

INFLUENCIA DE LA FAUNA CONÓFAGA Y CONOSEMINÍFAGA EN LA CAPACIDAD REPRODUCTIVA DE *JUNIPERUS THURIFERA* EN SORIA.

LLORENTE CARNICERO, R. ⁽¹⁾ & ALONSO PONCE, R. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Investigación Forestal de Valonsadero. Apdo. 175. 42080 Soria, España.

⁽²⁾ Dpto. Sist. y Rec. Forestales. CIFOR-INIA. Ctra. Coruña km 7,5. 28040 Madrid, España

Resumen Parece indudable que gran parte de la semilla que produce *Juniperus thurifera* en Soria es vana y no está muy claro cual es el motivo de esta reducción de la potencialidad reproductiva, bien sean abortos, consumo por parte de insectos, cuestiones climáticas o por otras razones. Para intentar dar alguna respuesta a esta cuestión nos hemos propuesto mejorar el conocimiento de la fauna conófaga y de los conoseminífaga asociada al enebro.

Palabras clave: *Juniperus thurifera*, conoseminifagos, conófagos, capacidad reproductiva.

INFLUENCE OF "CONOFAGOS" (FAUNA EATING CONES AND SEEDS) IN THE REPRODUCTIVE CAPACITY OF *JUNIPERUS THURIFERA* L. IN SORIA.

Abstract There is no doubt that most of the seeds produced by *Juniperus Thurifera* in Soria is futile. The reason of this reduced reproductive capacity is not clear yet. Some causes are miscarriages, insects eating seeds, climatic questions or other reasons. In order to give an answer to this question, we have proposed to improve the knowledge of entomologic fauna related to juniperus. Within phytophagous, we focus on the influence of those which eat cones or cones and seeds, quoting only some defoliators, producers of galls, etc, which are found in Juniper stands in Soria.

Keywords: *Juniperus Thurifera*, cone and seed eating, cone-eating, reproductive capacity.

INFLUENCE DE LA FAUNE CONÓFAGA ET CONOSEMINÍFAGA DANS LA CAPACITÉ DE REPRODUCTION DE *JUNIPERUS THURIFERA* L. À SORIA.

Résumé Il semble indubitable qu'une grande partie de la graine produite par le *Juniperus thurifera* à Soria est vaine. La cause de cette faible productivité potentielle n'est pas claire, soit à cause des avortements, de la consommation faite par des/ des insectes, des questions climatiques ou d'autres causes. Pour essayer de donner une réponse à cette question, on a proposé d'améliorer la connaissance de la faune entomologique reliée au genévrier. En ce qui concerne aux phytofages, on fixera notre attention sur l'influence des conófagos et des conoseminifagos.

Mots-clés: *Juniperus thurifera*, conoseminifagos, conófagos, capacité de reproduction.

ANTECEDENTES

Conocidos los problemas que de reproducción artificial tiene la especie, se hizo un seguimiento mensual de la calidad de la semilla (LLORENTE, 2001; LLORENTE et al., 2001). De este trabajo se pueden extraer datos del efecto que sobre el potencial reproductor de la especie tienen las especies de insectos conófagos y conoseminífagos predadores de *J. thurifera*. Por ello exponemos detenidamente el ciclo biológico de un ácaro y de tres insectos basándonos principalmente en el trabajo de BIGOT et al. (1989).

Argyresthia reticulata Zell. es el principal parásito de gálbulos y semillas de los bosques de enebros del Gran Atlas. La hembra realiza la puesta avanzada la fructificación. El número de huevos es muy importante, ya que después de la eclosión, tanto el gábulo como la semilla pueden albergar gran cantidad de larvas. A medida que estas orugas rosa-rojizas se desarrollan, disminuye su cantidad (probablemente por canibalismo) y el fruto no contendrá finalmente más que una sola oruga, muy voraz que devora completamente el fruto y no deja que la envuelva. Las primeras ninfas, que pueden observarse desde el mes de marzo, se encuentran en un capullo

blanco y ovoide de 5 a 7 mm de longitud, tejido entre dos o tres gálbulos. Los adultos emergen en abril y tienen una actividad esencialmente nocturna.

