariorum. Part 1: The Herbaria of the World. Eighth Edition*, New York Botanical Garden, Bronx New York U.S.A. 693 pp.
- INEGI.1974. Cartas edafológicas 1:50000 editadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- IPNI. 1999. The International Plant Names Index (www.ipni.org).
- Jardel P., E.J., A.L. Santiago P. & M.E. Muñoz. 1993. *Tiempos de Ciencia*, revista de difusión científica de la Univ. de Guadalajara. **30**: 20-28.
- Lonard R., I. & R. G. Ross. 1979. Vegetational analysis of a tropical cloud forest in southern Tamaulipas, México. *Texas Journal of Science*, **XXXI**: 143-150.
- Meave, J. et al. 1992. Análisis sinecológico del bosque mesófilo de montaña de Omiltemi, Guerrero. *Bol. Soc. Bot. Méx.* **52**: 31-77.
- Muñoz M., M. E. 1992. Distribución de especies arbóreas del bosque mesófilo de montaña en la reserva de la biósfera Sierra de Manantlán. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Univ. de Guadalajara. 102 pp.

- Periódico oficial del estado del 15 de octubre de 1998. La regionalización en Jalisco. Comité de planeación para el desarrollo del estado de Jalisco (COPLADE), 16 pp.
- Puig, H. et al. 1983. Composición florística y estructura del bosque mesófilo en Gómez Farías, Tamaulipas, México. *Biotica*, **8** (4): 339-359.
- Puig, H. & Bracho, R. 1987. El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas. Publicación 21, Instituto de Ecología, México 186 pp
- Rosales A., J. J. 1992. Descripción cuantitativa de los bosques de la estación científica Las Joyas de la reserva de la biósfera Sierra de Manantlán. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara. 80 pp.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México. 432 pp.
- Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. *Acta Botánica Mexicana*, **35**: 25-44.
- Santiago, A. 1992. Estudio fitosociológico del bosque mesófilo de montaña de la Sierra de Manantlán. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Univ. de Guadalajara.
- Santiago, A. & Jardel, P. E. 1993. Composición y estructura del bosque mesófilo de montaña en la Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. *Biotam*, **5**: 13-26.
- SPP. 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. Secretaría de Programación y Presupuesto.
- Vázquez-García, J.A. 1993. Cloud archipelagos: Preservation of fragmented montane ecosystems in tropical America, pp. 203-216. En: L. S. Hamilton, J. O. Juvik and F. N. Scatena (eds). Proc. Int. symp. On tropical montane cloud forests. East West Center-UNESCO (Int. Hydrol. Program) IITF. San Juan, Puerto Rico.
- Vázquez-García, J.A. et al. 1995. Flora de Manantlán. Univ. de Guadalajara-IMECIBIO/University of Wisconsin-Madison/CONABIO. 312 pp.
- Vázquez-García, J.A. 1995a. Gradient analyses of neotropical montane forests. Ph. D. Thesis. University of Wisconsin. Madison Wisconsin.

- Vázquez-García, J.A. et al. 2000. Descubrimiento de un bosque de Acer-Podocarpus-Abies en el municipio de Talpa de Allende, Jalisco, México. Bol. Inst. Bot. (Univ. Guadalajara) **7** (1-3): 159-183.
- Vázquez-García, J.A., J.J. Reynoso D., Y. Vargas R. y H.G. Frías U. (eds.). 2000a. Jalisco Costa-Norte: Patrimonio ecológico, cultural y productivo de México. Disco compacto, Instituto de Botánica, Univ. de Guadalajara-SEMARNAP, 315 pp.
- Vázquez-García, J.A & T.J. Givnish. 2000. Vegetation of the Cerro Grande massif, Sierra de Manantlán, México: Ordination of a long altitudinal gradient with high species turnover. Bol. Inst. Bot. (Univ. Guadalajara) **6** (2-3): 227-250.
- Williams L., G. 1991. Nota sobre la estructura del estrato arbóreo del bosque mesófilo de montaña en los alrededores del campamento "El Triunfo", Chiapas. Acta Botánica Mexicana, **13**: 1-7.
- Willis, J.C. 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns. Eighth edition. Cambridge at the University Press. 1245 pp.

