

Las hormigas rojas Las aves insectívoras Y los murciélagos

EFICACES AUXILIARES EN LA DEFENSA DE NUESTROS BOSQUES

PEDRO CEBALLOS



Las hormigas rojas Las aves insectívoras Y los murciélagos

PEDRO CEBALLOS



MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA

PROLOGO

En una observación generalizada conviene detenerse a considerar el contraste entre la belleza y la utilidad de la flora y de la fauna para el buen vivir del hombre. Parécenos, en efecto, una manifestación positiva de la Naturaleza la proliferación de hierbas y florecillas en los prados, la espesura del matorral en los eriales y la frondosidad desordenada de los árboles en sotos y bosques; también produce alegría y nos parece bien el revoloteo por esos lugares de mariposas a cual más bella o variopinta, o el contraste de formas y colores de una mariquita haciendo equilibrios sobre un botón de oro o una margarita.

Como contraste, nos extrañará mucho ver cómo en el transcurso de muy pocos días la pujante encina, lo mismo que el selecto manzano o el peral, que empezaban a brotar y florecer llenos de promesas de buena cosecha, aparecen totalmente defoliados, como si los hubiera arrasado el fuego. En cualquier agricultor, el romanticismo del visitante al campo o a la montaña, aquellos éxtasis de belleza quedarían al margen para indagar en el conocimiento real de los insectos enemigos o auxiliares de sus cultivos; nosotros mismos, puestos en su caso, aprenderíamos a distinguir sin titubear la mosca de los frutales causante del «agusanado» de manzanas, peras y melocotones, entre otros; y el escarabajo de la patata, los infinitos pulgones, las polillas de apariencia más inofensiva o los diminutos gorgojos que en agresiva convivencia son causantes de pérdida total o disminución de nuestras cosechas, con daños materiales que ascienden anualmente a muchos miles de millones de pesetas. En la Naturaleza, el Creador puso plantas y animales en un perfecto equilibrio, y al hombre, para que disfrutara de todo ello. Al principio, todo resultó perfecto, pero cuando el hombre derribó el bosque para beneficiarse de su madera e instalar su agricultura y ganadería, atacó, sin darse bien cuenta de los que hacían la obra, y rompió el equilibrio dinámico de la Naturaleza, tan divinamente establecido.

Andando el tiempo, con el crecimiento de la población también aumentaron las necesidades vitales y las superfluas, y apareció en el escenario del mundo la técnica; gracias a ella, las cosechas empezaron a verse multiplicadas, de la mano de los adelantos de las ciencias y la investigación agrícola; las conquistas de la Genética, impulsando la

mejora vegetal y ganadera, mediante selecciones e hibridaciones; de la Bioquímica, con la fertilización y el riego, y de las ciencias físicas, con la mecanización, dieron los resultados apetecidos. Hoy nuestras tierras son soporte de abundantes y ricas cosechas, pero con ellas también los insectos que las parasitan crecen y se multiplican aceleradamente. Es en este momento cuando el hombre, el agricultor, observa cómo tal o cual insecto se ha aposentado en sus plantaciones, siempre más apetitosas que las especies silvestres de las que procede la planta cultivada. Por otro lado, comprueba, y con gran preocupación, que, junto con la importación de aquel fruto o semilla exóticos, han entrado las plagas típicas que los atacaban en el país de origen, sin venir sus parásitos y enemigos naturales, como es el caso de la mariposa gitana (*L. dispar*), cuando, procedente de España, entró en los Estados Unidos, o, refiriéndonos a nuestro país, nos han llegado el pulgón lanífero de los manzanos o la filoxera de la vid, por no citar más de la larga lista de plagas importadas.

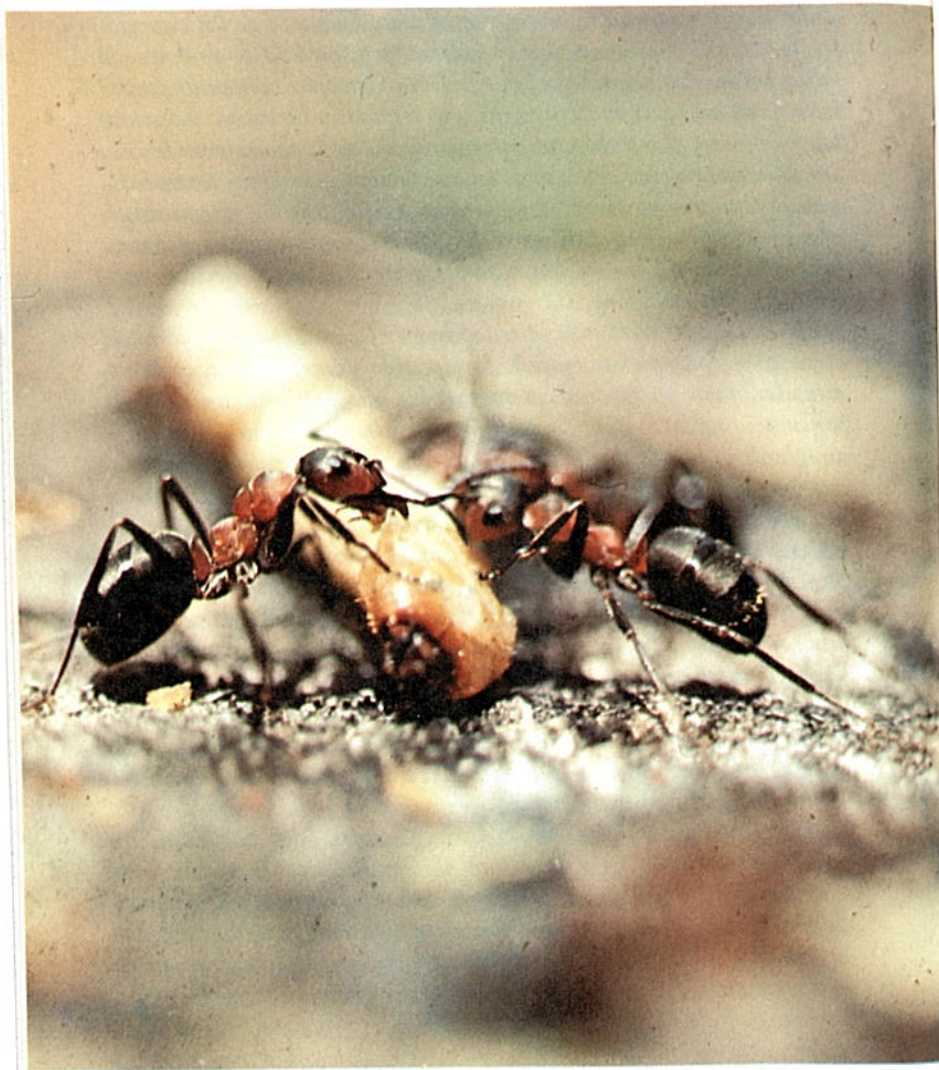
Reconsiderando el equilibrio estable de antaño, comprobamos entre las plantas y los agentes nocivos y beneficiosos inseparables de ellos, la existencia de poblaciones, en las que los daños son tan pequeños que casi pasan desapercibidos; ello es así porque los insectos parásitos y depredadores, junto con las aves insectívoras y los murciélagos, mantienen a raya a las poblaciones de insectos dañinos. Otras veces ocurre lo contrario, y es entonces cuando el hombre, con los descubrimientos de la ciencia y las técnicas más avanzadas, arremete contra las plagas forestales y agrícolas armado de los recursos de la química, sobre todo. En un principio, el objetivo es sencillo: matar al causante del daño, sin perder de vista que el gasto no exceda del beneficio esperado, con el aumento de la cosecha.

