

## Variación estacional de tres especies de *Culex* (Diptera: Culicidae) y sus parásitos y patógenos en Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina

Arnaldo Maciá, Juan J. García y Raúl E. Campos

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), Calle 2 N°584, 1900 La Plata, Argentina.

(Rec. 18-IX-1995. Rev. 15-I-1996. Acep. 22-IV-1996)

**Abstract:** The seasonality of immatures, imagoes and pathogens of *Culex dolosus* Lynch Arribálzaga, *Culex intricatus* Brethes and *Culex maxi* Dyar from Punta Lara (Buenos Aires province, Argentina) was monitored weekly (larvae and pupae) or fortnightly (adults), from 1989 to 1991. *Culex dolosus* was present during all months. The larvae were parasitized by *Geotrichum candidum* Link ex Person, *Smittium morbosum* var. *rioplatensis* López Lastra, *Coelomomyces* sp., *Achlya* sp, *Amblyospora dolosi* García & Becnel and *Strelkovimermis spiculatus* Poinar & Camino. Conidia of Hyphomycetes, filarial worms of Onchocercidae and *S. spiculatus* were detected in adults. *Cx. intricatus* was present from January to May; the immatures were parasitized by *G. candidum*, *S. morbosum*, *Achlya* sp. and *Amblyospora* sp. Larvae of *Cx. maxi* were collected from January to April, and adults in all months except for June and July. *S. morbosum* was the only parasite found in this mosquito.

**Key words:** Culicidae, *Culex*, seasonality, microsporidia, Fungi, Nematoda, Argentina.

*Culex* L. es un género cosmopolita de mosquitos, representado en la Argentina por 58 especies (Darsie & Mitchell 1985). Para la provincia de Buenos Aires se han citado 20 especies (Darsie & Mitchell 1985, Ronderos *et al.* 1992). En el país se han llevado a cabo escasos estudios sobre la biología de *Culex* en condiciones naturales (Almirón & Brewer 1994, Ronderos *et al.* 1991, 1992), y sólo uno que trata conjuntamente la biología de estados preimaginales, adultos y sus parásitos y patógenos (Campos *et al.* 1993), este último realizado en un ambiente urbano.

Durante 1989-1991 se implementaron muestreos extensivos de culícidos en un sector del ecotono subtropical pampásico con elevada riqueza específica (Ronderos *et al.* 1992), a fin de identificar y seleccionar los organismos patógenos con posibilidades de actuar como agentes de biocontrol de mosquitos. Como consecuencia de esa prospección, se analizaron las variaciones conjuntas de las poblaciones de los

hospedadores y sus parásitos naturales. Completando una serie referida a los géneros *Aedes* Meigen (Maciá *et al.* 1995), *Mansonia* Blanchard (García *et al.* 1995) y *Psorophora* Robineau-Desvoidy (Campos *et al.* 1995), este trabajo aporta información sobre la frecuencia estacional de las larvas, los adultos y los patógenos de tres especies del género *Culex* de Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Punta Lara es una reserva natural en el partido de la Ensenada, sobre la margen del Río de la Plata (34° 51' 53" S, 57° 52' 23" W), a 12 km al norte de la ciudad de La Plata. En esa zona predominan las comunidades de pastizal, pajonal y selva marginal en galería (Cabrera & Dawson 1944).

Registros diarios de las temperaturas máximas, medias y mínimas y las precipitaciones,

fueron cedidos por la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata.

Para la recolección de larvas se seleccionaron cuatro cuerpos de agua, dos de los cuales se ubicaban dentro de la selva y los otros dos en la zona del pastizal. En cada uno de estos ambientes se tomaron 100 unidades muestrales con un cucharón de 400 cc. En el laboratorio, las larvas fueron separadas por especie y cuantificadas; las pupas fueron colocadas individualmente en recipientes para la posterior identificación de los adultos. Para la búsqueda y determinación de parásitos y patógenos, cada individuo se colocó entre porta y cubreobjeto, observándose con microscopio de contraste de fases.

Las capturas de imagos se efectuaron en el interior de la selva en galería, con una trampa tipo CDC con atractivo lumínico, suministrado por una lámpara de 12 v y CO<sub>2</sub> (500 ml/min). El material extraído se congelaba, asegurando la preservación de los mosquitos según la técnica de Casal (1964). Una parte del total de las

hembras se disecó para la prospección de parásitos y patógenos. Se realizaron extendidos de torax, cuerpo graso abdominal y ovarios, a fin de identificar el sitio de la infección. Los preparados se dejaron secar al aire y se fijaron en alcohol metílico durante 3 min. A continuación se colorearon con una solución tamponada de Giemsa 10% (pH 7.4).

