

# Estudios ecológicos en *Euxesta eluta* y *Euxesta annonae* (Diptera Otitidae)<sup>1</sup>

Daniel Frías L.<sup>2</sup>

## INTRODUCCION

*Euxesta eluta* (Loew) y *Euxesta annonae* (Fabricius) son dípteros de la familia Otitidae. Estas especies son morfológicamente muy similares (Figuras 1 y 2), sin embargo, pueden ser identificadas siguiendo la descripción pro-

puesta por Malloch (1933). Según la clasificación dada por Steyskal (1961) estas especies corresponden a la superfamilia Tephritoidea. En Chile, *E. eluta* y *E. annonae* han sido consideradas plagas del maíz (Arce y Granger, 1968; González, Arretz y Campos, 1973). Estudios acerca de la biología de estos dípteros

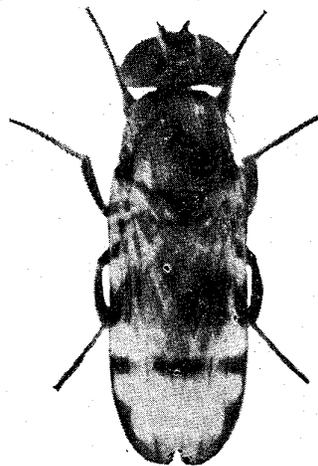


Figura 1 — *Euxesta eluta* (♂)

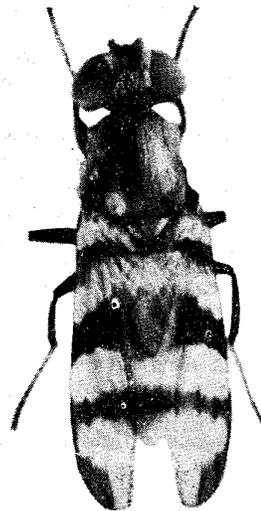


Figura 2 — *Euxesta annonae* (♂)

<sup>1</sup>Trabajo financiado con Proyectos N° 4013-R y N° 4147-N del Servicio de Desarrollo Científico y Creación Artística, U. de Chile. Grant PNUD/UNESCO 76/006 N° 5-77 y Proyecto Multinacional de la OEA.

Recepción originales: 18 de agosto de 1977.

<sup>2</sup>Profesor auxiliar, Unidad de Genética y Evolución Experimental, Depto. Biología Celular y Genética, U. de Chile, Sede Norte, Casilla 6556, Correo 7, Santiago, Chile.  
Agradecimientos: El autor agradece al Dr. Danko Brncic la lectura y sugerencias; al Ing. Agr., Entomólogo, Sr. Raúl Cortés la identificación de *E. eluta*; al Dr. Rafael Blanco la corrección del Summary, y a los agricultores y a todas las personas que hicieron posible este trabajo.

han llevado a la conclusión que las hembras oviponen en la mazorca y las larvas que nacen se alimentan del albumen de los granos. Las larvas se encuentran preferentemente en mazorcas que han sido atacadas previamente por las larvas del lepidóptero *Heliothis zea* (Boddie). Una vez completado su desarrollo, las larvas de estos dípteros, pupan en la tierra a unos 4-5 cm de la superficie y al cabo de un tiempo emergen los imagos, completán-

dose de este modo su ciclo vital, cuya duración depende de las condiciones de temperatura y humedad (Arce y Granger, 1968).

Debido a que *E. eluta* y *E. annonae* habitan en la misma planta huésped, el objeto de este trabajo es estudiar las divergencias ecológicas entre ellas que les permiten coexistir y evitar la competencia interespecifica. En este estudio se dan a conocer algunas observaciones sobre diferencias encontradas en los ciclos vitales, la fecundidad de las hembras y la influencia de factores como la temperatura y la humedad relativa en la distribución estacional de estos dípteros. Estos factores climáticos, en opinión de Birch (1957) juegan un importante rol en la determinación de la distribución y abundancia de las poblaciones animales. En dípteros de la familia *Tephritidae*, estrechamente emparentados a especies de la Familia *Otitidae*, se ha descrito que la humedad y la temperatura son factores que controlan la abundancia de sus poblaciones. La temperatura afectaría la velocidad de desarrollo, la mortalidad y la fecundidad (Bateman, 1972; Christenson y Foote, 1960).