Pammene juniperana Mill. es el otro lepidóptero conoseminífago que ataca al género *Juniperus*, si bien los daños son relativamente menos importantes que los de *Argyresthia reticulata*. La puesta es bastante más tardía que en el caso anterior, entre finales de mayo y mediados de julio. La hembra pega los huevos (gracias a un revestimiento viscoso) sobre los gálbulos verdes de la fase de crecimiento. Después de la emergencia, la joven larva penetra en el gárbulo por un irregular orificio de entrada. A continuación irá creando una sinuosa galería en el parénquima del gárbulo que rellenará con unas deyecciones granulosas de color marrón. Si llega a las proximidades de una semilla es capaz de roer la cubierta penetrando en el interior y devorando el embrión. El desarrollo de la larva se produce, por lo general, en un solo gárbulo, si bien es posible que una oruga abandone un fruto sin haberlo consumido en su totalidad y pase a otro sano del mismo verticilo. La oruga, de 6 a 8 mm de longitud, en su madurez es de un color blanquecino lívido normalmente. Una vez completado su desarrollo, la larva prepara la cámara pupal muy cerca del exterior, del que queda aislado por una delgada película. Poco después tiene lugar la crisalidación. En el momento de la emergencia del imago, la crisálida realiza unos movimientos con los que rompe la ventana cuticular. En la salida del adulto queda encajado en el orificio el exubio pupal. (OROZCO, 1999).

A diferencia de los anteriores, el himenóptero *Megastigmus bipunctatus* es un seminífago (es decir, se alimenta casi únicamente de la semilla). Entre mediados de junio y agosto la hembra coloca en el interior de la región distal de la semilla los huevos, usando para ello su aparato ovopositor. Antes de ello examinará la zona de puesta (media superior del gárbulo) gracias a la ayuda de sus antenas. La larva se desarrollará por completo en el interior de la misma semilla a la que consumirá en su totalidad. En la emergencia, el adulto roerá las paredes de la semilla y el gárbulo que le separan del exterior y saldrá por un orificio circular situado en la zona superior del fruto.

Por último, el ácaro *Trisetacus quadrisetus* Thom. es el más peligroso, ya que a diferencia de los tres insectos, en ninguno de los estudios en que se le ha investigado ha sido posible establecer su ciclo biológico: se le ha encontrado a lo largo de todo el año en sus distintos estadios. Además, por su pequeño tamaño, no es posible apreciar los daños en los primeros momentos, por lo que gálbulos y semillas ya colonizadas por el ácaro pasan como sanas en un examen visual. Sin embargo, con el tiempo provoca deformaciones fácilmente identificables sobre todo en el tercer año de desarrollo del fruto ya que las tres escamas superiores fértiles están incompletamente soldadas a la zona superior del gárbulo, delimitadas a ese nivel por una apertura azul oscuro formada por tres hendiduras radiales. Los óvulos que sufren hipertrofia sobresalen por las hendiduras (Figura 15). Cuando abrimos los gálbulos, las semillas presentan un color marrón claro.

En la Figura 2 se muestran gráficamente los ciclos biológicos de los cuatro predadores de *Juniperus thurifera* más importantes que han sido descritos anteriormente.

Para ROQUES et al. (1984) los insectos y ácaros colonizadores de gálbulos más importantes desde el punto de vista de sus repercusiones sobre la regeneración de los enebrales franceses son *Megastigmus bipunctatus*, *Pammene juniperana*, *Trisetacus quadrisetus* y *Brachyacma oxycedrella* Mill. Por ello analizó su biología y comparó las tasas de ataque a los gálbulos y el porcentaje de semilla llena destruida por las diferentes especies mencionadas, en distintas poblaciones de *J. thurifera* en los Alpes y en Córcega. Sin tener en cuenta los valores de *B. oxycedrella* que únicamente apareció en la isla francesa, un 57 % de los gálbulos estaban

atacados, el 28,3 % de ellos por el ácaro y el 70,7 % por los dos insectos. Casi el 93 % de éstos corresponden a *P. juniperana* y sólo el 7,1 % a *M. bipunctatus*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Considerando la hipótesis de que el porcentaje de semilla sana de *Juniperus thurifera* es altísimo (POBLADOR, 2000) y que éste varía a lo largo del año, nos planteamos, dentro del conjunto de trabajos relativos al enebro (*Juniperus thurifera*) desarrollados en el Departamento de Investigación y Experiencias Forestales de Valonsadero (ALONSO, 2002), realizar el seguimiento durante un año de ese porcentaje de semilla sana, viendo en qué modo varía y en qué medida podemos relacionarlos con el ciclo vital de los invertebrados predadores tanto de los gábulos como de las semillas.

