

BIOLOGIA DEL BARRENADOR DE SEMILLAS DE CONIFERAS *Cydia miscitata* Heinrich EN LA SIERRA DE SAN PEDRO MARTIR, BAJA CALIFORNIA

Blas Enrique DIAZ ORTIZ *

RESUMEN

El contenido del presente trabajo, es resultado de un estudio realizado sobre *Cydia miscitata* Heinrich, insecto que se alimenta de las semillas de pino jeffreyi y pino ponderosa en la Sierra de San Pedro Mártir. El objetivo de este estudio fue conocer los hábitos de este insecto y estimar el grado de infestación. El insecto presenta una generación anual; el adulto se presenta de abril a mayo, el período larval es desarrollado de mayo hasta el mes de abril del año siguiente. Los daños son ocasionados exclusivamente a semillas, siendo los mayores en las tres últimas semanas de julio. El grado mínimo de infestación fue de 52%.

INTRODUCCION

Los bosques han sido y son un factor fundamental en el desarrollo de la región occidental de Baja California. Estas áreas arboladas no sólo han contribuido con la aportación de materias primas para construcción y como zonas de agostadero para ganado bovino y ovino, sino que su función principal estriba en la captación de agua, que posteriormente es extraída a través de perforaciones y que es utilizada tanto en la actividad agropecuaria, como en el suministro a los centros urbanos. Así también su notable importancia como hábitat de fauna silvestre y como áreas potenciales de recreación y esparcimiento para la población.

Uno de los principales problemas que presentan los bosques de *Pinus jeffreyi* y *P. ponderosa* en Baja California, es la escasa regeneración natural en la mayoría de sus rodales.

Dentro de los puntos básicos para que un bosque se regenere en forma eficiente, es que la pérdida de semillas sea mínima. El factor biótico que más afecta los conos y semillas de coníferas son los insectos. En el área se han detectado 11 géneros y 16 especies de insectos con estos hábitos, siendo *Cydia miscitata* Heinrich uno de ellos. Con

* Ing. Agr. Investigador Red de Entomología-Campo Experimental "Costa de Ensenada" CIFAP-Baja California. INIFAP.

base en la importancia que tienen los bosques para el desarrollo regional y a la falta de regeneración en la mayor parte de los rodales de pino jeffrey y pino ponderosa, se consideró de importancia realizar este estudio tendiente al conocimiento biológico de este insecto.

REVISION DE LITERATURA

Personal del antiguo Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, actualmente integrado al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, al llevar a efecto trabajos sobre plantaciones forestales en la Sierra de San Pedro Mártir, encontraron que una cantidad considerable de conos colectados de *Pinus jeffreyi* y *P. ponderosa* estaban infestados por insectos. Los insectos son los agentes bióticos que más afectan los conos y semillas de coníferas, su influencia abarca desde el desarrollo de yemas florales hasta la formación de semillas.

En el extranjero se han realizado estudios sobre *Cydia miscitata* Heinrich, entre los que destacan los trabajos de Keen (1958), quien menciona que entre los insectos que se alimentan de conos y semillas en la costa occidental de los Estados Unidos se encuentra el género *Cydia*. Furniss y Carolin (1977), reportan a *Cydia miscitata* atacando conos de *Pinus ponderosa* y *P. jeffreyi* en el estado de California, haciendo referencia a que su morfología y hábitos son similares a los de *C. piperana*.

Hedlin *et al.* (1980), citan a las especies de *Cydia* presentes en Norteamérica y hacen una descripción general de su morfología y hábitos, considerando que *C. miscitata* ataca solamente conos de *Pinus ponderosa*. Con respecto a evaluación de daños causados por este género, en México, Arceo y Cibrián en 1980, al evaluar pérdidas de conos y semillas en *Pinus montezumae*, encontraron que *Cydia* destruyó el 1,95% de las semillas producidas.

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio.

La zona de estudio estuvo localizada en el área arbolada de coníferas de la Sierra de San Pedro Mártir, la cual se encuentra a 140 km al sur de Ensenada por la carretera transpeninsular y 100 km al este por un camino de terracería, localizada entre los paralelos 30° 44' a 31° 10' de latitud norte y los meridianos 115° 113' a 115° 49' de longitud oeste, y con una altitud de 2,200 a 2,800 m. Ubicada en la Delegación de San Telmo, municipio de Ensenada, estado de Baja California (Figura 1).

