

EFECTO DE LOS INCENDIOS SOBRE LA ARACNOFAUNA CRIPTOZOICA (ARANEAE, SCORPIONES Y OPILIONES) EN UNA ZONA DE SERRANÍAS DE SIERRA DE LAS ÁNIMAS, MALDONADO, URUGUAY

Soledad Ghione¹, Anita Aisenberg¹, Fernando G. Costa¹, Laura Montes de Oca², Fernando Pérez-Miles², Rodrigo Postiglioni^{1,2}, Verónica Quirici¹ y Gonzalo Useta¹

¹Laboratorio de Etiología, Ecología y Evolución, IIBCE, Av. Italia 3318, Montevideo, Uruguay.
soghione@iibce.edu.uy

²Sección Entomología, Facultad de Ciencias, Iguá 4225, Montevideo, Uruguay.

RESUMEN

En marzo de 2004, se incendió un paraje de la cadena Sierra de las Animas. Se intentó conocer el efecto de los incendios sobre la fauna de arácnidos menos móviles: arañas migalomorfas, escorpiones y opiliones, asumiendo que los arácnidos persistirían debajo de piedras. Se relevó la aracnofauna criptozoica de una ladera quemada y otra no quemada (control) de los cerros, a los 16-20 días de ocurrido el incendio. La zona quemada presentó una riqueza específica levemente mayor respecto a la zona control para los arácnidos considerados. Se constató una diferencia significativa en el número de individuos encontrado bajo piedras chicas entre las 2 zonas, siendo mayor en la zona quemada. Los resultados indican que estos arácnidos sobreviven a los incendios, persistiendo debajo de piedras que utilizan normalmente como refugios, resistiendo así las altas temperaturas. Algunas especies se trasladarían debajo de piedras desde sitios inflamables (plantas, troncos) para protegerse, explicando el mayor número de individuos observado en la zona quemada.

PALABRAS CLAVE: incendios, arácnidos, fauna criptozoica, serranías

ABSTRACT

Effects of fire on the criptozoic aracnofauna (Araneae, Scorpiones and Opiliones) in the hilly zone of Sierra de las Ánimas, Maldonado, Uruguay. On March 2004, an area of "Sierra de las Animas" caught fire. We tried to investigate the effects of the fire on the less mobile arachnid fauna: mygalomorph spiders, scorpions and harvestmen, assuming that these arachnids would persist under stones. We sampled the cryptozoic arachnid fauna of a burnt hillside and a hillside untouched by the fire, as control. The samplings were performed 16-20 days after the fire had occurred. The burnt hillside showed a slight major specific richness in the arachnids considered, compared to the control. We found significant differences in the number of individuals under small stones in the two areas, being higher in the burnt area. Our results indicate that these arachnids can survive to fires, resisting high temperatures by persisting under stones that they normally use as refuges. Some species would move away from flammable places (plants, logs) to find refuge under stones, what would explain the higher number of individuals under rocks observed at the burnt hillside.

KEY WORDS: fire, arachnids, cryptozoic fauna, hilly zones

INTRODUCCIÓN

Los incendios eliminan momentáneamente importantes cantidades de artrópodos de una zona, ya sea por mortalidad inmediata o posterior, o por el alejamiento de los animales con desplazamientos rápidos y efectivos (Urones y Majadas, 2002). Aunque es bien conocida la capacidad de los linífidos y de los juveniles de otras arañas de trasladarse por aire mediante hilos de seda ("ballooning") (Foelix, 1996), en general los arácnidos no tienen otros mecanismos rápidos de desplazamiento, por lo que se esperaría que persistieran en la zona del incendio. En las zonas serranas de Uruguay estos animales pueden protegerse enterrándose o, mejor aún, ubicándose debajo de piedras, que por su alta resistencia al calor son refugios útiles para evitar temperaturas elevadas. Existen relativamente pocos estudios que analicen los efectos de los incendios sobre poblaciones de arácnidos (Grey, 1999; Buddle *et al.*, 2000; Kalisz y Powell, 2000; Brennan *et al.*, 2000; Andersen y Müller, 2000; Schone, 2001; Urones y Majadas, 2002; Weaver, 2003). En Uruguay, no se conocen antecedentes al respecto.