Con el fin de mejorar la validez estadística de los resultados se estratificó el territorio de la provincia de Soria ocupado por *Juniperus thurifera* en función de cuatro variables climáticas y fisiográficas: temperatura media de las mínimas del mes más frío, temperatura media del periodo mayo-agosto, precipitación media de dicho periodo y altitud media. Para ello se definió el área de distribución de la especie en la provincia mediante el Mapa Forestal Español (MFE200) en formato digital facilitado en 1999 por la antigua Dirección General para la Conservación de la Naturaleza, el cual fue manejado mediante el SIG Arc/Info® 8.0. Las 71.669 ha resultantes fueron divididas en cuadrículas o celdas de 2 km de lado y se desecharon aquéllas que estuvieran ocupadas en menos de 40 ha por enebro (es decir, menos del 10% de la cuadrícula) de esta manera quedaron 375 cuadrículas que fueron sometidas a un procedimiento de clasificación automática aglomerativa mediante el criterio de Ward de la mínima varianza (realizado con el programa informático SAS® 6.12). Se definieron así tres estratos (CL3, CL4 y CL5), en cada uno de los cuales se eligió la cuadrícula con unos valores de los estratificadores más cercanos a la media de su estrato. Las celdas escogidas resultaron estar ubicadas en los términos municipales de Barcebatejo (CL3), Cabrejas del Pinar (CL4) e Iruеча (CL5).

La primera recogida de semilla se realizó la última semana de noviembre de 1999, repitiéndose a continuación las recogidas la última semana de cada mes, durante un año. Se intentó abarcar toda la copa y en ningún caso se tomó del suelo. Ya en el laboratorio se separaron los gábulos verdes (del año anterior) de los azules (maduros, de dos años), así como los que flotaron de los que se hundieron. Se obtuvieron así los cuatro grupos a los que se les realizó por separado las operaciones que a continuación se describen.

A tres submuestras de 30 gábulos se les pesó cada uno, se contó el número de semillas y se les inspeccionó visualmente para comprobar si existía algún orificio de entrada o salida de invertebrados e incluso necrosis producidas por la entrada del aparato ovopositor de alguno de los invertebrados (Figura 11). También se observaron puestas sobre los gábulos, si bien no fueron cuantificadas.

Posteriormente se extrajo la semilla mediante una batidora convencional y se evaluó el porcentaje que se hundía mediante tres reflotaciones de 100 unidades. Seguidamente se extrajeron tres submuestras de 30 semillas de las que se pesó una y se clasificaron en alguna de las cuatro clases de estado sanitario siguientes:

Llenas, es la semilla viable, al abrirla se apreciaba un endospermo blanco y turgente (Figura 3).

Inmaduras, cuando presentaban color blanco pero el endospermo no llenaba completamente el interior (Figura 4).

Abortadas o fibrosas, si presentaba color pardo y aspecto fibroso (Figura 6).

Vanas o predadas, si se apreciaba algún orificio y la semilla estaba vacía. Es el único daño que se

puede asociar directamente a un predador (Figura 7).

Los análisis estadísticos posteriores se llevaron a cabo mediante Statgrafics Plus® y SAS® 6.12.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Debido a que el fin principal del estudio no era el inventario entomológico de los enebrales sorianos, sólo pudimos observar *in situ* a *Megastigmus amicorum* Bouček, del que se plagó nuestro laboratorio en el mes de julio. Se trata de una especie muy próxima a *M. bipunctatus*, mencionada con anterioridad, y ya incluida en el el trabajo de BLASCO-ZUMETA (2000) en Los Monegros (Aragón). En la Figura 5 y la Figura 8 se muestran sendos ejemplares masculino y femenino de esta especie. También creemos haber localizado al ácaro *T. quadrisetus* en el interior de una semilla con hipertrofia y sobre la larva de uno de sus predadores (Figura 14). Esta especie no fue localizada en Los Monegros por el autor mencionado, pero sí por ALVAREZ (1992) en la provincia de Guadalajara. En cualquier caso, podemos asegurar la presencia de los otros dos insectos conoseminípagos (o de táxones muy cercanos) por la presencia de sus daños en los gálbulos recolectados. Tanto *Pammene juniperana* como *Argyrestia reticulata* fueron citadas por BLASCO-ZUMETA en el trabajo mencionado con anterioridad.

