

DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS Y DASOMÉTRICAS DEL MEZQUITAL EN SAN JUAN DE GUADALUPE, DURANGO

DISTRIBUTION AND CHARACTERISTICS OF MESQUITE POPULATION IN SAN JUAN DE GUADALUPE, DURANGO

Luis Manuel Valenzuela-Nuñez¹; Ramón Trucios-Caciano¹;
Miguel Rivera-González¹; Julio César Ríos-Saucedo²

¹INIFAP. CENID-RASPA, km 6.5 Margen Derecha Canal de Sacramento. C. P. 35140. Gómez Palacio, Dgo., MÉXICO

²INIFAP. Campo Experimental Valle del Guadiana. Correo-e: luisvn70@hotmail.com (*Autor para correspondencia). km 4.5 Carretera Durango-El Mezquital. C. P. 34170. Durango, Dgo., MÉXICO.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad presentar las características dasométricas de los rodales de mezquite presentes en el ámbito geográfico del municipio de San Juan de Guadalupe, así como el cálculo de la densidad poblacional arbórea. Se presenta de manera general el volumen de madera comercial disponible en el municipio. La identificación y delimitación de los rodales de mezquite en la zona de estudio se llevó a cabo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie III Escala 1:250 000, identificando los polígonos correspondientes al tipo de vegetación de mezquital. Mediante recorridos de campo se ubicaron *in situ* los rodales y se localizaron los caminos y brechas de acceso.

El muestreo de la población de mezquite se realizó mediante la técnica de muestreo de vegetación cuadrante de punto central sobre transectos ubicados dentro de los rodales en cada uno de los sitios. El número de puntos de muestreo fue de 12, respetando la accesibilidad de las propiedades privadas y ejidales. Se pudieron localizar tres polígonos con áreas cuya vegetación dominante es el mezquite, siendo un total de 8,679.296 ha, que corresponden a un 17.69 % del total de la superficie del municipio y un 3.70 % de la superficie cubierta por mezquite a nivel estatal.

El mezquite se encuentra asociado con especies arbustivas y herbáceas. La distancia media entre árboles, estimada por el método del punto cuadrante central, es de $5.77 \text{ m} \pm 1.56$, dando como resultado una densidad de población de 402 individuos por ha con una altura promedio de $3.50 \text{ m} \pm 0.61$. La cobertura aérea de los árboles, o área que cubre la copa en promedio, fue de $20.22 \text{ m}^2 \pm 7.97$, mientras que el área basal en promedio fue de 0.23 m^2 . El porcentaje de individuos de interés comercial es de 54.17 %. Se encontró un volumen de madera comercial por individuo promedio de 0.33 m^3 , que con base en la densidad poblacional da como resultado un volumen de madera comercial de $106.89 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Palabras clave: vegetación, mezquite, cartografía, madera, especies de zonas áridas.

ABSTRACT

This paper aims to present the dasometric characteristics of the mesquite stands presents in the geographical area of the municipality of San Juan de Guadalupe and the tree population density. It aims to present the volume of commercial timber available in the municipality. The identification and delimitation of stands of mesquite in the study are a was conducted

Keywords: Vegetation, mesquite, mapping, wood, species in arid areas.

