

**SOBREVIVENCIA DE *Eucheira socialis westwoodi*
BEUTELSPACHER (LEPIDOPTERA: PIERIDAE)
EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA
"LA MICHILIA", DURANGO, MEXICO***

Ma. Eugenia Díaz Batres

Instituto de Ecología, A.C.
Apartado Postal 63
91000 Xalapa, Ver.
México

RESUMEN

Se estudió la sobrevivencia de *Eucheira socialis westwoodi* (Lepidoptera: Pieridae) en la Reserva de la Biosfera "La Michilía", Durango, México. Se realizaron observaciones en condiciones naturales de dos grupos de nidos, el primero formado por cuatro oviposiciones que fueron observadas a lo largo de su desarrollo durante un año, y el segundo formado por 16 nidos destinados a la cuantificación de exuvias pupales y pupas muertas, después de haber culminado su ciclo. La tabla de vida del grupo I muestra una sobrevivencia del 5% y en el grupo II la sobrevivencia fue del 11%. La fauna asociada a los nidos de esta mariposa fue identificada y cuantificada; las familias con mayor abundancia fueron: Phoridae (Diptera) 49.8%, Torymidae (Hymenoptera) 15.9%, Alleculidae (Coleoptera) 9.9% y Staphylinidae (Coleoptera) 8.5%.

*Este trabajo es una contribución al Proyecto "La Michilía".

PALABRAS CLAVE: *Eucheira socialis westwoodi*; Lepidoptera; Pieridae; sobrevivencia.

ABSTRACT

The survival of the *Eucheira socialis westwoodi* (Lep. Pieridae) was studied at "La Michilía" Biosphere Reserve, Durango, México. Two nest groups were observed under natural conditions. The first one was composed of four clutches and were observed during their development in one year, and the second one by sixteen nests used for estimating pupal exuvias and dead pupas by the end of the cycle. Survival of group I was 5% and group II was 11%. Fauna associated to nests of this butterfly was identified and quantified. The most common were: Phoridae (Diptera) 49.8%, Torymidae (Hymenoptera) 15.9%, Alleculidae (Coleoptera) 9.9%, and Staphylinidae (Coleoptera) 8.5%.

KEY WORDS: *Eucheira socialis westwoodi*; Lepidoptera; Pieridae; survival.

INTRODUCCION

Eucheira socialis westwoodi es una mariposa diurna endémica de México, que presenta un comportamiento aparentemente subsocial; es el único lepidóptero de hábitos diurnos con esta característica. Presenta una generación al año, la hembra deposita sus huevos en el envés de la hoja del madroño (*Arbutus* spp.) planta de la cual se alimenta también; al eclosionar los huevos, la larva del primer estadio se alimenta del parénquima de esta hoja. Al pasar al segundo estadio larval, éstas comienzan a secretar seda con la que construyen su bolsa nido, la cual se va ampliando según va creciendo y aumentando de tamaño. Sus hábitos alimentarios son nocturnos y procesionarios, dejando una señal blanca y brillante a su paso, ésto hace muy evidente su movilización en las ramas donde se está alimentando (Díaz y Boudinot, 1986).

Cuando emergen, los adultos permanecen dentro de la bolsa de dos a tres días antes de salir. La fecundación se efectúa después de un cortejo nupcial que se realiza volando en círculo a una altura aproximada de 5 m, reuniéndose hasta cuatro o cinco individuos que posteriormente se dispersan, repitiéndose esto mismo varias veces. La cópula se realiza sobre las ramas de los árboles y tiene una duración de aproximadamente una hora (observación personal).

Se han hecho observaciones preliminares sobre la sobrevivencia (Díaz y Boudinot, 1986), observándose que de 300 larvas de tercer estadio mantenidas en el laboratorio, se obtuvieron 33 adultos, lo que representa el 11% de sobrevivencia. Aparte de este dato, no se cuenta con más información al respecto.

El objetivo del presente trabajo fue conocer el índice de sobrevivencia de esta mariposa en su hábitat natural y el tratar de identificar las causas de tal mortalidad, ya que se ha sugerido que una de las principales causas son los cambios bruscos de temperatura y fallas al emerger (Filip y Dirzo, 1985).

METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la comunidad vegetal de bosque de pino-encino con madroño (Martínez y Saldívar, 1978) del potrero del Taray en la Reserva de la Biosfera La Michilía, la cual se encuentra al sureste del Estado de Durango, entre los 23°25' y 23°30' de latitud norte y 104°15' y 104°21' de longitud oeste (*Gallina et al.*, 1978).