Además de los daños hemos encontrado en el interior de gálbulos de las masas sorianas gran cantidad de orugas, que no han podido ser identificadas. En todo caso es bastante plausible que las orugas anaranjadas de la Figura 10 y los capullos blancos y ovoides (Figura 9) tejidos en las ramas y que en gran cantidad aparecieron en bandejas en las que se almacenaban los frutos podrían corresponderse con la especie *A. reticulata*. Y otras orugas blancas de mayor tamaño rodeadas por bolitas negras (Figura 12) y puestas blancas (Figura 13) sobre los gálbulos que podían ser de *P. juniperana*.

Es muy notable que hacia mayo comienza a descender el porcentaje de semilla inmadura y a aumentar el de fibrosa o abortada (que ya era alto con anterioridad). Ese descenso no se debe pues a que las semillas inmaduras pasen a sanas, sino a que sufren daños que nos llevan a clasificarlas como abortadas. Tan solo un pequeño porcentaje de este ataque puede asociarse a los daños producidos por *M. amicorum* que entre junio y enero tiene un porcentaje máximo inferior al 20% del total de la semilla. Podríamos decir que “todo evoluciona aceptablemente bien” hasta mayo-junio cuando las semillas inmaduras (susceptibles de llegar a madurar) representan aproximadamente un 50%. A partir de ahí el complejo ácaro-lepidópteros-clima hace que el número de semillas abortadas se dispare hasta valores cercanos al 90% (Figura 1). Es también en mayo cuando comienza a descender la variable “gálbulos sanos”, la cual está moderadamente correlacionada con el valor medio estratificado del porcentaje de semilla sana con precisamente dos meses de desfase (mayo-junio). Esto se ajusta en cierta medida al momento de la salida, bien en estado larvario, bien en imago, de *P. juniperana* y *M. amicorum* (ROQUES et al., 1984), por lo que es comprensible ese aumento en el porcentaje de gálbulos aparentemente atacados. Sin embargo es difícil extender este razonamiento en el caso de las semillas, puesto que la presencia de *T. quadrisetus*, de complejo ciclo biológico aún poco conocido, puede condicionar la evolución de las poblaciones de los tres insectos por sus tempranos ataques (EL ALAOUI et al., 1999). De hecho, los porcentajes más altos los hemos encontrado en el grupo de las semillas abortadas o fibrosas, no en las atacadas, por lo que la acción del conoseminífago *M. amicorum* debe de tener una importancia tan solo parcial, a pesar de la abundancia de imagos encontrados en nuestras muestras. En cualquier caso, nuestros resultados son análogos a los del último autor citado e incluso menores a los de otros (MARTÍNEZ et al., 1980; ROQUES et al., 1984) en cuanto al

pobre tanto por ciento de semilla sana. El fuerte descenso en el número de semillas viables encontradas en el banco de semillas del suelo con respecto a las recogidas del árbol (OROZCO, 1999) puede igualmente apoyar nuestra teoría de que la principal causa del bajo éxito de la reproducción en vivero de la especie es el altísimo porcentaje de semilla inservible. Con respecto a los datos contradictorios del estrato CL4, no creemos que haya que buscar razones climáticas, debido a la condición regional de este estudio y por tanto no comparable con lo expuesto por GARCÍA et al., (2000) para *Juniperus communis*. Podemos proponer dos explicaciones interrelacionadas: a) la bajísima cosecha del año 2000 nos obligó a concentrar el muestreo en dos rodales en la que la producción de gálbulos fue algo más aceptable, por lo que los ataques de conoseminípagos han podido estar muy bien concentrados en esos árboles en los que encontraron su sustento y b) en los otros dos estratos, en los que la cosecha fue muy abundante, además de haber podido escoger pies más repartidos, a las poblaciones de depredadores no les ha dado tiempo a aumentar rápidamente como respuesta a esa mayor disponibilidad de alimento (EL ALAOUÍ et al., 1999), con el consiguiente descenso en el porcentaje de daños.