El 2004 fue un año de gran sequía en Uruguay. El 31 de marzo de este año se inició un incendio en Abra del Castellano, un paraje forestado perteneciente a la cadena Sierra de las Animas y accesible por el denominado Camino a las Sierras. El incendio se propagó a cerros con vegetación arbustiva exclusivamente nativa hasta ser dominado el 3 de abril. El objetivo de este estudio fue conocer el efecto de dicho incendio sobre aquellos arácnidos criptozoicos de escasa movilidad y tamaño mediano a grande, fáciles de encontrar a la observación directa: las arañas migalomorfas, los escorpiones y los opiliones. Esta fauna es rica y bien conocida para esa zona, a partir de los trabajos de Costa *et al.* (1991), Capocasale y Gudynas (1993), Pérez-Miles *et al.* (1993) y Costa y Pérez-Miles (1994), realizados en un cerro ubicado aproximadamente 15 Km al sur. De esta manera se consideró que se podría estimar el impacto directo de estos frecuentes siniestros sobre algunas poblaciones de arácnidos, más sensibles al impacto debido a su escasa movilidad. Los taxones seleccionados tienen una lenta capacidad de repoblamiento en relación a otros arácnidos e insectos, requiriendo de un largo período para alcanzar la madurez sexual y presentando un número bajo de descendientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la zona mencionada ($34^{\circ}37'25.2"S$; $55^{\circ}20'52.8"W$) a mediados de abril, entre 16 y 20 días de ocurrido el incendio. Se relevó la aracnofauna seleccionada de dos laderas de cerros: una quemada y otra no quemada, siendo esta última usada como control. Estos sitios se seleccionaron por su cercanía (aproximadamente 450 m), similitud en características físicas (presencia de piedras y flora arbustiva similar) y laderas orientadas hacia el oeste.

Los recolectores fueron ocho y se dividieron en dos grupos (A y B) de cuatro personas cada uno. En cada grupo, tres operarios buscaban los animales y el cuarto anotaba el número acumulativo de piedras y las características de los animales encontrados y de las piedras que los cubrían. Para uniformizar esfuerzos, cada 30 minutos el anotador era relevado e intercambiaba la actividad con uno de los recolectores. Desde las 11:00 hasta las 13:00 horas un grupo trabajó en la zona quemada y el otro simultáneamente en la zona control. Por la tarde, desde las 15:30 hasta las 17:30 horas, ambos grupos intercambiaron zonas y recolectaron en sectores no relevados previamente por el otro grupo, de manera tal que se amortiguaran posibles rendimientos diferentes de los grupos A y B. Los recolectores tenían experiencia en la determinación de las

especies de arañas migalomorfas presentes en la zona. Se estimó su tamaño (pequeño, mediano o grande) en relación a los adultos de la especie. Como los animales fueron inmediatamente liberados, muchos escorpiones y opiliones no fueron determinados hasta especie por ser difícil la identificación de los juveniles vivos. Los tamaños de escorpiones se estimaron en relación a una especie frecuente, *Bothriurus bonariensis*. Se buscó exclusivamente debajo de piedras. Todas las piedras levantadas fueron contadas, y aquellas que cubrían alguno de los arácnidos seleccionados se clasificaron en pequeñas (levantadas totalmente con una mano), medianas (levantadas con las dos) y grandes (no levantadas totalmente).

RESULTADOS

Se observó una riqueza específica levemente mayor en la zona quemada con respecto a la zona control (9 y 6 taxones, respectivamente). Se levantaron en total 2338 piedras en la zona quemada y 2956 en la zona control, encontrándose respectivamente 182 y 105 arácnidos de los grupos seleccionados. El porcentaje de piedras que cubrían los arácnidos buscados fue de 5.8% en la zona quemada y de 3.5% en la zona control. Los resultados del relevamiento, discriminados por arácnido, tamaño del arácnido y tamaño de piedra, se dan en las tablas I (zona quemada) y II (zona control).