Cuadro 1. Sitio Milpillás, parámetros estructurales: frecuencia, densidad y dominancia absoluta (área basal en m²/ha).

Especies	Frec.	# de árboles	AB (m ² /1 ha)	% Frec	Densidad (árb/ha)	AB (m ² /ha)
<i>Zinnowiewia concinna</i>	3	8	.0536	30.00	80.00	.5359
<i>Calliandra laevis</i>	2	4	.0260	20.00	40.00	.2596
<i>Myrcianthes fragrans</i>	9	33	.3608	90.00	330.00	3.61
<i>Psidium sartorianum</i>	8	57	.0683	80.00	570.00	.6833
<i>Prunus cortapico</i>	2	3	.5602	20.00	30.00	5.60
<i>Vitis</i> sp.	4	8	.0175	40.00	80.00	.1745
<i>Aristolochia malacophylla</i>	2	3	.0037	20.00	30.00	.0374
<i>Styrax argenteus</i>	1	1	.0035	10.00	10.00	.0354
<i>Dendropanax arboreus</i>	1	3	.0170	10.00	30.00	.1705
<i>Peltostigma pteleoides</i>	1	2	.0031	10.00	20.00	.0314
<i>Picrasma mexicana</i>	7	39	.0957	70.00	390.00	.9571
<i>Glossostipula concinna</i>	4	4	.1624	40.00	40.00	1.62
<i>Ilex brandegeana</i>	4	9	.1574	40.00	90.00	1.57
Bejuco corchoso (jjrd # 4188)	1	1	.0058	10.00	10.00	.0580
<i>Clusia salvinii</i>	8	33	.3211	80.00	330.00	3.21
<i>Garrya laurifolia</i>	2	2	.1464	20.00	20.00	1.46
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	4	8	.0121	40.00	80.00	.1210
<i>Quercus excelsa</i>	5	6	1.5491	50.00	60.00	15.49
<i>Celastrus pringlei</i>	1	1	.0078	10.00	10.00	.0780
<i>Ilex dugesii</i>	1	2	.0033	10.00	20.00	.0326
<i>Cornus excelsa</i>	1	2	.0411	10.00	20.00	.4108
<i>Rondeletia amoena</i>	1	6	.0125	10.00	60.00	.1254
<i>Cornus disciflora</i>	1	1	.3088	10.00	10.00	3.09
<i>Forestiera reticulata</i>	1	2	.0018	10.00	20.00	.0185
<i>Cedrela odorata</i>	3	5	.3895	30.00	50.00	3.89

<i>Ageratina areolare</i>	3	6	.0067	30.00	60.00	.0672
<i>Zanthoxylon</i> sp.	1	1	.0024	10.00	10.00	.0235
<i>Picramnia guerrerensis</i>	2	3	.0032	20.00	30.00	.0315
<i>Roldana angulifolia</i>	3	4	.0037	30.00	40.00	.0375
<i>Magnolia pacifica</i>	1	1	.0509	10.00	10.00	.5093
<i>Ternstroemia lineata</i>	1	1	.0131	10.00	10.00	.1312
<i>Quercus laeta</i>	1	1	.2382	10.00	10.00	2.38
<i>Clematis</i> sp.	2	2	.0016	20.00	20.00	.0163
<i>Fraxinus uhdei</i>	2	4	.0698	20.00	40.00	.6985
<i>Canavalia hirsutissima</i>	2	7	.0055	20.00	70.00	.0554
<i>Tournefortia glabra</i>	1	1	.0009	10.00	10.00	.0091
<i>Meliosma nesites</i>	6	9	.0380	60.00	90.00	.3800
<i>Heliocarpus palmeri</i>	1	1	.0268	10.00	10.00	.2677
<i>Malvaviscus arboreus</i>	1	1	.0010	10.00	10.00	.0096
<i>Cinnamomum pachypodum</i>	1	1	.0008	10.00	10.00	.0083
<i>Vallesia</i> aff. <i>mexicana</i>	1	3	.0024	10.00	30.00	.0244
<i>Rapanea myricoides</i>	1	1	.0006	10.00	10.00	.0062
<hr/>						
Totales	107	290	4.79		2900.00	47.94