with the help of the Charter of Use and Vegetation of INEGI 1:250 000 Scale Serie III, identifying the polygons for the vegetation of mesquite and through field trips were located in situ stands and locate roads and access gaps. Sampling the population of mesquite was performed by using the vegetation sampling technique quadrant focus on transects located within stands in each of the sites. The number of sampling points was 12 respecting the accessibility of private property and ejido. We were able to locate three polygons with areas whose dominant vegetation is mesquite, with a total of 8679.296 ha, corresponding to 17.69% of the total area of the municipality and 3.70% of the area covered by mesquite state wide. The mesquite is associated with shrubs and herbs. The average distance between trees, estimated by the central quadrant point method is 5.77 ± 1.56 m, resulting in a population density of 402 individual per ha with an average height of $3.50 \text{ m} \pm 0.61$. The aerial cover of trees, or area covered by the goblet was on average $20.22 \pm 7.97 \text{ m}^2$, while the basal area or was on average 0.23 m^2 . The percentage of individuals of commercial interest is 54.17%. We found a commercial timber volume of 0.33 m^3 average, based on population density results in a volume of 106.89 m^3 of commercial timber.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen numerosos factores que atentan contra la diversidad biológica; el crecimiento demográfico, el consumismo y la pobreza, el uso de tecnologías contaminantes y erosivas, las prácticas productivas insostenibles ambiental y económicamente, entre otros, son elementos que provocan una reducción de la biodiversidad en todos los niveles (Velázquez *et al.*, 2001; Ríos *et al.*, 2011). Entre los sectores productivos, el primario (que incluye las actividades agrícolas ganadera, silvícola y pesquera) ha sido fundamental para el desarrollo económico de México, pero también ha contribuido de manera importante al deterioro ambiental del país, ya que ha propiciado la reducción de los bosques y selvas al abrir espacios y terrenos de manera desordenada (deforestación) para la crianza de ganado, así como el cultivo de especies vegetales y el asentamiento irregular de comunidades (Banco Mundial, 1995; Valenzuela *et al.*, 2011a). Asimismo, la falta de apoyo económico para el desarrollo de actividades productivas ecológicamente sostenibles y las políticas de colonización sin planeación, que se han fomentado en los últimos años, han contribuido al deterioro de los ecosistemas (Cervantes, 2003; Trucíos *et al.*, 2011). Otro factor importante es el que se refiere a la explotación forestal de especies en zonas áridas, no tanto por los volúmenes aprovechados sino por la concentración de la explotación en unas cuantas especies, por ejemplo la de mezquite (Valenzuela *et al.*, 2011b).

El mezquite es un árbol espinoso de hasta 10 m de altura; su sistema radical puede alcanzar más de 50 m de profundidad y hasta 15 m en sus laterales; los tallos son de corteza oscura y ramas con abundantes espinas axilares o terminales. Las hojas son compuestas, bipinnadas con 12 a 15 pares de folio los oblongos o lineares, de 5 a 10 mm de largo. Las flores son de color amarillo verdoso, se agrupan en racimos, miden de 4 a 10 mm, son bisexuales, actinomorfas, con cinco sépalos y 10 estambres. El fruto es una vaina de color paja o rojizo violáceo, con forma de lomento drupáceo, alargado, recto o arqueado y espiralado en algunos casos, indehiscente, de 10 a 30 cm de longitud; puede ser plano o cilíndrico en la madurez y contiene de 12 a 20 semillas (CONAZA e INE, 2000). El presente escrito tiene como finalidad presentar las

características dasométricas y ecológicas de los rodales de mezquite presentes en el ámbito geográfico del municipio de San Juan de Guadalupe y la densidad poblacional arbórea. Se busca presentar el volumen de madera comercial disponible en el municipio, con el inventario de individuos de interés comercial, es decir, aquellos individuos cuyos diámetros de ramas y fustes superen los 5 cm de acuerdo con lo propuesto por Meza y Osuna (2003).

METODOLOGÍA

Área de estudio

Extensión. La extensión del municipio de San Juan de Guadalupe abarca una superficie de 234,310 km². El área de estudio corresponde al ejido San Isidro del Rayado, en el cual se localizan los rodales de mezquite existentes en la circunscripción del municipio.

Orografía. El municipio presenta pequeñas serranías y cerros aislados, destacando el Frontón de Ahichila, en el que converge la división de los estados de Durango, Coahuila y Zacatecas. Destacan también la Sierra de Simón, las sierras de San Pedro, Santo Domingo, Minillas y Santa Cristina. La superficie del municipio presenta un sistema de mesas planas con cubiertas de basalto, resultado de la erosión que existe en los campos de magma producto de la actividad volcánica en tiempos geológicos.

Hidrografía. La corriente hidrológica principal que cruza el territorio del municipio, es el río Aguanaval; en el municipio las aguas de corrientes intermitentes se aprovechan para la irrigación, las tierras de cultivo en propiedades privadas y ejidales siendo el afluente principal el arroyo de Agua Nueva. En las estepas y cerros se producen las plantas espon-táneas de la región, cuya explotación contribuye al sostén económico de las familias del municipio.

Clima. El clima predominante en el municipio corresponde al tipo muy seco o estepario. La temperatura media anual es de 19.4 °C y presenta una precipitación anual de 376 milímetros (IMTA, 2005).

