

## EL TAMAÑO DEL CUERPO COMO FACTOR DIFERENCIADOR DE LA FECUNDIDAD DE *HAEMATOPOTA ITALICA* MEIG. (DZPTERA TABANZDAE)

F. Salom Bonet\*; C. Martínez Calvo\*\* y A. Oca Bravo\*

Recibido: 17 diciembre 1991

Acceptado: 6 octubre 1992

### SUMARY

**The body size as differential factor of the fecundity in *H. italica* Meig (*Diptera: Tabanidae*)**

The potential fecundity and body size were evaluated in *Haematopota italica* Meig. from the analysis of ovariole number and wing length in 460 field-collected females. This correlation looks representative ( $r=0.618$ ) and the population potential fecundity without dissection can be deduced. It has a very great deal importance, for field biology, in order to know the role played by tabanids in the posible disease transmission from cattle or man.

**Key words:** *Diptera. Tabanidae*. Potential fecundity. Reproductive strategies.

### RESUMEN

Se ha determinado la relación existente entre la fecundidad potencial y el tamaño del cuerpo en *Haematopota italica* Meig. por la comparación entre el número de ovarios y la longitud del ala en 460 hembras de campo. Dicha relación parece ser significativa ( $r=0.618$ ) y permite deducir la fecundidad potencial de la población sin necesidad de disección. Este hecho es de gran importancia en estudios de campo cuando se pretende conocer el papel desempeñado por los tábanos en la posible transmisión de patógenos al ganado y hombre.

**Palabras clave:** *Diptera. Tabanidae*. Fecundidad potencial. Estrategias reproductivas.

### INTRODUCCIÓN

Las hembras de una generación contribuyen en los efectivos de la población siguiente de dos maneras: por su fecundidad potencial, representada por el número de ovarios de sus ovarios, y por el número de ciclos gonotróficos que completan a lo largo de su vida. Conocer la

fecundidad de las especies hematófagas es de gran interés ya que son posibles vectores de gran variedad de patógenos.

El hecho de que las hembras de los tábanos sean hematófagas, que necesiten una toma de sangre para que se pueda iniciar un nuevo ciclo gonotrófico y que hasta el presente se ha podido comprobar su implicación en la transmisión de

---

\* Dept. de Biología Animal I (Zoología). U.C.M. 28040 MADRID (España).  
\*\* Dept. de Matemática aplicada. U.C.M. 28040 MADRID (España).

numerosos tipos de enfermedades, incluso de origen vírico como el de la encefalitis (DEFOLIART *et al.*, 1969), hace de estos dípteros un material de creciente interés epidemiológico y sanitario.

Parece lógico que sea ya el momento de ensayar técnicas de control de poblaciones de algunas de las especies más abundantes que en ocasiones pueden llegar a constituir auténticas plagas locales.

Hasta el presente es muy escasa la información acerca de la biología y ecología de gran número de las especies de tábanos en nuestro país.

El estudio de la dinámica de la población de *H.italica* en Ciruelos del Pinar (Guadalajara), la especie más abundante de la zona (el 95% de los individuos capturados pertenecían a esta especie; SALOM, 1982), se ha venido realizando a lo largo de varios periodos de vuelo (SALOM, 1981) comprobándose que éste comienza a finales de julio y se prolonga hasta principios de octubre en los años en que las condiciones climáticas se mantienen suaves.

El presente trabajo se ha planteado con ánimo de investigar la fecundidad potencial de *H.italica* siguiendo el método utilizado en otros géneros de tábanos y que consiste en indagar si existe una relación significativa entre el tamaño del cuerpo (representado por la longitud del ala) y la fecundidad de las hembras (número total de ovariolos presentes en los ovarios). Leprince y Jolicoeur en 1986 confirman que tal relación se presenta en *Tabanus quinquevittatus* Wied., *T.similis* Macq. y *T.lineola* Fab. así como en *Chrysops univittatus* Macq. (LEPRINCE & LEWIS, 1983). También se ha podido establecer tal correlación entre el número de huevos depositados por las hembras grávidas de *C.cincticornis* Wal. y la longitud del ala (MAGNARELLI *et al.*, 1982).