Cuadro 2. Sitio Milpillas, parámetros estructurales: frecuencia, densidad y dominancia relativas, valor de importancia e índice de agregación (cociente entre la varianza y la media).

Especies	Datos relativos (%)			V.I. (%)	Varianza del	
	Frec.	Dens.	Dom.		# de árboles	V/M
<i>Zinnowiewia concinna</i>	2.80	2.76	1.12	2.23	1.9556	2.44
<i>Calliandra laevis</i>	1.87	1.38	0.54	1.26	0.7111	1.78
<i>Myrcianthes fragrans</i>	8.41	11.38	7.53	9.11	5.1222	1.55
<i>Psidium sartorianum</i>	7.48	19.66	1.43	9.52	51.344	9.01
<i>Prunus cortapico</i>	1.87	1.03	11.69	4.86	0.4556	1.52
<i>Vitis</i> sp.	3.74	2.76	0.36	2.29	1.7333	2.17
<i>Aristolochia malacophylla</i>	1.87	1.03	0.08	0.99	0.4556	1.52
<i>Styrax argenteus</i>	0.93	0.34	0.07	0.45	0.1000	1.00
<i>Dendropanax arboreus</i>	0.93	1.03	0.36	0.77	0.9000	3.00
<i>Peltostigma pteleoides</i>	0.93	0.69	0.07	0.56	0.4000	2.00
<i>Picrasma mexicana</i>	6.54	13.45	2.00	7.33	16.544	4.24
<i>Glossostipula concinna</i>	3.74	1.38	3.39	2.83	0.2667	0.67
<i>Ilex brandegeana</i>	3.74	3.10	3.28	3.37	1.6556	1.84
Bejuco corchoso (jjrd # 4188)	0.93	0.34	0.12	0.47	0.1000	1.00
<i>Clusia salvinii</i>	7.48	11.38	6.70	8.52	9.3444	2.83
<i>Garrya laurifolia</i>	1.87	0.69	3.05	1.87	0.1778	0.89
<i>Euphorbia schlehtendalii</i>	3.74	2.76	0.25	2.25	1.7333	2.17
<i>Quercus excelsa</i>	4.67	2.07	32.31	13.02	0.4889	0.81
<i>Celastrus pringlei</i>	0.93	0.34	0.16	0.48	0.1000	1.00
<i>Ilex dugesii</i>	0.93	0.69	0.07	0.56	0.4000	2.00
<i>Cornus excelsa</i>	0.93	0.69	0.86	0.83	0.4000	2.00
<i>Rondeletia amoena</i>	0.93	2.07	0.26	1.09	3.6000	6.00
<i>Cornus disciflora</i>	0.93	0.34	6.44	2.57	0.1000	1.00
<i>Forestiera reticulata</i>	0.93	0.69	0.04	0.55	0.4000	2.00