Todo el material de Culicidae coleccionado se determinó taxonómicamente con las claves de Darsie & Mitchell (1985) y Bram (1967).

El muestreo se extendió desde julio de 1989 hasta julio de 1991, con frecuencia semanal en el caso de estados preimaginales (105 fechas de muestreo) y quincenal en el caso de los adultos (48 fechas).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Fig. 1 se presentan los promedios semanales de las temperaturas y las precipitaciones registradas durante el período de muestreo. En el Cuadro 1 se consignan las

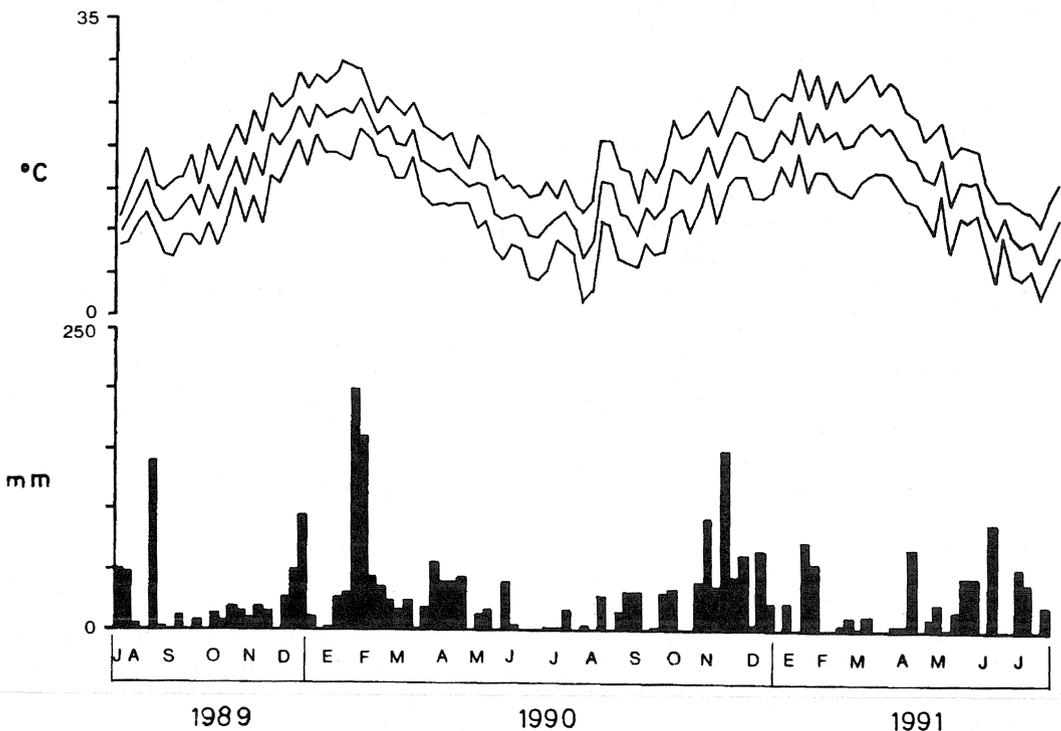


Fig. 1. Promedios semanales de temperatura y precipitaciones en Punta Lara durante el período 1989-1991.

CUADRO 1

Características principales de los criaderos de estados preimaginales de mosquitos de Punta Lara

Criadero N°	Comunidad Vegetal	Dimensiones (m)	Tipo de criadero	Aporte de agua	Vegetación dominante *
1	Pastizal	15 (ancho) x 0,6 (prof.)	Permanente, expuesto al sol	Precipitaciones	Flotante: <i>Azolla</i> sp. Emergente: <i>Scirpus giganteus</i> Kunth
2	Selva	10 (ancho) x 30 (largo) x 0,4 (prof.)	Con fluctuaciones periódicas, a la sombra	Por desborde de canales adyacentes	Sin vegetación acuática
3	Selva	Varias hectáreas	Con fluctuaciones periódicas, a la sombra	Ingreso de las mareas del Río de la Plata	<i>S. giganteus</i> <i>Iris</i> sp.
4	Pastizal	15 (ancho) x 0,8 (prof.)	Permanente, expuesto al sol	Precipitaciones y escurrimiento de campos	<i>Myriophyllum brasiliense</i> Cambes <i>Iris</i> sp. <i>Solanum</i> sp.

principales características de los hábitats larvarios estudiados.

Como resultado de los muestreos se capturaron 12 especies de *Culex*, correspondiendo las mismas a las citadas por Ronderos et al. (1992) para la misma área. De ellas, se seleccionó a *Culex (Culex) dolosus* (Lynch Arribáizaga), *Culex (Culex) maxi* Dyar y *Culex (Melanocnion) intricatus* Brethes para efectuar muestreos conjuntos de larvas y adultos, en razón de encontrarlas en cantidades suficientes en ambos estados de desarrollo.