La técnica utilizada se fundamenta en el hecho de que el número de ovariolos de una especie queda determinado genéticamente, pero puede modificarse, al igual que el tamaño del cuerpo, por la cantidad y la calidad del alimento recibido por el individuo a lo largo de su desarrollo embrionario (ENGELMAN, 1984), así como por el alimento almacenado durante las fases juveniles (MAGNARELLI & ANDERSON, 1979), todo ello hace presumir la existencia de una correlación entre el tamaño alcanzado por el insecto y el número de ovariolos presentes en sus ovarios. Sin embargo, algunos folículos van degeneran-

do en cada ciclo gonotrófico (VESELKIN, 1985) y por consiguiente a lo largo de la vida del adulto; este hecho repercute en el volumen ovárico, expresado por los ejes del mismo.

Por otro lado también se ha pretendido analizar la estrategia reproductiva de *H.italica* que, teniendo una fecundidad potencial escasa (alrededor de 125 ovariolos por hembra, en nuestros ejemplares), es sin embargo la especie predominante en la zona, en todos los años muestreados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**BIOLÓGICO.** El material utilizado (n=460 ejemplares) corresponde a hembras de *H.italica* Meig. capturadas en el campo mediante manga entomológica y atraídas por cebo móvil entre los días 11-12 de septiembre de 1988 en un área de pinar de Ciruelos del Pinar (Guadalajara) descrito anteriormente (SALOM, 1982).

Los ejemplares se colocaron en viales de plástico (1.4 x 5 cm) y se congelaron a -20 grados centígrados hasta el mes de enero de 1989 que comenzaron a practicarse las disecciones. El aparato reproductor se extrajo entero sobre un porta y se mantuvo en una solución fisiológica de NaCl al 0.7% durante la toma de datos. A continuación fueron teñidos con Carnoy-Orceina y montados para uso posterior. Las medidas y recuentos de ovariolos se efectuaron con un estereomicroscopio WILD-M3 (x 40).

Por otro lado, el tamaño del cuerpo del insecto queda definido por la longitud del ala. Para mayor facilidad de toma de datos se ha utilizado el ala izquierda de los individuos estudiados, ya que no existen diferencias apreciables entre la longitud de ambas alas (LEPRINCE & JOLICOEUR, 1986). Los valores que aparecen en las tablas corresponden a la distancia existente entre la base del ala y el vértice de la misma.

La disposición de los tubos ováricos en el ovario de los tábanos es perpendicular al eje mayor del mismo, por lo que éste aumenta a medida que crece el número de ovariolos. Esta medida se ha incorporado por primera vez en el estudio de fecundidad, relacionándola con la longitud del ala y número de ovariolos ya que las hembras de la población eran viejas, y se consideró que uno y otro podían variar con las edades fisiológicas.

Cabe destacar que el material se conservó en perfectas condiciones hasta el mes de mayo en que finalizaron las disecciones.

**MATEMÁTICO.** Los datos tratados corresponden a tres variables cuantitativas tomadas sobre una muestra, de tamaño  $n=175$ , extraída aleatoriamente de una población de 460 individuos. Las tres variables se han definido como:

**VAR 1** = longitud del eje mayor del ovario.

**VAR 2** = longitud total del ala.

**VAR 3** = número de ovariolos contenidos.

Todas ellas se han tratado estadísticamente como variables continuas que se distribuyen normalmente.

Una cuarta variable de clasificación, **VAR 4**, ha servido para definir tres grupos, **G1**, **G2**, **G3**, atendiendo a la fecundidad potencial de los individuos, de manera que:

**VAR 4 (G1)**= individuos con un número de ovariolos (**VAR 3**) < 29.

**VAR 4 (G2)**= individuos con  $30 < \text{VAR 3} < 35$ .

**VAR 4 (G3)**= individuos con **VAR 3** > 35.

Los datos se han analizado mediante los programas estadísticos del paquete **STATGRAPHICS** (1986).

