

ALGUNOS 'ISMOS' RELACIONADOS CON LA DEFENSA QUÍMICA DE CIERTOS COLEOPTEROS: MIMETISMO Y APOSEMATISMO.

José I. Recalde¹ & A. F. San Martín¹

¹ c/. Valle de Aranguren, 4 3º Dcha.; 31006 PAMPLONA (NAVARRA).

Obrar por transmisión de mensajes es una necesidad fundamental del ser vivo (Barbier 1976)

Al hilo del ponzoñoso precedente establecido por el tóxico y emblemático representante de la escuela maña de arcnología Sr. Melic (*Animales Venenosos*, Bol.SEA 11: 23-31), la presente aportación centrará su atención en algunos aspectos derivados de las estrategias de defensa química de algunos coleópteros.

Muchas familias de escarabajos han desarrollado sistemas de defensa química (*Carabidae*, *Dytiscidae*, *Meloidae*, *Tenebrionidae*, *Coccinellidae*, *Chrysomelidae*...) como estrategia frente a la agresión de posibles depredadores (CROWSON, 1981). Los agentes activos (irritantes, venenos...) pueden ser segregados al exterior a través de sistemas glandulares más o menos complejos (*Carabidae*, *Tenebrionidae*, *Chrysomelidae*...); por el contrario, si no se encuentran almacenados en recintos concretos sino que se encuentran dispersos por el organismo, pueden ser exudados en forma de gotas, a menudo coloreadas, a través de aperturas naturales del cuerpo o de ciertas articulaciones cual si de una espontánea sangría se tratase (*Meloidae*, *Chrysomelidae*...). La forma de acción más frecuente es que el insecto vierta al exterior la(s) sustancia(s) que constituye(n) su defensa química de forma que provoque la reacción de huida del atacante, bien por resultar éste lesionado o porque la operado presa resulte ser menos apetecible de lo esperado en un principio. No obstante, este tipo de medidas disuasorias pueden no resultar suficientes y acabar el insecto en cuestión ingerido por el predador. Si bien en la mayoría de los casos esto significaría el fracaso de la estrategia de defensa, en otros el asunto aún no puede darse por finalizado ya que el agresor, como resultado de la ingesta, puede resultar severamente intoxicado: la presa en cuestión no sólo parecía tóxica, sino que verdaderamente lo era. Muchos *Meloidae* son un gráfico ejemplo de este último caso, ya que cuando los individuos son molestados experimentan autohemorragia en forma de gotas de líquido irritante coloreado, conteniendo cantaridina. Estas emisiones pueden ser selectivas y tener lugar fundamentalmente a través de las articulaciones de las extremidades objeto de disturbio, lo que prueba la función repulsora de las mismas (CARREL & EISNER, 1974). No obstante la estrategia de defensa basada en la cantaridina no

finaliza aquí ya que, como es bien sabido, el insecto en sí es tóxico y su ingesta conduce a severas consecuencias.

Es interesante comprobar el conjunto de la estrategia de defensa de los *Meloidae* voladores, y cómo gran parte de la misma gira entorno a su condición de insectos tóxicos. La mayoría de estas especies, muchas de ellas muy comunes y bien conocidas, están coloreadas básicamente en la gama que va del amarillo al ocre pasando por el rojo y el naranja dibujándose sobre este fondo, lúnulas, puntos o manchas negruzcas de forma que, en conjunto, resultan inevitablemente conspicuas. Al mismo tiempo son especies diurnas, pues desarrollan su actividad a pleno sol, y florícolas, de forma que ocupan las zonas más expuestas de las plantas; además, en bastantes ocasiones, se encuentran en grupos (agregación) lo que facilita aún más su localización por los depredadores (BOLOGNA, 1991). El conjunto de mensajes que especies tóxicas y conspicuas (como muchos *Meloidae Mylabrini*) envían a un supuesto agresor son, al menos, las siguientes:

a) Primer mensaje disuasorio: Tan poco miedo a ser visto, o aún más, tal ansiedad de ser visto, advierte de un riesgo potencial.

b) Segundo mensaje disuasorio: Si a pesar de todo, el insecto se intenta capturar de forma evidente, puede huir volando. La llamativa librea no significa querer ser capturado.

c) Tercer mensaje disuasorio: Si el insecto es prendido, experimenta emisión de líquido irritante para provocar repulsión en el agresor.

d) Mensaje a título póstumo: La ingestión provoca la intoxicación más o menos severa del agresor.