Desembocamos en la década de los años cincuenta, cuando ya los progresos que se consiguen en la lucha contra las plagas son muy grandes; se reconoce que estos tratamientos hay que realizarlos cada vez con mayor frecuencia y crecientes gastos para redoblar su eficacia; se acusa la peculiaridad de las plagas forestales y las agrícolas, necesitadas éstas de ser tratadas anualmente, cuando no múltiples veces a lo largo de la vegetación, ya que los distintos insectos enemigos no coinciden en sus ciclos biológicos. Aún se analiza sólo la cuenta de gastos y productos de la explotación, y el problema sigue enfocado exclusivamente desde el punto de vista de la rentabilidad a corto plazo.

Como en la mayor parte de los asuntos donde juegan las riquezas naturales, hay partidarios y polemistas de distintos bandos. En el caso de las plagas existen dos posturas muy claras: una, la de los defensores de los tratamientos químicos a ultranza, y, otra, la de dejar que la sabia naturaleza restablezca el equilibrio perdido contando con la muerte de los causantes por inanición, heladas u otras causas naturales, junto con el restablecimiento paulatino de la fauna beneficiosa. Sin duda, a la altura de los años en que vivimos, debemos ser realistas y comprender, que en las dos posturas, existen razones incontrovertibles y siempre una parte buena. Lo difícil es destacar ésta y utilizarla para conseguir del modo más racional la mejor solución de conjunto, para hoy y para mañana.

El empleo de parásitos y predadores de las plagas es una fórmula vieja, con espectaculares resultados en circunstancias y plagas determinadas, pero no tan radical como para que la actual sociedad de consumo pueda confiar en exclusiva; resulta, pues, utópico querer arreglar los problemas de nuestros campos empleándola como panacea. Por su parte, la utilización de los insecticidas de síntesis tiene el inconveniente de crear razas o generaciones más resistentes, insensibles al tratamiento, a menos de elevar la dosis y concentración del producto o cambiarlo por otro más fuerte, con los consabidos perjuicios para la fauna beneficiosa y el resto de la fauna silvestre. Otros procedimientos más sofisticados, como el empleo de feromonas sexuales, la suelta masiva de insectos radiados e infecundos o la repartición de esporas, virus y bacilos causantes de enfermedades a nuestros enemigos los insectos también se emplean para intentar bajar los niveles de infestación, pero la experiencia adquirida no aconseja recomendarlos indiscriminadamente.

El carácter entomófago de las hormigas rojas, la dieta totalmente insectívora de nuestros murciélagos y el predominante régimen insectívoro de los pájaros justifica el que dediquemos estas páginas a divulgar la utilización y fomento de las poblaciones de estos animales en beneficio del equilibrio biológico de las masas forestales y cultivos agrícolas, que en definitiva lo son del aprovechamiento por parte del hombre de los recursos naturales renovables.



Las hormigas del grupo *Formica rufa* abren nuevas perspectivas en la lucha biológica contra las plagas forestales

LAS HORMIGAS ROJAS Y SU UTILIDAD CONTRA LAS PLAGAS FORESTALES

Dentro del gran mundo de las hormigas, se observa que no todas tienen un mismo sistema de alimentación, ni sus costumbres y hormigueros son iguales; dejando a un lado la sistemática de las diferentes familias, es fácil ver grandes conjuntos de hormigas que se alimentan de semillas; otras que viven en la madera y corcho, nutriéndose, además de estas sustancias, de otras varias, y un tercer grupo, cuya alimentación principal y casi exclusiva es de origen animal, y, salvo algún hallazgo fortuito, ésta la constituyen presas vivas, artrópodos y principalmente insectos, por lo que actúan como parásitos o predadoras de diversas plagas forestales, y, por tanto, resultan beneficiosas para el hombre.

LAS HORMIGAS ROJAS EN ESPAÑA

La especie de hormiga predadora más conocida en nuestras latitudes es la *Formica rufa* L., y aun cuando existan otras especies de otros géneros que puedan ser predadoras, se ha denominado con el nombre de hormigas del grupo *Formica rufa* a unas cuantas especies del género *Formica*, con las que se está trabajando con éxito en diferentes países europeos contra defoliadores y otras plagas de las masas forestales.

El grupo está constituido por las siguientes especies:

- F. rufa*, L.
- F. lugubris*, Zett.
- F. aquilonia*, Yarr.
- F. polycтена*, Föer.
- F. nigricans*, Em.
- F. pratensis*, Retz.
- F. sanguinea*, Latr.

En España tenemos todas estas especies a excepción de *F. polyctena*, cuyo óptimo está en Centro Europa. De las seis restantes, las que tendrán un porvenir mayor en nuestro país son *F. nigricans*, *F. lugubris* y *F. rufa*; quizá *Formica pratensis* sea más apta para su empleo en zonas de mayor iluminación, pero al igual que *F. aquilonia* y *F. sanguinea* no son muy abundantes en lo que llevamos explorando hasta el día de hoy.

EFFECTO BENEFICIOSO DE LAS HORMIGAS ROJAS

El valor de las hormigas del grupo *F. rufa* como enemigas de las plagas forestales está suficientemente puesto de manifiesto al observar los montes donde existen estas poblaciones naturales y comprobar el estado sanitario tan excelente del que disfrutaban sus masas forestales. Hoy se tiende a utilizar la lucha biológica como medio de combate natural contra las plagas, empleando parásitos y predadores contra las especies perjudiciales. En España se usan estos medios como complemento de la lucha química y gracias a ellos se ha llegado a erradicar plagas como *L. monacha* y *L. dispar*.

En vista de los resultados que se han obtenido en Italia y Centro Europa contra *E. lacirella*, *L. monacha*, *T. pityocampa* (procesionaria del pino), *D. pini*, *Scoltydae* (barrenillos), *Cerambicidae*, etc., y habiendo encontrado grandes reservas de estas hormigas en los Pirineos y otras partes de nuestra Península, se hicieron los primeros trasplantes de nidos de estas hormigas en la primavera de 1966; para ello, conociendo los trabajos de nuestros colegas italianos, se pensó en dar un paso nuevo, más difícil, trasladando estas hormigas de un monte de pinos silvestres a otro de encinas, donde los factores clima, suelo y fauna eran totalmente diferentes, acentuándose estas diferencias en el período estival.

Para darnos una idea del volumen de insectos que consumen estos formícidos nos apoyaremos en las citas de Eidman y Pavan.

Eidman dice que cada nido consume diariamente un kilogramo de insectos; calculando tan sólo doscientos días de actividad, tendríamos 200 kilogramos de insectos por nido y año. Pavan, en uno de sus estudios sobre estas hormigas en los Alpes italianos, valoraba la labor predatora en 14.000.000 de kilogramos, lo que supone una re-

serva de 70.000 hormigueros, cifra inferior a la realidad; siguiendo el criterio de este último autor, calculamos que en la zona de los Pirineos de Lérida y Gerona el consumo es superior a los 500.000 kilos de insectos cada año.

VIDA Y COSTUMBRES

Las hormigas, al igual que las abejas, son himenópteros sociales, y sus colonias están formadas por machos, hembras estériles u obreras y hembras fecundas o reinas. En cuanto a la construcción de sus nidos, las hormigas actúan de manera completamente opuesta a las abejas, ya que los hormigueros son totalmente irregulares en cuanto al sistema de cámaras y galerías se refiere, mientras que las colmenas están formadas por celdas hexagonales de perfección geométrica; esto indica que las hormigas tienen una gran plasticidad de adaptación y de hecho vemos las variaciones en tamaño y forma de los hormigueros dentro de una misma especie y biotopo, según las estaciones y período de crecimiento de las colonias.