Flora y fauna. El municipio presenta una vegetación constituida por elementos del matorral desértico micrófilo de porte arbustivo, así como elementos crasicaules y rosetifolios. Los principales componentes de la fauna silvestre son mamíferos, reptiles y ofidios.

Identificación de los rodales de mezquite. La identificación y delimitación de los rodales de mezquite en la zona de estudio se llevó a cabo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie III Escala 1:250 000, identificando los polígonos correspondientes al tipo de vegetación de mezquital, y mediante recorridos de campo se ubicaron *in situ* los rodales, se localizaron los caminos y brechas de acceso. El muestreo de la población de mezquite se realizó mediante el uso de la técnica de muestreo de vegetación cuadrante y punto central (Foto 1 y Figura 1) sobre transectos ubicados dentro de los rodales. El número de puntos de muestreo fue de 12 a una distancia entre puntos de 500 m respetando la accesibilidad de las propiedades privadas y ejidales.



Foto 1. Delimitación de cuadrantes por el método de punto cuadrante central.

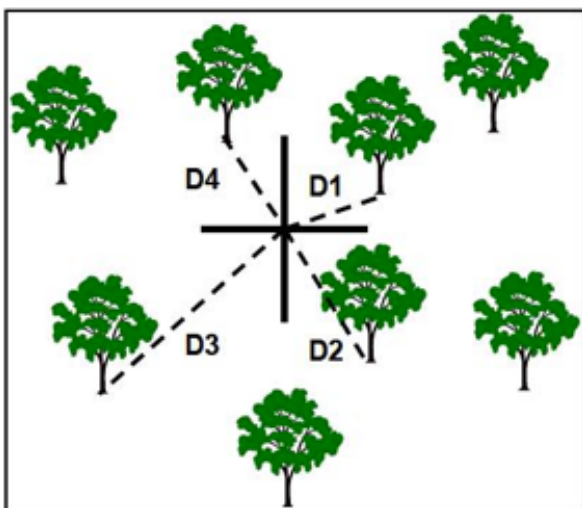


Figura 1. Método del punto cuadrante central.

En cada punto de muestreo se formó un cuadrante en donde se tomó la distancia de éste al individuo más cercano en cada uno de los cuadrantes. La información obtenida se utilizó para estimar la densidad de población por hectárea en función de la distancia media estimada (Vázquez, 1986; Bonham, 1989; Franco *et al.*, 1995; Born *et al.*, 1999, Meza y Osuna, 2003). Para estimar la densidad absoluta de individuos por hectárea (DAT) fue necesario obtener la distancia media (DM) y área media (AM) de la siguiente forma:

$$DM = (\text{Sumatoria de las distancias})/\text{Núm. de cuadrantes}$$

$$AM = (DM)^2$$

$$DAT = 10\ 000/AM$$

La caracterización dasométrica se llevó a cabo mediante la toma de información de cada individuo midiendo la altura, los diámetros de la cobertura de la copa, los diámetros de la cobertura a nivel del suelo dado el carácter arbustivo del mezquite, número de tallos y se estimó el volumen de madera comercial midiendo los fustes y ramas aprovechables (se tomó como criterio que fustes y ramas con diámetro mayor a 5 cm y longitud mayor a 100 cm son comerciales de acuerdo con Meza y Osuna en 2003).

Los datos de altura de los árboles de mezquite se obtuvieron con el uso de estadales graduados para los individuos de hasta 4 m de altura; para alturas mayores los cálculos se realizaron con el uso del clinómetro, obtenidas a una distancia horizontal conocida, utilizando la ecuación:

$$H = (A+B)*C$$

H = Altura del árbol
 A = Lectura a la parte superior de la copa
 B = Lectura a la base del tallo
 C = Distancia del visor al fuste.

La cobertura aérea se calculó con la medición del diámetro mayor (DM) y diámetro perpendicular (Dm) con la siguiente ecuación según Meza y Osuna (2003):

$$A = DM * Dm * 0.7854.$$

El área basal se determinó tomando la lectura al diámetro del tronco a nivel de suelo con un vernier.