El clima en la zona es templado húmedo, con régimen de lluvias de invierno y verano, de los cuales el primero es el de mayor precipitación. Las lluvias de invierno se distribuyen de octubre a mayo con una media mensual de 67.9 mm, este período de lluvias es el más benéfico, ya que la capa de hielo que se establece durante las nevadas de diciembre a marzo, protege y evita el escurrimiento, dando lugar a una mayor captación de agua. Las lluvias de verano son torrenciales con una media mensual de 42.1 mm, son comunes las granizadas o lluvias de gota gruesa que implican mayor energía en la caída, las cuales al chocar con las partículas del suelo ocasionan disgregación. La precipitación media anual es de 372 mm aproximadamente. El verano es fresco con oscilación isothermal extrema; de acuerdo con la clasificación de Köeppen modificado por García (1973) corresponde al tipo Cs (b') (e), (SARH).

La topografía de la sierra de San Pedro Mártir en su parte alta es abrupta y muy accidentada, con acantilados y grandes cañadas en la vertiente del Golfo de California; contrastando con los escasos valles conocidos como La Grulla, La Encantada y Valle-citos. La vertiente del Pacífico presenta grandes laderas onduladas y con afloramiento de rocas que semejan islotes.

Los suelos son de origen *in-situ* y coluvial, aluvial. Su profundidad es somera, la cual alcanza su máxima a los 60 cm en los valles, aunque en laderas se nota ausencia total. La textura en los valles es areno-migajonosa, mientras que en los lomeríos y terrenos escarpados es arena gruesa de color café-oscuro, café-claro y blanca. El pH varía de 6.8 en lomeríos y terrenos escarpados a 7.6 en los valles. La estructura es granular y el contenido de materia orgánica menor al 1% con bajo contenido en nitrógeno y potasio. La erosión según la clasificación de la FAO es de los tipos A/B, B y B/C (SARH).

Las especies arbóreas que prosperan en la zona son: *Pinus ponderosa*, *P. jeffreyi*, *P. contorta*, *P. lambertiana*, *P. quadrifolia*, *Abies concolor*, *Libocedrus decurrens*, *Populus tremuloides* y *Quercus* sp. El sotobosque está formado por zacates, hierbas y arbustos, siendo los más comunes Alfilerillo (*Erodium cicutarium*), Trébol (*Medicago alba*), Mateado (*Muhlenbergia minutissima*), Zacate aparejo (*Piptochaetium bimbriantum*), Cola de zorra (*Bromus ciliatus*), Maderita (*Eriogonum elongatum* y *E. parishii*), Vara prieta (*Adenostoma fasciculatum*), Chamizo colorado (*Adenostoma sparsifolium*) y Manzanita (*Arctostaphylos glauca* y *A. pungens*) (Wiggins, 1980 y SARH).

Técnicas de campo.

Con base en características de configuración del terreno, altitud y asociación de los hospederos del insecto con otras especies de coníferas, fueron seleccionados seis sitios de muestreo con el propósito de saber si existía variación en los períodos de tiempo requeridos para cada una de las fases de desarrollo del insecto, así como para evaluar el grado de infestación (Cuadro 1).

CUADRO 1. SITIOS SELECCIONADOS PARA EL ESTUDIO DEL BARRENADOR DE SEMILLAS *Cydia miscitata* Heinrich EN LA SIERRA DE SAN PEDRO MARTIR. B.C.

SITIO	ALTITUD	CONFIGURACION DEL TERRENO	ASOCIACION VEGETAL
Observatorio	2,800	Ladera	<i>P. ponderosa</i> <i>P. Jeffreyi</i> <i>Abies concolor</i>
Vallecitos	2,500	Valle	<i>P. jeffreyi</i> <i>P. ponderosa</i> <i>P. contorta</i>
La Grulla A	2,450	Ladera	<i>P. ponderosa</i>
La Grulla B	2,400	Valle	<i>P. jeffreyi</i>
La Grulla C	2,300	Ladera	<i>P. jeffreyi</i> <i>P. ponderosa</i>
La Encantada	2,600	Ladera	<i>P. jeffreyi</i> <i>P. ponderosa</i> <i>P. lambertiana</i>

En cada sitio se seleccionaron 10 árboles, de los cuales se tomaron dos conos por árbol, los cuales se examinaron para determinación del ciclo de vida, tipo de daño, número de semillas atacadas, número de larvas por cono e insectos asociados. Así también fueron colectados e introducidos en jaulas entomológicas de 30 x 30 cm conos recién infestados y conos del ciclo anterior; algunos de éstos fueron abiertos durante el desarrollo del ciclo para la observación de hábitos y otros se dejaron intactos para examinar el desplazamiento total del insecto dentro de ellos. Para la estimación de daños, en cada uno de los árboles de cada sitio fueron etiquetados al azar 10 conos por árbol, haciendo un total de 100 conos por sitio; la evaluación se realizó durante dos años, al cabo de los cuales se analizaron 1,200 conos.