La construcción en plena naturaleza de un hormiguero de cual-



Formación de un nido de *Formica lugubris* sobre un tronco de pino



quiera de las especies del grupo *F. rufa* se lleva a cabo, en la mayor parte de los casos, de la siguiente forma:

Después del vuelo nupcial, en el que se han fecundado las reinas para toda su vida, que dura de doce a veinte años, según observaciones, algunas reinas no vuelven al hormiguero del que salieron, y, seguidas de un cortejo de obreras, se fijan en un tocón o resto vegetal que exista en el monte, refugiándose en los orificios dejados por animales que se alimentan de madera o en oquedades de la podredumbre donde las reinas puedan fijar sus cámaras de puesta; una parte de las obreras se dedican a atender a la reina o reinas existentes, y otra parte, la mayor, aportan materiales que cubren el refugio buscado, llegando a fabricar unos cúmulos o acervos de diferentes materiales que pueden sobrepasar el metro de altura y de radio en la base; acículas de pino o abeto, brácteas de piñas, pequeños palos, grumos de resina, hojas del matorral circundante, etc., son los elementos que la naturaleza les ofrece a las hormigas para la fabricación externa de sus hormigueros. Estos acervos tienen la finalidad de regular la temperatura del hormiguero en las épocas de actividad, la cual se conserva de un modo regular alrededor de los 20 grados centígrados. Durante el día abren orificios de salida que sirven para la evaporación y por la noche los cierran para que se mantenga la temperatura interna.

Los materiales utilizados, así como su disposición, impiden que se mojen estos nidos y por estar fijados a un tocón o a otro elemento de características similares, la nieve y el agua no los arrastran en los terrenos de gran pendiente.

La fecundación de la reina se produce sólo una vez en su larga vida y cuando ha alcanzado la madurez sexual. El proceso dentro del hormiguero es como sigue: la o las reinas ponen muchos miles de huevos, de los que inmediatamente nacen las larvas que las obreras cuidan, alimentan y cambian de lugar, buscando temperatura y humedad uniformes; las larvas, cuando llegan a su último estadio, tejen un capullo* donde verifican la ninfosis, y después de dos o tres semanas nacen las hormigas, que tardan todavía algunas horas en adquirir la pigmentación definitiva.

Este es el caso de la fundación de un nido de tipo autónomo e independiente; dentro de las especies del grupo *F. rufa* es el más corriente, aunque no siempre ocurre así, ya que la *F. rufa* muchas veces hace sus fundaciones de tipo dependiente, valiéndose para ello de obreras de otras especies después de haber matado a su reina, siendo los casos más conocidos los de varias especies de *Serviformica* con reinas de *F. rufa*.

EL TRASPLANTE DE NIDOS

Teniendo en cuenta la biología de estas hormigas, así como la experiencia de otros países en su utilización, hemos pensado en una técnica para el trasplante de nidos de las zonas naturales a aquellas otras donde no existen y cuyas masas forestales tienen ataques de insectos defoliadores, taladradores, etc. En los trasplantes efectuados desde la primavera de 1966 hemos observado los siguientes puntos:

Primero.—Las hormigas, con el material del nido, se han cogido en la época oportuna.

Segundo.—Se han recogido cantidades de obreras acompañadas del mayor número de reinas posible.

Tercero.—El transporte se ha hecho en el menor tiempo posible y evitando las altas temperaturas. El material con las hormigas se transporta en barriles de madera o cartón contruidos para este fin, provistos de ventilación, y su peso, una vez llenos, no será excesivo, para poder transportarlos fácilmente dentro del monte.

(*) Estos capullos son vulgarmente denominados huevos de hormigas

Cuarto.—No se han agotado totalmente los hormigueros, ya que se aprovecha para hacer la recogida el momento en que parte de las reinas están en la superficie, dejando el resto en el monte para su reproducción.

Quinto.—Se ha vertido con cuidado el contenido de varios bidones, hasta totalizar de 200 a 300 litros de acervo.

Sexto.—Se han dotado de protecciones de tela metálica en los casos en que era necesario.

Haremos un breve comentario de cada uno de estos puntos, aclarando y ampliando con explicaciones cada uno de ellos, ya que de su correcta puesta en práctica depende en gran manera el éxito de estas operaciones.

EPOCA DE TRASPLANTE

En la región mediterránea, la época más apropiada para dedicarse a trasplantar los hormigueros es de primeros de mayo, si el invierno no ha sido muy frío, o desde la segunda quincena de este mes, si la nieve o hielos han durado mucho en la montaña, hasta la primera quincena del mes de julio como máximo; siendo preferible el hacerlo entre el 20 de mayo al 20 de junio, a poder ser. Es necesario vigilar estrechamente los nidos de la zona elegida para extraer el material de trasplante, estudiando bien las especies de que se trate y las calidades de los nidos que vamos a trasplantar. Se seleccionarán limpios, bien formados, de tamaño mediano o grande y con gran vitalidad. Este último dato se observará fácilmente por la actividad de las obreras y más tarde por el número de reinas, aunque siempre se verá una relación o proporción directa entre el número de hembras sexuadas y el de estériles, pues cada reina necesita de una corte de obreras grande; en la práctica se comprueba fácilmente esta correspondencia.

Cuando el tiempo es bueno las reinas salen a la superficie del nido, siendo visibles si no se las estorba, pues al menor síntoma de peligro o acercamiento se introducen a gran velocidad en la profundidad del nido. Una vez cogida la práctica de verlas, práctica relativamente fácil, ya que se distinguen bien por su brillo y tamaño, es conveniente cazar alguna reina para confrontar la determinación de la especie, ya que éstas son más fáciles de determinar por presentar caracteres más constantes y definidos.

Hoy la sistemática de hormigas se complica mucho, llegándose a separar razas dentro de una misma especie mediante cromatografía. El profesor Göswald ha ensayado estos métodos para separar grandes subgrupos dentro del grupo *Formica rufa*; sin embargo, no creemos que este procedimiento sea práctico para una rápida determinación con vistas a un trasplante más o menos inmediato.

RECOGIDA Y TRANSPORTE DE LAS HORMIGAS

El trasplante se hará cuando tengamos plena certeza de la especie de que se trata; una vez seguros de que las hormigas que intentamos trasplantar son todas de una misma especie y que las reinas se encuentran en número suficiente, a ser posible que pasen del centenar,



Transporte de hormigas. Las barricas llenas de hormigas han sido transportadas en camión. Mediante caballerías se reparten por el monte a los lugares ya preparados

estamos en condiciones de empezar a cargar los barriles para su trasplante.

Estos barriles, por cuestión de economía, los hemos escogido de cartón, de los que se fabrican en serie en el mercado para diversos empleos, habiendo introducido alguna ligera modificación en las tapas; la cabida es de unos cincuenta litros, aproximadamente, y en la tapa tienen un orificio circular de unos quince centímetros de diámetro, provisto de tela metálica tupida que impide la salida de las hormigas y permite la ventilación. Al meter las hormigas y el material a paladas en los bidones, se tendrá cuidado de poner un poco de azúcar para que durante el transporte las hormigas coman y no se albororen dentro del bidón. Este azúcar tiene, además, el cometido de que tomen fuerzas para los primeros días de su instalación, ya que tendrán que trabajar mucho hasta acondicionar su nuevo cobijo, enfrentarse con los peligros en un nuevo territorio y lograr establecer sus cazaderos; en lo sucesivo, no se les debe proporcionar nunca más este alimento.

Es necesario que el traslado se haga en el menor tiempo posible, perturbando poco a las hormigas, a quienes espera un gran cambio lleno de privaciones y fatigas. Por este motivo conviene que pesen poco los bidones, pues, a veces, quizá las más, hay que recoger los nidos en sitios difíciles de entrar; los bidones se transportarán con obreros o caballerías hasta el sitio donde pueda entrar un vehículo ligero todo terreno que los llevará al camión.

Otra de las cuestiones que debemos considerar cuando se extraigan hormigas para otras zonas, es el no mermar las reservas naturales, lo cual se consigue no agotando el acervo; haciéndolo así éste recobrará su volumen primitivo a los pocos meses, así como el número de sus habitantes, ya que a él acudirán las nuevas reinas, no sólo de estos nidos que han sido reducidos, sino de los limítrofes.