#### MATERIALES Y METODOS

Con el fin de estudiar aspectos de la ecología de estos dípteros se realizaron numerosas observaciones de campo y colectas de adultos y estados inmaduros en diferentes regiones de la zona central de Chile (Colina, Maipú y La Florida) durante los años 1974, 1975 y 1976, entre los meses de diciembre a mayo que corresponden al período de cosecha del maíz en las localidades mencionadas.

Para los adultos se calculó el porcentaje de cada especie en el total de imágos colectados. En el caso de las larvas se estimó el promedio por mazorca. En cada zona de colecta se registró la temperatura y humedad ambiental a fin de relacionarla con la abundancia relativa y distribución estacional de estas especies.

A partir del material colectado se establecieron cultivos que se mantuvieron en el laboratorio. En estos cultivos se estudiaron las diferencias entre los ciclos vitales de ambas especies. La fecundidad de las hembras emergidas se estudió tanto a 16°C como a 25°C. Para cada temperatura, se pusieron dos parejas de *E. annonae* y dos parejas de *E. eluta* por separado, en tubos de vidrio que contenían 8 cc de medio alimenticio compuesto básicamente de nutritina y agar-agar. Se realizaron 15 réplicas en cada especie contando diariamente los huevos ovipositados hasta los 40 días de edad, registrándose también la mortalidad de adultos. Se calculó el promedio diario de huevos puestos por hembra, dividiendo el total de huevos colocados diariamente por el número total de hembras vivas, restando las hembras que morían en cada una de las 15 réplicas a ambas temperaturas. Además, se estudiaron las diferencias morfológicas entre los huevos de *E. eluta* y *E. annonae*.

La significación estadística de los promedios obtenidos se calculó mediante un test de student, utilizando como nivel de significación un 5% ( $P \leq 0,05$ ).

#### RESULTADOS Y DISCUSION

##### Ciclos vitales.

A 16°C el ciclo biológico de *E. annonae* es significativamente más corto que el de *E. eluta* ( $t = 7,2$ ,  $P < 0,001$ ). Sin embargo, a 25°C la duración del ciclo vital de *E. annonae* es de una duración significativamente mayor que el de *E. eluta* ( $t = 3,3$ ,  $P < 0,001$ ). En ambas especies el ciclo biológico es más prolongado a 16°C que a 25°C (Cuadro 1). En condiciones experimentales tanto a 16°C como a 25°C, los adultos de *E. annonae* presentan una mayor mortalidad que *E. eluta*. En las dos especies, a 16°C disminuye la mortalidad de adultos (Cuadro 2). Tanto a 16°C como a 25°C, en cada especie no se observaron di-

Cuadro 1 — Comparación de los ciclos vitales de *E. eluta* y *E. annonae* a 16°C y 25°C.

		16°C		25°C	
		N	$\bar{X}$ en días. S	N	$\bar{X}$ en días. S
Edad de oviposición	<i>E. eluta</i>	4	11,5 ± 12,8	12	6,4 ± 1,9
	<i>E. annonae</i>	6	10,3 ± 5,2	15	5,2 ± 12,3
Desarrollo huevo-pupa	<i>E. eluta</i>	190	31,8 ± 6,8	483	18,8 ± 3,2
	<i>E. annonae</i>	40	28,8 ± 3,3	78	16,2 ± 3,6
Desarrollo huevo-adulto	<i>E. eluta</i>	147	55,8 ± 5,1	353	28,3 ± 3,7
	<i>E. annonae</i>	28	52,1 ± 1,5	45	32,1 ± 7,6

S = Desviación estándar.

ferencias en la mortalidad de machos y hembras.