Los fustes del mezquite no son de excesiva longitud y toman formas casi cilíndricas, por lo que diversos autores (Born y Chojnacky, 1985; Romahn *et al.*, 1994; Meza y Osuna, 2003) proponen el cálculo del volumen de madera comercial con el método de Huber, el cual consiste en multiplicar el área de la sección media por la longitud del fuste o rama, la suma del volumen de cada uno es el volumen de madera comercial por árbol.

$$V = Am*L$$

V = Volumen del fuste
 Am = Área de la sección media
 L = Longitud del fuste.

RESULTADOS

El número de puntos de muestreo fue de 12, y se llevó a cabo en las inmediaciones del ejido de San Isidro del Rayado. Bordeando el área de muestreo se encuentran zonas de agricultura de temporal; es común la presencia de bordos para abrevadero, dado que el lugar es un área de pastoreo para ganado vacuno, principalmente. Son terrenos planos donde la pendiente rara vez supera el 10 % con presencia de áreas sujetas a inundación.

El área se encuentra sometida a programas de plantaciones, ya que se puede ver que recientemente se han plantado individuos de nopal en algunas partes del área. Los individuos presentaron fructificación al momento del muestreo (31 de mayo de 2010).

El mezquite se encuentra asociado con especies arbustivas como hojaseñ (*Flourenciacernua*), gobernadora (*Larrea divaricata*), ocotillo (*Fouquieriasplendens*), gatuño (*Leucaenasp*), saladillo (*Atriplexsp*), cardenche (*Opuntia imbricata*), corona de Cristo (*Ephedrasp*) y algunos individuos aislados de huizache (*Acacia farnesiana*). El mezquite en este lugar funciona como planta nodriza de los individuos de *Ferocactus* y *Mammillaria*, y además es común la presencia de tasa-jillo (*Opuntia leptocaulis*). El estrato herbáceo es pobre y se compone principalmente de especies anuales, efímeras y algunos pastos, dentro de las cuales destaca la presencia de la hierba del negro (*Sphaeralceaangustifolia*), chíá (*Salviasp*), epazote de zorrillo (*Chenopodiumsp*), además de ojo de chamate (*Sanvitaliaprocombens*) y marrubio (*Marrubiumsp*).

La distancia media entre árboles, estimada por el método del punto cuadrante central, es de $5.77 \text{ m} \pm 1.56$, dando como resultado una densidad de población de 402 individuos por ha con una altura promedio de $3.50 \text{ m} \pm 0.61$.

El área que cubre la copa en la parte superior de los individuos fue en promedio de $20.22 \text{ m}^2 \pm 7.97$, mientras que el área basal fue en promedio de 0.23 m^2 .

Los mezquites presentaron forma arbustiva casi en su totalidad, es decir, ramificación desde la base, presentando más de dos tallos principales.

El porcentaje de individuos de interés comercial es de 54.17 %. Se encontró un volumen de madera comercial por individuo promedio de 0.33 m^3 , que con base en la densidad poblacional da como resultado un volumen de madera comercial de $106.89 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$.

La cobertura aérea es de 81.30 %, lo que resalta el nivel de importancia del mezquite en lo referente a la disminución del impacto de los agentes erosivos sobre el suelo, además de proporcionar refugio a la fauna silvestre.

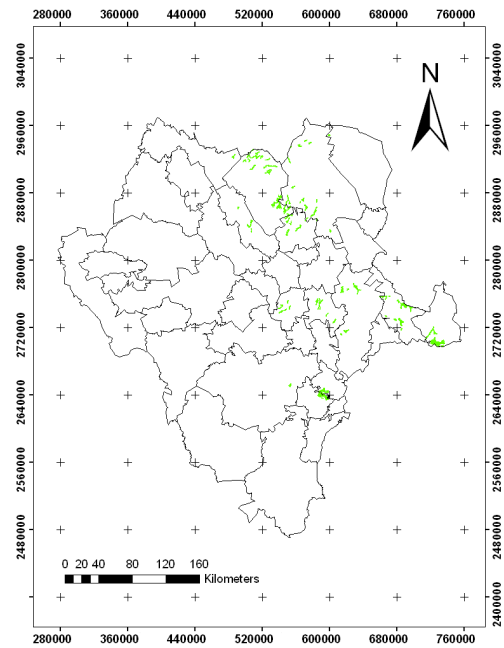


Figura 1. Distribución de áreas con mezquite en el estado de Durango. (Fuente: CONAFOR, 2000)