Una vez que se han recogido las hormigas teniendo en cuenta todas estas precauciones, se llevará a los insectos a su destino, procurando que el camino sea el más corto en tiempo y realizando el transporte, a ser posible, durante las horas de poco calor. Hoy existen prácticas de estos transportes por tierra y mar a muchos kilómetros de distancia. En Italia se han transportado con éxito a más de 600 kilómetros del lugar de origen, y se exportaron a Canadá, donde su introducción ha sido un éxito.



Transporte de barricas llenas de hormigas

FORMACION DE LOS NUEVOS NIDOS

Una vez llegado el material a su destino, deberán estar preparados los hoyos, con los tocones metidos y enterrados en parte, cubriéndose el resto con el acervo que traen los bidones; además de estos tocones, es aconsejable poner algunas ramas secas que faciliten la existencia de cámaras de aire.

Las cantidades de acervo por nido serán de unos 200 litros como mínimo, ya que interesa que el nuevo hormiguero tenga suficiente vitalidad para afrontar todas las dificultades que le esperan.

Las hormigas rojas recién trasplantadas tienen que luchar y competir por el dominio de un nuevo territorio, siendo diez veces más fáciles si en el lugar escogido abundan hormigas más fuertes que ellas.

En los primeros trasplantes que se realizaron con *F. nigricans* en el monte de El Pardo, nos encontramos con invasiones de *Camponotus*,



Las plantaciones de pinos jóvenes requieren cuidadosa protección contra las plagas porque son más sensibles que las masas de árboles mayores

tus, sufriendo *F. nigricans*, en los primeros tiempos, graves y crueles ataques de este formicido indígena, mucho más grande y robusto, que causó muchas bajas en los nidos artificialmente introducidos. No obstante, en las observaciones que hemos llevado a cabo, hemos visto que pasados unos días volvía a verse a la *F. nigricans* retirando los cadáveres de sus compañeras muertas en la refriega, a la vez que los *Camponotus* hacían lo mismo, retirándose definitivamente del lugar de la instalación. Algunas veces, cuando el ejército de *Camponotus* era fuerte, perecieron gran parte de *F. nigricans* y el resto abandonó el nido; por el contrario, también hemos visto a las reinas de *F. nigricans* introducirse en los hormigueros de *Camponotus* seguidas de gran número de obreras que introducían en ellos sus larvas y ninfas, prueba evidente de su instalación, al menos por el momento, en los nidos de *Camponotus*.

Otras veces, por ejemplo, en el caso de *F. rufa*, es interesante estudiar las poblaciones indígenas de formicidos, con vistas a su propagación. Ya hicimos mención de la necesidad que tienen las reinas de buscar ayuda en las instalaciones dependientes; *F. rufa* es un caso típico, en el que contaremos con mayores posibilidades de éxito si en el emplazamiento escogido existen colonias de *Serviformica*, pues cuando el número de reinas sea grande, saldrán en busca de estos hormigueros, entrarán en ellos y matarán a la reina de *Serviformica*, quedando a disposición de la reina de *F. rufa* todo el ejército de obreras de *Serviformica*; que cuidarán de la prole de la *F. rufa* hasta que ésta cuente con sus propias obreras. Una vez nacidas éstas, lucharán contra las de *Serviformica* hasta darles muerte. Con razón se las ha calificado con el adjetivo de siniestras. Lo que pasa es que estos insectos sociales se rigen por leyes inexorables, carentes de toda razón y entendimiento, por lo que las comparaciones con la sociedad humana no dejan de ser ridículas y pueriles.

PROTECCION DE LOS HORMIGUEROS

Finalmente, se protegerán los hormigueros contra toda clase de predadores; esta protección consiste en colocar una especie de jaula de tela metálica de mayores dimensiones que el nido, ya que es frecuente que en las zonas de introducción existan aves que gustan de las larvas y ninfas de estos formicidos, como son: perdices, faisanes,

urracas, arrendajos, picos, etc.; entre los mamíferos, los jabalíes destrozan algunos hormigueros, pero no hacen daño a sus moradores que, rápidamente, restablecen el orden y forman de nuevo el nido u hormiguero. Aunque parezca paradójico, uno de los enemigos más acérrimos de estos hormigueros es el hombre, que los destruye, creyendo que son perjudiciales, quemándolos y llevándose en invierno el acervo para cama del ganado, con lo que quedan sin protección contra el agua y los fríos las hormigas que están en el fondo del hormiguero.

Está a punto de ser promulgada una ley internacional de protección para las especies del grupo *F. rufa*, en la que están interesados en la actualidad 19 países, entre ellos España, que se sumó durante el VI Congreso Forestal Mundial a través de la Organización Internacional de la Lucha Biológica (O.I.L.B.). En este año se espera que el Consejo de Europa dictamine una total protección.

Una vez instalados los nidos, hace falta vigilarlos, sobre todo en los primeros días, para ver su acomodación y seguirles la pista en caso de que se muden; luego es conveniente hacer visitas periódicas, pues un hormiguero tarda de dos a tres años en instalarse definitivamente. En un principio veremos como síntomas buenos el descenso del volumen del acervo, debido a la puesta en orden de los diversos materiales que lo constituyen; después las hormigas harán sus primeras salidas buscando alimentos y materiales que agregar al hormiguero, estableciéndose el orden si las reinas se encuentran acomodadas; en caso contrario, éstas saldrán buscando lugares más idóneos, siguiéndolas gran número de obreras; cuando las reinas fijan su habitación en algún sitio más apropiado, las obreras comienzan la construcción de un nuevo nido. Es fácil observar diferentes conatos de nuevos nidos, de los cuales no todos proliferan; ya que no es raro verlas reunirse e incluso volver al nido que se les preparó.

En la literatura que existe sobre estos formícidos es muy corriente ver gráficos que reflejan estos cambios, e incluso el querer darles alguna justificación. Lo que hemos podido deducir de las visitas que hemos realizado a las zonas de trasplante en Italia, así como a las reservas naturales de aquel país y del nuestro, es que uno de los factores que limitan el éxito en las nuevas instalaciones, es el situar los nidos en lugares donde el factor luz sea lo más parecido posible al de origen, evitando en lo posible una excesiva iluminación o sombra.

El nido debe recibir la luz del cielo, pero sin que sufra excesivamente los efectos del calor por quedar muy expuesto a los rayos solares, así, el óptimo se encontrará en una zona de media sombra. Otro factor importante que tendremos en cuenta es el tamaño de los materiales del acervo en la zona de origen y en la nueva, aunque no de una manera absoluta, pues las hormigas tienen una fuerza muy grande, capaz de transportar una sola hasta más de cuarenta veces su peso, y más si recibe la ayuda de otras.