***Culex dolosus*:** Durante las 105 fechas de captura, los estados preimaginales de esta especie se colectaron en 83 muestreos (79%), estando presentes en todos los meses del año (Fig. 2). El total de larvas y pupas ascendió a 7.198. En ambos años de muestreo, el 94% de las larvas fueron colectadas en los criaderos 1, 2 y 3. En áreas naturales, la especie no tendría preferencia por algún tipo de ambiente en particular. En zonas urbanas, Campos et al. (1993) observaron que *C. dolosus* se encontraba fundamentalmente en criaderos de aguas limpias y sin polución, ocupando aquellos menos influenciados por la acción humana. El 75% del total de larvas se colectó durante el primer año (Cuadro 2). Los picos poblacionales se produjeron en octubre y noviembre. En los meses de verano del primer año la población fue escasa; aumentó desde marzo hasta julio y luego decreció en

agosto y septiembre. En octubre se observó un pico poblacional, luego los valores declinaron hasta abril. En el segundo año la población fue escasa en otoño, coincidentemente con una disminución del nivel de agua en los criaderos, especialmente en los hábitats 1 y 3. Los valores máximos se presentaron el 6 de noviembre de 1989 (n=49) y el 17 de octubre de 1990 (n=55).

La presencia de las hembras (los machos no se consideraron para los análisis debido al escaso número colectado) se registró en todo el año (Fig. 2). Los auges poblacionales se evidenciaron el 4 de diciembre de 1989 (n=465) y el 19 de marzo (n=537) y 29 de octubre (n=597) de 1990. Se observaron comportamientos erráticos, sin visualizarse tendencias claras en los cambios de abundancia. El 73% del total de adultos se colectó durante el primer año de muestreo. Esta disminución entre los valores de captura del período 1989-1990 y 1990-1991 también fue observada en otros culícidos del género *Aedes* Meigen de Punta Lara (Maciá et al. 1995) durante igual período.

Se estimaron correlaciones altamente significativas y negativas entre la abundancia de la población larval (datos transformados  $Y = \log(\text{número} + 1)$ ) y los promedios semanales de las temperaturas máximas ( $r = -0.39$ ,  $n = 105$ ,  $p < 0.001$ ), medias ( $r = -0.42$ ,  $n = 105$ ,  $p < 0.001$ ) y mínimas ( $r = -0.41$ ,  $n = 105$ ,  $p < 0.001$ ). La correlación resultó no significativa ( $p > 0.05$ ) con las precipitaciones. Tampoco se evidenció correla-

CUADRO 2

Número (y porcentaje) de larvas de *Culex dolosus* colectadas en Punta Lara entre 1989 y 1991

	Criadero 1	Criadero 2	Criadero 3	Criadero 4	Total
Año 1	2437 (45,5)	550 (10,3)	2107 (39,3)	264 (4,9)	5358 (100)
Año 2	364 (20,3)	802 (44,7)	446 (24,8)	183 (10,2)	1795 (100)
Total	2801 (39,2)	1352 (18,9)	2553 (35,7)	447 (6,2)	7153 (100)