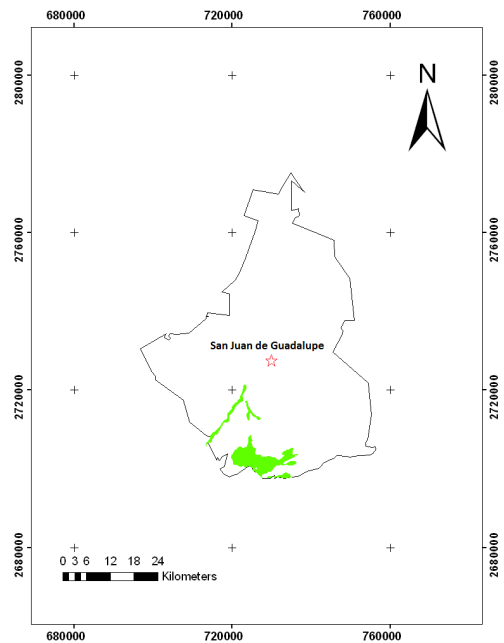


Figura 2. Distribución de áreas con mezquite en el municipio de San Juan de Guadalupe. (Fuente: CONAFOR, 2000).

En el área que comprende el municipio de San Juan de Guadalupe se pudieron localizar tres polígonos con áreas cuya vegetación dominante es el mezquite, siendo un total de 8,679.296 ha, que corresponden a un 17.69 % del total de la superficie del municipio y un 3.70 % de la superficie cubierta por mezquite a nivel estatal (Figuras 1 y 2).

DISCUSIÓN

De manera general, en los rodales de San Juan de Guadalupe las condiciones medio ambientales son más favorables y presentan porcentajes más elevados de individuos comercialmente aprovechables, a diferencia de otros sitios del estado de Durango, según lo que describen Ríos *et al.* (2010). Los valores de cobertura aérea son relativamente altos si se comparan con otros sitios; en San Juan de Guadalupe los árboles presentan copas extendidas, con las características propias del mezquite; sin embargo, cabe resaltar que en este sitio el mezquite no tiende a bajar las ramas y con ello se evita la formación de un dosel cerrado alrededor del tronco. Esta característica de crecimiento del mezquite se debe tomar en cuenta en los planes y programas de manejo que se propongan, ya que si se presenta un dosel cerrado alrededor del tronco, se facilita la ocurrencia de incendios; sin embargo, debe ponerse especial atención, ya que la falta de cobertura basal conlleva a que se presente erosión en distintos grados. Además, la cobertura basal en la forma arbustiva del mezquite es muy importante en lo que se refiere a su papel ecológico, debido a que es ahí donde se acumulan el mantillo y la materia orgánica que reducen los efectos erosivos y que además sirven como refugio para la fauna silvestre. Si bien es cierto que los valores de cobertura aérea son bajos en los sitios cuyas características biofísicas no les permiten un buen desarrollo de la parte superior de la copa, las coberturas basales presentan un comportamiento inverso en estos sitios, presentando un carácter agregado de varios tallos. El sitio presenta un buen potencial de producción de madera, lo cual se puede deber, en gran medida, a que el sitio no se encuentra sometido a tanta presión de aprovechamiento, como las áreas de mezquite en otras regiones del país, por ejemplo el caso del carbón, cuyo aprovechamiento tradicional no es el óptimo.

Es importante aclarar que es necesario el cálculo del peso específico de la madera de mezquite para las especies encontradas en el área; esto permitirá tener una idea precisa del volumen de carbón que pudiera elaborarse a partir del volumen de madera comercial.

CONCLUSIONES

Las zonas cubiertas por mezquite representan un porcentaje relativamente importante de superficie cubierta en el municipio de San Juan de Guadalupe, y constituyen un potencial de producción de madera de calidad para la elaboración de instrumentos así como artesanías, no dejando la producción sustentable de carbón con técnicas adaptadas para evitar el uso desordenado del recurso.