PROTECCION DE AVES INSECTIVORAS

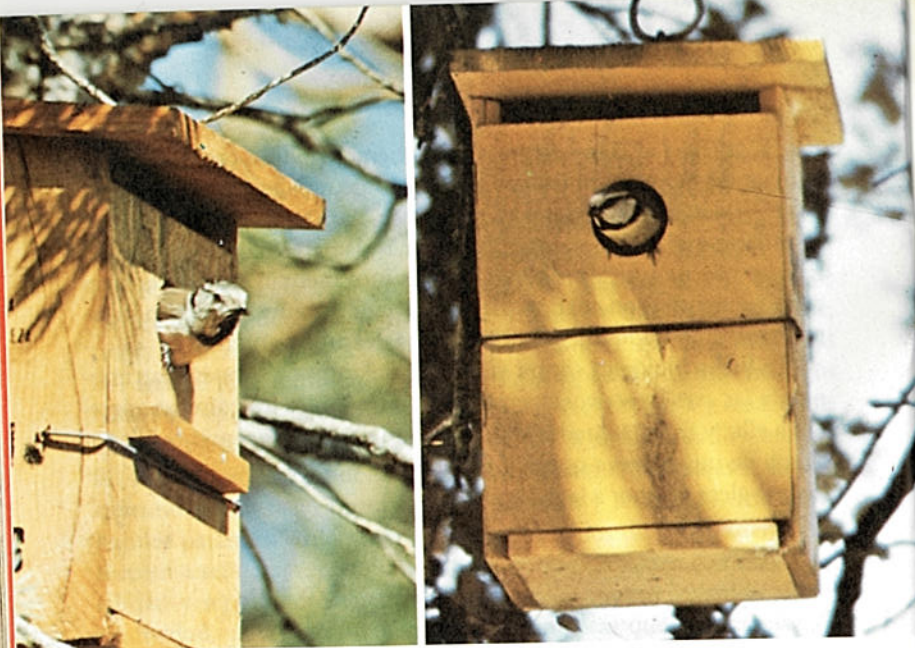


**INSTITUTO NACIONAL PARA LA CONSERVACION
DE LA NATURALEZA - ICONA**
MINISTERIO DE AGRICULTURA

PROTECCION A LAS AVES INSECTIVORAS

Ciñéndonos a la fórmula de las aves insectívoras, diremos que su vocación es, en mayor o en menor medida, hacer presa en los insectos, a los que buscan y dan caza para mantenerse y criar a sus polluelos. No basta, a todas luces, el espacio que les dedicamos en este relato divulgador para conocerlas a fondo, pero puede ser muy útil como aportación original sobre los períodos en que estos pájaros desarrollan mayor actividad y el volumen que consumen de los efectivos entomológicos de nuestras plantaciones naturales o cultivadas. Los datos registrados abarcan ya ocho años, durante los cuales fueron estudiados cerca de cuatro mil estómagos de estas aves; podemos decir, pues, con conocimiento de causa, que el beneficio que reportan, tanto en el campo agrícola como en el forestal, es muy grande. Los herrerillos y carboneros dieron buen testimonio cuando nos mostraron que consumen diariamente insectos cuyo peso es superior al 50 por 100 del peso del propio pájaro. Estas cifras, referidas a un año, nos sorprenderán aún más al ver cómo un pajarillo tan pequeño se come más de dos kilos y medio de insectos. Si este dato le manejamos para una evaluación de conjunto, teniendo en cuenta las poblaciones de cada una de las especies, veríamos que la entomofauna consumida puede ascender a cientos de miles de toneladas de parásitos, su mayor parte perjudiciales a nuestros campos.

Del mejor conocimiento de la labor predatora de las aves se desprenden las razones más convincentes para protegerlas sin la menor excusa. Desde luego, en ningún caso compensa la caza de estos pájaros por el valor de su carne o el gusto de matarlos; su valor cinético es nulo, y les haría, por sí solos, merecedores de protegerles a porfía, máxime si tenemos en cuenta el demérito que sus poblaciones sufren el azote de múltiples factores naturales que perturban y disminuyen las posibilidades de reproducción e incluso causan la muerte a muchas avejillas. No es el menos grave de los riesgos el que corren durante sus comprometidos viajes jugando con las estaciones del año para sobrevivir.



Nidales aceptados por Herrerillos capuchino y común

AVES QUE ACEPTAN ESTOS NIDALES

En nuestra idea de protección pensamos en aquellos pájaros trogloditas, eminentemente insectívoros, que viven durante todo el año en nuestros montes, siendo las especies principales todos los herrerillos y carboneros, junto con el trepador azul y el agateador común. Además de estas aves hemos comprobado que también son aceptados estos nidos artificiales por pájaros migradores que vienen a nuestra Patria a criar, como son los colirrojos, real y el papamoscas cerrojillo. Estos datos de nidificación encierran gran interés, ya que durante la nidificación y cría es cuando las aves consumen mayor cantidad de insectos, llegando a un consumo diario superior al 150 por 100 del peso del ave en cuestión.

Estos pájaros se encuentran repartidos por toda nuestra Patria, pudiendo coexistir en cualquier zona arbolada al menos tres especies; mayor número de ellas conviven en aquellos lugares donde la vegetación es más variada. Así, tendremos que el herrerillo y carbonero comunes prefieren los montes de encina y alcornoque, por lo que en pinares no son tan frecuentes, y, al contrario, el herrerillo capuchino, carbonero garrapinos y el trepador azul son más comunes en montes

de coníferas, lo que no quiere decir que no los encontramos en encinares, alcornocales, castañares, etc.

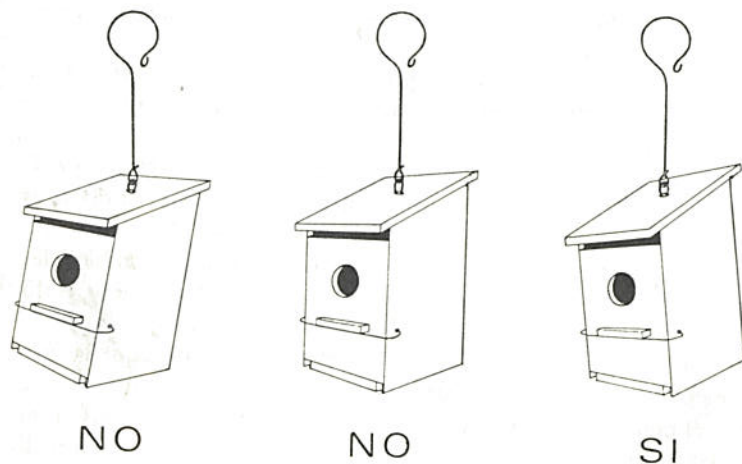
Existe la creencia de que alguno de estos pájaros se alimenta de yemas de los árboles. Tal afirmación es muy dudosa, pues en los muchos estómagos que llevamos analizados no hemos encontrado ningún resto que se pueda atribuir a brotes o yemas terminales y sí a una gran cantidad de larvas, orugas e insectos que viven dentro de estas yemas, que son los verdaderos causantes de los daños, por ejemplo: orugas de *Tortrix viridana* en encinares y robledales, enrolladores en choperas, amén de gran cantidad de gorgojos perforadores o defoliadores, como son *Balaninus* y *Brachyderes*.

También hay que destacar que cada una de estas pequeñas aves tiene su modo y lugar peculiar de cazar y, por tanto, de alimentarse. Así, el herrerillo común caza en las partes más externas del árbol, ramillas, hojas, brotes y yemas, mientras el carbonero común, al realizarlo más en el interior del árbol, generalmente no llega a las yemas. El trepador azul y el agateador común cazan en troncos y ramas gruesas, variando su alimentación debido a la longitud y forma del pico, ya que el agateador, con su pico curvado, llega a grietas y escondrijos donde el trepador no alcanza, sacando huevos, larvas e insectos invernantes que, de otro modo, pasarían desapercibidos hasta que eclosionaran las larvas e hicieran sus estragos.

Carbonero garrapinos

Pollos de Carbonero común





COLOCACION DE LOS NIDALES

DONDE.—En todo tipo de arbolado, sin importar de modo especial la especie vegetal, ya que, como queda dicho, estos pájaros se encuentran en toda nuestra Patria, en mayor o menor número. En las campañas programadas, es preferible cubrir grandes extensiones continuas, con lo que el beneficio será mayor. Ello no resta interés a la colocación en pequeñas fincas, parques públicos e incluso jardines particulares.

CUANDO.—Cualquier época del año es buena para realizar esta operación, pero teniendo en cuenta que el fin perseguido es la protección de los pájaros y especialmente la reproducción de los mismos, lo más aconsejable es que estén instalados antes de la primavera; si fuese posible, en otoño mejor, pues de este modo los utilizan como dormitorios en invierno y los aceptan sin dificultad para criar en la primavera siguiente.

