**EFECTO DE LAS CONDICIONES DE CAUTIVERIO Y EL TIPO DE PRESA SOBRE LA CONDUCTA ALIMENTARIA DE LA MAZACUATA (*Boa constrictor*).**

Emmanuel. L. Dzul-Valencia a, Emilio. A. Suárez-Domínguez b, Jorge. E.Morales-Mávilc, Laura. T. Hernández-Salazar c

aMaestría en Neuroetología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. México, [dzulito@hotmail.com](mailto:dzulito@hotmail.com)

bMuseo de Zoología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México, [emisuarez@uv.mx](mailto:emisuarez@uv.mx)

cLaboratorio de Biología de la Conducta, Instituto de Neuroetología. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. México, [jmmavil@gmail.com](mailto:jmmavil@gmail.com), [herlatss@gmail.com](mailto:herlatss@gmail.com)

# RESUMEN

Las condiciones en cautiverio pueden provocar una serie de estímulos aversivos que influyen directamente en el bienestar animal. Para hacer frente a estos cambios, los individuos tienden a ajustar sus actividades conductuales y condiciones fisiológicas. Por otro lado, se sabe que el tamaño, peso y forma de la presa pueden modificar la conducta alimentaria y que los depredadores pueden optimizar en la actividad de búsqueda del alimento. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue registrar el efecto del peso de la presa en el comportamiento de alimentación de la *Boa constrictor* bajo condiciones de cautiverio, alimentadas con roedores de laboratorio equivalentes al 10 % y 20 % del peso de la serpiente; registrando tres conductas realizadas por la especie a través del muestreo conductual animal-focal: estática, alerta y alimentación, (en lo que respecta a la conducta de desplazamiento en este trabajo no fue considerada debido a que pocas serpientes la realizaron) dando como resultado que no existe diferencia significativa que apunte que el peso de la presa modifique la conducta de alimentación de la *Boa constrictor,* sin embargo la conducta a la cual se le invirtió más tiempo fue a la de alimentación, esta realizada con mayor duración en la presencia de ambas presas.

1. Introducción

En vida libre, diversas especies se enfrentan a perturbaciones ambientales provocadas por actividades humanas (Wasser et al., 1997), de igual manera las condiciones en cautiverio también pueden provocar una serie de estímulos aversivos que influyen directamente en el bienestar animal, factores como bajo enriquecimiento ambiental y dieta pobre (falta de nutrientes) (Siegler et al*.,* 1995; Carlstead, 1996; Robinson, 1996; Seidensticker y Doherty, 1996); para hacer frente a lo anterior, en ocasiones los individuos tienden a ajustar sus actividades conductuales y condiciones fisiológicas (McEwen y Wingfield, 2003; Romero, 2004; Wikelski y Cooke, 2006). De igual manera, la habilidad de cambiar patrones de comportamiento en respuesta a eventos cambiantes es un aspecto importante en los organismos (Caro y Bateson, 1986; Helfman, 1990; Gordon, 1991; Kieffer y Colgan, 1993; Mercier y Lenoir, 1999). En vertebrados, tales ajustes son a menudo, medidas a través de la secreción de glucocorticoides, que son conocidos por activar y/o inhibir rasgos fisiológicos y de comportamiento específicos (Stratakis y Chrousos, 1995; Romero, 2004). Otros estudios atañen las variables fisiológicas con aspectos conductuales y ecológicos, que colaboran a expresar con mayor claridad el fenómeno (Lacy y Martins, 2003; Martínez-Mota et al., 2007; Suárez-Domínguez et al., 2011). Es por ello que hemos realizados pruebas conductuales en la serpiente *Boa constrictor*, con el objetivo de registrar si el peso de la presa puede modificar la conducta alimentaria, hipotetizando que la serpiente que se alimenta con presas equivalentes al 20% del peso de la serpiente, invertirá más tiempo en las conductas de alimentación.

2. TEORÍA

La alimentación es una actividad que consume energía, por lo que un depredador puede optimizar en la actividad de búsqueda de alimento (Schoener, 1971). Para el caso de las serpientes, se sabe que estas consumen presas de diversos tamaños, pero pueden tener preferencias por presas de tallas relativamente grandes, con la finalidad de equilibrar el tiempo de forrajeo perdido (Dugan y Haes, 2012; Clark, 2006). Además, el costo y la ingesta de los animales pequeños pueden ser demasiado altos en relación con su contenido de energía (Arnold, 1993). Asimismo, se sabe que algunos organismos depredadores pueden modificar su comportamiento mientras se están alimentando (Helfman 1990). Otros apuntan que el tipo de presa modifica la intensidad de la constricción (Bealor et al., 2013). Por otro lado, se conoce que el tiempo invertido en la ingestión aumenta con el tamaño de la presa (Cruz-Neto et al., 1999), en los que se refiere a la especie de estudio, esta puede ser depredador tanto de emboscada, como buscadoras activas (Pianka, 1974; Montgomery y Rand, 1978), consumiendo una gran variedad de vertebrados como lagartijas, aves y mamíferos (Álvarez del Toro, 1972; Greene, 1983; Ferrari, 2004; Cisneros-Heredia, 2005) matando a su presa por constricción (Porter, 1972) con un repertorio conductual de alimentación poco flexible (Mehta y Burghardt, 2008).