<i>Cedrela odorata</i>	2.80	1.72	8.13	4.22	0.7222	1.44
<i>Ageratina areolare</i>	2.80	2.07	0.14	1.67	1.6000	2.67
<i>Zanthoxylon</i> sp.	0.93	0.34	0.05	0.44	0.1000	1.00
<i>Picramnia guerrerensis</i>	1.87	1.03	0.07	0.99	0.4556	1.52
<i>Roldana angulifolia</i>	2.80	1.38	0.08	1.42	0.4889	1.22
<i>Magnolia pacifica</i>	0.93	0.34	1.06	0.78	0.1000	1.00
<i>Ternstroemia lineata</i>	0.93	0.34	0.27	0.52	0.1000	1.00
<i>Quercus laeta</i>	0.93	0.34	4.97	2.08	0.1000	1.00
<i>Clematis</i> sp.	1.87	0.69	0.03	0.86	0.1778	0.89
<i>Fraxinus uhdei</i>	1.87	1.38	1.46	1.57	0.9333	2.33
<i>Canavalia hirsutissima</i>	1.87	2.41	0.12	1.47	2.6778	3.83
<i>Tournefortia glabra</i>	0.93	0.34	0.02	0.43	0.1000	1.00
<i>Meliosma nesites</i>	5.60	3.10	0.80	3.17	1.1667	2.33
<i>Heliocarpus palmeri</i>	0.93	0.34	0.56	0.61	0.1000	1.00
<i>Malvaviscus arboreus</i>	0.93	0.34	0.02	0.43	0.1000	1.00
<i>Cinnamomum pachypodum</i>	0.93	0.34	0.02	0.43	0.1000	1.00
<i>Vallesia</i> aff. <i>mexicana</i>	0.93	1.03	0.05	0.67	0.9000	3.00
<i>Rapanea myricoides</i>	0.93	0.34	0.01	0.43	0.1000	1.00
<hr/>						
Todas las especies					37.556	1.30

Cuadro 3. Sitio Bulera, parámetros estructurales: frecuencia, densidad y dominancia absoluta (área basal en m²/ha).

Especies	Frec.	# de árboles	AB (m ² /1 ha)	% Frec	Densidad (árb/ha)	AB (m ² /ha)
<i>Siparuna nicaraguensis</i>	2	3	.0173	20.00	30.00	.1734
<i>Magnolia pacifica</i>	4	5	.2915	40.00	50.00	2.91
<i>Inga flexuosa</i>	3	5	.2416	30.00	50.00	2.42
<i>Cymbopetalum hintonii</i> subsp. septentrionale	7	20	.1220	70.00	200.00	1.22
<i>Calyptanthus</i> sp.	1	1	.0032	10.00	10.00	3.18
<i>Ardisia compressa</i>	6	32	.1788	60.00	320.00	1.79
<i>Trophis racemosa</i>	2	2	.0038	20.00	20.00	.0376
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	.0026	10.00	10.00	.0264
<i>Platymiscium</i> aff. <i>curuense</i>	5	7	.5235	50.00	70.00	5.23
<i>Cecropia obtusifolia</i>	1	2	.0038	10.00	20.00	.0379
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	1	1	.0182	10.00	10.00	.1818
<i>Smilax</i> sp.	1	1	.0011	10.00	10.00	.0115
<i>Psidium sartorianum</i>	7	28	.0972	70.00	280.00	.9722
<i>Licania</i> aff. <i>retifolia</i>	3	4	.5783	30.00	40.00	5.78
<i>Randia armata</i>	3	7	.0124	30.00	70.00	.1237
<i>Faramea occidentalis</i>	1	2	.0074	10.00	20.00	.0737
Bejuco no colectado (jjrd # 4231a)	2	2	.0055	20.00	20.00	.0548
<i>Calophyllum brasiliense</i>	2	3	.0331	20.00	30.00	.3311
<i>Picrasma mexicana</i>	3	3	.0304	30.00	30.00	.3042
<i>Annona</i> aff. <i>reticulata</i>	3	6	.0158	30.00	60.00	.1584
<i>Desmopsis</i> aff. <i>trunciflora</i>	1	1	.0646	10.00	10.00	.6460
<i>Podocarpus reichei</i>	1	2	.0385	10.00	20.00	.3846
<i>Tapura mexicana</i>	1	2	.0605	10.00	20.00	.6046
Tablonado rojizo (jjrd # 4237)	1	1	.0542	10.00	10.00	.5416

<i>Cissus</i> sp.	1	1	.0026	10.00	10.00	.0258
<i>Quercus magnoliifolia</i>	3	10	.4991	30.00	100.00	4.99
<i>Hamelia patens</i>	2	3	.0194	20.00	30.00	.1943
<i>Cestrum</i> sp.	1	2	.0034	10.00	20.00	.0335
<hr/>						
Totales	69	157	2.93		1570.00	29.3

Cuadro 4. Sitio Bulera, parámetros estructurales: frecuencia, densidad y dominancia relativas, valor de importancia e índice de agregación (cociente entre la varianza y la media).