## RESULTADOS

El análisis histológico de los ovarios de *H.italica* de la población muestra que el 75% son hembras que han realizado dos o más puestas; lo confirma la túnica distendida, y los peciolos ovariolares largos y con abundantes restos foliulares (yellow bodies). El recuento de ovariolos en uno y otro ovario confirmó que no aparecen diferencias significativas en *H. italica*. Resultados semejantes fueron obtenidos por LEPRINCE & JOLICOEUR (1986) utilizando *Chrysops univittatus* y *Tabanus quinquevittatus*. Los datos que figuran en las tablas corresponden a la mitad del número de ovariolos del ovario izquierdo.

El análisis estadístico de la relación entre el número de ovariolos, **VAR 3**, y la longitud del ala, **VAR 2** (fig. 1) pone de manifiesto la existencia de una relación exponencial entre ambas variables, con un coeficiente de correlación de  $r=0.618$  (fig. 1).

## REGRESIÓN LINEAL DE LA LONGITUD DEL ALA SOBRE EL NÚMERO DE OVARIOS

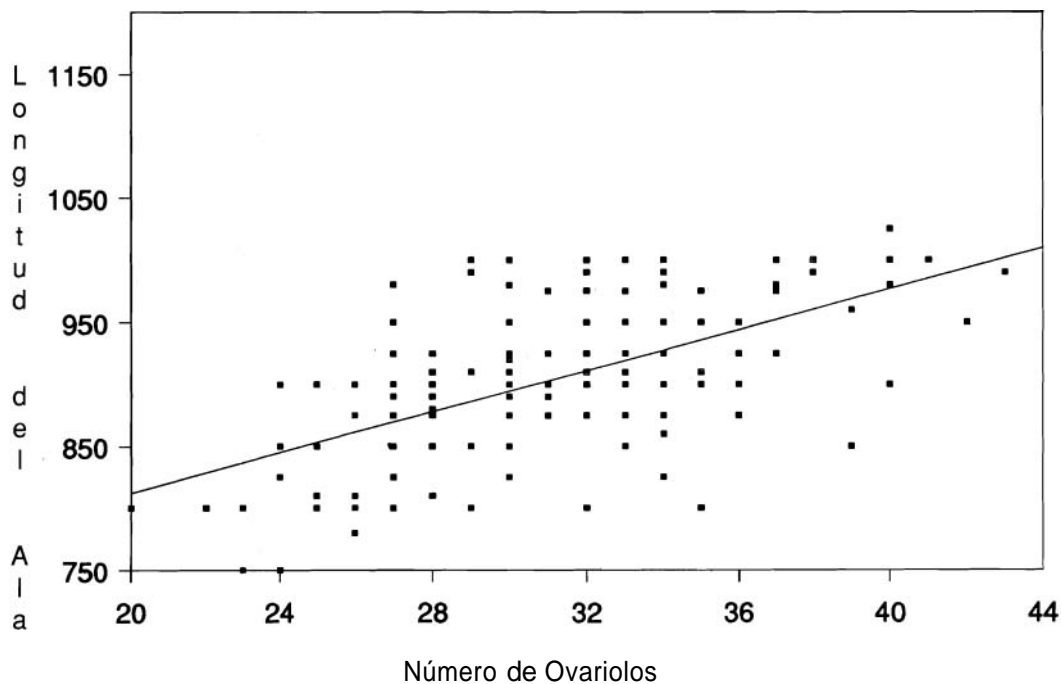


FIGURA 1: Análisis de la regresión. ( $Y=a.X^b$ ).

Regression analysis. ( $Y=a.X^b$ ).

De los datos obtenidos que se recogen en la fig. 1 se puede establecer la siguiente relación:

$$Y = a \cdot X^b$$

$$Y^{1/b} = a^{3.46} \cdot X$$

siendo:  $X$  = número de ovariolos  
 $Y$  = longitud del ala

$$b = 0.289 \text{ (fig. 1)}$$

$$1/b = 3.46$$

Esto conduce a establecer una relación entre el cubo de la longitud del ala, que es una medida lineal, y el número de ovariolos (ya que la forma del ovario se aproxima a una esfera), que era lo que teóricamente podía esperarse.