*Sitios naturales de desove.*

Los huevos de *E. eluta* son de un tamaño significativamente menor a los de *E. annonae* (Cuadro 3). Además, los huevos de *E. eluta* son de color blanco, en cambio los de *E. annonae* son de color blanco amarillento. Estas diferencias permitieron estudiar los lugares naturales de desove de estos dípteros. Las hembras de *E. annonae* colocan la gran mayoría de sus huevos al comienzo de la temporada, de preferencia en las envolturas de la parte apical de las mazorcas de escaso desarrollo, en las cuales todavía no se visualizan externamente los estigmas. Las hembras de *E. eluta* oviponen también en los lugares utilizados por *E. annonae*. Sin embargo, lo hacen preferentemente en la base de los estigmas en mazorcas de un desarrollo mayor, en lugares protegidos por las envolturas (Figura 3). Además, observaciones de terreno indican que las hembras de *E. eluta* oviponen también en

aquellas zonas de fermentación provocadas por larvas de *Heliothis zea*, ya sea en la parte apical de las mazorcas o bien en el orificio de salida al exterior que producen generalmente en la parte media o basal de las mazor-

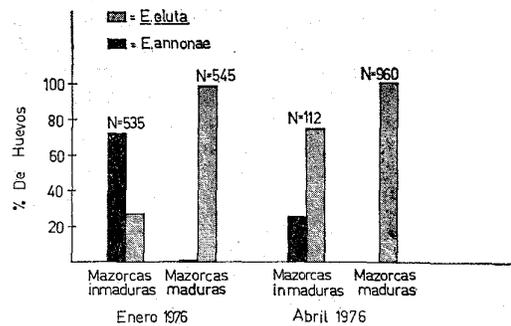


Figura 3. — Porcentajes de huevos de *E. annonae* y *E. eluta* en mazorcas maduras e inmaduras en la localidad de Pajaritos, durante 1976.

Cuadro 2 — Mortalidad de adultos en *E. eluta* y *E. annonae* a 16°C y 25°C.

	Porcentajes de mortalidad de adultos							
	25°C				16°C			
	N	<i>E. annonae</i>	N	<i>E. eluta</i>	N	<i>E. annonae</i>	N	<i>E. eluta</i>
1 a 20 días edad	60	59,1%	60	11,8%	60	—	60	—
1 a 40 días edad		95,5%		38,2%		27,3%		18,8%

Cuadro 3 — Comparación del tamaño de los huevos de *Euxesta eluta* y *Euxesta annonae*.

	Longitud (mm)				Ancho (mm)			
	N	Promedio		desviación estándar S	N	Promedio		desviación estándar S
		$\bar{X}$	±			$\bar{X}$	±	
<i>E. eluta</i>	50	0,70	±	0,07	50	0,15	±	0,03
<i>E. annonae</i>	50	0,93	±	0,04	50	0,23	±	0,03
t		20,2				1,9		
P		<0,001				0,05		

P ≤ 0,05

cas, las larvas del lepidóptero próximas a pupar.

*Fecundidad de las hembras.*

En la Figura 4 se observa que a 25°C, las hembras de las dos especies desovan como promedio una mayor cantidad de huevos que a 16°C. Además, a ambas temperaturas *E. annonae* inicia la postura a una edad menor que *E. eluta* (Cuadro 1). A 25°C, a lo largo de los 40 días de edad no se registraron diferencias significativas en los promedios de huevos por hembra entre *E. eluta* y *E. annonae* ( $t = 0,7, P = 0,5-0,4$ ). Sin embargo, a esta misma temperatura, durante los primeros 20 días de edad las hembras de *E. annonae* oviponen como promedio una cantidad significativamente mayor de huevos que *E. eluta* ( $t = 2,2, P = 0,05$ ). Por el contrario, en el intervalo comprendido entre los 21 días a los 40 días de edad son las hembras de *E. eluta* las que oviponen una cantidad significativamente mayor de huevos ( $t = 2,3, P = 0,05-0,025$ ). Debido a que en el cálculo de los promedios diarios de postura se consideraban sólo las hembras vivas, la mayor mortalidad de *E. annonae* no explica la disminución del promedio diario de huevos de esta especie y tampoco explica el incremento en la postura promedio de las hembras de *E. eluta* que se registra a 25°C. Las diferencias interespecíficas detectadas se interpretan más bien como "tácticas reproductivas" diferentes en estas especies. Sin embargo, la mortalidad afecta el número total de huevos colocados diariamente. Puesto que en *E. annonae* existe una mayor mortalidad, el número total de huevos que el conjunto de hembras vivas ovi-

ponen cada día, decrece con el tiempo en relación a *E. eluta*.