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la cantidad de individuos encontrados debajo de piedras chicas entre las 2 zonas, siendo mayor la cantidad de individuos encontrados en la zona quemada ($\chi^2 = 3.93$, $P < 0.05$) (tablas I y II). Los animales se distribuyeron diferencialmente bajo piedras de distinto tamaño según la zona ($\chi^2 = 13.15$, $P < 0.01$), mientras que no se encontró un tamaño de animal que fuera más afectado que otro ($\chi^2 = 1.81$, $P > 0.3$). No se incluyeron los opiliones en los análisis anteriores debido a que varios ejemplares fueron registrados sin ser clasificados por su tamaño.

La riqueza específica de las arañas migalomorfas fue de 7 en la zona quemada y de 5 en la control. *Grammostola mollicoma* (Ausserer, 1875) (Theraphosidae) fue la especie más frecuente en ambas zonas, particularmente en la quemada, tendencia también seguida por otra Theraphosidae, *Plesiopelma longisternale* (Schiapelli y Gerschman, 1942). Se encontró también una *G. mollicoma* grande muerta y deshidratada en su cueva, con abertura exterior, debajo de una piedra grande. En cambio *Catumiri uruguayanense* Guadanucci, 2004 (Theraphosidae), fue más frecuente en la zona control.

En la zona quemada fueron frecuentes los Opiliones, estando ausentes en la zona control. Predominó *Acanthopachylus aculeatus* (Kirby, 1819) (Gonyleptidae), y casi todos los individuos fueron encontrados en grupos. A la inversa, los escorpiones (*Bothriurus bonariensis*, CL Koch, 1843 y *Bothriurus bucherli*, San Martín, 1963 (ambos Bothriuridae) fueron frecuentes en la zona control y escasos en la zona quemada. Se encontraron dos individuos (un macho y una hembra) de *Stenoterommata crassistyla* Goloboff, 1995 (Nemesiidae), uno en cada zona.

DISCUSIÓN

La presencia de opiliones exclusivamente en la zona quemada sugiere que las zonas comparadas pudieran tener previamente diferencias en su aracnofauna. Las especies *Acanthoscurria suina* Pocock, 1903 (Theraphosidae) y *Actinopus* sp. (Actinopodidae), por

Tabla I: Relevamiento de ejemplares de Mygalomorphae, Opiliones y Scorpiones en una zona de Sierra de Ánimas, Maldonado, afectada por el fuego (zona quemada). Arácnidos y piedras fueron clasificados por su tamaño (ver métodos). Se levantaron en total 2338 piedras. El símbolo (?) significa que no se pudo determinar tamaño.

	Chico	Medio	Grande	Total		Chica	Media	Grande	Total
<i>G. mollicoma</i>	44	14	2	60		14	25	21	60
<i>A. suina</i>	1	0	0	1		0	1	0	1
<i>P. longisternale</i>	1	4	12	17		3	8	6	17
<i>H. uruguayense</i>	8	4	6	18		5	9	3	17
<i>C. uruguayense</i>	1	5	5	11		1	5	5	11
<i>S. crassistyla</i>	0	0	1	1		1	0	0	1
<i>Actinopus sp.</i>	0	0	1	1		0	1	0	1
Scorpiones	5	2	1	8		2	3	3	8
Subtotales	60	29	28	117		26	52	38	116
Opiliones	?	?	?	65		7	6	7	20
TOTALES	-	-	-	182		33	58	45	136

Tabla II – Relevamiento de ejemplares de Mygalomorphae, Opiliones y Scorpiones en una zona de Sierra de Ánimas, Maldonado, no afectada por el fuego (zona control). Arácnidos y piedras fueron clasificados por su tamaño (ver métodos). Se levantaron en total 2956 piedras.