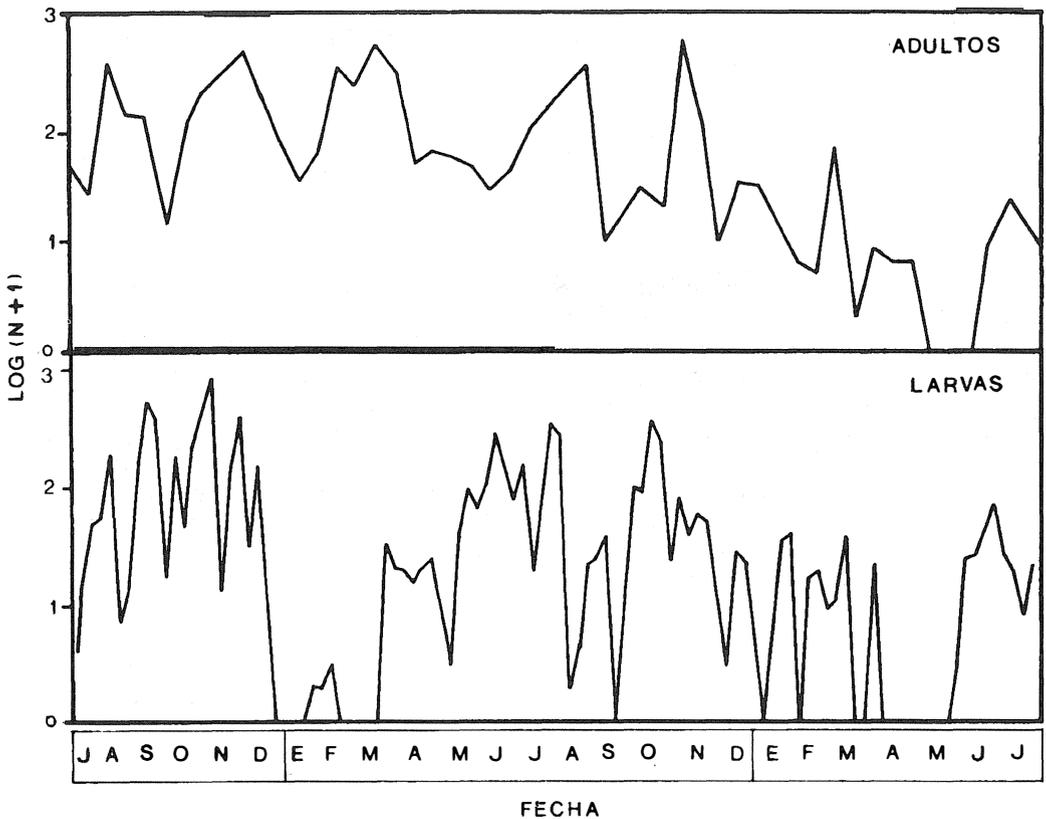


Fig. 2. Fluctuación estacional de larvas y adultos de *Culex dolosus*.

ción estadísticamente significativa entre la abundancia de adultos y los factores climáticos mencionados. Esta variación conjunta de las fluctuaciones de la población larval y las temperaturas sugiere una relación inversa entre las oviposiciones y los factores abióticos, es decir que las temperaturas extremas influirían negativamente en el ciclo reproductivo del mosquito, disminuyendo la cantidad de balsas puestas o alterando el tiempo de desarrollo de los estados

preimaginales. Las lluvias no influirían en la dinámica poblacional de *C. dolosus*, dado que los criaderos son permanentes, o, en el caso de los fluctuantes, su nivel no dependía de las precipitaciones, sino de los efectos de las mareas del Río de la Plata, tal como se describió en Maciá *et al.* (1995).

Los parásitos aislados en larvas de *C. dolosus* fueron: *Geotrichum candidum* Link ex Person (Fungi: Clase-Forma Hyphomycetes),

*Smittium morbosum* var. *rioplatensis* López Lastra (Fungi: Trichomycetes), *Coelomomyces* sp., *Achlya* sp. (Chromista: Pythiistea), *Amblyospora dolosi* García & Becnel (Archezoa: Microsporida), y *Strelkovimermis spiculatus* Poinar & Camino (Nematoda: Mermithidae). Las grandes categorías taxonómicas en que se ubican los parásitos citados responden al esquema clasificatorio de Cavalier-Smith (1993). En el Cuadro 3 se expresa la prevalencia mensual de cada uno de los parásitos en los dos años de muestreo. Durante el segundo año hubo un importante aumento en el porcentaje total de parasitismo (32.7%), respecto al primer año (3.8%), debido en gran parte al aumento en la prevalencia de *S. morbosum* var. *rioplatensis*. Los parásitos detectados en ambos años fueron los mismos a excepción de *A. dolosi*, cuya presencia se registró solamente en el segundo año de captura. Las larvas parasitadas por *A. dolosi*, *Achlya* sp., *Coelomomyces* sp. y *S. spiculatus* murieron como conse-

cuencia de la infección. Estos cuatro parásitos tuvieron prevalencias inferiores a 4%, siendo su distribución temporal reducida durante los dos años. *Geotrichum candidum* y *S. m.* var. *rioplatensis* presentaron distribución temporal más amplia y mayor prevalencia, aunque sólo el segundo estuvo asociado en ocasiones a mortalidad larval.

La prospección de parásitos en mosquitos adultos sólo se realizó en *C. dolosus*, debido a que fue la especie en que el tamaño muestral de los imagos era representativo. Se examinaron 1.048 hembras (21.2%) y se identificaron tres tipos de organismos: conidios de la Clase-Forma Hyphomycetes y nemátodos de las familias Onchocercidae y Mermithidae. Los conidios de Hyphomycetes se observaron libres en la hemolinfa de los adultos en las muestras de febrero (n=2; 2.7%), marzo (n=3; 4.6%), mayo (n=1; 3.2%) de 1991. La presencia de estos conidios no se pudo asociar con patología alguna en el hospedador.