Mientras en la fig. 2 la distribución de frecuencias del número de tubos ováricos es normal, no ocurre así con el histograma que representa los valores alcanzados por el eje mayor del ovario (fig. 3). La explicación puede deberse al hecho de que, como se mencionó al principio, el 75% de las hembras habían realizado una o más puestas, algunos incluso poco antes de su captura, lo que hacía que la túnica ovárica no hubiese recuperado su estado inicial (adosada totalmente a los ovariolos) y conservara el volumen distendido ocasionado por los ovocitos maduros antes de la puesta. Las hembras viejas no sólo presentan la túnica dilatada, sino que además aparecen escasos ovariolos en sus ovarios e intensamente coloreados de amarillo. Este

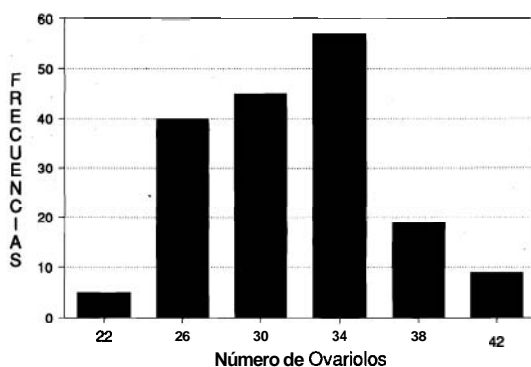


FIGURA 2: Histograma de frecuencias del número de ovariolos.

Frequency histogram of ovariololes number.

dato es digno de tener en cuenta cuando se intenta determinar la edad fisiológica de una hembra, ya que los ejemplares recién emergidos presentan la túnica ovárica totalmente adosada a los ovariolos y de color blanco ya que no han realizado puesta alguna.

El estudio de grupos de fecundidades, dentro de la especie, permite establecer tres grupos perfectamente diferenciados (fig. 4). El primer grupo reuniría a los ejemplares de pequeño tamaño y escaso número de ovariolos frente a los individuos del tercer grupo de tamaño grande y elevado número de tubos ováricos. El análisis

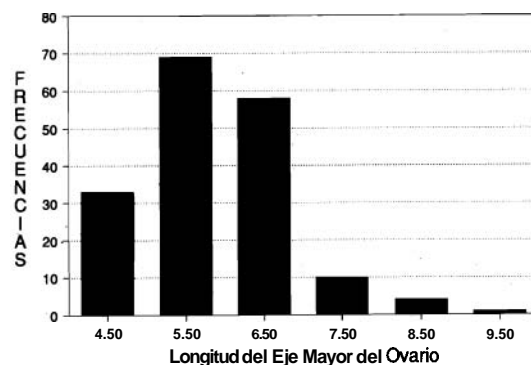


FIGURA 3: Histograma de frecuencias del valor del eje mayor del ovario.

Frequency histogram of major axis value of ovario.

#### INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LA MEDIA AL 95%

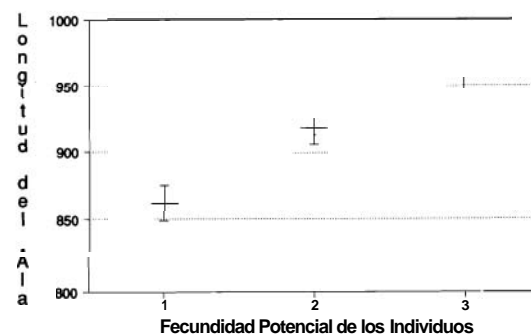


FIGURA 4: Análisis de grupos de fecundidades en *H.italica*.

Analysis of fecundity groups in *H.italica*.

de grupos de fecundidades diferentes dentro de la especie demuestra que la fecundidad aumenta significativamente a medida que crece el tamaño del cuerpo. Sin embargo, la mayor correlación entre las dos variables consideradas (VAR 2 y VAR 3) recae sobre las hembras de pequeño tamaño (grupo 1) con un coeficiente de correlación de 0.517 frente a 0.477 del segundo grupo y 0.356 del tercero. Son por tanto las hembras menos fecundas de la especie, cuyos pequeños cuerpos presentan alas que no sobrepasan los 0,84 cm de longitud y representan dentro de la población estudiada los adultos procedentes de larvas que sólo pudieron almacenar escasas reservas energéticas (MAGNARELLI & ANDERSON, 1979), y sus ovarios pequeños poseen escasos ovariolos. Sería interesante comprobar si presentan, además, anaotogenia obligada.