Técnicas de laboratorio.

Para el estudio de la fase de oviposición, se introdujeron conos de segundo año en proceso de desarrollo y conos infestados del ciclo anterior en jaulas entomológicas con las mismas dimensiones de las que se utilizaron en campo, con lo que se evitó golpear o tallar los conos directamente en el árbol.

RESULTADOS

Especies Atacadas y Grado de Daños.

Los hospederos de *Cydia miscitata* fueron *Pinus jeffreyi* y *P. ponderosa*. Los porcentajes de conos atacados fueron un mínimo de 52% y máximo de 93%, con una media de 67%. Las infestaciones más severas se presentaron donde los hospederos se encontraban como rodales puros o bien como una mezcla de ambos; los menores porcentajes de conos dañados, así como el menor número de larvas por cono fue encontrado en laderas con una altitud de 2,600 a 2,800 m y en asociación con los hospederos con *Abies concolor* y *Pinus lambertiana* (Figura 2).

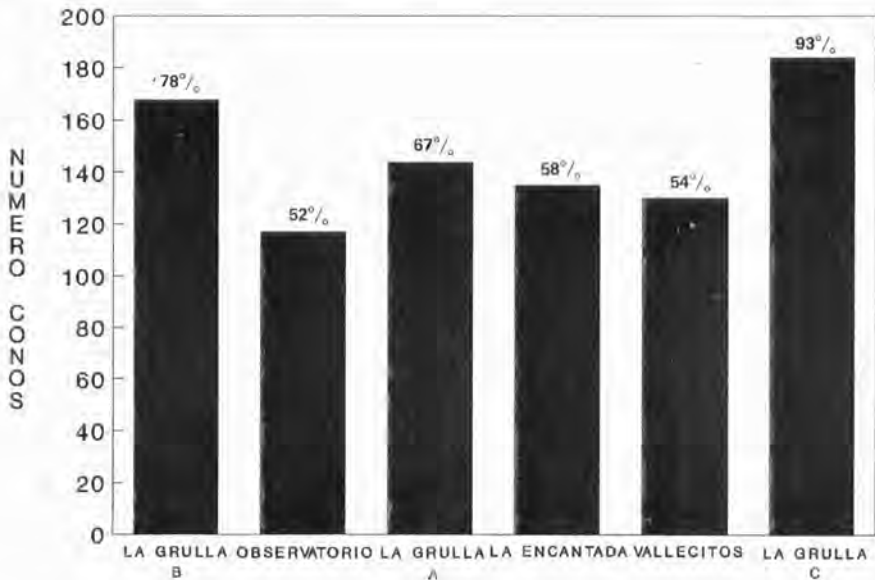


Figura 2. Niveles de conos infestados por *Cydia* en seis sitios ubicados en la Sierra de San Pedro Mártir, B.C.

Descripción Morfológica

Adulto.

Es una palomilla de color gris obscuro, el primer par de alas presenta tres bandas de color plateado, con márgenes costales de color obscuro y en los extremos de cada ala una línea de cinco a siete puntos de color blanco. El segundo par de alas es de color gris tenue uniforme y sus flecos son de color más claro que los de las alas frontales. Su longitud es de 13 mm aproximadamente, con una expansión alar de 18 mm y con antenas filiformes (Figura 3).

Huevecillo.

Inicialmente los huevecillos son de color amarillo y se tornan gradualmente a blanco opaco, son ligeramente aplanados y con un tamaño de 0.8 mm, aproximadamente.

Larva.

Al emerger son de color blanco amarillento, posteriormente se tornan blancas y cuando llegan a su madurez son blanco opacas. La cabeza es de color café claro. Presentan tres pares de patas torácicas con uñas bifurcadas de color negro, cinco pares de pseudopatas ubicadas en el tercer, cuarto, quinto, sexto y décimo segmentos abdominales; estas falsas patas presentan crochets uniordinales de color anaranjado en forma de círculo, con excepción del par del décimo segmento el cuál tiene sólo medio círculo de crochets. Espiráculos en el primer segmento torácico y en los segmentos abdominales del primero al octavo. Cuando alcanzan su máximo desarrollo miden de 11 a 14 mm de longitud.