CUADRO 3

Prevalencia de parásitos detectados en larvas de *Culex dolosus*

Fecha 1er. año	<i>G. candidum</i>	<i>S. morbosum</i>	<i>Achlya</i> sp.	<i>A. dolosi</i>	<i>Coelomomyces</i> sp.	<i>S. spiculatus</i>
Jul. 1989	0	0	0	0	0	0
Ago. 1989	0	0	0	0	0	1 (0,3)
Sep. 1989	0	1 (0,1)	34 (3,3)	0	0	11 (1,1)
Oct. 1989	0	1 (0,1)	1 (0,1)	0	0	10 (1,1)
Nov. 1989	85 (6,1)	15 (1,1)	1 (0,1)	0	4 (0,3)	1 (0,1)
Dic. 1989	11 (5,8)	0	8 (4,2)	0	0	0
Ene. 1990	0	0	0	0	0	0
Feb. 1990	0	0	0	0	0	0
Mar. 1990	0	0	0	0	0	0
Abr. 1990	0	0	0	0	0	0
May. 1990	0	0	0	0	0	0
Jun. 1990	0	1 (0,2)	0	0	0	0
Jul. 1990	5 (0,8)	13 (2)	0	0	0	0
2do año						
Ago. 1990	33 (11,4)	10 (3,5)	0	0	0	0
Set. 1990	3 (4,3)	20 (28,6)	0	0	0	0
Oct. 1990	14 (1,8)	221 (28,1)	0	61 (7,7)	2 (0,3)	2 (0,2)
Nov. 1990	23 (10,2)	32 (14,2)	1 (0,4)	0	0	0
Dic. 1990	3 (3,1)	2 (2)	0	0	0	0
Ene. 1991	0	91 (47)	0	0	0	0
Feb. 1991	1 (2,4)	0	0	0	0	0
Mar. 1991	3 (6,7)	5 (11,1)	0	0	0	0
Abr. 1991	0	1 (7,1)	0	0	0	0
May. 1991	0	0	0	0	0	0
Jun. 1991	0	6 (6,6)	0	0	0	19 (20,9)
Jul. 1991	0					

Larvas de Onchocercidae se hallaron en el tórax de hembras capturadas en junio (n=1; 0.7%) y octubre (n=3; 1.9%) de 1990. En ocasiones se observó la melanización de las larvas en el hospedador.

El mermítido *S. spiculatus* se observó en una hembra colectada en diciembre de 1990 (12,5%). Los autores especulan que la presencia del mermítido en adultos es una estrategia del parásito para colonizar nuevos ambientes.

***Culex maxi*:** Los estados preimaginales fueron colectados en el 10% del muestreo (11 fechas). La presencia de larvas se restringió a los meses de febrero (sólo una larva) y abril de 1990, y enero a abril de 1991 (Fig. 3). El total de larvas y pupas fue 114. El criadero 2 aportó el 95.5% del total capturado en ambos años. El 79.5% de las larvas fue colectado durante el segundo año (Cuadro 4), contrariamente a lo ocu-

rrido con los estados inmaduros de *C. dolosus*. Los máximos poblacionales de ambos años se produjeron en abril (2 de abril de 1990, n=13, y 1 de abril de 1991, n=49).

Los adultos hembra aparecieron en casi todos los meses del año, menos junio y julio (Fig. 3). La actividad máxima se produjo entre febrero y marzo de ambos años, aunque durante el segundo no se registraron las altas densidades ocurridas en el primero, dado que se capturó el 92.3% de los imagos en el período 1989-1990. El máximo nivel poblacional se registró el 19 de marzo de 1990 con 338 ejemplares. Existieron correlaciones significativas entre los promedios quincenales de las temperaturas mínimas ( $r=0.37$ ,  $n=48$ ,  $p=0.097$ ) y medias ( $r=0.31$ ,  $n=48$ ,  $p=0.0308$ ) y la abundancia de los adultos (datos transformados:  $Y=\log(\text{número}+1)$ ), sugiriendo que las poblaciones de imagos estarían influenciadas por las componentes climáticas mencionadas.