Especies	Datos relativos (%)			V.I. (%)	Varianza del	
	Frec.	Dens.	Dom.		# de árboles	V/M
<i>Siparuna andina</i>	2.9	1.91	0.59	1.80	0.4556	1.52
<i>Magnolia pacifica</i>	5.80	3.18	9.95	6.31	0.5000	1.00
<i>Inga flexuosa</i>	4.35	3.18	8.25	5.26	0.9444	1.89
<i>Cymbopetalum hintonii</i> subsp. <i>septentrionale</i>	10.14	12.74	4.16	9.02	3.7778	1.89
<i>Calyptanthes</i> sp.	1.45	0.64	0.11	0.73	0.1000	1.00
<i>Ardisia compressa</i>	8.70	20.38	6.10	11.73	13.956	4.36
<i>Trophis racemosa</i>	2.90	1.27	0.13	1.43	0.1778	0.89
<i>Casearia sylvestris</i>	1.45	0.64	0.09	0.73	0.1000	1.00
<i>Platymiscium</i> aff. <i>curuense</i>	7.25	4.46	17.87	9.86	0.6778	0.97
<i>Cecropia obtusifolia</i>	1.45	1.27	0.13	0.95	0.4000	2.00
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	1.45	0.64	0.62	0.90	0.1000	1.00
<i>Smilax</i> sp.	1.45	0.64	0.04	0.71	0.1000	1.00
<i>Psidium sartorianum</i>	10.14	17.83	3.32	10.43	9.9556	3.56
<i>Licania</i> aff. <i>retifolia</i>	4.35	2.55	19.74	8.88	0.4889	1.22
<i>Randia armata</i>	4.35	4.46	0.42	3.08	1.7889	2.56
<i>Faramea occidentalis</i>	1.45	1.27	0.25	0.99	0.4000	2.00
Bejuco no colectado	2.90	1.27	0.19	1.45	0.1778	0.89
<i>Calophyllum brasiliense</i>	2.90	1.91	1.13	1.98	0.4556	1.52
<i>Picrasma mexicana</i>	4.35	1.91	1.04	2.43	0.2333	0.78
<i>Annona</i> aff. <i>reticulata</i>	4.35	3.82	0.54	2.90	1.1556	1.93
<i>Desmopsis</i> aff. <i>trunciflora</i>	1.45	0.64	2.21	1.43	0.1000	1.00
<i>Podocarpus reichei</i>	1.45	1.27	1.31	1.35	0.4000	2.00
<i>Tapura mexicana</i>	1.45	1.27	2.06	1.60	0.4000	2.00

Tablonado rojizo (jjrd #4237)	1.45	0.64	1.85	1.31	0.1000	1.00
<i>Cissus</i> sp.	1.45	0.64	0.09	0.72	0.1000	1.00
<i>Quercus magnoliifolia</i>	4.35	6.37	17.04	9.25	4.8889	4.89
<i>Hamelia patens</i>	2.90	1.91	0.66	1.82	0.4556	1.52
<i>Cestrum</i> sp.	1.45	1.27	0.11	0.95	0.4000	2.00
<hr/>						
Todas las especies					35.344	2.25

Cuadro 5. Especies leñosas mayores de 2.5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) que crecen en el bosque mesófilo de montaña en los sitios Milpillás y Bulera en San Sebastián del Oeste, Jalisco México: A árbol, a arbusto, Aa árbol-arbusto, T trepadora leñosa: (C) Caducifolia (P) Perennifolia

