

Rosaura Avila Coria^a, Raymundo Villavicencio García^b, Ana Luisa Santiago Pérez^c, Jorge Alberto Pérez de la Rosa^a

^aEstudiante de Licenciatura en Biología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara (UDG), Km. 15.5 Carretera Guadalajara-Nogales, C. P. 45020, Las Aguilas, Zapopan, Jal.
^bDepartamento de Producción Forestal, CUCBA – UDG. ^cDepartamento de Botánica y Zoología, CUCBA – UDG.

Introducción

La diversidad estructural forestal conlleva un aspecto relevante debido a que puede ser fácilmente modificable y está relacionada con el hábitat de muchas plantas y animales, pudiéndose utilizar en muchos casos como indicador de la biodiversidad (Rondeux 1999). Para poder obtener criterios válidos en la preservación de la diversidad (α) de un bosque, se necesita entender su dinámica y estructura. Debido a la distribución restringida y disyunta de *Pinus herrerae* Martínez en el occidente de México, considerando el estatus de vulnerabilidad catalogada para la especie en el estado de Jalisco (Conifer Specialist Group, 1998) y con el objeto de contribuir al conocimiento de la especie se caracterizó en su contexto dasométrico y de composición asociada a la comunidad forestal del área protegida "Sierra de Quila" (Figura 1).



Figura 1. *Pinus herrerae* Martínez en la Sierra de Quila, estado de Jalisco.

Materiales

El Área de Protección de Flora y Fauna "Sierra de Quila" (APFFSQ) forma parte de la cadena montañosa de la Faja Volcánica Transversal, ubicada en la subprovincia "Sierras de Jalisco"; limita al norte con la Sierra Madre Occidental, al noroeste con la mesa del centro y al este y sur con la Sierra Madre del Sur (Ortega 2007). El APFFSQ cubre una superficie de 14,168 hectáreas sobre los municipios de Tecolotlán, Tenamaxtlán, Atengo, San Martín Hidalgo y Cocula en el estado de Jalisco (Villavicencio et al. 2005) (Figura 2). La precipitación pluvial media anual es de 882 mm, con una temperatura promedio de 18.4°C (Ruiz et al. 2003); prevalecen dos tipos de climas: templado húmedo y cálido húmedo. Guerrero y López (1997) describen para la sierra seis tipos de vegetación: Bosque de pino-encino, Bosque de encino, Selva baja caducifolia, Bosque mesófilo de montaña, Bosque espinoso y Bosque de galería.

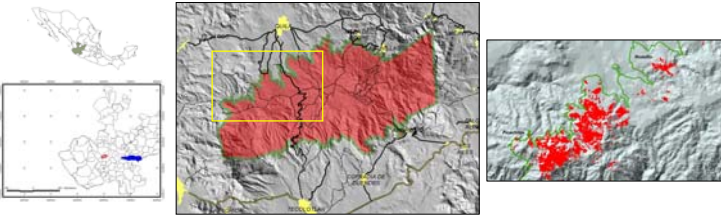


Figura 2. Ubicación del área de estudio y zonas de distribución de *Pinus herrerae* Martínez.

Metodología

En el APFFSQ se identificaron dos principales áreas de distribución de *P. herrerae*, ubicadas en la parte noroeste nombrada "Rodalito" (aprox. 35ha) y oeste denominada "Picachitos" (aprox. 550ha). Sobre su superficie de cobertura se definieron dos redes de muestreo de 100x200m y 400x400m (diferente intensidad de muestreo debido a la extensión en su distribución por localidad). Para el inventario forestal se establecieron en total 34 sitios de 500m², se midió y registró todo el arbolado mayor a 7cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Para el análisis de la diversidad, riqueza, dominancia y valor de importancia (IVI) de las especies se utilizaron los índices de Shannon, Evenness, Simpson y Margaleff (Magurran 1988); el IVI se deriva de la suma de los valores relativos de la abundancia, dominancia y frecuencia de cada especie.

El bosque es clasificado según su edad en masas coetáneas o multietáneas; en los bosques templados se distinguen diferentes etapas de desarrollo las cuales también varían según el incremento en su diámetro y altura (Villavicencio 2009) (Figura 3). La evaluación de la diversidad estructural fue cuantificada por la diversidad de especies y su ocupación en el espacio vertical dentro de la comunidad, ésta fue determinada con el índice de Pretzsch (1996) que define tres pisos de altura en la comunidad (Figura 4); la estructura horizontal se describe de acuerdo a la frecuencia relativa de las especies según su categoría diamétrica.