Pupa.

La pupa mide de 11 a 12 mm de longitud y 3 mm de diámetro aproximadamente; su color inicial es amarillo claro y cambia gradualmente a café claro, café obscuro y a casi negro cuando la emergencia del adulto está próxima (Figura 3).

Hábitos y Daños.

Los adultos empiezan a emerger desde los primeros días del mes de abril hasta la primera semana del mes de junio. La emergencia ocurre primeramente en la zona de planicies y posteriormente en las laderas donde los individuos se encuentran menos expuestos al sol. La oviposición se efectúa la última semana del mes de abril y se extiende hasta la segunda semana del mes de junio, los huevecillos son puestos en las escamas del

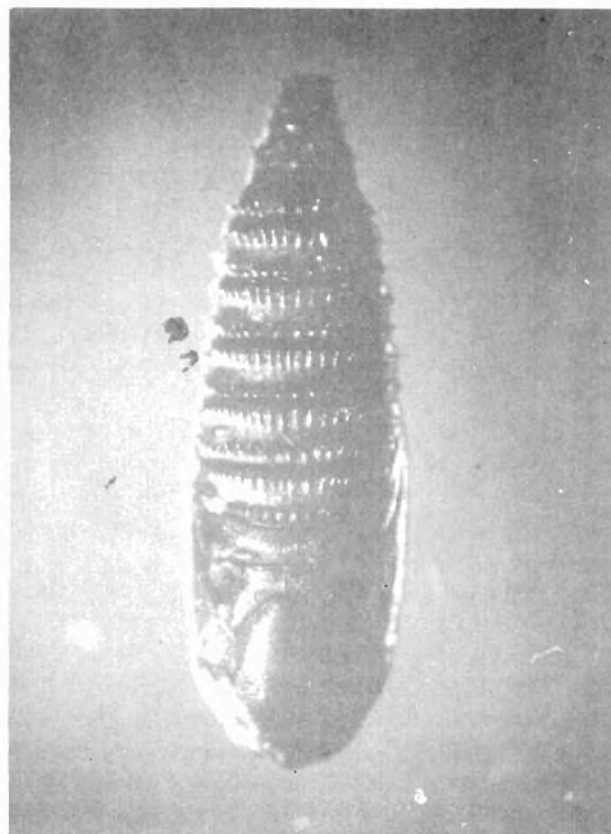


Figura 3. Adulto y Pupa de *Cydia miscitata*.

pecíolo que sostiene el cono y en las escamas del mismo cono. El período de incubación es de aproximadamente 23 días, pero se reduce a un lapso que varía de 14 a 18 para los huevecillos puestos en los últimos días de mayo y durante junio.

La emergencia de las larvas se inicia durante la segunda mitad de mayo, las pequeñas larvas avanzan por lo general hasta la mitad del cono e ingresan en él realizando una pequeña perforación entre las escamas en dirección al centro del cono; al alcanzar la base de las semillas, las perforan y se introducen en ellas para consumir tanto el embrión como los tejidos endospermidos. Los conos no presentan evidencias externas de ataque, pero al abrirse se pueden apreciar tanto a los pequeños daños como al insecto. La destrucción de semillas se efectúa por partes, el insecto consume las dos primeras semillas de cada escama y se dirige a otras siguiendo un curso elipsoidal. Cada larva consume de ocho a nueve semillas. Las semillas atacadas, cuando son abandonadas por el insecto quedan rellenas de excremento y con perforaciones y regularmente no se desprenden del cono durante la dispersión. Cuando inicia la maduración de los conos, las larvas del cuarto y quinto estadio realizan una galería en el axis y permanecen ahí hasta la primavera siguiente, o bien, pueden mantenerse en ese lugar por varios años en estado latente (Figura 4). Por lo general, el número de larvas por cono varía de 1 a 11, con un promedio de tres a cuatro larvas.

La pupación se lleva a cabo en el túnel preelaborado por la larva, esta galería empieza desde la última semilla atacada y se dirige hacia el interior del axis, el grosor del túnel corresponde al diámetro de la larva. En el orificio de comunicación con el exterior existe una pequeña malla de seda de color blanco que obstruye la entrada del túnel y protege a las larvas de posibles depredadores y/o parásitos. El período de pupa se inicia en el mes de abril y termina en mayo, comprende un lapso de 25 a 30 días; este período es más corto para las planicies y más largo para las laderas (Figura 5).