Al conjunto de este fenómeno se conoce como *aposematismo*, calificándose de aposemáticas a las coloraciones y comportamientos asociados a la advertencia que acompaña a la posesión de un tóxico. Entre los coleópteros, este fenómeno se encuentra bastante más extendido entre las especies en que los agentes de defensa química se encuentran difusos (especies fundamentalmente no comestibles) que entre las que los preservan en recintos concretos (especies

básicamente comestibles).

Alrededor del puro y simple aposematismo (si el aposematismo puede calificarse de simple) se han desarrollado una serie de fenómenos más o menos complejos según los cuales otras especies, emparentadas o no con la primera, pero que cohabitan con ella, exhiben a su vez comportamiento y colores aposemáticos según patrones muy similares a los de aquella. De entre estos fenómenos los más conocidos y documentados son los mimetismos Batesiano y Mulleriano. Según una aproximación sencilla (RETTENMEYER, 1970) las características identificantes de estas modalidades de mimetismo aposemático-dependientes son:

A.-Mimetismo Batesiano:

(1) La especie 'modelo' es no comestible o desagradable como alimento para los depredadores.

(2) Una segunda especie, la especie mimética, es 'comestible' pero ha evolucionado hasta parecerse tanto a la especie 'modelo' que los depredadores la confunden con la primera y la consideran 'no comestible'.

(3) La especie mimética (o pseudoaposemática) es menos abundante que la especie modelo.

(4) Modelos y miméticos deben encontrarse simultáneamente en el mismo lugar.

(5) Modelos y miméticos son conspicuos y localizables fácilmente por parte de predadores potenciales.

(6) Los predadores terminan por asociar el patrón de colores del modelo con la cualidad de 'no comestible'.

B.-Mimetismo Mülleriano:

(1) Dos o más especies son 'no comestibles' o desagradables como alimento para los depredadores.

(2) Tales especies han evolucionado de forma que los predadores no pueden distinguirlas. Así, al ser depredadas, lo serán en la misma proporción respecto de su abundancia en el hábitat.

(3) Tales especies deben encontrarse simultáneamente en el mismo lugar.

(4) Las especies en cuestión son conspicuas y localizables fácilmente por parte de predadores potenciales.

(5) Los predadores terminan por asociar el patrón de colores en cuestión con la cualidad de 'no comestible'.

La cantidad de ejemplos que pueden citarse para cada uno de estos dos casos de mimetismo es considerable y se encuentran con profusión en la literatura divulgativa. No obstante, en muchos casos se trata tan solo de suposiciones. Para ilustrar un poco mejor este asunto (aunque sin pretender llegar a una conclusión con todas las certezas) intentaremos cotejar una observación de campo con cada uno de los dos anteriores modelos. La observación se ha realizado en varios lugares del sur de Navarra, zona de acusada influencia mediterránea, y las especies involucradas son:

Nemognatha chrysolina F. (Col., *Meloidae*, *Nemognathinae*). Fig. 1. 7-13 mm. Insecto amarillento o amarillento rojizo, con una mancha oscura en el disco del pronoto de tamaño e intensidad variables. Los élitros están manchados de oscuro en la zona media y en el tercio apical. El pronoto es también oscuro. Una pequeña proporción de individuos poseen los élitros totalmente negros. Cabeza y pronoto son más brillantes que los élitros. Ventralmente la extensión del color negro es muy variable. Cabe suponer contiene el tóxico cantaridina presente en los *Meloidae*. Larvas parásitas de himenópteros. El imago vive casi exclusivamente sobre las inflorescencias de *Echinops* (Compuesta). Presenta actividad diurna. Estival.