Esto también coincide con lo expuesto por ROQUES et al. (1984), cuando asegura que la fragmentación de las áreas de distribución de la especie son un obstáculo importante para el mantenimiento de las poblaciones de conobiontes ya que estos son muy dependientes de las fluctuaciones en la producción anual de gálbulos. Muestra también que la mayoría de los predadores del género *Juniperus*, y por lo tanto de *J. thurifera*, están estrechamente ligados a éste, si bien la composición específica de la fauna de insectos conobiontes es más bien determinada por aspectos climáticos que botánicos. Este último dato no contradice nuestra tesis sobre las diferencias encontradas en el estrato CL4 ya que el rango de su estudio es mucho más amplio (Francia peninsular y Córcega).

En este estudio también concluye afirmando que la reducción final del número de semillas diseminables resta moderadamente, pero no de forma determinante la evolución futura de las poblaciones de *J. thurifera*. En este sentido, creemos que el efecto que los predadores de la semilla de enebro tienen una influencia importantísima en la posibilidad de recolectar semilla para producción de planta en vivero, si bien esta influencia no es en cambio importante sobre la posibilidad de regeneración natural de la especie, como se manifiesta por la notable colonización de terrenos agrícolas abandonados. Si bien OROZCO (1999) advierte del fuerte descenso del número de semillas viables encontradas en el banco de semillas en relación con las recogidas del árbol, según PÉREZ (1999) en poco más de 20 años el regenerado de *J. thurifera* puede alcanzar, en terrenos agrícolas abandonados, unas densidades medias sorprendentes (3000 pies/ha), aunque ya en el primer año puede lograr una densidad de 11 pies/ha. Otro dato que muestra la capacidad de colonización de la especie es que en los 20 años que separan el primero del segundo inventario forestal la superficie del enebro ha aumentado prácticamente un 50% de su área de distribución peninsular (de 115.000 ha en 1975 a 175.000 ha 1996), aunque en nuestra comunidad autónoma aumentó la mitad (25% 62.760 ha en 1996).

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que los datos corresponden a un solo año, resumimos todo lo expuesto en tres conclusiones:

El porcentaje de semilla sana de *Juniperus thurifera* en la provincia de Soria es exiguo, presentando un máximo en julio (11.0 ± 0.6), por lo que es recomendable recoger semilla en dicho mes o poco más tarde.

La mayor parte de la semilla (50-90%) presenta aspecto fibroso por lo que no está clara la trascendencia de la depredación por parte de insectos conoseminípagos. El aborto de las mismas puede deberse a la pérdida de hidratación del gárbulo por la ingestión de los lepidópteros *Pammene juniperana* y *Argyresthia reticulata* del parénquima circundante, por el ataque de *Trisetacus quadrisetus*, causas climáticas u otras causas, sin valorar cuantitativamente el valor relativo de cada uno de los motivos.

No es alto el porcentaje en el que se encontraron orificios de salida asociados a *Megastigmus amicorum* (máximo 15% de la semilla en octubre).

Si bien los conófagos y conoseminípagos del enebro influyen de forma importante en la posibilidad de producir planta en vivero, este hecho no se ve reflejada en la posibilidad de regeneración natural de las masas y la capacidad colonizadora de *J. thurifera*.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer encarecidamente la ayuda prestada por D. Javier Blasco Zumeta y D. Richard Askew en la identificación de los ejemplares de insectos encontrados.

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, R., 2002. *Informe final de los trabajos realizados por el becario Rafael Alonso Ponce durante el periodo Octubre 1998-Octubre 2001 (B.O.C. y L, nº67 Orden de 27 de marzo de 1998)*. Departamento de Investigación Forestal de Valonsadero Documento inédito.

ÁLVAREZ, J. (1992). *Los sabinares albares de la provincia de Guadalajara: estudio ecológico, florístico y fitosociológico y biología comparada de poblaciones de Juniperus thurifera L.* Tesis doctoral. Univ. de Alcalá de Henares. Madrid. 446p.