El clima es templado subhúmedo con marcadas variaciones estacionales, con un periodo de lluvias que va de junio a septiembre, y un periodo seco de octubre a mayo, interrumpido por un corto periodo de escasa humedad y baja temperatura de diciembre a febrero. La

precipitación promedio anual es de 701 mm y con una temperatura media anual de 12°C, con rangos promedio de 2°C a 18°C a lo largo del año. El bosque en que se efectuó el estudio se encuentra sobre los 2500 msnm.

Se realizaron observaciones de campo durante todo el ciclo de vida de la mariposa a lo largo de un año. Se estudiaron dos grupos de nidos. El grupo I formado por cuatro nidos, fue seguido desde la fase de huevo a la de adulto, realizándose observaciones bimensuales, abriendo los nidos en cada ocasión para contar el número de larvas, pupas o adultos y determinar la sobrevivencia en los diferentes estadios. Al abrir cada nido se tomaron muestras de las larvas y simultáneamente se muestreó la fauna asociada al nido; ambas fueron fijadas en alcohol. Para la identificación de los diferentes estadios larvales se midió la cápsula cefálica y se siguió el criterio de Dyar (1890).

El grupo II consistió en 16 nidos examinados al final del ciclo, obteniéndose los datos de sobrevivencia a partir de exuvias pupales muertas. En este grupo también se muestreó la fauna asociada al nido al final del ciclo y que posteriormente fue determinada en el laboratorio.

A partir de los datos obtenidos en el grupo I, se elaboró una tabla de vida como la que propone Krebs (1985), con ocho intervalos de edad (x); huevo, seis estadios larvales, pupa y adulto.

Se desarrolló un modelo de regresión lineal simple para explicar y modelar la curva de mortalidad encontrada en los nidos, transformando los valores de mortalidad obtenidos a logaritmos para linealizar la curva (Sokal y Rohlf, 1981).

Para comparar la mortalidad encontrada en los dos diferentes grupos de nidos estudiados se aplicó la prueba de "t" de Student. Los datos de temperatura mínima del lugar se correlacionaron con los datos de individuos muertos, para determinar si la temperatura era la causa principal de la mortalidad encontrada en determinado intervalo de edad.

Con la fauna asociada en los dos grupos de nidos se obtuvo el índice de abundancia de artrópodos, se establecieron los taxa encontrados al inicio y al final del ciclo.

RESULTADOS

Se determinó mediante un análisis morfométrico (10 individuos de cada estadio) que esta mariposa presenta seis estadios larvales. El periodo larval tiene una duración total de nueve meses aproximadamente; el estadio pupal dura dos meses. En esta especie hay una sobreposición de los diferentes estadios, encontrándose en los nidos, larvas, pupas y adultos al término del ciclo.

Los datos obtenidos para el grupo I se presentan en el Cuadro 1. Para el grupo II en el Cuadro 2.

Cuadro 1

Número de huevos, larvas, pupas y exuvias en cuatro nidos de *Eucheira socialis westwoodi* a lo largo del año.

ESTADIOS							
NIDO	HUEVO	LARVA 1-2	LARVA 2-3	LARVA 3-4	LARVA 5-6	LARVA & PUPAS	EXUVIAS
1	363	171	153	10	2	0	0
2	264	55	47	17	6	0	0
3	306	215	150	110	104	103	33
4	327	115	147	94	67	34	31
Total	1260	596	497	231	177	137	64

Cuadro 2

Número de pupas y adultos en los 16 nidos de *Eucheira socialis westwoodi* examinados al final del ciclo.

NIDO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Pupas	73	78	3	3	9	12	0	0	18	0	4	21	3	0	1	0
Adultos	57	47	9	14	19	10	29	18	87	4	16	13	48	64	68	33

En la tabla de vida del grupo I (Cuadro 3), se observa que a partir de un número promedio de 315 huevos, sólo sobrevivió hasta el estado adulto el 5% de los individuos (16), es decir, la mortalidad de esta mariposa fue del 95%, alcanzando el valor más alto en el periodo de huevo a larva con 53%, en larvas del segundo y tercer estadio a larvas del tercero y cuarto estadio con 21.1%.

Cuadro 3

Tabla de vida y sobrevivencia de *Eucheira socialis westwoodi* en la Reserva de la Biosfera "La Michilía", Durango.