Los parásitos que se encontraron asociados con *Cydia miscitata* en la Sierra de San Pedro Mártir fueron *Apanteles* sp y *Phanerotoma* sp. En el estado de California se le ha encontrado asociado con *Amblymeris verditer*, *Apanteles laspeyresiae*, *Calliephialtes comstockii*, *Campoplex laspeyresiae*, *Hyssopus evetriae*, *Phanerotoma erythrocephala*, *P. laspeyresiae*, *Pomenia americana* y *Zacalocloro milleri*.

CONCLUSIONES

1. El insecto barrenador de semillas de *Pinus jeffreyi* y *Pinus ponderosa* se ha identificado como *Cydia miscitata* Heinrich.
2. Las pérdidas de semillas ocasionadas por este insecto son considerables, pues se

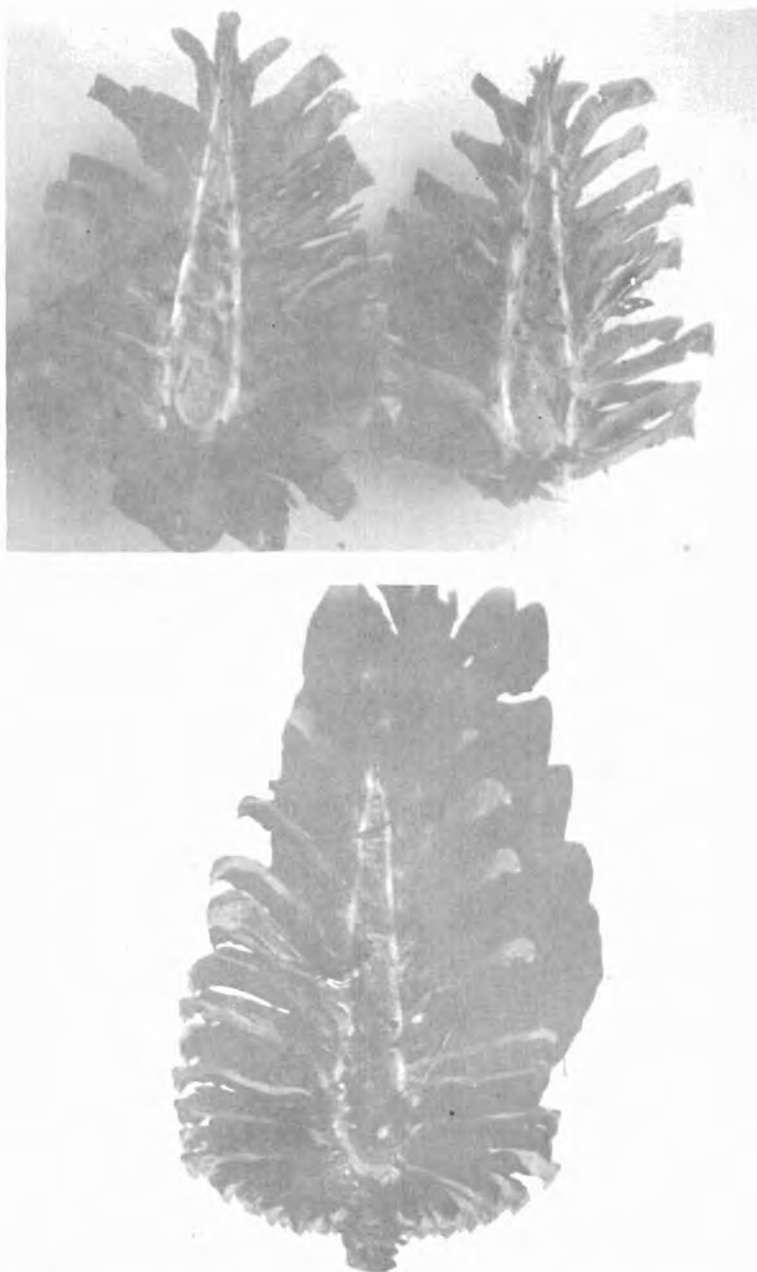


Figura 4. Apreciación de galerías realizadas por larvas en axis, lugar donde pupan.