COMO.—En este apartado del «modus operandi» hay que tener más cuidado todavía que en los anteriores, pues del acierto que acompaña a la acción dependerá en gran parte que se habite o no el nido artificial. Un nidal colocado en primavera o verano tardaría más

en ser habitado, pero sea en otoño, invierno o al comienzo de la primavera siguiente podrá quedar ocupado. Si se coloca mal, raro será verle utilizado, si es que llega a ocuparse.

Para tener éxito es preciso seguir las siguientes instrucciones:

a) Que la base inferior de la entrada del nidal esté desplazada hacia atrás (ver grabado); esta precaución es de gran interés por que facilita la entrada en vuelo del pájaro. En los nidos que distribuye el ICONA, teóricamente al menos, este problema está resuelto por tener el punto de suspensión desplazado convenientemente del centro de gravedad; no obstante, al colgar el nido lo comprobaremos y tendremos en cuenta que ninguna ramilla estorbe para lograr esta posición predilecta para el acceso.

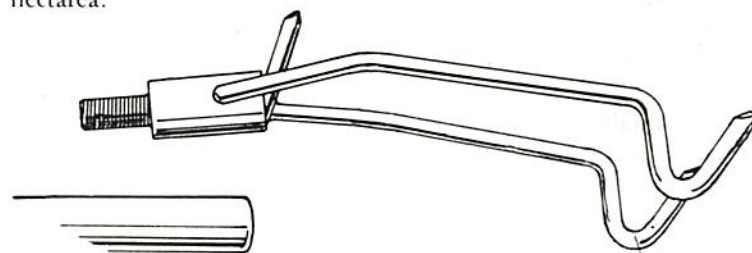
b) *Orientación.* La entrada del nidal deberá estar orientada de tal modo que no la castiguen las aguas y vientos dominantes. Como norma general se aconseja la orientación Este, para que reciba los primeros rayos solares al amanecer; cuando no sea posible, se orientará al mediodía, y si ni una ni otra fuese factible, por las razones dadas anteriormente, pondremos el nidal mirando al Norte o al poniente en último extremo, pues ésta es la peor de las orientaciones recomendables. Una guía muy buena nos la dará la orientación que tienen los nidos naturales en la zona donde pensamos colocar los nidos artificiales; como no siempre es fácil tomar este dato, aplicaremos lo anteriormente expuesto, con tanto mayor cuidado cuanto menor sea el número de nidos que se coloquen, caso de un jardín, por ejemplo, ya que, en la espesura del bosque, los factores de luz y orientación influyen muy poco y los vientos y aguas tienen una influencia menor por la protección de la propia masa forestal.

c) *Altura.* Recuérdese, al efecto, que los nidos naturales, prácticamente, los podemos encontrar desde el suelo hasta más de 10 metros. Cada especie de pájaro tiene una altura media preferida que, a su vez, dependerá de la especie arbórea existente; así, hablar de siete metros como altura ideal, en encinares crearía el problema de no encontrar muchos pies que los tuviesen. Estimamos más interesante colgarlos a una altura entre 2,5 metros y 5 metros, donde están fuera del alcance de la mano, son fácilmente observables y los pájaros los aceptan sin ninguna dificultad. Para la colocación de estos nidales se pueden utilizar, tanto para colgarlos como para bajarlos, unas pérti-

gas especiales que facilitan mucho el trabajo. Cuando se trate de un jardín y sean muy pocos nidos, conviene emplear, a falta de pértiga, una escalera de tijera.

Evítese siempre abrir mucho el aro del colgadero, pues en él está la seguridad de que no resbale y caiga el nidal. Es aconsejable instalarlos entre las ramillas secundarias de una rama o en una horquilla; pero recordando como recomendación muy importante que al quedar suspendidos los nidales de una rama, la separación de éstos al tronco resulte superior a medio metro para eliminar el riesgo de que entren depredadores de huevos, pollos y pájaros.

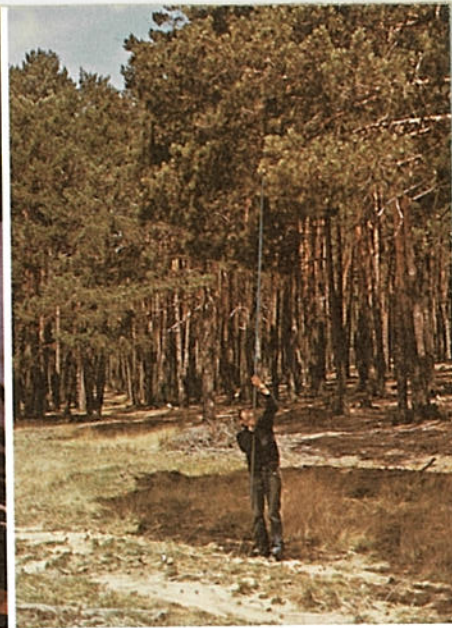
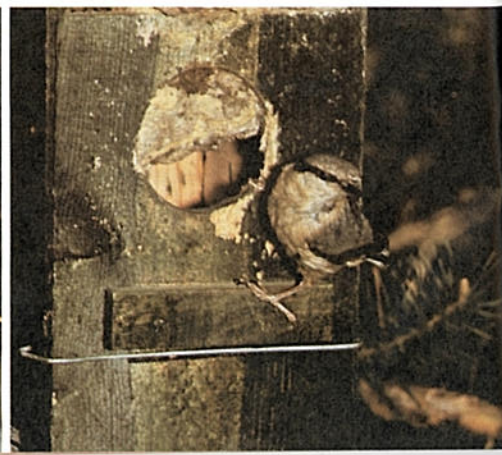
CUANTOS.—En principio hemos calculado como suficiente cinco nidos por hectárea, pudiendo ser todos del modelo C, o cuatro de este modelo y uno del F, variando el número de cada modelo según la fauna que se observe en el territorio colonizado. Esta cifra es orientativa, siendo susceptible de aumento en años sucesivos cuando la densidad de población de los pájaros aumente. Esto es fácil de observar por la ocupación de los cinco nidales inicialmente instalados por hectárea.



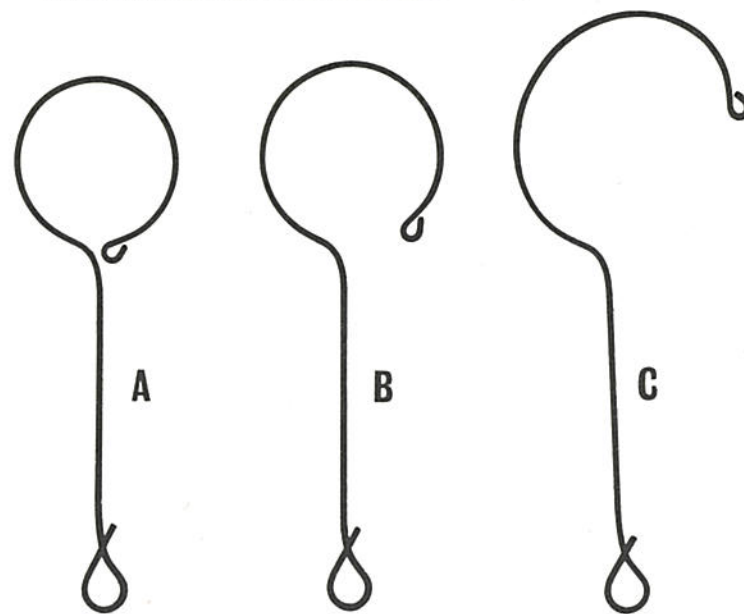
Detalle del gancho que se enrosca en la pértiga.

Colirrojo real

Trepador azul



Niños en un campamento de verano montando nidales y colocación en el monte



Colgadero A. Tal como salen de la fábrica. B. Apertura correcta. C. Apertura excesiva, motivo por el que se puede caer el nidal.