BIGOT, L.; BOUMEZZOUGH, A. & EL ALAOUIEL FELS, A. Contribution a l'étude des Insectes liés au genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.) dans le Haut-Atlas marocain: biologie de deux microlépidoptères ravageurs dominants des galbules et des graines: *Argyresthia reticulata* (Yponomeutidae) et *Pammene juniperana* (Tortricidae), espèces nouvelles pour le Maroc. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 93 (7-8): 233-238.

BLASCO-ZUMETA, J., 2000. Contribution à l'étude de la faune associée à *Juniperus thurifera* L. dans Los Monegros (Aragón, Espagne). *Les dossiers forestiers*, 6: 94-103.

EL ALAOU, M.A.; ROQUES, A. & BOUMEZZOUGH, A., 1999. Les arthropodes liés aux galbules et aux graines du genévrier thurifère, *Juniperus thurifera* L., dans les Atlas marocains. *Ecologia Mediterránea*, 25 (1): 95-110.

GARCÍA, D., ZAMORA, R., GÓMEZ, J.M., JORDANO, P. & HÓDAR, J.A., 2000. Geographical variation in seed production, predation and abortion in *Juniperus communis* throughout its range in Europa. *Journal of Ecology*, 88: 436-446.

LLORENTE, R. (2001). *Mejora de la reproducción artificial de Juniperus thurifera L.: variación anual de la calidad de la semilla y primera elección de óptimos productores de estacilla para la provincia de Soria*. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias de Soria.

LLORENTE, R.; ALONSO, R.; LUCAS, J.A. (2001). Seed quality in *Juniperus thurifera* L. stands in the province of Soria (Spain). *Communications du 2ème Colloque International: Le Genévrier Thurifère (Juniperus thurifera L.) et les forêts d'altitude dans les montagnes du pourtour méditerranéen*. Marrakech, 17-22 Avril 2001.

MARTÍNEZ, M.E.; AYERBE, L. & ALBACETE, M., 1980. Contribución el estudio de reguladores de crecimiento en frutos de sabina (*Juniperus thurifera* L.). *Anales INIA. Serie Recursos Naturales*, 4: 113-123.

OROZCO, E. & DEL POZO, E., 1994. Obtención de planta de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en vivero. *Montes*, 35: 41-42.

OROZCO, E., 1999. *Estudio de la capacidad regenerativa de los sabinars albares (Juniperus thurifera L.) en la provincia de Albacete*. Tesis doctoral. ETSI Montes, Madrid.

PÉREZ, E., 1999. *Estudio sobre la regeneración de sabina albar (Juniperus thurifera L.) en terrenos agrícolas abandonados en los términos municipales de Abejar, Calatañazor, y Cabrejas del Pinar (Soria)*. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias de Soria.

POBLADOR, A., 2000. La reproducción de *Juniperus thurifera* (sabina albar) y su posterior adaptación. *Les dossiers forestiers*, 6: 140-143.

ROQUES, A., RAIMBAULT, J.P. & GOUSSARD, F., 1984. La colonsation des cônes et galbules des genévriers méditerranées par les insectes et acariens et son influence sur les possibilités de régénération naturelle de ces essences. *Ecologia mediterránea*, 10 (1/2): 158-169.

FIGURAS

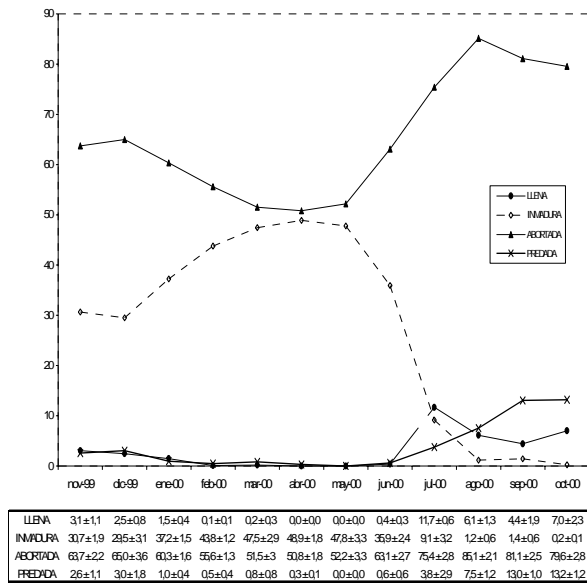


Figura 1. Evolución mensual de los porcentajes medios estratificados de semilla llena, inmadura, abortada y predata.