	Chico	Medio	Grande	Total		Chica	Media	Grande	Total
<i>G. mollicoma</i>	26	4	5	35		12	15	8	35
<i>A. suina</i>	0	0	0	0		0	0	0	0
<i>P. longisternale</i>	4	2	4	10		6	3	1	10
<i>H. uruguayense</i>	3	3	7	13		2	8	2	12
<i>C. uruguayense</i>	7	19	2	28		10	12	4	26
<i>S. crassistyla</i>	0	0	1	1		1	0	0	1
<i>Actinopus sp.</i>	0	0	0	0		0	0	0	0
Scorpiones	6	6	6	18		11	7	0	18
Subtotales	46	34	25	105		42	45	15	102
Opiliones	0	0	0	0		0	0	0	0
TOTALES	46	34	25	105		42	45	15	102

ejemplo, estuvieron presentes sólo en el área quemada. Sin embargo, las otras especies estuvieron presentes en ambas zonas (incluso los dos individuos de *S. crassistyla*) señalando que estas diferencias fueron moderadas. Las diferencias en el número de individuos relevados entre ambas zonas podrían explicarse porque la zona quemada, al estar más descubierta, permitió un mejor relevamiento de piedras que la zona control, en donde la vegetación muchas veces dificultó el acceso a las mismas.

La ausencia de opiliones en la zona control podría explicarse también a que éstos se habrían visto forzados a refugiarse debajo de piedras en la zona quemada, ya que otros refugios preferidos fueron afectados por el fuego. En tal caso, sería esperable que en la zona control los opiliones ocuparan otros refugios que no fueron contemplados en el relevamiento,

como troncos caídos, etc. Los opiliones fueron encontrados, como es usual, formando grupos; 58 individuos fueron encontrados debajo de 14 piedras en la zona quemada lo que indica su grado de agrupación. Considerando que en la zona control se revisaron más piedras que en la zona quemada y tomando en cuenta el gregarismo de los opiliones, el azar podría ser otro factor que determinara su ausencia en la zona control. El mayor número de arácnidos encontrados debajo de piedras pequeñas en la zona quemada, sugiere que algunos de estos animales se refugiaron debajo de piedras chicas más frecuentemente a causa del incendio.

La mayor frecuencia de escorpiones en la zona control podría explicarse por el mayor número de piedras relevadas en esta zona, particularmente piedras pequeñas. En efecto, la gran mayoría de los escorpiones de esta zona se encontraron debajo de piedras pequeñas. Asimismo, no se descarta que algunos ejemplares se encontraran ocupando otro tipo de refugios que no fueron relevados.

Los resultados indican claramente que los arácnidos estudiados sobreviven a los incendios debajo de piedras, aún pequeñas. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Neet (1996), quien encontró que el fuego no disminuye la riqueza específica de arañas en ambientes abiertos. Las altas temperaturas debidas a la ignición de follaje de arbustos y matas son breves y afectan directamente a las arañas de pastos altos (Urones y Majadas, 2002; Weaver, 2003), pero no afectan a animales que se refugian debajo de piedras, aún cuando éstas sean de escaso espesor, excepto que existan aberturas amplias al exterior. La incineración de troncos cercanos, en cambio, genera calor por períodos más extensos, lo que posiblemente provocó la muerte del individuo grande de *G. mollicoma*. Por su parte, *C. uruguayense* pareció sufrir consecuencias negativas del incendio, probablemente debido a que utiliza refugios más expuestos al calor como piedras poco enterradas o sueltas, y además no construye cuevas como otras terafósidas.

