

## *Árboles muertos en pie y su relación con las aves silvestres en un bosque de México*

Miguel Ángel SALAS PÁEZ

### RESUMEN

Debido a la importancia de los árboles muertos en pie y su importancia para las aves que anidan en éstos y considerando que en cortas forestales éstos son los primeros que se extraen, se pretende caracterizar los árboles muertos en pie de acuerdo a sus dimensiones, localización y orientación de las cavidades que son usadas por las aves, en un bosque de pino-encino, en México, así como conocer las especies de aves que los usan y sugerir algunas recomendaciones de manejo. Se tomaron diversas medidas dasométricas y se encontró que el diámetro fue la variable más importante para seleccionar un árbol por las aves que anidan en cavidades. También se encontró que la orientación no es al azar y que tiene que ver con el calentamiento del nido por las mañanas. En el área hay 18 especies de aves que utilizan este hábitat.

### SUMMARY

Because snags are a very important habitat for birds and considering that silvicultural practices cut this trees first, this work is trying to asses the importance of diameter of the tree, cavity orientation and other forest measures in a mexican forest, and try to know what species of birds use this trees and make some management indications. Of the forest measurements, tree diameter was the most important variable in selection by cavity nesting birds. It was found that orientation of cavity is related with the warmth of the nest in the morning. There are 18 species of birds that use this habitat in the area.

## INTRODUCCIÓN

Los árboles muertos en pie han sido considerados a menudo como «inde-seables» por la gente que maneja los bosques (SCOTT et al., 1977), ya sea porque este tipo de árboles no son estéticamente placenteros, están en conflicto con otras prácticas de manejo forestal, pueden ser albergue de insectos forestales plaga, o pueden ser riesgosos tanto por el peligro de caerse y dañar a una persona, como por ser buenos propagadores de fuego (THOMAS et al., 1979).

El reconocimiento de que los bosques no solo producen madera sino también otros valores como son el agua, suelo, paisaje, fauna, etc., ha producido cambios en la forma como estos se manejan (HOOVER, 1987) y poco a poco ha resaltado la interrelación de todos los componentes de un ecosistema y la importancia de esta interrelación para el buen funcionamiento de estos. Dentro de este contexto, las aves que utilizan los árboles muertos en pie, especialmente para anidar en ellos, han adquirido cada día mayor importancia, desde el trabajo ya clásico de BRUNS (1960), en el que quedo de manifiesto el papel que juegan las aves insectívoras en el control de insectos forestales. Alrededor de 90 especies de aves en los EU, excavan en los árboles para anidar, usan las cavidades hechas por otras aves o usan cavidades naturales en los árboles; La mayoría de estas aves son insectívoras y por lo tanto representan un papel muy importante en el control de insectos forestales plaga.

No todos los autores están de acuerdo en cuanto al papel que juegan las aves en el control de los insectos forestales, ya que hay trabajos en los que las conclusiones nos indican que es necesario hacer estudios de las relaciones entre las aves y la dinámica poblacional de los insectos y que esto debe ser determinado para cada especie de ave o de insecto y por cada masa forestal (THOMAS et al., *Ídem*). Sin embargo, la importancia de las aves en las comunidades forestales, no solo no es puesta en duda, sino que cada día es mayor (PLUNKETT, 1979).

## ÁRBOLES MUERTOS EN PIE

La definición forestal común para un árbol muerto en pie, es cuando un árbol en pie ha perdido las hojas y la mayoría de sus ramas se han caído, esto debido a que el árbol esté en decadencia. Si un árbol estos es menor de 1.6m, entonces se conoce como tocón. Sin embargo, esta definición no es la usada por los que manejan la fauna silvestre. Para los que usan los árboles muertos en pie, en relación con la fauna silvestre, ala definición abarca los árboles que están muertos o parcialmente muertos, con al menos 10,2 cm de diámetro a la altura del pecho (dap) y 1,8 m de alto. Esta definición se basa en el diá-

metro mínimo y la altura de los árboles muertos usados por las aves para anidar (THOMAS et al., Op cit.).