ANILLAMIENTO Y TOMA DE DATOS

Muchos son los muestreos que se han llevado a cabo sobre aceptación, nidificación, puesta, crías y anillamientos; desplazamientos y migraciones de las aves que aceptan estos nidos. No obstante, esperamos del lector que posea o proyecte instalar estos nidos nos comuniquen todos los datos que crea de interés, pues sólo el mejor conocimiento de la biología y etología de estas especies permitirá protegerlas cada vez mejor.

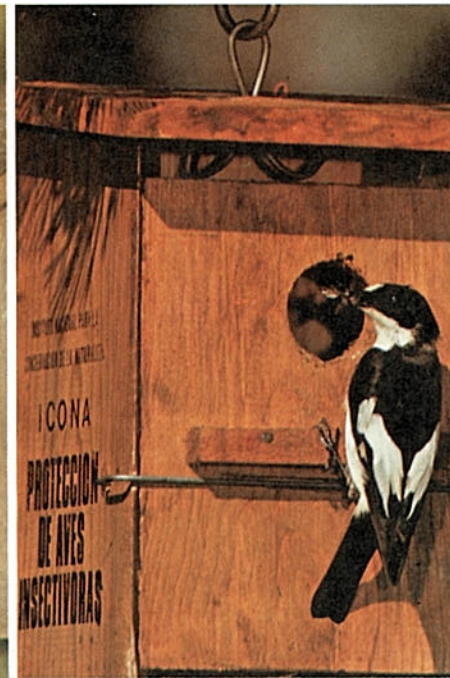
Por ello, insistimos en la súplica de que cuando alguna persona encuentre aves portadoras de anilla, no duden en comunicárselo al ICONA (Gran Vía de San Francisco, 35-41, Madrid-5), enviando los datos del hallazgo y la anilla aplanada, ya que con ello se contribuye al mejor conocimiento de los desplazamientos y migraciones de las aves. Todas estas personas con espíritu de colaboración recibirán la información completa del ave que encontraron, es decir, el lugar del anillamiento, fecha en que se realizó, especie de ave, así como la persona o entidad que hizo la captura y aseguró la libertad del ejemplar con fines científicos y, por ende, altruistas.

Anillamiento de un herrerillo capuchino



Carbonero común comiéndose las orugas de la procesionaria del pino

Nidales aceptados por Petirrojo y Papamoscas cerrojillo





LOS MURCIELAGOS. UN PROGRAMA DE PROTECCION FORESTAL

Una de nuestras primeras sorpresas surgió cuando por primera vez en 1970 vimos en la provincia de Sevilla varios nidos habitados por murciélagos, sobre todo uno que ocupaba una hembra de *Pipistrellus* con una cría. En aquel tiempo nuestra preocupación por el programa de las aves era tan grande, que la observación de este quiróptero no nos preocupó más, pero por la literatura sabíamos que los ocupaban fortuitamente.

Al correr de los años, aquellos datos que no nos impresionaron en un principio fueron aumentando nuestro interés según íbamos descubriendo la presencia de estos magníficos insectívoros en otros bosques más meridionales o más septentrionales y donde continuaban las mismas especies o encontrábamos otras nuevas en otros tipos de bosque muy diferentes a los alcornocales en que se hallaron por primera vez.

Hace cuatro años, en el verano de 1973, en la zona de Mora de Rubielos, nuestro compañero Ramón Montoya se encontraba haciendo estudios sobre poblaciones entomológicas relacionadas con la procesionaria del pino.

Para ello se valía, entre otras cosas, de unas trampas de luz, con las que cazaba las muestras que necesitaba para sus estudios; los primeros días estas trampas dieron resultados muy positivos, pero al tercer o cuarto día empezaron a sobrevolar las mencionadas trampas varios murciélagos, con tal habilidad que no dejaban caer en ellas casi ningún insecto.

Este fenómeno, que en el interior de un pinar resulta más espectacular, estamos muy acostumbrados a verlo, sin darle mayor importancia; todos hemos podido observar cómo vuelan los murciélagos alrededor de los faroles de una urbanización, de la plaza del pueblo o de un jardín público, precisamente para cazar a los insectos que

vuelan atraídos por la luz. La luz, precisamente, no es un factor que atraiga a estos mamíferos voladores, pues sabemos muy bien de sus costumbres crepusculares y nocturnas, así como de su ausencia durante las horas solares, que aprovechan para dormir colgados en grupos, con las cabezas hacia abajo en las grutas más oscuras y húmedas o en otros lugares como fosos, sobrados, tejados, ruinas, etc., o entre las oquedades de los árboles viejos de nuestros bosques.

Los murciélagos no son ciegos, pero debido a su adaptación al medio aéreo nocturno la visión les es poco útil. Para localizar sus presas, evitar los objetos y reconocer los lugares que frecuentan han desarrollado un complicado sistema de ecolocación. Los quirópteros no son los únicos animales que han desarrollado esta capacidad, otros grupos como las musarañas, las horcas y el guácharo- (*Steatornis caripensis*, ave que habita en el norte de Sudamérica), también lo poseen.

Los gritos emitidos por los murciélagos son de una frecuencia ultrasonora que oscila entre 30.000 y 70.000 hertzios. Son producidos por una laringe musculosa y emitidos a través de la boca; algunos, sin embargo, lo hacen a través de los orificios nasales, para lo que han desarrollado complejas estructuras, como acontece en el género *Rhinolophus*. Estas ondas chocan contra los objetos, se reflejan, y son captadas por el murciélago.

Debido a su régimen alimenticio muy especializado y a la escasez de insectos voladores durante el invierno, los murciélagos se ven obligados a hibernar, para ahorrar energía, ya que no pueden mantener un alto grado de actividad. La temperatura corporal se reduce mucho, disminuye la frecuencia de respiración, igual que el pulso, que llega a ser de tres o cuatro latidos por minuto. Durante este período son más resistentes a las enfermedades, pero más fácil presa de posibles predadores. La hibernación no es ininterrumpida, hay cortos períodos en que los murciélagos son activos, y salen al exterior. Estas salidas se hacen más frecuentes a medida que se aproxima la primavera. La hibernación ha modificado el comportamiento sexual de los quirópteros habitantes de las regiones templadas. La cópula tiene lugar durante el otoño, antes de entrar en el período de hibernación, aunque la ovulación y fertilización del óvulo maduro no tiene lugar hasta la próxima primavera, quedando los espermatozoides, que se mantienen vivos, retenidos en las vías genitales de la hembra. Este fe-



Nidal de pájaros, ocupado por un murciélago orejudo



Modelo de nidal, especialmente destinado a la ocupación por murciélagos

nómeno de la ovulación retardada presente en este grupo, y por ello en los mamíferos, aparece, también en algunos réptiles. La gestación tiene una duración de 40 a 70 días al final de la cual las hembras paren una o dos crías, cuyo peso es aproximadamente el 25 por 100 del peso del adulto. Durante cuatro semanas la hembra amamanta al recién nacido, aunque varía según las especies. Alrededor de la quinta o sexta semana los jóvenes han alcanzado ya el tamaño definitivo y son capaces de volar. Al segundo año alcanzan la madurez sexual.