Macrosiagon tricuspdatum Lep. (Col., *Rhipiphoridae*, *Rhipiphorini*). Fig. 2. 6-12 mm. Dorsalmente, cabeza y pronoto anaranjados, élitros más amarillentos pero con manchas oscuras alargadas subapicales y periescutelares. El escutelo permanece semicubierto por el pronoto. Los élitros, puntiagudos, se separan progresivamente en la mitad distal dejando ver las alas membranosas con lo que el insecto posee una apariencia alargada a pesar de que su abdomen es muy corto. Ventralmente, la extensión del color negro es muy variable. La especie resulta más alta que ancha y de apariencia angulosa. No conocemos datos relativos a su posible toxicidad. Las larvas de los *Rhipiphoridae* son parásitas. El imago ha sido observado preferentemente sobre *Echinops* (Compuesta) pero también en ocasiones sobre *Eryngium campestre* L. (Umbelífera). Estival y diurno.

Ambas especies se encuentran simultáneamente sobre las inflorescencias de la misma planta. El *Rhipiphoridae* parece ser bastante menos frecuente que el *Meloidae*. De manera global, dorsalmente, ambas especies tienen un aspecto razonablemente análogo (señalemos que la primera captura de *Macrosiagon* en la zona en cuestión se efectuó involuntariamente al recolectar *Nemognathas*), consistente en manchas oscuras sobre fondo amarillo. En general, las dimensiones del meloideo son superiores.

Posibilidad 1: La semejanza entre ambas especies y su coincidencia en el tiempo y el espacio es un puro azar sin otro significado.

Posibilidad 2: Se trataría de un fenómeno de mimetismo Batesiano. La especie modelo sería *Nemognatha chrysolina*, meloideo (muy) presumiblemente tóxico. *Macrosiagon tricuspdatum* sería el mimético pseudoaposemático cuya apariencia ha evolucionado hasta imitar al *Meloidae* y así disfrutar de las ventajas protectoras de su librea. Ambas especies coexisten sobre las cabezuelas de *Echinops* y *Macrosiagon* es menos abundante que *Nemognatha*.

Posibilidad 3: Se trataría de especies relacionadas entre sí por un fenómeno de mimetismo Mülleriano. Ambas especies serían tóxicas o al menos de ingesta

poco apetecible. Tanto *Macrosiagon* como *Nemognatha* compartirían un patrón cromático de advertencia, aproximadamente similar, reconocido como tal por predadores potenciales.

Posibilidad 4: Ninguna de las anteriores.

Al parecer es bastante infrecuente que los *Meloidae* sirvan de modelos Batesianos (CROWSON, 1981), es decir, sean mimetizados por otros insectos para disfrutar de las ventajas de su condición de tóxicos; no obstante, en el presente caso esta opción no parece descartable. Por el contrario, algunos *Meloidae* parecen formar parte de series müllerianas de insectos tóxicos exhibiendo libreas destacablemente similares como *Zygaenidae*, otros *Meloidae*, etc. (BOLOGNA, 1991). Evidentemente faltan datos para poder asegurar nada, ni siquiera que se trate de un caso de mimetismo. En el caso de que así fuera ¿sobreviviría un posible depredador que ingiriera algunas de estas dos especies?

Si hacemos balance, en base a la posesión de un tóxico por parte de ciertos insectos, se pueden concitar al menos...

- Una coloración viva y conspicua.
- Un mensaje de advertencia asociado a la misma.
- Un comportamiento llamativo:
 - Diurno y florícola.
 - Tendencia a un cierto gregarismo.
- La capacidad de emisión del tóxico al exterior.
- La capacidad de que tales emisiones sean selectivas.
- La capacidad de intoxicar sin matar para generar un mensaje.
- La capacidad de matar al depredador como medida de protección para con los individuos supervivientes.
- Que tal mensaje se generalice a otras apariencias similares.
- Una coloración similar en otras especies tóxicas.
- Una coloración similar en especies simpátricas no tóxicas.
- Un mensaje falso de advertencia asociado al mismo.
- Un comportamiento diurno y florícola sobre las mismas plantas que las especies tóxicas.
- El disfrute de las ventajas asociadas a la condición de 'tóxico' sin serlo.

...que no es poco. Queden otras alternativas, o en su caso, las inevitables reflexiones evolutivas suscitadas, para disfrute y/o desasosiego del lector.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

BARBIER, M., 1976.-*Introducción a la Ecología Química*. Ed. Alhambra.
 BOLOGNA, M.A., 1991.-*Fauna d' Italia. Coleoptera Meloidae*. Ed. Calderini.
 CARREL, J.E. & EISNER, T., 1974.-Cantharidini: potent feeding deterrent to insects. *Science*, 183: 755-757.
 CROWSON, R.A., 1981.-*The Biology of the Coleoptera*. Academic Press.
 RETTENMEYER, C.W., 1970.-Insects mimicry. *Ann. Rev. Entomol.*, 15: 43-74.