Los árboles muertos en pie son clasificados como suaves y duros; existen dos razones para hacer esta clasificación, una es forestal y la otra es faunística. La razón forestal es que los árboles muertos en pie duros, son comerciales frecuentemente y los suaves, usualmente no tienen valor mercantil. La razón faunística para esta clasificación, es que algunas especies pueden excavar solo en la madera suave. La madera suave también produce el sustrato de invertebrados sobre los que se alimentan muchas especies de fauna silvestre. Sin embargo existen especies, como los carpinteros, que solo excavan en árboles muertos con madera dura (CONNER et al. 1976).

Los árboles muertos en pie sufren una serie de cambios desde que el árbol muere, hasta su colapso final. A partir del trabajo de Keen (1955), se ha hecho una clasificación de nueve estadios diferentes desde que el árbol está vivo, hasta que llega a ser solo un tocón. Estos estadios son: 1) vivo, 2) en declinación, 3) muerto 4) pérdida de corteza, 5) sin corteza, 6) roto, 7) en descomposición, 8) pérdida de material, 9) tocón.

Los árboles muertos en pie con madera dura se convierten en árboles con madera suave a través de un proceso gradual de deterioro y descomposición. Dos procesos sucesionales influyen en el uso de los árboles muertos en pie por la fauna silvestre: a) las características internas y externas del árbol muerto y b) el estado sucesiones de la comunidad vegetal que rodea el árbol muerto (THOMAS et al, op cit.). Cada estadio en el proceso de descomposición tiene un valor particular para ciertas especies de aves silvestres. El tamaño y la altura de cada árbol muerto en pie también determina que especies usarán un árbol muerto para anidar. Cada especie de las que anidan en cavidades muestra una clara preferencia por una altura específica en la cual construir su nido. El tamaño de la especie determina el diámetro mínimo del árbol muerto en pie que pueda proporcionar sitio lo suficientemente grande para anidar (SCOTT et al, 1977; RAPHAEL y WHITE, 1984; SWALLOW et al, 1986).

## AVES SILVESTRES Y SU RELACIÓN CON LOS ÁRBOLES MUERTOS EN PIE

Las aves forestales han evolucionado bajo condiciones en la que los árboles estaban sujetos a una competencia natural por la luz del sol y nutrientes, como resultado de esta competencia, muchos árboles morían pero permanecían en pie por varios años. Estos árboles muertos en pie proporcionaban nidos, alimentación y sitios para perchar a una amplia variedad de aves (ROBINSON y BOLEN, 1989).

A pesar de que en trabajos de principio de siglo, se sobrestimó el papel que juegan las aves en el control de poblaciones de insectos plaga de los bosques (THOMAS et al. op. cit.), en la actualidad con trabajos como los de (BRUNS, 1960), (BEEBE, 1974), (PLUNKETT, 1979), (WILCOVE, 1985) y (THOMPSON y FRITZELL, 1990), se pone de manifiesto la importancia de las aves en las comunidades forestales.

La importancia de las aves como controladores biológicos, ha recibido más atención en Europa, porque las rotaciones son más cortas, la silvicultura más intensa y la pérdida de hábitats como los árboles muertos lo han sido por más tiempo que en Norte América. FRANZ en 1961, cita 229 referencias para apoyar sus conclusiones con relación a que las aves ayudaban a controlar las poblaciones de insectos en los bosque europeos. La importancia de este tema se pone de manifiesto con la recopilación de información sobre las aves que anidan en cavidades que hicieron en 1983 FISCHER y McCLELLAND, en la cual reúnen más de 1700 citas bibliográficas.

Las aves que anidan en cavidades pueden dividirse en dos tipos; las anidadoras en cavidades primarias, que son las aves que cavan sus propios hoyos y las anidadoras en cavidades secundarias, que son incapaces de excavar el hoyo (SCOTT y OLDEMEYER, 1983).