A 16°C, a lo largo de los 40 días de edad, las hembras de *E. eluta* oviponen un promedio mayor de huevos que las hembras de *E. annonae* ( $t = 1,7, P = 0,1-0,05$ ).

*Distribución estacional y abundancia de las poblaciones de E. eluta y E. annonae.*

Las Figuras 5, 6, 7 y 8 muestran el porcentaje de adultos de cada especie colectados en diferentes meses del año en tres localidades de la zona central de Chile. En las tres localidades estudiadas, el porcentaje de adultos colectados de *E. annonae* es mayor en los primeros meses que se analizan para luego disminuir y ser reemplazadas paulatinamente por *E. eluta*.

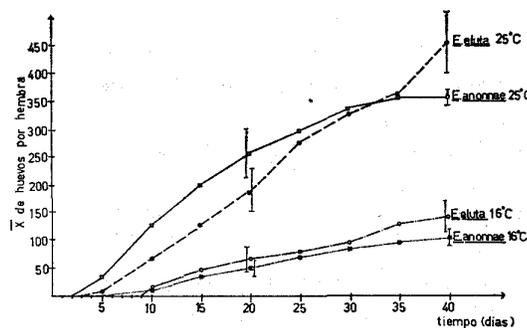


Figura 4 — Promedios acumulativos de huevos colocados diariamente por cada hembra desde su madurez sexual hasta los 40 días de edad, a 16°C y 25°C para cada especie.

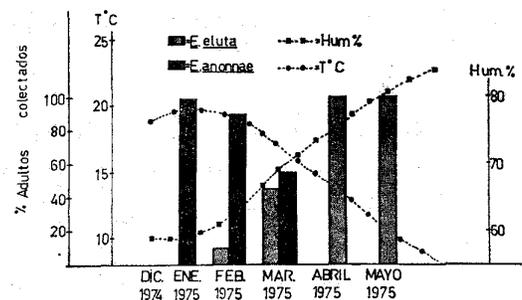


Figura 5 — Relación entre la abundancia porcentual de cada especie, la temperatura y humedad relativa en un cultivo de maíz de la localidad de Pajaritos durante el año 1975.

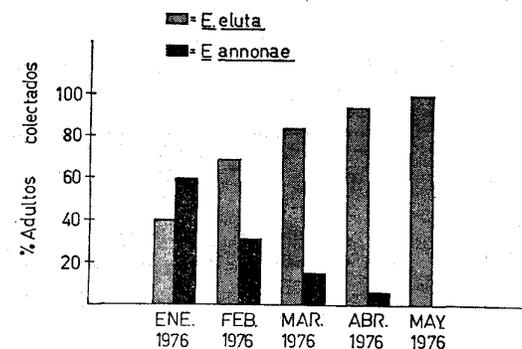


Figura 6 — Porcentajes de adultos de cada especie colectados en un cultivo de maíz de la localidad de Pajaritos durante la temporada de 1976.

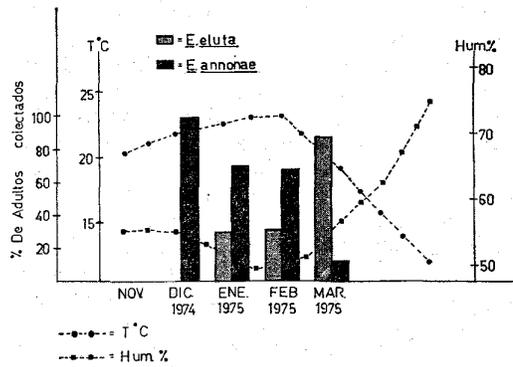


Figura 7 — Relación entre la abundancia porcentual de cada especie, la temperatura y humedad relativa en un cultivo de maíz de la localidad de Colina.