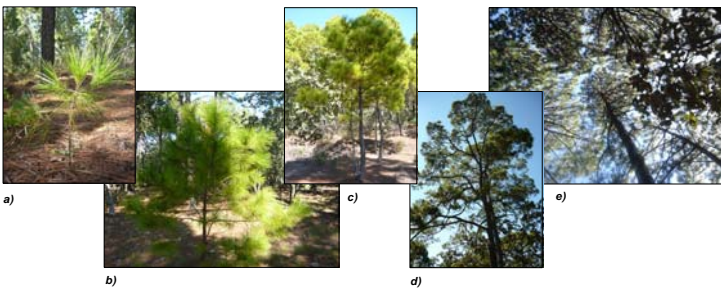


Figura 3. Etapas de desarrollo en *Pinus herrerae*. a) regeneración, b) brinzal, c) vardsascal, d) latizal, e) fustal.

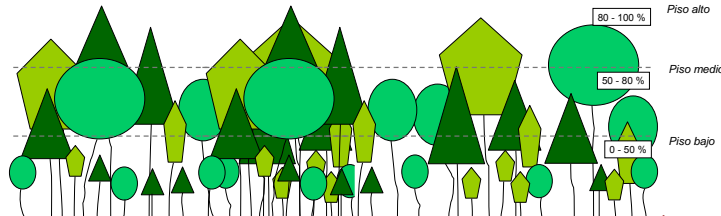


Figura 4. Pisos de altura de la distribución estructural vertical.

REFERENCIAS. Avila, C. R. (en proceso). Diversidad estructural y distribución espacial de *Pinus herrerae* Martínez en el APFF "Sierra de Quila", Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara-CUCBA. Conifer Specialist Group 1998. *Pinus herrerae*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Consultado el 5 de Julio de 2010. Guerrero, N. J. y G. A. López C. 1997. La Vegetación y Flora de la Sierra de Quila Jalisco, México. FOMES. U de G. México. Pp. 19-20. Magurran, A. 1988. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Nueva. Pp. 200. Ortega, C. A. 2007. Estado temporal de la fragmentación forestal del Área de Protección de Flora y Fauna "Sierra de Quila" en el estado de Jalisco, mediante sistemas de información geográfica. Pp. 29-36. Pretzsch, H. 1996. Zum Einfluss waldbaulicher Maßnahmen auf die räumliche Bestandstruktur. Simulationsstudie über Fichten-Buchen-Mischbestände in Bayern. Biodiversität und nachhaltige Forstwirtschaft. Forum Genetik/Wald-Forstwirtschaft. Econold Verlag AG & Co. KG. Pp. 177-198. Rondeux, J. 1999. Inventarios forestales y biodiversidad. Unswayla No. 198. Vol. 50. FAO, Roma. Ruiz, J. A., González, A. L. J., Regalado, R. J. R., Arguiano, C. J., Vizcaino, V. J. y González, E. D. R. 2003. Recursos eco-climáticos para la planeación del sector productivo en el estado de Jalisco. Libro Técnico N.º 2. INAFOP-CORFOC. Guadalajara, Jalisco, México. 172 p. Villavicencio, G. R., P. Bauche, P. A. Gallegos, R. A. L. Santiago, P. y F. M. Huerta, M. 2006. Caracterización estructural y diversidad de comunidades arbóreas de la Sierra de Quila Jalisco. 13 (1): 67-76. Villavicencio, G. R., Espinosa, A. J., Hernández, A. E., Gallegos, R. A. y Santiago, P. A. 2009. Medicin Forestal. Universidad de Guadalajara. Pp. 1-68. AGRADECIMIENTOS: A la Universidad de Guadalajara (proyecto P3E2010-1079171) al Comité Regional de la Sierra de Quila A.C. A todos los estudiantes del CUCBA por su participación voluntaria en este proyecto.

Resultados

En el área de "Picachitos", el estrato arbóreo está compuesto por 5 familias dividida en 6 géneros y 16 especies; *Quercus resinosa*, *Pinus douglasiana* y *P. herrerae* fueron las especies más importantes de acuerdo al "peso ecológico". En la población, *P. herrerae* presentó una densidad de 1081nd/ha (comunidad: 898 árboles/ha); en el "Rodalito", el estrato lo componen 3 familias, con 3 géneros y 7 especies (Figura 5), del cual *Q. resinosa*, *P. douglasiana* y *P. herrerae* son las especies con mayor valor de importancia. La población de *P. herrerae* en esta área es de 118 ind/ha (comunidad: 768 árboles/ha).

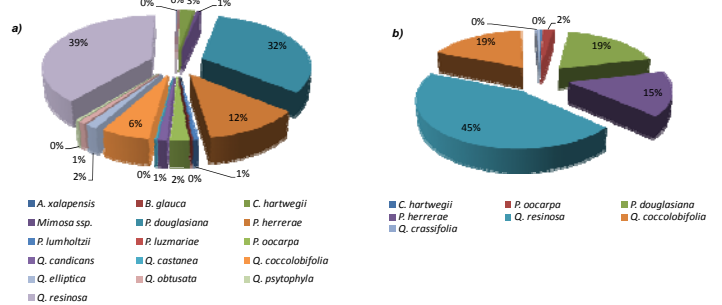


Figura 5. Composición de especies. a) "Picachitos", b) "Rodalito".