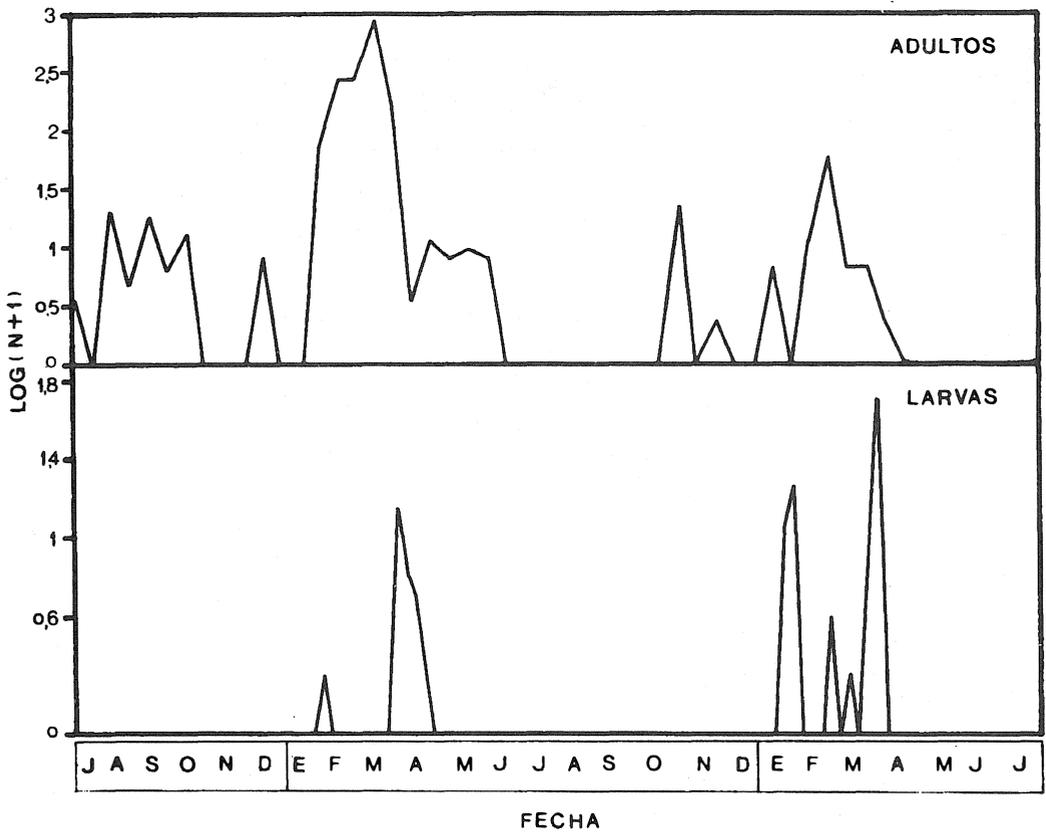


Fig. 3. Fluctuación estacional de larvas y adultos de *Culex maxi*.

CUADRO 4

Número (y porcentaje) de larvas de *Culex* maxi colectadas en Punta Lara entre 1989 y 1991

	Criadero 1	Criadero 2	Criadero 3	Criadero 4	Total
Año 1	1 (4,3)	22 (95,7)	0 (0)	0 (0)	23 (100)
Año 2	0 (0)	85 (95,5)	4 (4,5)	0 (0)	89 (100)
Total	1 (0,9)	107 (95,5)	4 (3,6)	0 (0)	112 (100)

El único parásito encontrado en larvas de *C. maxi* fue el hongo *Smittium morbosum* Sweeney. Ejemplares parasitados se colectaron en enero (7.4%, n=2) y abril de 1991 (4.1%, n=2).

***Culex intrincatus*:** En el 24.8% (n=26) de las fechas de muestreo se encontraron estados preimaginales de *C. intrincatus*. En los meses de febrero, marzo y abril de ambos años se registraron capturas positivas (Fig. 4). El total de

larvas y pupas colectadas fue 1.135. Esta especie fue registrada en los criaderos 2 y 3 (Cuadro 5) casi exclusivamente, aportando el primero el 85.5% del total. Ambos ambientes se ubicaban en el interior de la selva. El porcentaje de larvas aportados por cada criadero fue similar para ambos años. La mayoría de los ejemplares (85%) se recolectaron en el segundo año de muestreo. Los valores máximos se obtuvieron el 12 de marzo de 1990 (n=32) y el 17 de marzo de 1991 (n=208).