ESTADIO	Nx	lx	dx	qx	Lx	Tx	ex
Huevo	315	1.0	166.0	0.526	232.2	582.9	1.85
Larva 1-2	145	0.47	24.7	0.166	136.6	350.9	2.35
Larva 2-3	124	4.39	66.5	0.535	9.0	214.3	1.72
Larva 3-4	57	0.18	13.5	0.233	51.0	123.3	2.13
Larva 5-6	44	0.14	10.0	0.225	39.2	72.3	1.63
Larva 6 Pupa	34	0.11	18.2	0.532	25.1	33.1	0.96
Adulto	16	0.05	16.0		8.0	8.0	0.50

- Nx Número de individuos vivos al inicio del intervalo de edad x
- lx Proporción de sobrevivientes al inicio del intervalo de edad
- dx Número de individuos que mueren en el intervalo x + x1
- qx Índice de mortalidad durante el intervalo
- Lx Número de individuos vivos en promedio durante el intervalo
- Tx Sumatoria de Lx
- ex Esperanza de vida promedio para los individuos vivos al inicio de cada periodo.

Se determinó que la probabilidad de muerte disminuye linealmente con la edad (Figura 1).

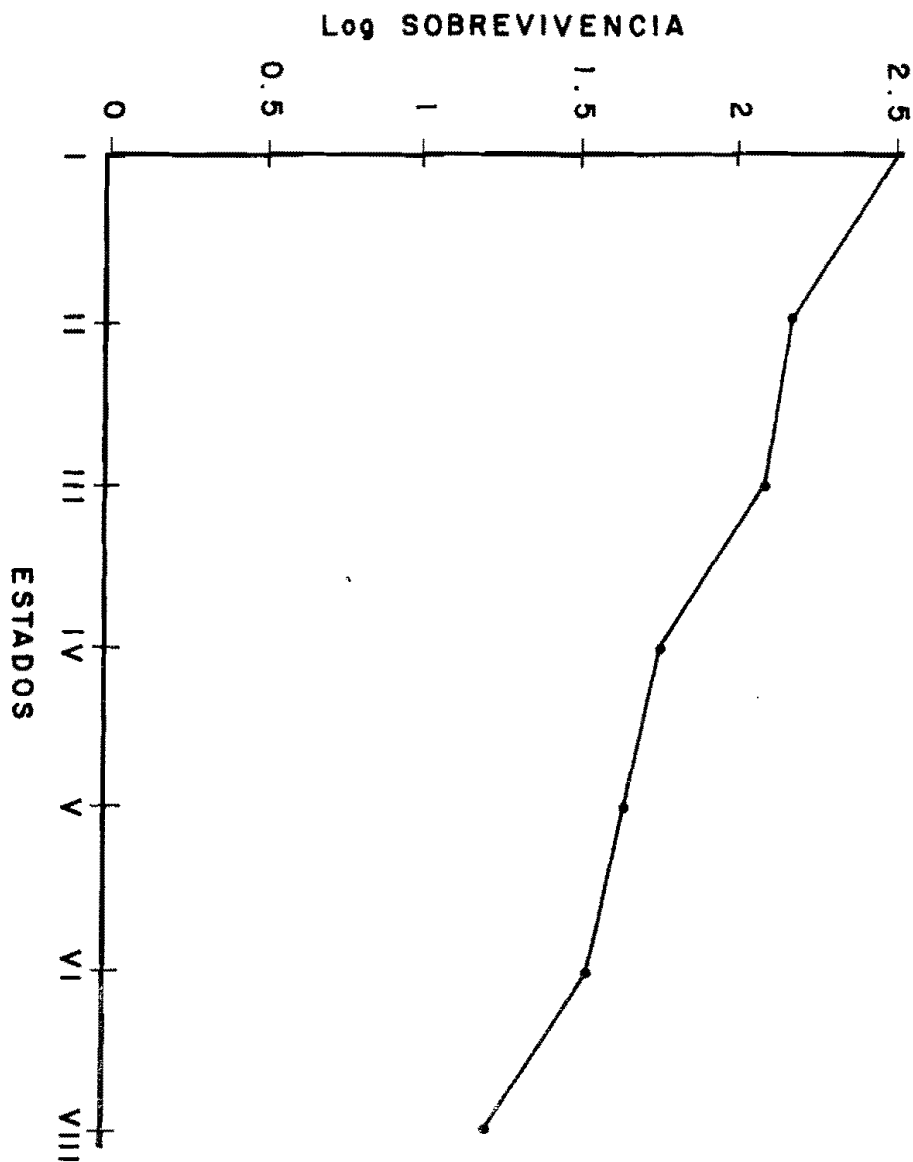


Figura 1
Curva de sobrevivencia de *Eucheira socialis westwoodi*.