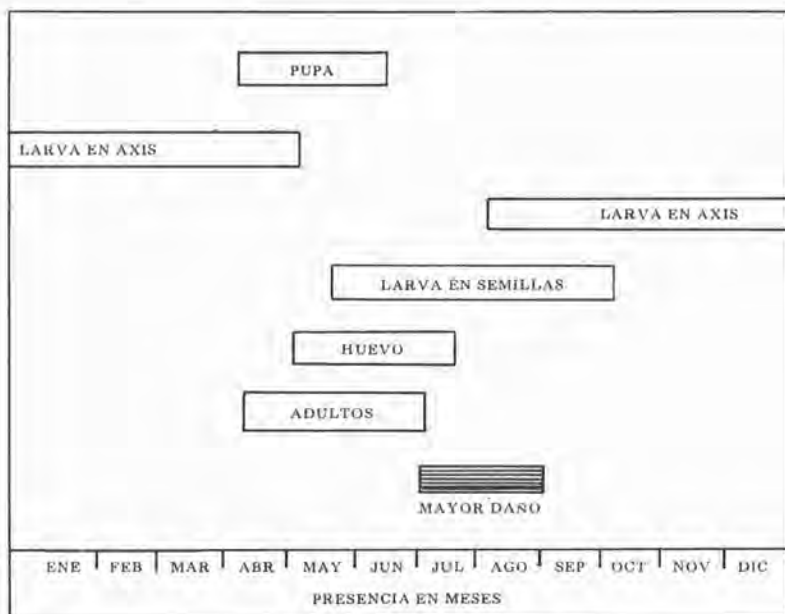


Figura 5. Ciclo biológico de *Cydia miscitata* Heinrich en la Sierra de San Pedro Mártir.

encontró un porcentaje mínimo de conos atacados de 52% y un promedio de tres a cuatro larvas por cono, consumiendo cada una de éstas de ocho a nueve semillas.

- El insecto presenta una generación anual; tomando en cuenta su ciclo de vida y hábitos, se podrían ensayar métodos de control durante el otoño-invierno y durante la oviposición. En el primero, es cuando las larvas se encuentran dentro de los conos caídos, en esta etapa se podrían practicar fuegos controlados o la recolección e incineración de conos, eliminando de esta manera larvas que se encontraran dentro de ellos. En la segunda, en la fase de huevecillo, que es cuando el insecto se encuentra más expuesto, se pueden hacer pruebas de control biológico con el parásito *Trichogramma* sp, para conocer la efectividad de este insecto sobre los huevecillos de *Cydia miscitata*.

LITERATURA CONSULTADA

- Arceo, V.R.E. y Cibrián, D. 1980. *Utilización de tablas de vida en la evaluación de mortalidad de semillas de Pinus montezumae* Lamb. en San Juan Tetla, Puebla. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Uruapan, Michoacán. 324 pp.

- Borror, D.J., DeLong, D.M. and Triplehorn, Ch. A. 1976. *An introduction to the study of insects*. Fourth Edition. Holt, Rinehart and Winston, New York. 1030 pp.
- Furniss, R.L. and Carolin, V.M. 1977. *Western forest insects*. Forest Service. Misc. Publ. No. 1339. 654 pp.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen*. Instituto de Geografía, UNAM. 246 pp.
- Hedlin, A. F. et. al. 1980. *Cone and seed insects of North American conifers*. Canadian Forestry Service, USDA, Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México. 122 pp.
- Keen, F.P. 1958. *Cone and seed insects of western forest trees*. USDA, Forest Service. Tech. Bull. No. 1169. 168 pp.
- Miller, W.E. 1978. Use of prescribed burning in seed production areas to control red pine cone beetle. *Envir. Entomol.* 698-702.
- Morris, R.F. 1960. Sampling insect populations. *Ann. Rev. Ent.* 5:243-264.
- Poole, R.W. 1974. *An introduction to quantitative Ecology*. McGraw-Hill Book Co. New York.
- México, DETENAL. *Cartas topográficas, geológicas y de climas*. Dirección de Planeación. Secretaría de Gobernación.
- México, SARH. *Estudio de suelos en la Sierra de San Pedro Mártir*. Departamento de Conservación de Suelos y Aguas. Ensenada, B.C.
- México, SARH. *Determinación de los coeficientes de agostadero del Parque Nacional San Pedro Mártir*. CoTeCoCa. Ensenada, B.C.
- México, SARH. *Reportes climatológicos*. Departamento de Hidrometría, Ensenada, B.C.
- Schubert, G.H. 1974. *Silviculture of southwestern ponderosa pine: The status of our knowledge*. USDA, Forest Service. Research Paper RM-123.
- USA. Department of Agriculture. 1974. *Seeds of woody plants in the United States*. Forest Service. Handb. No. 450. 883 pp.

Wiggins, I.L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. Stanford, California.