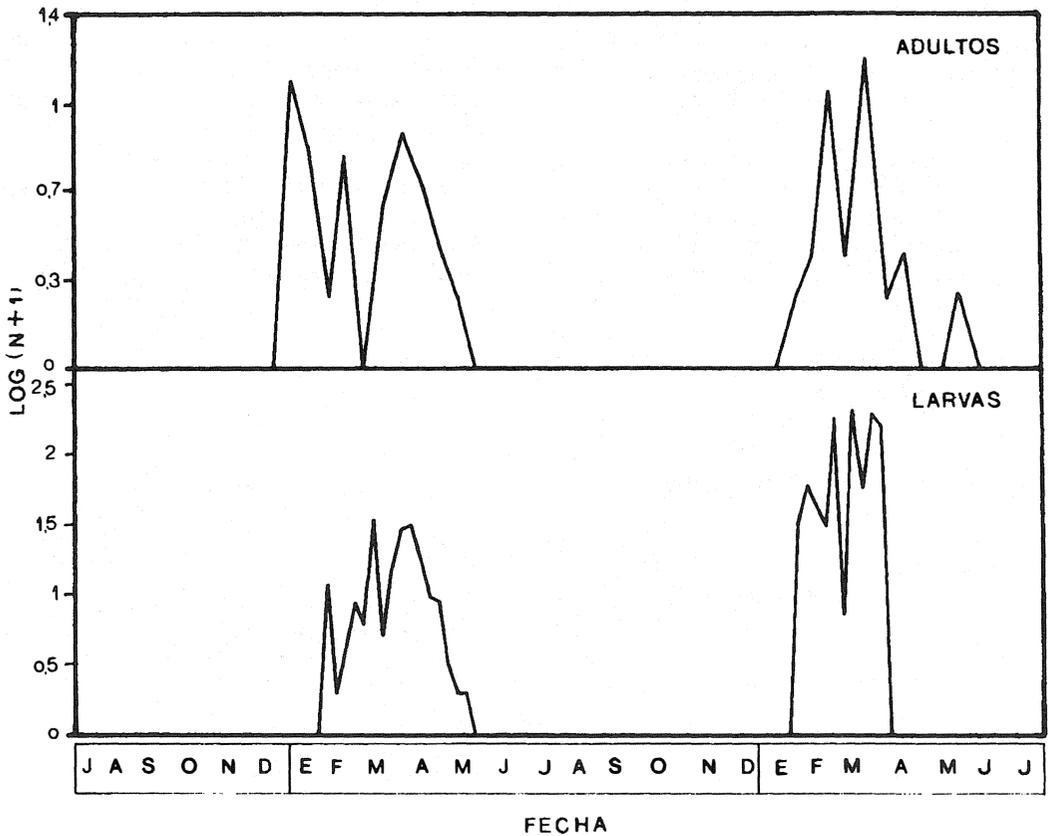


Fig. 4. Fluctuación estacional de larvas y adultos de *Culex intrincatus*.

CUADRO 5

Número (y porcentaje) de larvas de *Culex intrincatus* colectadas en Punta Lara entre 1989 y 1991

	Criadero 1	Criadero 2	Criadero 3	Criadero 4	Total
Año 1	1 (0,6)	140 (84,8)	24 (14,6)	0 (0)	165 (100)
Año 2	0 (0)	800 (85,6)	135 (14,4)	0 (0)	935 (100)
Total	1 (0,1)	940 (85,5)	159 (14,5)	0 (0)	1100 (100)

CUADRO 6

Prevalencia de parásitos detectados en *Culex intrincatus*

Fecha	<i>G. candidum</i>	<i>S. morbosum</i>	<i>Achlya</i> sp.	<i>Amblyospora</i> sp.
Abr. 1990	0	1 (1,1)	0	1 (1,1)
May. 1990	1 (25)	0	0	0
Ene. 1991	0	8 (26,7)	0	0
Feb. 1991	2 (0,6)	73 (23,6)	0	6 (1,9)
Mar. 1991	2 (0,4)	29 (6,3)	37 (8)	2 (0,4)
Abr. 1991	0	4 (2,5)	1 (0,6)	5 (3,2)

Los adultos de esta especie tuvieron una fluctuación estacional acotada al período enero-mayo en ambos años de muestreo (Fig. 4). Las densidades fueron bajas, con auges el 2 de enero de 1990 (n=16) y el 18 de marzo de 1991 (n=20).

Se obtuvieron correlaciones significativas entre los promedios de las temperaturas máximas ( $r=0.40$ ,  $n=105$ ,  $p<0.001$ ), medias ( $r=0.38$ ,  $n=105$ ,  $p<0.001$ ) y mínimas ( $r=0.40$ ,  $n=105$ ,  $p<0.001$ ) y los datos transformados ( $Y=\log(\text{número}+1)$ ) de la abundancia de larvas. Estos factores también se correlacionaron con los adultos (temperaturas máximas:  $r=0.51$ ,  $n=48$ ,  $p<0.002$ ; medias:  $r=0.56$ ,  $n=48$ ,  $p<0.001$ ; mínimas:  $r=0.54$ ,  $n=48$ ,  $p=0.001$ ), situación similar a la de *C. maxi*. No existieron correlaciones significativas entre las precipitaciones y la abundancia de larvas y adultos.

Los parásitos identificados en larvas de *C. intrincatus* fueron: *G. candidum*, *S. morbosum*, *Achlya* sp. y el microsporidio *Amblyospora* sp. El Cuadro 6 consigna la prevalencia mensual de cada uno de los organismos patógenos en cada año de captura. Se observó un incremento de diez veces en la prevalencia de las infecciones durante el segundo año (18%), respecto al primer año de muestreo (1.8%), similar al observado en las infecciones de *C. dolosus*. Los datos obtenidos resultan insuficientes para intentar alguna explicación sobre esta observación.