El modelo de regresión lineal mostró una fuerte y significativa correlación entre la probabilidad de muerte y el estadio larval ($r = -0.98$; $F = 207$; $P = 0.0003$), también se obtuvo una ecuación que modela el comportamiento de la mortalidad con respecto a los estadios larvales, y ésta explica el 97% de los datos de este estudio ($r^2 = 97.65$), la ecuación es la siguiente:

$$Y = 2.64 - 0.2 (x)$$

Donde:

- Y es la probabilidad de muerte (log) a un determinado estadio
- x estadio
- 2.64 es la ordenada al origen
- 0.2 es la pendiente de la recta.

Los supuestos de normalidad, homocedasticidad y homogeneidad que requiere el modelo de regresión lineal simple fueron satisfechos por inspección de las gráficas de los residuos estandarizados y no se presentaron casos influenciales o casos aberrantes (Curts, 1986; Weisberg, 1984).

No se encontró correlación entre la mortalidad y la temperatura mínima registrada en el área de estudio ($r = -0.21$; $P = 0.45$), por lo que se desecha la hipótesis de que las bajas temperaturas durante el invierno son causantes de una alta mortalidad en los nidos.

En el grupo II sobrevivieron 34 adultos y considerando que el promedio de huevos fue igual al grupo I, se obtuvo un valor del 11% de sobrevivencia. El resultado de la prueba de significación de "t" de Student indica que las diferencias en el número de pupas y adultos no son significativas.

Asociados a los nidos se encontraron diez taxa con un total de 544 individuos. Las familias más abundantes fueron: Phoridae (Diptera) 49.8%, Torymidae (Hymenoptera) 15.9%, Alleculidae (Coleoptera) 9.9% y Staphylinidae (Coleoptera) 8.5% (Cuadro 4). La distribución de los taxa

colectados en el grupo I a lo largo del ciclo nos permite establecer que los coleópteros (Staphylinidae) y las pequeñas larvas de lepidópteros se encuentran durante todo el año (Cuadro 5).

Los parásitos encontrados fueron dípteros de las familias Phoridae y Tachinidae e himenópteros de las familias Torymidae y Platygastriidae. Se encontraron parasitando a 226 pupas de nueve nidos lo que constituye el 45% de los nidos.

Cuadro 4

Artrópodos asociados en 20 nidos estudiados de *Eucheira socialis westwoodi*.

TAXA	FAMILIA	NUMERO DE NIDOS	PORCENTAJE DE INDIVIDUOS	HABITOS
Diptera	Phoridae	4	49.8	Parásitos
	Tachinidae	1	0.5	Parásitos
Coleoptera	Alleculidae	7	9.9	Fitófago
	Staphylinidae	7	8.5	Saprófago
	Lathridiidae	3	1.1	Fungívoro
	Carabidae	1	0.2	Depredador
Hymenoptera	Torymidae	2	15.9	Parásito
	Platygastriidae	2	0.7	Parásito
	Formicidae	3	0.6	Fitófago
Lepidoptera	Plutellidae	4	2.4	Fitófago
	No identificada	5	1.8	Fitófago
	Gelechiidae	2	0.9	Fitófago
	Pyralidae	1	0.7	Fitófago
	Geometridae	2	0.4	Fitófago
Collembola	Entomobryidae	7	3.3	Saprófago
Hemiptera	Pentatomidae	4	1.3	Fitófago
Araneae	No identificada	5	0.9	Depredador
Dictyoptera	No identificada	3	0.6	Saprófago
Orthoptera	Gryllidae	1	0.2	Depredador
Thysanoptera	Thripidae	1	0.2	Saprófago

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Aunque la tabla de vida aplicada a una sola generación revela poco sobre la dinámica poblacional de la especie, nos puede señalar los puntos críticos durante el ciclo para poder evaluar el impacto de algunos factores bióticos y abióticos.

Cuadro 5

Taxa encontrados en los nidos de *Eucheira socialis westwoodi* a lo largo de un año en el grupo I y al final del ciclo del grupo II.

Ciclo de <i>Eucheira s.w.</i>	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
	Estado larval						Larvas Pupas		Pupas Adultos			
Collembola												
Orthoptera												
Dictyoptera												
Hemiptera												
Thysanoptera												
Coleoptera												
Hymenoptera												
Lepidoptera												
Diptera												
Araneae												

La curva de sobrevivencia obtenida se ajusta a la del tipo II propuesta por Deevey (1947) citado por Rabinovich, 1982); ésta presenta un sistema en el cual hay un número constante de individuos que mueren por unidad de tiempo.