De acuerdo al índice de Pretzsch, la diversidad vertical en ambas áreas no se encuentran representadas por todas las especies en todos los pisos, las especies sólo están representadas en un 75.6% para el "Rodalito" y 65.7% en "Picachitos" por igual distribución de las mismas, en cada piso de altura; el 100% representaría la presencia de todas las especies en cada uno de los pisos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Índice de distribución vertical en la cobertura forestal de "Picachitos" y "Rodalito".

Área	n	A	(%)	A _{max}	(%)
"Rodalito"	461	2.18	75.6	2.89	100
"Picachitos"	988	2.46	65.7	3.74	100

La figura 6 muestra la distribución diamétrica de las tres principales especies según su valor de IVI. Para "Picachitos" las distribuciones presentan una forma asimétrica negativa; para "Rodalito", al igual las especies mantienen la misma asimetría, sin embargo destaca en el encino un fuerte sesgo hacia los diámetros pequeños (95% = 178 ind). *P. herrerae* presenta una alta concentración de valores (25-35% = 33 ind) en las categorías intermedias. La relación de altura-diámetro de los árboles se utiliza para caracterizar la estructura del bosque, estimar volúmenes y evaluar la calidad del sitio forestal; la figura 6 muestra las curvas (logarítmicas) de tendencia para las tres principales especies. *P. herrerae* se presenta en ambas áreas de manera codominante, con respecto a *P. douglasiana*; incluso la relación altura-diámetro en "Rodalito" tiende a ser menor, la relación puede estar sujeta a la calidad del sitio, la densidad del arbolado y otros factores.

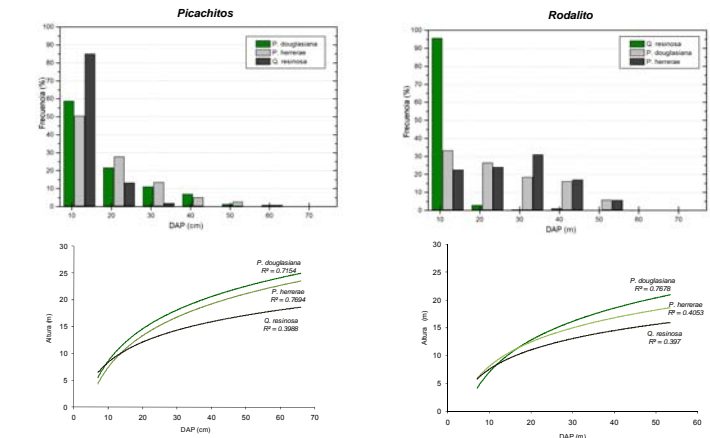


Figura 6. Distribución diamétrica relativa y curvas de altura de la cobertura forestal por IVI.

El índice de Shannon incrementa su valor conforme ocurre un mayor número de especies; para "Picachitos" se registró un valor alto en diversidad (2.77) y respecto a la riqueza de especies (índice de Margaleff), su valor aumenta conforme el número de individuos es mayor. Por otra parte, el valor de Simpson en "Rodalito" (3.45) muestra una semejanza al valor de "Picachitos" de 3.62, aunque el primero es menos diverso, las especies están distribuidas de manera más equitativa, por el contrario a "Picachitos" (sólo en algunas cuantas especies se encuentra concentrado más del 50% de los individuos) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Valores de diversidad de especies para las dos áreas de estudio. H': Índice de Shannon E. Índice de Evenness S: Índice de Simpson M: Índice de Margaleff.

Área	Núm. de especies	H'	E	S	M
"Rodalito"	7	1.95	0.72	3.45	0.98
"Picachitos"	16	2.77	0.58	3.62	2.18

Conclusiones

A la diversidad estructural es un indicador de desarrollo de las especies que conforman las formaciones boscosas; el "Rodalito" representa un bosque maduro, entre *P. herrerae* y *P. douglasiana* suman proporcionalmente el 73% del área basal (23m²/ha); presenta una significativa dominancia en su dosel de copa y estrato de altura con el resto de la comunidad. b) La distribución de las especies en los diferentes estratos verticales en "Picachitos" predominan en el piso medio (56%), la posición sociológica con base a la copa del arbolado en esta comunidad representó para *P. herrerae* sólo un 25% con una clasificación dominante; c) Se sugiere a las dependencias correspondientes en la administración de los recursos naturales, fortalecer acciones directas e indirectas para su conservación.