## ESTADO ACTUAL DEL MANEJO DE LOS ÁRBOLES MUERTOS EN PIE

Tradicionalmente, los árboles muertos en pie han sido discriminados en el manejo forestal de la mayor parte del mundo. Son considerados como el blanco de rayos y por lo tanto generadores de incendios forestales. Recientemente, la remoción de los árboles muertos se ha promovido por razones estéticas y por un incremento de la demanda de pulpa para papel, materia para tableros y como combustible para las casas, lo que hace posible y práctico para los manejadores forestales, remover todos los árboles muertos en pie de cualquier sitio forestal (FISCHER y McCLELLAND, op. Cit). La remoción total de los árboles muertos en pie, puede eliminar la mayoría de las aves que anidan en cavidades del sitio afectado, como lo demuestra el trabajo de SCOTT y OLDEMEYER (op. Cit), en el que se redujo 53% la densidad de las aves que anidan en cavidades, en una parcela experimental a la que se le realizaron cortas silvícolas y se removieron además los árboles muertos en pie. Porcentajes similares son reportados por ROBINSON y BOLEN (op cit.) y además señalan que «en los bosques europeos donde los árboles muertos en pie han sido removidos, los manejadores forestales han colocado cajas para que aniden las aves como medida para un control potencial de insectos». THOMAS et al. (1979) su-

gieren que el costo de dejar algunos árboles muertos en pie de manera natural, es considerablemente menos costoso que construir y colocar las cajas-nido.

Por otro lado la tendencia en la actualidad, cuando se trata de manejar integralmente un bosque, es la de dejar un cierto número de árboles muertos en pie (HOOVER, 1987; ROBINSON y BOLEN, 1989).

## OBJETIVOS

Uno de los componentes importantes, en el buen estado fitosanitario de un bosque, es mantener bajo control las poblaciones de insectos que son plagas potenciales y que causan un gran daño en estos. La multitud de trabajos que se han realizado para establecer el papel que juega la fauna silvestre en este control, ha llevado a que poco a poco sean considerados en las prácticas de manejo integral que se están llevando a cabo en los bosques. Sin embargo, este cambio ha sido muy lento y en países como México, es hasta hace muy poco que se empiezan a integrar estas medidas (SEDUE, 1989), pero no existen en el país estudios que nos permitan recomendar cantidades mínimas de árboles muertos en pie por hectárea, de acuerdo a nuestra avifauna, simplemente se trasladan las recomendaciones que se hacen para los Estados Unidos, y aunque la avifauna es muy parecida, las condiciones ecológicas son distintas y esto hace que sea urgente realizar este tipo de estudios en nuestro país. Por lo que los objetivos de este trabajo fueron los siguientes: Caracterizar los árboles muertos en pie en cuanto a sus dimensiones, localización y orientación de las cavidades que son usadas por las aves en un bosque templado de pino-encino; conocer las especies de aves que los usan; encontrar la densidad de estos en el área estudiada y finalmente proponer algunas recomendaciones de manejo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental Forestal «Barranca de Cupatitzio» (CEFBC), dependiente del INIFAP, que se encuentra ubicado a 10 km de la ciudad de Uruapan, Mich., México. Geográficamente se ubica en los 19° 20' 40'' latitud norte y 102° 05' 30'' longitud oeste, con una altitud que va de los 1690 a 2114 msnm. Tiene una extensión de 471 ha. y el clima de acuerdo con la clasificación de Köeppen modificado por GARCÍA (1988) es del tipo Semicálido Subhúmedo C (W<sub>2</sub>) (W) b (i) g, teniendo una temperatura anual de 16,70 C°, y una precipitación media anual de 1604.1 mm (PALOMARES, 1989).

La vegetación arbórea está formada por bosque de pino y bosque de pino-

encino. Las especies más importantes de pinos son *Pinus douglasiana*, *P. Michoacana*, *P. lawsonii*, y *P. Leiophylla*. Las especies de encino más abundantes son *Quercus Obtusata*, *Q. Castanea*, *Q. Candicans*, *Q. Magnolifolia* y *Q. Resinosa*. Otras especies arbóreas de importancia son *Arbutus Xalapensis*, *Alnus Jorullensis* y *Cletrha Mexicana*.

Se tomó como árbol muerto en pie a todo árbol muerto o parcialmente muerto que tuviera un diámetro mayor de 15 cm y de más de 2 metros de altura, la razón para esto es que se ha visto en que árboles menores que estos, rara vez son utilizados para hacer una cavidad y anidar (THOMAS et al, Op. Cit.).