Los estudios realizados sobre lepidópteros subsociales son escasos, pero podríamos mencionar a Filip y Dirzo (1985) que presentan un trabajo sobre los factores de mortalidad en las diferentes etapas del ciclo de vida de *Malacosoma incurvum* var. *aztecum* (Lep., Lasiocampidae); ellos mencionan como probable causa de mortalidad en el estado de huevo, fallas en la emergencia de las larvas. Es probable que ésta fuera la causa de la mortalidad en *Eucheira socialis westwoodi*. En el estado larval se menciona la presencia de enfermedades virales, depredación, cambios bruscos en la temperatura y escasez de alimento como causa de mortalidad (Filip y Dirzo, 1985).

En *Eucheira* se observó que aparentemente el cambio de temperatura no constituye un factor importante. La diferencia de sobrevivencia obtenida entre el grupo I y II (5% y 11%) probablemente se debió al manejo de los nidos del grupo I en las distintas etapas del ciclo. En relación a las enfermedades virales, no se observaron malformaciones en las larvas u otro tipo de evidencias al respecto. Así mismo no se observó escasez de alimento en ninguno de los nidos, por lo que quizá no fue la causa de mortalidad en *Eucheira*. En el estado pupal Filip y Dirzo (1985) mencionan una proporción de mortalidad de 24%, correspondiendo un 2.05% a parasitismo (himenópteros y dípteros). En *Eucheira* el estado pupal aparentemente sí fue afectado por el parasitismo, ya que el 45% de los nidos se registraron con parásitos.

Finalmente podemos mencionar que el éxito de *Eucheira socialis westwoodi* y *Malacosoma incurvum* es muy similar 5% y 2% respectivamente; sin embargo por las limitaciones de este estudio no fue posible conocer con precisión las causas de la mortalidad. Sería conveniente la realización de un estudio en que se pudiera controlar la temperatura, humedad y la fauna asociada, para tener un conocimiento más claro de la dinámica de los factores de mortalidad de *Eucheira socialis westwoodi*.

AGRADECIMIENTOS

A E. Rivera, J. Villalobos por sus sugerencias al manuscrito y apoyo bibliográfico. J. Necedal, P. Rojas, C. Fragoso y S. Hermosillo por la revisión y sugerencias al texto. A J. Servín por su ayuda en el análisis estadístico.

LITERATURA CITADA

- Curts, J.** 1984. Introducción al análisis de residuos en biología. *Biótica*. 9(3):271-278.
- Díaz Batres, M.E. y J. Boudinot.** 1986. *Eucheira socialis westwoodi* Beutelspacher, 1984 Contribution à sa biologie et à sa systématique (Lepidoptera, Pieridae) *Revue. Fr. Ent. (n.s.)* 8(3):135-143.
- Dyar, H.G.** 1890. The number of molts of lepidoptera larvae. *Physche.*, 5:420-422.
- Filip, V. y R. Dirzo.** 1985. Tabla de vida del gusano de bolsa *Malacosoma incurvum* var. *aztecum* Neumogen (Lepidoptera; Lasiocampidae) en Xochimilco, D.F. México. *Folia Entomológica Mex.* 66:31-45.
- Gallina, S., Ma. E. Maury y V. Serrano.** 1978. Hábitos Alimenticios del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus* Raf.) en la Reserva de "La Michilía" Edo. de Durango. *In: G. Halffter (Ed.) Reservas de la Biosfera en el Estado de Durango.* Publ. Inst. Ecología 4:57-108.
- Krebs, C.J.** 1985. *Ecología, estudio de la distribución y abundancia.* 2a. Ed. Harla, México. 753 pp.
- Martínez, E. y Ma. C. Saldívar.** 1978. Unidades de vegetación en la Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango. *In: G. Halffter (Ed.) Reservas de la Biosfera en el Estado de Durango.* Publ. Inst. Ecología 4:133-181.
- Rabinovich, J.E.** 1982. *Introducción a la ecología de poblaciones animales.* Cía. Ed. Continental, México. 313 p.

- Sokal, R.R. y J.J. Rohlf.** 1981. Biometry. Freeman and Co. San Francisco, Ca. 859 p.
- Weisberg, S.** 1980. Applied linear regression. J. Wiley & Sons, New York. 283 p.