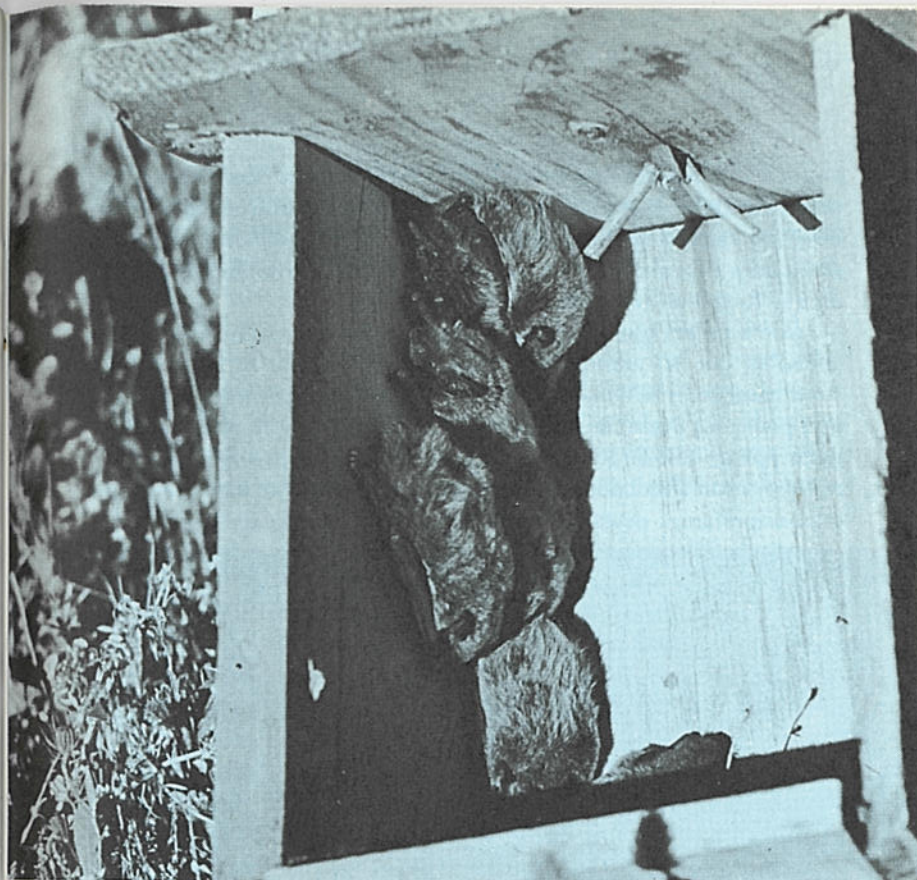
En las colonias de murciélagos durante la gestación y período de cría las hembras se reúnen en las llamadas parideras acompañadas a veces por algún macho joven, pero nunca por machos adultos. Una vez que los jóvenes emprenden el vuelo las hembras se reúnen con los machos y tiene lugar el acoplamiento.

Algunas especies son migradoras, pudiendo realizar desplazamientos a larga distancia, aunque la mayoría realiza únicamente movimientos locales. Este aspecto de la biología de los quirópteros es poco conocido, y en la actualidad se están llevando a cabo anillamientos para la obtención de datos acerca de sus desplazamientos.

De lo que llevamos expuesto se deducen dos afirmaciones muy conocidas y muy claras, la primera es su régimen insectívoro, y segunda la necesidad de tener un refugio donde pasar las horas de luz, si no en oscuridad completa, si al menos en penumbra y en un lugar con cierto grado de humedad que evite la desecación de la membrana del patagio; cuestión que es vital para estos animales.

Muy conocidos por espeleólogos y otros especialistas o aficionados al estudio de las grutas, es la presencia de murciélagos en las mismas, así como la ubicación de ellos dentro de las cuevas donde, a veces, se encuentran por millares. Estos animales buscan, además de un lugar sombrío, una zona donde no existan corrientes de aire y el grado de humedad sea elevado, así como temperaturas no muy bajas. Otro factor que conocen los visitantes de cuevas y grutas, son los depósitos de guano de murciélago «murcielaguina» de alto valor como nutriente vegetal y que en otras partes, incluso ha sido explotado industrialmente, véase el trabajo del doctor Chas A. R. Campell.

En nuestro afán de conocer más detalles sobre los murciélagos, tuvimos ocasión de hablar con los colegas italianos sobre la utilización de estos mamíferos voladores en la lucha contra el paludismo. Estas campañas las llevaron a cabo en los años veinte de este siglo y con-



Ocupación invernal de un nidal de aves por un grupo de *Pipistrellus pipistrellus*

sistían en la colocación de unos murcielagarios de varios pisos, en los campos que desecaban para cultivar y en las proximidades de sus viviendas. Este procedimiento, junto con la utilización de la gambusia y otros tratamientos, acabaron con los mosquitos. La novedad respecto a los trabajos que se realizaron en aquellas épocas en nuestro país difieren únicamente en la utilización de los murciélagos por parte del hombre.

Aquí, en este punto, se nos plantea la pregunta ¿Es el hombre capaz de utilizar a estos animales en beneficio propio? La contestación es relativa; desde luego de forma imperativa no se les puede exigir que trabajen a nuestras ordenes, pero indirectamente si podemos favorecer la instalación de estos animales en aquellos casos que dese-

amos, si se les ofrece una serie de facilidades que ellos necesitan. Y es precisamente en este punto y en este momento cuando cobra todo su interés y valor el hecho de que se hayan encontrado en los nidales destinados a las aves, a estos moradores que incluso habíamos pensado que fuesen unos intrusos.

Como quiera que todas las especies españolas de murciélagos son animales que se alimentan de insectos voladores, se encuentran estrechamente relacionados con el control de las plagas forestales. Por otra parte, los datos obtenidos acerca de la cantidad de presas capturadas por un sólo individuo durante sus vuelos crepusculares y nocturnos oscilan alrededor de 500 capturas por hora. Este dato resalta la gran importancia de estos animales como predadores de insectos. Y es razón suficiente para que su multiplicación en nuestros bosques sea favorecida.

La filosofía del asunto sobre la posibilidad de instalación de los murciélagos es similar a la de las aves insectívoras, por lo que tendremos que darles las oportunidades de habitación que ellos necesitan. En principio hemos observado que los nidales preparados para los pájaros son ocupados también por los murciélagos y que se encuentran desde uno hasta quince ejemplares en un mismo nidal. Esto depende principalmente, de la especie y tamaño del murciélago. Por otra parte, sabemos que a estos mamíferos les gusta descansar colgados del techo, por lo estamos ensayando un nidal en el que el techo esta provisto de tela metálica, donde con toda facilidad puedan suspenderse para dormir y aumentar de este modo la capacidad del mismo, ya que hasta ahora se acomodan adheridos a las paredes interiores o amontonados en un rincón.

Otro hecho reiteradamente comprobado es que entre las especies encontradas dentro de los nidales, existan y hemos clasificado especies de cueva, de bosque y de ciudad, por lo que pensamos con cierta lógica en que si hacemos una distribución uniforme de estos nidales dentro del bosque, teniendo en cuenta la ubicación de las poblaciones existentes, podrá llegar un momento en que lograremos acercar las poblaciones oriundas de cuevas y ciudad al bosque, pues de hecho éstas cazan en él. Nuestra idea se centra en la posibilidad de distribuir de una manera más uniforme estas poblaciones dentro de las áreas forestales.

A lo largo de los últimos años se está despertando un gran interés

en España por el estudio de estos pequeños mamíferos. La bibliografía no es muy extensa, pero data de hace muchos años y demuestra que fue en nuestra Patria donde se realizaron los primeros estudios de anillamiento y migración.

Hoy existen varios grupos de biólogos interesados en el mejor conocimiento de la biología, etología, poblaciones y migraciones de los murciélagos. Nos consta el esfuerzo y acierto con que trabajan en el Museo de Ciencias de Madrid, Universidad Complutense, Estación Biológica de Jaca, y otros investigadores de Sevilla y Madrid que no regatean dedicación y entusiasmo y de los que esperamos resultados que resuelvan o nos ayuden a llevar con el mejor acierto estos trabajos.



Lugar donde debe colocarse la anilla a un murciélago

PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA
SECRETARIA GENERAL TECNICA

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRARIAS
Paseo de Infanta Isabel, 1. Madrid-7