La persistencia de los sobrevivientes presentaría dificultades a corto y mediano plazo, ya que la escasez de presas vinculadas al follaje no les permitiría acumular reservas para enfrentar el invierno. Sin embargo, el rebrote de pasturas genera condiciones de repoblamiento de herbívoros y el restablecimiento de la cadena trófica a mediano y largo plazo. Dílhogo *et al.* (1992) encontraron que el número de invertebrados, su riqueza específica, diversidad y equidad no están relacionados con los pastos quemados. Moretti (2000), comparando la riqueza específica de arañas en una zona antes y después de la ocurrencia del fuego, encontró que la riqueza específica fue mayor en la zona quemada y, que las especies presentes después del fuego eran las sobrevivientes y no las especies pioneras. Es posible que estos incendios provocados por el hombre, sean frecuentes a grandes escalas temporales, y que estos animales se encuentren bien adaptados a sobrellevarlos.

AGRADECIMIENTOS

A Carlos Toscano-Gadea por su impulso original y su aporte en la diagramación del trabajo. A Roberto M. Capocasale, por su cuidadosa revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Andersen, A. N. y W. J. Müller. 2000. Arthropods responds to experimental fire regimens in an Australian tropical Savannah: ordinal-level analysis. *Austral Ecology* 25: 199-209.

- Brennan, K. E. C.; Majer, J. D.; Ashby, L.; Moir, M. L.; Koch, J. M. y O. G. Nichols. 2000. Spiders as bioindicators of burning and/or mining in the Jarrah forest of Western Australia: an update. *Australasian Arachnology* 60: 11-12.
- Buddle, C. M.; Spence, J. R. y D. W. Langor, D. W. 2000. Sucesión of boreal forest spider assemblages following wildfire and harvesting. *Ecography* 23: 424-436
- Capocasale, R. y E. Gudynas. 1993. La fauna de opiliones (Arachnida) del criptozoos de la Sierra de las Animas (Uruguay). *Aracnología* 19: 1-15.
- Costa, F. G.; Pérez-Miles, F.; Gudynas, E.; Prandi, L. y R. M. Capocasale. 1991. Ecología de los arácnidos criptozoicos, excepto ácaros, de Sierra de las Animas (Uruguay). *Ordenes y familias. Aracnología* 13/15: 1-41.
- Costa, F. G. y F. Pérez-Miles. 1994. Ecología de los escorpiones Bothriuridae de Sierra de las Animas, Maldonado, Uruguay. *Aracnología* 21: 1-5.
- Ditlhogo, M. K. M.; James, R.; Laurence, B. R. y W. J. Sutherland. 1992. The effects of conservation management of reed beds. I. The invertebrates. *Journal of Applied Ecology*, 29: 265-276.
- Foelix, R. F. 1996. *Biology of spiders* (Second Edition). Oxford University Press, New York. 336 pp.
- Grey, E. J. 1999. Fire effects on selected terrestrial fauna in heath land at Wilsons Promontory, Victoria: a preliminary survey. *The Victorian Naturalist* 116: 162-168.
- Kalisz, P. J. y Powell, J. E. 2000. Effects of prescribed fire on soil invertebrates in upland forests on the Cumberland Plateau of Kentucky, U. S. A. *Natural Areas Journal* 20: 336-341.
- Moretti, M. 2000. Effects of winter fire on spiders. *European Arachnology* 2000: 183-190.
- Neet, C. R., 1996. Spiders as indicator species: lessons from two case studies. *Revue Suisse de Zoologie* (h.s.): 501-510.
- Pérez-Miles, F.; Costa, F. G. y E. Gudynas. 1993. Ecología de una comunidad de Mygalomorphae criptozoicas de Sierra de las Animas, Uruguay (Arachnida, Araneae). *Aracnología* 17/18: 1-22.
- Schone, C. 2001. Ground spider community reactions to prescribed dormant season fire in the third year of an ongoing study. *Newsletter of the American Arachnology Society* 62: 11.
- Urones, C. y A. Majadas. 2002. Cambios en las poblaciones de Araneae durante la sucesión postfuego en matorrales mediterráneos de montaña. *Revista Ibérica de Aracnología* 5: 19-28.
- Weaver, J., 2003. Common Missouri tall grass prairie spiders and their responses to fire and weather. *Newsletter of the American Arachnology Society* 64: 10.