LITERATURA CITADA

- CONAZA (Comisión Nacional de Zonas Áridas) e INE (Instituto Nacional de Ecología). 2000. Mezquite *Prosopis* spp. Cultivo Alternativo Para las Zonas Áridas y Semiáridas de México. Folleto. www.ine.gob.mx Consulta en línea el 25 de mayo de 2010. 31 pág.
- Banco Mundial. 1995. México: Estudio de Revisión del Sector Forestal y Conservación de Recursos. Banco Mundial. El Grupo del Banco Mundial.
- Bonham, D. Ch. 1989. Measurements for terrestrial vegetation. John Wiley & Sons. USA. 338 p.
- Born, D. J.; Chojnacky, D. C. 1985. Woodland tree volume estimation: A visual segmentation technique. Research Paper INT-344. USDA-Forest Service. USA. 16 p.
- Cervantes R., M. 2003. Plantas de importancia económica en las zonas áridas y semiáridas de México: Temas Selectos de Geografía de México. Textos monográficos. 5 Economía. Instituto de Geografía. UNAM. 153 p.
- Franco L., J.; De la Cruz G. A.; Cruz G. A.; Rocha R. A.; Navarrete S. N.; Flores M. G.; Kato M. E.; Sánchez C. S.; Abarca A., L. G. y Bedia S., C. M. 1995. Manual de Ecología. 2ª ed. 3a reimpression. Ed. Trillas. México. 266 p.
- IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua). 2005. Extractor rápido de información climatológica Versión 2.0. (ERIC 2.0). Software. IMTA. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Meza S., R.; Osuna E., L. 2003. Estudio Dasométrico del Mezquite en la Zona de Las Pocitas, B. C. S. INIFAP, Campo Experimental Todos Santos. México. 56 pág.
- Ríos S., J. C.; Valles G., A.; Valenzuela N., L. M.; Sosa P., G.; Sígala R., J. A. Soto C. E.; Rosales S., R. 2010. Caracterización poblacional y desarrollo de tabla de volúmenes para estimar producción de madera en mezquite. Memorias del XXIII Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Fitogenética. Nuevo Vallarta, México
- Ríos S., J. C.; López H., J. A.; Rosales S., R.; Trucíos C., R.; Valles G., A. G. 2011. Conservación y manejo de germoplasma del mezquite. En: Importancia de las poblaciones de mezquite en el Centro-Norte de México. Libro Técnico Núm. 25. INIFAP Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en la Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. Gómez Palacio, Dgo. 220 pág.
- Romahn de la V., C. F.; Ramírez M., H.; Treviño G., J. L. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 354 p.
- Trucíos C., R.; Valenzuela N., L. M.; Ríos S., J. C.; Estrada A. J.; Martínez S., M. 2011. Distribución espacial y cambio de uso de suelo en poblaciones naturales de mezquite. En: Importancia de las poblaciones de mezquite en el Centro-Norte de México. Libro Técnico Núm. 25. INIFAP Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en la Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. Gómez Palacio, Dgo. 220 pág.
- Valenzuela N., L. M.; Ríos S., J. C.; Trucíos C., R.; López H., J. A. 2011a. Uso y aprovechamiento del mezquite. En: Importancia de las poblaciones de mezquite en el Centro-Norte de México. Libro Técnico Núm. 25. INIFAP Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en la Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. Gómez Palacio, Dgo. 220 pág.
- Valenzuela N., L. M.; Trucíos C., R.; Ríos S., J. C.; Márquez H. C.

- 2011b. Dasometría de áreas mezquiteras en el norte centro de México. En: Importancia de las poblaciones de mezquite en el Centro-Norte de México. Libro Técnico Núm. 25. INIFAP Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en la Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. Gómez Palacio, Dgo. 220 pág.
- Vásquez A., R. 1986. Inventario de vegetación. En: Medina T., J. G.; Natividad B. L. A. (comp.). Metodología de planeación integral de los recursos naturales. Serie Recursos Naturales Núm. 3. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. México. p: 85–100.
- Velázquez, A.; Mas J., F.; Mayorga, R.; Palacio, J. L.; Bocco, G.; Gómez-Rodríguez, G.; Luna, L.; Trejo, I.; López-García, J.; Palma, M. A.; Peralta, Prado-Molina, J.; González-Medrano, F. 2001. El Inventario Forestal Nacional 2000. *Ciencias* 64:12-19.