El muestreo se realizó en parcelas circulares de 12.5 m de radio (0.049ha) que se obtuvieron realizando un transecto y tomando como centro el primer árbol muerto en pie que se encontrara en una franja de 10 metros a cada lado de la línea de transecto, la siguiente parcela tenía que estar por lo menos a 50 m para cumplir con el supuesto de independencia, adicionalmente se tomaron datos de otros árboles muertos en pie, para poder hacer comparaciones entre los que están ocupados y los que no lo están.

Las variables que se midieron fueron: Diámetro a la altura del pecho (dpa), altura, especie, nº de ramas altitud, orientación de pendiente, estratos, presencia de cavidades, aspecto, % de corteza, firmeza, altura máxima de los arbustos y altura mínima también. Si se presentaban cavidades, se tomaban los siguientes datos: nº de cavidades, orientación de estas, altura a la que se presentaban, tamaño del orificio de entrada y ubicación en el árbol.

Las especies de aves, se determinaron utilizando transectos lineales. La toma de datos se realizó de enero de 1994 a febrero de 1995.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De una muestra de 215 árboles muertos en pies y basándose en el criterio de SWALLOW et al. (1986) en el cual señala que si un árbol muerto en pie tiene al menos una cavidad, se clasifica como usado y si no tiene ninguna, se clasifica como no usado, se obtuvieron 172 (79%) que pertenecen a la categoría de no usados, mientras que 43 (21%) a la de usados. La densidad de árboles muertos en pie que se estimó fue de 37,9/h en cuanto a los no usados y de 6,7/h de los usados.

Se encontraron 105 cavidades en los 43 árboles muertos, con un promedio de 2,44 por árbol. Las cavidades presentaron una mayor tendencia en su orientación hacia el Este Sureste, lo que puede explicarse si consideramos que de esta manera incrementaría la temperatura en las primeras horas de la mañana, especialmente en invierno.

Las cavidades se encontraron a una altura promedio de 6,91 m (min. = 1,35 m; máx. = 19,95 m; SE = 0,405; SD = 3,891).

Al realizar comparaciones con la prueba de  $X^2$ , únicamente dos variables presentaron diferencias significativas entre los árboles muertos usados y los no usados: diámetro a la altura del pecho ( $p < 0.001$ ) y estratos, fase sucesional ( $p < 0,0015$ ), lo que nos indica que las aves prefieren árboles de mayor diámetro para cavar sus nidos o anidar en las cavidades y que el estado sucesional del sitio también es importante, esto va de acuerdo con lo reportado por la literatura (FISCHER y McCLELLAND, 1983).

Las especies de árboles que más fueron utilizadas fueron: *P. pseudostrabus*, *P. douglasiana*, *P. michoacana*, *P. lawsonii*, *Alnus jorullensis* y *Clethra mexicana*, especies de madera «blanda» en comparación con los encinos que usan solo si presentan cavidades naturales.

Las especies de aves que se registraron y que usan los árboles muertos en pie son las siguientes: *Otus trichopsis*, *Glaucidium gnoma*, *Trogon elegans*, *Colaptes auratus*, *Melanerpes formicivorus*, *Picoides villosus*, *P. scalaris*, *P. arizonae*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Troglodytes brunneicollis*, *Troglodytes aedon*, *Empidonax difficilis*, *Mitrephanes phaeocercus*, *Sitta carolinensis*, *S. pygmaea*, *Certhia americana*, *Camphylorhynchus gularis* y *Sialia sialia*.

De estas, *Colaptes auratus*, *Melanerpes formicivorus*, *Picoides villosus*, *P. scalaris*, *P. arizonae* y *Sitta pygmaea* son cavadoras primarias, todas excepto la última, son carpinteros.