PINOPIIDA

(Gimnospermas arborescentes)

PODOCARPACEAE

- A *Podocarpus reichei* Buchh. & N. Gray (P, NOM-R)
Bulera: cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4204

MAGNOLIOPSIDA

(Dicotiledóneas)

ANNONACEAE

- Aa *Annona* aff. *reticulata* L. (C)
Bulera: cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4233
A *Cymbopetalum hintonii* Lundell subsp. *septentrionale* N. A. Murray (P)
Bulera: cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4218
A *Desmopsis* aff. *trunciflora* (Schlecht. & Cham.) G.E.Schatz (C)
Bulera: cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4234

APOCYNACEAE

- A *Vallesia* sp. nov. aff. *V. mexicana* fide E. Norman (P, NOM-"R")
Milpillás: brecha La Virgencita-Milpillás 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4215

AQUIFOLIACEAE

- A *Ilex brandegeana* Loes. (P)
Milpillás: brecha La Virgencita-Milpillás 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4187

ARALIACEAE

- A *Dendropanax arboreus* (L.) Decne & Planch. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4182

ARISTOLOCHIACEAE

T *Aristolochia malacophylla* Standl. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4181

BORAGINACEAE

a *Tournefortia glabra* L. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4210

CECROPIACEAE

A *Cecropia obtusifolia* Bertol. (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4224

CELASTRACEAE

T *Celastrus pringlei* Rose (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4193

A *Zinowiewia concinna* Lundell (P, NOM-P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4174

COMPOSITAE (ASTERACEAE)

a *Ageratina areolare* (DC.) Gage (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4200

a *Roldana angustifolia* (DC.) H. Rob. & Brettell (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4203

T *Bejuco corchoso* (morfoespecie que no fue posible coleccionar)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4188

CORNACEAE

A *Cornus disciflora* Sessé et Moc. ex DC. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4197

A *Cornus excelsa* Kunth in H.B.K. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4195

CHLORANTHACEAE

Aa *Hedyosmum mexicanum* Cordemoy (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4225

CHRYSOBALANACEAE

A *Licania* aff. *retifolia* Blake (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4229

DICHAPETALACEAE

A *Tapura mexicana* Prance (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4236

EUPHORBIACEAE

A *Euphorbia schlechtendalii* Boiss. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4191

FAGACEAE

A *Quercus excelsa* Liebm. (C)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4192

A *Quercus laeta* Liebm. (C)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4206

A *Quercus magnoliifolia* Née (C)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4239

FLACOURTIACEAE

A *Casearia sylvestris* Swartz (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4222

GARRYACEAE

A *Garrya laurifolia* Hartw. ex Benth. subsp. *racemosa* (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4190

GUTTIFERAE (CLUSIACEAE)

Aa *Clusia salvinii* J. D. Smith (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4189

A *Calophyllum brasiliense* Cambess var. *reko* (Standl.) Standl. (P, NOM-A)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4241a

LAURACEAE

A *Cinnamomum pachypodum* (Nees) Kosterm. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4214

LEGUMINOSAE (FABACEAE)

A *Calliandra laevis* Rose (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4175

T *Canavalia hirsutissima* Sauer (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4209

A *Inga flexuosa* Schlecht. (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4217

A *Platymiscium* aff. *curuense* N. Zamora & Klit. (C, "R")

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4223

MAGNOLIACEAE

A *Magnolia pacifica* A. Vázquez subsp. *pacifica* (P, "P")

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4204

MALVACEAE

A *Malvaviscus arboreus* var. *mexicanus* Schltld. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4213

MELIACEAE

A *Cedrela odorata* L. (C, "P")

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4199

MONIMIACEAE

Aa *Siparuna andina* (Tul.) A. DC. (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4228

MORACEAE

A *Trophis racemosa* (L.) Urb. subsp. *ramon* (Schltld. & Cham.) W. C. Burger (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4221