La menor correlación del segundo y tercer grupo podría deberse al hecho ya mencionado de ser hembras viejas con reducción del número de ovariolos a lo largo de su vida reproductiva.

## CONCLUSIONES

*H.italica* presenta una correlación significativa ( $r=0.618$ ) entre el tamaño del cuerpo y la fecundidad potencial. Los trabajos anteriores efectuados en especies de otros géneros de *Tabanidae* neárticos exhiben correlaciones superiores a las obtenidas en el presente estudio. Las causas pueden ser simplemente específicas, o tal vez debidas al método utilizado, que hasta el presente, se ha centrado en el recuento de huevos depositados, en el de ovocitos en estado V retenidos en los ovarios, con o sin puesta (MAGNARELLI *et. al.*, 1982) y el recuento de ovariolos (LEPRINCE & JOLICOEUR, 1986), lo que indicaría que la relación tamaño del cuerpo / fecundidad varía con los géneros de la familia. El primero de los métodos presenta el inconveniente de que no todos los tubos ováricos funcionan en cada maduración (MAGNARELLI *et. al.*, 1982) y que algunos ovariolos se atrofian en cada ciclo gonotrófico (VESELKIN, 1985). Además, se ha comprobado que algunas hembras de la población retienen huevos en sus ovarios después de la puesta y que el número varía ampliamente en cada especie (THOMAS, 1972; MAGNARELLI, 1979; LANE & ANDERSON, 1982). Esto conduciría a que la fecundidad potencial no puede medirse únicamente por el número de

huevos depositados en un momento de la vida.

En *H.italica* el número medio de ovariolos en las hembras de la muestra, hacia la parte final del periodo de vuelo, era de 128, mientras que al comienzo del mismo, con una población de hembras jóvenes, el número de ovariolos alcanzaba una media de 170 (VESELKIN, 1985). Esto muestra la importancia de conocer la composición de edades de las hembras que integran la población cuando se pretende estudiar la fecundidad de una especie.

De lo que precede se infiere que la utilización combinada del número total de ovariolos y la longitud del eje mayor del ovario aporta una mayor información sobre la fecundidad de una edad fisiológica determinada, porque describe los procesos sufridos por los ovariolos a lo largo de la vida de la hembra.

Otro aspecto a considerar es la estrategia reproductora de *H.italica* que con un número muy escaso de ovariolos, cuando se compara con otras especies de tábanos, le permite presentar poblaciones de adultos tan numerosas.

Se puede considerar que la fecundidad de una especie queda determinada por la conjugación de varios aspectos, y en el análisis de la fecundidad de esta especie se han considerado los dos factores siguientes:

1) Si bien el número de ovariolos está determinado genéticamente, dicho número disminuye paulatinamente a lo largo de la vida reproductora de la especie.

2) *H.italica* es una especie de gran longevidad, como se mencionó al principio, y la mayoría de las hembras son múltiparas a finales del verano. La supervivencia de las hembras cuando las condiciones ambientales son suaves, se ve beneficiada por la falta de competencia con otras especies de tábanos, que prácticamente desaparecen a finales de agosto (SALOM, 1981) lo que les permite disponer de suficientes aportes de sangre, necesaria para cada ciclo gonotrófico.

Esto conduce al hecho de que aun poseyendo pocos ovariolos su fecundidad aumenta en gran medida debido a que pueden realizar varias puestas a lo largo de su vida, lo que no ocurre con las especies de vuelo corto. Por otro lado su descendencia además de abundante es seriada, lo que aumenta las posibilidades de supervivencia de las larvas procedentes de cada puesta a lo largo del verano, y una disminución de competidores en la fase final del ciclo como consecuencia de su perfecta adaptación al hábitat.