Para los planes de manejo forestal que incluyan a las especies que anidan en los árboles muertos en pie, se deben tomar en consideración los resultados de este trabajo que nos dicen que se debe dejar un mínimo de 7 de estos árboles por ha, que tienen que ser de diámetro medio a grande (media = 36.5 cm; min. = 15.3 cm; max. = 70.2 cm), además es necesario hacer estudios por especie para encontrar las características necesarias para cada una, además de que las especies de árboles también tienen que ser estudiadas a fondo, objetivos que no fueron de este trabajo dado su carácter multiespecífico.

## BIBLIOGRAFÍA

- BRUNS, H. (1960): The economic importance of birds in forest. *Bird Study* 7(4): 193-209.
- BEEBE, S. B. (1974): Relationship between insectivorous hole nesting birds and forest management. 49 p. Yale Univ. Sch. For. And Environ. Studies, New Haven, Conn.
- CONNER, R. N., O. K. MILLER, JR., y C. S. ADKINSSON (1976): Woodpecker dependance on trees infected by fungal heart rots. *Wilson Bull.* 88 (4): 575-581.

- FISCHER, W.C., y B. R. McCLELLAND (1983): A cavity-nesting bird bibliography-including related titles on forest snags, fire, insects, disease, and decay. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-140, 79 p. Intermt. For. and Range Exp. Stn., Ogden, Utah 84401.
- GARCÍA, E. (1988): Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 220 p.
- HOOVER, R. L. (1987): Ecological principles of forest wildlife management. *In* Managing Forested Lands for Wildlife. Hoover R.L. & D.L. Wills. Eds. P 5-41. Col. Div. Of Wildlife. In cooperation with USDA For. Serv., Rocky Mountain Region, Denver, Col. USA.
- KEEN, F. P. (1955): The rate of natural falling of beetle-killed ponderosa pine snags. *J. For.* 53: 720-723.
- PALOMARES A., P. (1989): Caracterización Hidrológica de la cuenca de escurrimiento del Río Cupatitzio. Tesis de Licenciatura. UMSNH, Uruapan, Mich., México. 90 pp.
- PLUNKETT, R. L. (1979): The importance of birds in forest communities. *In* Management of North Central and Northeastern Forest for Nongame Birds. Workshop Proc. P 4-8. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. NC-51. North Cent. For. Exp. Stn., St Paul, Minn.
- RAPHAEL, M.G., y M. WHITE. (1984). Use of snags by cavity-nesting birds in the Sierra Nevada. *Wildl. Monogr.* 86, 66 p.
- ROBINSON W.L. & E.G. BOLEN. 1989 *Wildlife Ecology and Management*. 2<sup>nd</sup> Ed. Macmillan Publ. Co., New York. pp. 317-336.
- SCOTT, V. E., K.E. EVANS, D. R. PATTON, y C. P. STONE (1977): Cavity nesting birds of North American forests. USDA For. Serv. Agric. Handb. 511, 112 p. Washington, D.C.
- y J. L. OLDEMEYER (1983): Cavity-nesting bird requirements and response to snag cutting in Ponderosa Pine. *In* Snag habitat management: proceedings of the symposium. P19-23. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. RM-99 Rocky Mount. For. and Exp. Stat., Fort Collins, Col.
- SEDUE (1989): Instructivo para desarrollar y presentar la manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad intermedia a que se refieren los artículos 9º, 10º y 11º del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. *Gaceta Ecológica* Vol. 1(4): 28-38.
- SWALLOW, S. K., R. J. GUTIÉRREZ, y R. A. HOWARD Jr. (1986): Primary cavity-site selection by birds. *J. Wildl. Manage.* 50(4): 576-583.
- THOMAS, J. W., R. G. ANDERSON., C. MASER, y E. L. BULL (1977): Snags. *In* Wildlife habitats in managed forests: The Blue Mountains of Oregon and Washington. USDA For. Serv. Agric. Handb. 553, p. 60-77, Washington, D.C.
- THOMPSON, F. R., III, y FRITZELL, E. K. (1990): Bird densities and diversity in clearcut and mature oak-hickory forest. *Res. Pap.* NC-293 St. Paul, MN: USDA, For Serv. North Central Forest Exp. Stat. 7 p.
- WILCOVE, D.S. 1985. Nest predation in forest tracts and the decline of migratory song-birds. *Ecology.* 66: 1017-1029.