MYRSINACEAE

A *Ardisia compressa* Kunth in H.B.K. (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4220

A *Rapanea myricoides* (Schlecht.) Lundell (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J.Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J.Curiel-B.* 4216

MYRTACEAE

A *Calyptranthes* sp. (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4219

A *Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4176

A *Psidium sartorianum* (Berg.) Niedenzu (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1759 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4177

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4227

OLEACEAE

Aa *Forestiera reticulata* Torr. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4198

A *Fraxinus uhdei* (Wenzig) Lingel et Ish (C, NOM-Pr)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4208

RANUNCULACEAE

T *Clematis* sp. (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4207

ROSACEAE

A *Prunus cortapico* Kerber ex Koehne (P)

Milpillas: brecha La Virgencita-Milpillas 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4179, 4182

RUBIACEAE

Aa *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. (P)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4231

A *Glossostipula concinna* (Standl.) Lorence (P)

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4186

Aa *Hamelia patens* Jacq. (C)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4240

Aa *Randia armata* (Sw.) DC. (C)

Bulera: cañada La Bulera 765-810 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4230

Aa *Rondeletia amoena* (Planch.) Hemsl. (C)

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4196

RUTACEAE

Aa *Peltostigma pteleoides* (Hook.) Walp. (P, "R")

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4183

A *Zanthoxylon* sp. (C)
Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4201

SABIACEAE

A *Meliosma nesites* I. M. Johnst. (P)
Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4178, 4211

SIMAROUBACEAE

A *Picramnia guerrerensis* W. Thomas (P)
Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4202

A *Picrasma mexicana* T.S. Brandegees (P)
Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4185

Bulera: cañada La Bulera 800 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4232

SMILACACEAE

T *Smilax* sp. (P)
Bulera: cañada La Bulera 800 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4226

SOLANACEAE

A *Cestrum* sp. (P)
Bulera: cañada La Bulera 800 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4241

STYRACACEAE

A *Styrax argenteus* K. Presl (C)
Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4184

THEACEAE

A *Ternstroemia lineata* DC. (P)
Bulera: cañada La Bulera 800 m *J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B.* 4205

TILIACEAE

A *Heliocarpus palmeri* S. Watson (C)
 Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4212

VITACEAE

T *Cissus* sp. (P)

Bulera: cañada La Bulera 800 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4238

T *Vitis* sp. (P)

Milpillas: brecha Milpillas a La Virgencita 1685-1758 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4180

DESCONOCIDAS

A Tablonado rojizo, morfoespecie que no fue posible coleccionar

Bulera: cañada La Bulera 800 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4237

T Bejuco, morfoespecie que no fue posible coleccionar

Bulera: cañada La Bulera 800 m J.J. Reynoso-D., J.A. Vázquez-García y J. Curiel-B. 4231a.

Cuadro 6. Comparación de parámetros estructurales del BMM de algunas localidades en México con el presente estudio.

Localidad	Densidad Árb./ha	Área basal m ² /ha	Índice de Equitabilidad	Índice de Agregación	Especies por sitio	Índice de diversidad (H')	Superficie de muestreo (ha)
Omitemi, Gro.	2096	49.82	.74	-----	34	4.64	1.0
Gómez Farías, Tamps.	1169	32.2	-----	-----	54	4.24	.25
El Cielo, Tamps.	-----	-----	-----	-----	22	-----	.25
San Carlos, Tamps.	1101	26.1	-----	-----	12	-----	.1
El Triunfo, Chis.	960	54.5	-----	-----	18	-----	.1
Manantlán, Jal.	706	56	-----	-----	18	2.25	.1
El Refugio 1, Jal.	1250	46.95	0.473	4.48	23	2.256	.1
El Refugio 2, Jal.	1260	49.88	0.671	1.68	21	2.359	.1
Milpillas, Jal.	2900	47.94	0.655	1.3	42	2.464	.1
La Bulera, Jal.	1570	29.3	0.719	2.25	28	2.395	.1