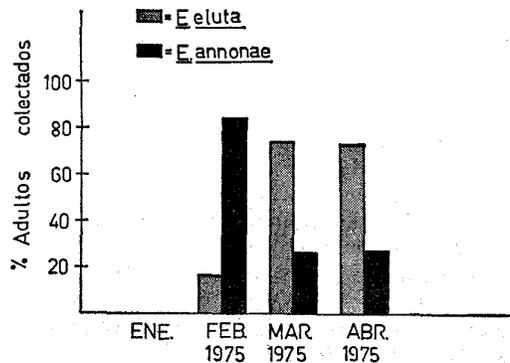


Figura 8 — Porcentajes de adultos de cada especie colectados en un cultivo de maíz de la localidad de La Florida.

En las Figuras 5 y 7, al relacionar la abundancia de adultos de cada especie con la temperatura y humedad relativa se observa que a temperaturas promedio mayores y humedades relativas más bajas es mayor la abundancia de *E. annonae*. Al disminuir la temperatura y aumentar la humedad relativa disminuye el porcentaje de adultos de *E. annonae* y aumenta *E. eluta*.

La Figura 9 muestra los resultados de los promedios de larvas por mazorca de cada especie desde el mes de diciembre 1975 a abril 1976 en una población de Pajaritos. La población larval de *E. annonae* alcanza su máxima abundancia en el mes de enero para decrecer en los meses siguientes. En cambio el promedio de larvas por mazorca en un co-

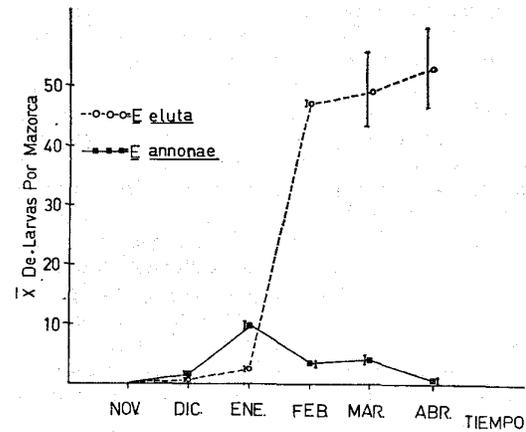


Figura 9 — Promedio de larvas por mazorca de cada especie durante el año 1975 en la localidad de Pajaritos.

mienzo es menor en *E. eluta* (meses de diciembre-enero), luego aumenta considerablemente. El máximo tamaño poblacional alcanzado por *E. eluta* es significativamente mayor al alcanzado por *E. annonae* ( $t = 2,7$ ,  $P = 0,01-0,005$ ). En el mes de mayo la población larval disminuye abruptamente debido al término del cultivo de maíz.

#### CONCLUSIONES

El porcentaje de huevos de cada especie, el promedio de larvas por mazorca y la abundancia de adultos, en diferentes poblaciones estudiadas muestran que *E. annonae* coloniza las mazorcas del maíz en una época del año más temprana que *E. eluta* alcanzando su máxima densidad poblacional en el mes de enero, lo que indicaría que está mejor adaptada a temperaturas diarias más altas. En cambio *E. eluta* estaría adaptada a temperaturas más frías alcanzando su máxima abundancia hacia los meses de marzo-abril que corresponden a los últimos meses de cosecha del maíz en la zona central de Chile. De este modo los ciclos vitales de ambas especies están desfasados estacionalmente y su abundancia relativa estaría regulada en parte por factores climáticos.

Los resultados experimentales de fecundidad obtenidos en el laboratorio a 16°C y 25°C ayudan a interpretar los datos de postura registrados en condiciones naturales. Estos dípteros presentarían diferentes "estrategias de oviposición". A 25°C *E. annonae* tiende a ovipositar la mayoría de sus huevos al poco tiempo de nacer, lo que le confiere una gran

“capacidad colonizadora” que explicaría en parte la abundancia más temprana de esta especie en los cultivos de maíz. A 16°C *E. annonae* se ve más afectada en la postura que *E. eluta*. A esta temperatura es esta última especie la que ovipone un mayor número de huevos en los primeros días después de su madurez sexual. Esto explicaría el incremento en el número de huevos de esta especie registrado en el mes de abril. Además, la mayor mortalidad de *E. annonae* detectada en condiciones de laboratorio (Cuadro 2) explicaría la disminución de la población de adultos y consecuentemente la disminución del tamaño poblacional de estados inmaduros de esta especie que se registra hacia el final de la temporada del maíz.