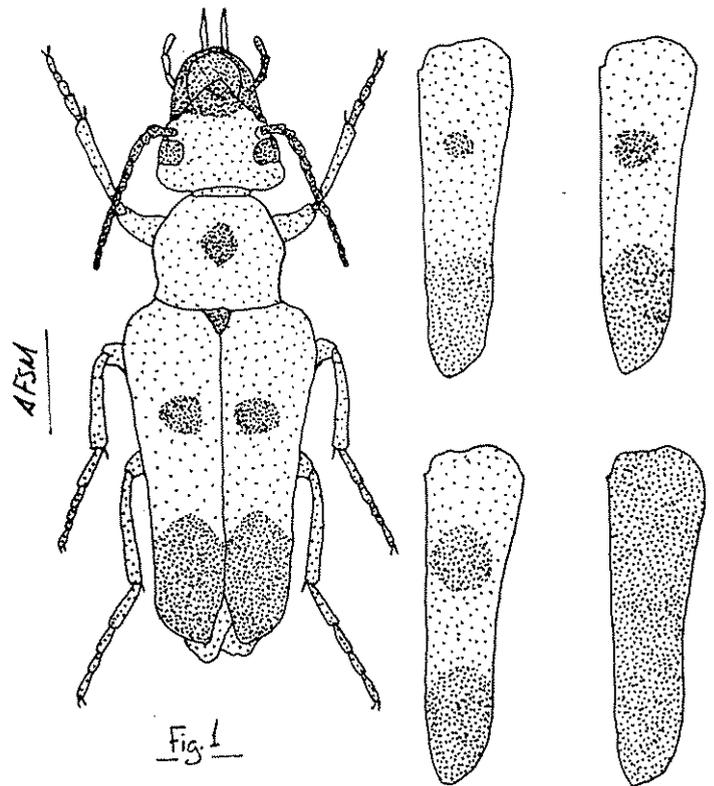


Fig. 1

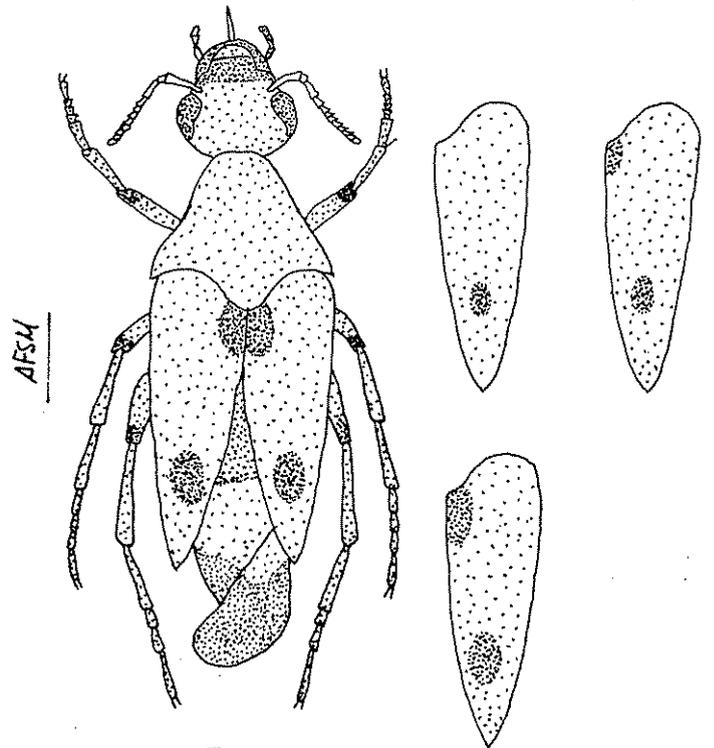


Fig. 2

Fig. 1. *Nemognatha chrysolina* F. (*Meloidae*, *Nemagnathidae*) y variaciones elitrales.

Fig. 2. *Macrosiagon tricuspoidatus* Lep. (*Rhipiphoridae*, *Rhipiphorini*) y variaciones elitrales.