La identidad de parásitos y patógenos de culícidos, presenta una marcada similitud entre las distintas especies de *Aedes*, *Culex*, *Mansonia* y *Psorophora* examinados durante dos años consecutivos en el área de Punta Lara (García et al. 1993). Algunos parásitos tales como *G. candidum* y *S. morbosum* evidenciaron escasa especificidad por los hospedadores. Otros son altamente específicos, como las especies de *Amblyospora*. Aún resta la determinación taxonómica a nivel específico de varios de los parásitos encontrados, lo que permitiría conocer el grado de especificidad de los mismos.

## RESUMEN

Se monitoreó la frecuencia estacional de los estados preimaginales, los adultos y los patógenos de los mosquitos *Culex dolosus* Lynch Arribálazaga, *Culex intrincatus* Brethes y *Culex maxi* Dyar en Punta Lara (provincia de Buenos Aires, Argentina), durante dos años (1989-1991), semanalmente en el caso de las larvas y pupas, y quincenalmente en el de los adultos. *Culex dolosus* estuvo presente durante todos los meses del año, siendo los parásitos de las larvas: *Geotrichum candidum* Link ex Person, *Smittium morbosum* var. *rioplatensis* López Lastra, *Coelelomyces* sp., *Achlya* sp., *Amblyospora dolosi* García & Becnel y *Strelkovimermis spiculatus* Poinar & Camino. En los adultos se detectaron conidios de la Clase-Forma Hyphomycetes, larvas de filarias de la Familia Onchocercidae y el mermitido *S. spiculatus*. *Culex intrincatus* se encontró desde enero hasta mayo, habiéndose detectado larvas parasitadas por *G. candidum*, *Smittium morbosum*

Sweeney, *Achlya* sp. y *Amblyospora* sp. Larvas de *C. maxi* se colectaron entre enero y abril, y los adultos, en todos los meses menos junio y julio. *Smittium morbosum* fue el único organismo patógeno hallado en esta especie.

## REFERENCIAS

- Almirón, W.R. & M.E. Brewer. 1994. Immature stages of mosquitoes (Diptera: Culicidae) collected during the autumn-winter period in Cordoba province, Argentina. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 89: 625-628.
- Bram, R. 1967. Classification of *Culex* subgenus *Culex* in the New World (Diptera: Culicidae). Proc. U. S. N. M. 120: 1-122.
- Cabrera, A.L. & G. Dawson. 1944. La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de la Plata. Rev. Mus. Plata: 267-382.
- Campos, R.E., A. Maciá & J.J. García. 1993. Fluctuaciones estacionales de culícidos (Diptera) y sus enemigos naturales en zonas urbanas de los alrededores de La Plata, provincia de Buenos Aires. Neotropica 39: 55-66.
- Campos, R. E., A. Maciá y J.J. García. 1995. Variación estacional de las poblaciones de *Psorophora* spp. (Diptera: Culicidae) y detección de sus parásitos y patógenos en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Acta. Ent. Chilena 19: 113-121.
- Casal, O.H. 1964. Ensayos de métodos de conservación de mosquitos para el estudio de su edad fisiológica. Physis 24: 453-456.
- Cavalier-Smith, T. 1993. Kingdom Protozoa and its 18 Phyla. Microbiol. Rev. 57: 953-994.
- Darsie, R.F. & C.M. Mitchell. 1985. The mosquitoes of Argentina. Mosq. Syst. 17: 153-362.
- García, J.J., R.E. Campos & A. Maciá. 1993. Prospección de enemigos naturales de Culicidae (Diptera) de la selva marginal de Punta Lara, provincia de Buenos Aires, República Argentina. Rev. Acad. colomb. Cienc. 19: 209-215.
- García, J.J., R.E. Campos & A. Maciá. 1995. Observaciones ecológicas sobre *Mansonia indubitans* y *Ma. tibillans* (Diptera: Culicidae) y sus enemigos naturales en Punta Lara, Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. (1-4): 43-50.
- Maciá, A., J.J. García & R.E. Campos. 1995. Bionomía de *Aedes albifasciatus* y *Ae. crinifer* (Diptera: Culicidae) y sus enemigos naturales en Punta Lara, Buenos Aires. Neotropica 41 (105-106):43-50.
- Ronderos, R.A., J.A. Schnack & A. Maciá. 1992. Composición y variación estacional de una taxocenosis de Culicidae del ecotono subtropical pampásico (Insecta, Diptera). Graellsia 48: 3-8.
- Ronderos, R.A., J.A. Schnack & G.R. Spinelli. 1991. Species composition and ecology of Culicidae from areas influenced by the Salto Grande dam lake. Revta. Bras. Ent. 35: 17-28.