Al analizar en conjunto los resultados es posible concluir que el aumento y disminución de las poblaciones de *E. annonae* y *E. eluta* serían dependientes de parámetros biológicos tales como velocidad de desarrollo, mortalidad y fecundidad. Los valores de cada

uno de estos parámetros dependerían de factores climáticos.

Las diferencias en la distribución estacional tanto de adultos como de estados inmaduros, y las divergencias en los sitios de postura indican que estos dípteros presentan nichos ecológicos distintos. Sin embargo, ambas especies se superponen en ciertos meses y las hembras de *E. eluta* pueden oviponer en los lugares donde lo hace preferentemente *E. annonae*, cuando ello ocurre las larvas de estos dípteros coexisten en una misma mazorca. Esto significa que a pesar del desplazamiento de los nichos ecológicos de estas especies, existe una sobreposición parcial de nichos y *E. eluta* y *E. annonae* comparten algunos de sus elementos, siendo otros de utilización exclusiva de cada especie. El desfase de nichos permite que éstos dípteros puedan coexistir en determinadas épocas del año, evitándose de esta manera en parte la competencia interespecífica.

## RESUMEN

Se estudian aspectos ecológicos de dos dípteros de la Familia *Otitidae* que en Chile son parásitos de los cultivos de maíz, *Euxesta eluta* y *Euxesta annonae*.

Los resultados indican que estas especies presentan diferencias en sus ciclos vitales. Además estos dípteros oviponen de preferencia en mazorcas de diferente estado de maduración exhibiendo también distintas estrategias en la oviposición. Estudios de abundancia relativa de huevos, larvas y adultos en el tiempo indican que *E. annonae* y *E. eluta* están desfasadas estacionalmente.

Los resultados anteriormente mencionados indican que estos dípteros utilizan diferentes nichos ecológicos. Este hallazgo explicaría la coexistencia de estas dos especies en las épocas del año en que se sobreponen.

## SUMMARY

### ECOLOGICAL STUDIES IN *Euxesta eluta* AND *Euxesta annonae* (DIPTERA *Otitidae*).

Ecological aspects of two diptera of the Family *Otitidae*, *Euxesta eluta* and *Euxesta annonae* that in Chile parasite *Zea mays* were studied.

Results showed that these species present differences in their life cycles. Moreover, these diptera preferentially oviposit on corn ears at different maturity stages exhibiting also differences in the strategies for oviposition. Studies considering relative abundance of eggs, larvae and adults in time, indicate that *E. annonae* and *E. eluta* have a different seasonal occurrence.

The results indicate that these diptera utilize different ecological niches. This finding would explain the coexistence of these two species in those occasions in which overlapping occurs during the year.

## LITERATURA CITADA

- ARCE, P. M. y GRANGER, M. M. 1968. Biología de las moscas del maíz *Chaetopsis* y *Euxesta* (Diptera *Otitidae*). Tesis para optar al Título de Profesor de Ciencias Naturales con mención en Biología. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Universidad Católica de Chile. Prof. guía Sr. Charlin, R. C. 108 p.
- BATEMAN, M. A. 1972. The ecology of fruit flies. Annual Review of Entomology 17: 493-518.
- BIRCH, L. C. 1957. The role of weather in determining the distribution and abundance of animals. Cold Spring Harbor Symposia on quantitative biology. The biological laboratory Cold Spring Harbor L. I.; New York. Vol. xxii 203-218.
- CHRISTENSON, L. D. and Foote, R. H. 1960. Biology of fruit flies. Annual Review of Entomology 5: 171-192.
- GONZÁLEZ, R. H., ARRETZ, P. V. y CAMPOS, L. E. 1973. Catálogo de las plagas agrícolas de Chile. Publ. Cienc. Univ. de Chile. Fac. de Agronomía, Santiago. 68 p.
- MALLOCH, J. R. 1933. Diptera of Patagonia and South Chile. British Museum (Natural History) (London) Part. vi Facicle 4: 258.
- STEYSKAL, G. C. 1961. The genera of *Platystomatidae* and *Otitidae* known to occur in America North of Mexico (*Diptera Acalyptratae*). Annals of the Entomological Society of America 54: 401-410.