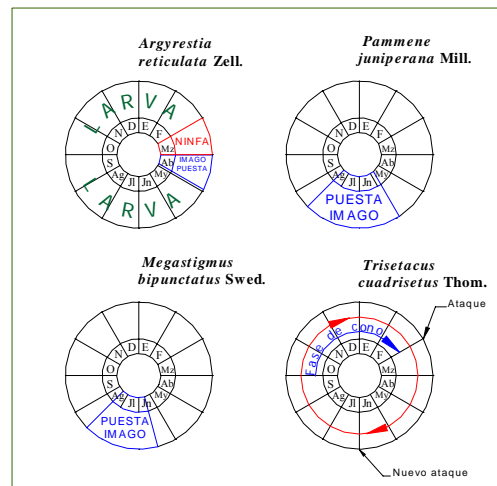


Figura 2. Ciclos biológicos de cuatro predadores de gálbulos y semillas de *Juniperus thurifera* (BIGOT et al., 1989)



Figura 3. Semilla sana. Escala en mm.



Figura 4. Semilla inmadura. Escala en mm.



Figura 5. Imago femenino de *Megastigmus*

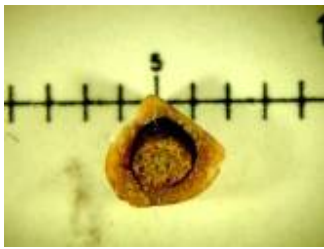


Figura 6. Semilla abortada. Escala en mm

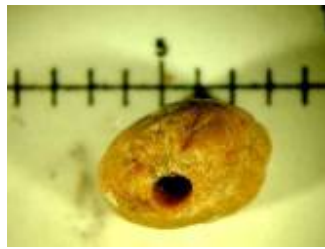


Figura 7. Semilla predada. Escala en mm



Figura 8. Imago masculino de *Megastigmus amicornum*. La escala está en milímetros.



Figura 9. Capullo probablemente de *Argyresthia reticulata* tejido entre varios gábulos

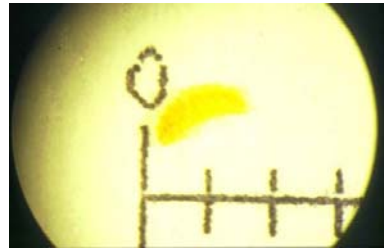


Figura 10. Larva probablemente de *Argyresthia reticulata*. La escala está en milímetros



Figura 11. Gábullo dañado por la introducción del aparato ovopositor de *M. amicornum*



Figura 12. Larva posiblemente de *Pammene juniperana* sobre gábullo predado.



Figura 13. Puestas posiblemente de *Pammene juniperana*



Figura 14. *Trisetacus quadrisetus* sobre uno de sus predadores

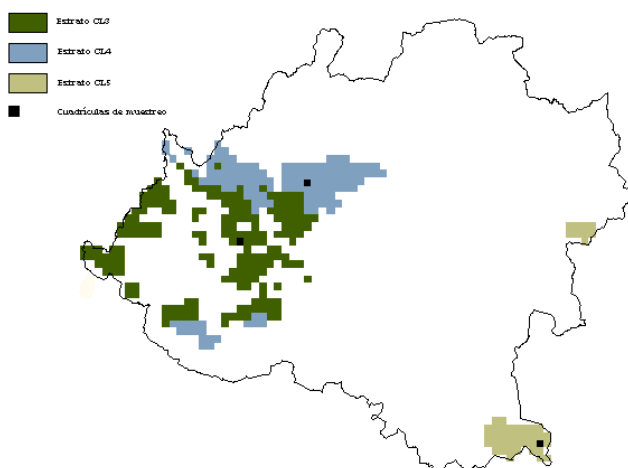


Figura 16. Distribución de los estratos definidos y localización de las cuadrículas de muestreo.



Figura 15. Daños provocados por *Trisetacus quadrisetus*.