La peligrosidad de la especie queda incrementada ya que potencialmente puede contagiarse y contagiarse a partir de la segunda toma de sangre (MAGNARELLI 1975); y la posibilidad de transmitir patógenos, incluidos arbovirus, aumenta cuando las especies son longevas y el porcentaje de hembras multíparas es elevado en la población (MORRIS & DEFOLIART 1971).

Dada su longevidad y el gran número de ejemplares en la población se puede concluir que *H.italica* reúne los requisitos básicos para ser considerada como especie transmisora potencial de patógenos varios, con un riesgo más elevado en la parte final del periodo de vuelo, que en nuestra península corresponde a finales de verano.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Vicenta Llorente la traducción de la separata en ruso; al Prof. Dr. Manuel Portillo la confirmación en la identificación de la especie; a la Dra. María Angeles Puig su valiosa colaboración durante la preparación del manuscrito.

#### BIBLIOGRAFÍA

- DEFOLIART, G. R.; ANSLOW, R. O.; HANSON, R. P.; MORRIS, C. D.; PAPADOPUOLOS, O. y SATHER, G. E. 1969: Isolation of Jamestown Canyon serotype of California encephalitis virus from naturally infected *Aedes* mosquitoes and tabanids. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.* 18:440-47.
- ENGELMAN, F. 1984: Reproduction in insects. pp: 113 - 147 in HUFFAKER C. B., & R. L. RABB (Eds.), *Ecological Entomology*. John Wiley and Sons, New York. 844 pp.
- LANE, R. S. y ANDERSON, J. R. 1982: The reproductive life history and blood meal sources of *Chrysops hirsuticallus* (D:T). *J. Med. Entomol.* 19 (2):157-163.
- LEPRINCE, D. J. y LEWIS, D. J. 1983: Aspects of the biology of female *Chrysops univittatus* (D:T) in southwestern Quebec. *Can. Ent.* 115: 421-425.
- LEPRINCE, D. J. y JOLICOEUR, P. 1986: Annual intra and inter-specific variations in body size and potential fecundity of some *Tabanus* species (D:T). *Can. Ent.* 118: 1265-1272.
- MAGNARELLI, L. A. y PECHUMAN, L. L. 1975: Ovarian studies of *Tabanus quinquevittatus* (Diptera: Tabanidae). *J. Med. Entomol.* 11(6):687-690.
- MAGNARELLI, L. A. y ANDERSON, J. F. 1979: Oviposition, fecundity and fertility of the salt marsh deer fly *Chrysops fuliginosus* (D:T). *J. Med. Entomol.* 15 (2):176-179.
- MAGNARELLI, L. A.; LEPRINCE, D. J.; BURGER, J. F. y BUTLER, J. F. 1982: Oviposition behavior and fecundity in *Chrysops cincticornis* (D:T). *J. Med. Entomol.* 19 (5): 597-600.
- MORRIS, C. D. y DEFOLIART, G. R. 1971: Seasonal parous rates in *Hybomitra lasiophthalma* (D:T). *J. Med. Entomol.* 8 (2): 207-208.
- RAYMOND, H. L. 1989: Distribution temporelle des principales espèces de Taons (D:T) nuisibles au bétail en Guyane française. *Annl. Ent. Fr. (N.S.)* 25 (3):289-294, 2 fig., 14 rf.
- SALOM, F. 1981: Frecuencia estacional y diurna de los Tabanidae de un pinar de Guadalajara. *IV Jornadas de la Asoc. Esp. Ent.* La Laguna. 1-5 Mayo, 38.
- 1982: Distribución estacional de las especies del género *Haematopota* (D:T). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)* 80 (3-4): 225-232.
- THOMAS, A. W. 1972: Physiological age structure of adult tabanid populations (D:T) in Alberta, Canada. *J. Med. Entomol.* 9 (4): 295-300.
- VESELKIN, A. G. 1985: Functional changes of ovary's ovarioles and physiological age of *Haematopota italica* females (Tabanidae). *Parazitologiya* 19 (2):113-122 (en ruso).