3. PARTE EXPERIMENTAL

El trabajo de investigación se realizó en el museo de Zoología, perteneciente a la facultad de Biología-Xalapa, Universidad Veracruzana, en el periodo de Octubre de 2013 a Febrero 2015, se utilizaron 11 individuos de la especie *Boa constrictor* de dos meses de edad aproximadamente, pertenecientes a la UMA “Herpetario Staku luhua”. Cada ejemplar estuvo alojado individualmente en contenedores de poliuretano de 30 x 16 x 10 cm, los cuales estuvieron colocados en un anaquel metálico de 83 x 99 x 60 cm, dividido en tres secciones, cada una presentaba una puerta de vidrio corrediza diseñada para facilitar la manipulación de los ejemplares. Cada espacio se encontraba a una temperatura promedio de 30° C. El protocolo consistió en separar los individuos en dos grupos, el primero estuvo conformado por cinco ejemplares y a cada uno se alimentó con un roedor de un peso equivalente al 20 % del peso de la serpiente, el segundo grupo estuvo representado por seis individuos, los cuales fueron alimentados con un roedor de un peso equivalente al 10 % del peso de la serpiente. Todos los organismos se alimentaron un día posterior de la excreción. Colocando la presa en una esquina contraria al lugar donde se encontraba la serpiente (en el anaquel metálico). La conducta alimentaria fue filmada utilizando una cámara de video digital (Panasonic, SDR-H101), considerando cuatro actividades: a) estática**:** cuando la serpiente esté inmóvil, puede o no estar realizando oscilaciones con la lengua. La cabeza y parte del cuerpo pueden estar o no, levantados del suelo; b) alerta**:** cuando la serpiente efectúe únicamente movimientos de cabeza laterales o hacia arriba y abajo, o cuando el cuerpo se mueva sobre su propio eje; c) desplazamiento**:** cuando la serpiente avance una distancia similar o mayor al diámetro de su tamaño corporal; d) alimentación:tiempo que pasa desde que la serpiente atrapa al roedor y lo ingiere completamente, las cuales fueron registradas en duraciones.

*Análisis estadísticos*

Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk´s (W) para explorar la distribución de los datos en todos los análisis realizados. Se efectuaron pruebas de Kruskal-Wallis (H), comparando las diferentes conductas realizadas por las serpientes alimentadas con presas de 10 % y 20 %. Se realizaron pruebas U de Mann-Whitney, para comparar las duraciones de las actividades: alerta y estática y una *t* de Student para comparar la duración de la actividad: alimentación, realizadas por las serpientes alimentadas con presas de 10 % y 20 %.

*Comparación de las conductas realizadas con roedores de diferentes pesos*

Los dos grupos de serpientes utilizadas, no registraron diferencias significativas entre las conductas de estática (*U*=12; *N*=6 *N*=5; *p*=0.58), alerta (*U*=9; *N*=6 *N*=5; *p*=0.27) y alimentación (*t*=0.74; *N*=6 *N*=5; *p*=0.47) al ser alimentadas con presas de diferentes pesos (10 y 20%). Sin embargo, si se presentó una diferencia significativa en la duración de las conductas, al ser alimentadas con presas del 10% (*H* 1,17 =12.03; *p*=0.002) (Figura 1A). Asimismo se presentó diferencia significativa en las duraciones de las conductas realizadas en presencia de presas del 20% (*H* 1,14=9.45; *p*=0.008) (Figura 1B).



A)

B)

**Figura 1.** Duración de las conductas de alimentación de *Boa constrictor*, realizadas en presencia de presas del 10 % (A), realizadas en presencia de presas del 20 % (B).

En lo que respecta a la conducta de desplazamiento, esta no fue considerada en este trabajo debido a que pocas serpientes la realizaron durante la alimentación.

**4. DISCUSIÓN**

Las conductas realizadas por las serpientes alimentadas con roedores equivalentes al 10 y 20 % del peso de la serpiente, no tuvieron diferencia significativa, por lo tanto rechazamos la hipótesis planteada. Por otro parte se sabe que algunos depredadores modifican su comportamiento cuando se están alimentando (Helfman 1990), otros autores mencionan que el tiempo de ingestión de una presa, aumenta con el tamaño de esta (Cruz-Neto et al., 1999) así mismo se conoce que algunas serpientes tienen mucha flexibilidad en el comportamiento de constricción cuando son alimentadas con presas chicas y grandes y en estados vivos y muertos, pero en lo que respecta a la conducta de constricción realizada por *Boa constrictor* con estas mismas presas y condiciones, es evidente que esta muestra poca flexibilidad en su comportamiento (Mehta y Burghardt, 2008).

Las semejanzas en las conductas realizadas por las boas, reflejan equidad con los resultados de los estudios anteriores, sugiriendo que el peso de la presa no es factor importante para que esta especie varíe su comportamiento de alimentación.

5. CONCLUSIÓN

La mazacuata (*Boa constrictor*) muestra similitud en las actividades conductuales al alimentarse con presas de diferentes pesos. Sin embargo, se detectó que emplea más tiempo en la conducta de alimentación en comparación con las otras actividades conductuales.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. A. P. Cruz-Neto, D. V. Andrade & A. S. Abe, “Energetic cost of predation: aerobic metabolism during prey ingestion by juvenile rattlesnakes, *Crotalus durissus*”, J. Herpetol., Vol. 33, 2, 1999, pp. 229-234.
2. B. McEwen & J. Wingfield, “The concept of allostasis in biology and biomedicine”, Horm. Behav., Vol. 43,1, 2003, pp. 2-15.
3. C. A. Stratakis & G. P. Chrousos, “Neuroendocrinology and pathophysiology of the stress system”, Ann. N.Y. Acad. Sci., Vol. 771, 1, 1995, pp. 1-18.
4. D. F. Cisneros-Heredia, A. León-Reyes & S. Seger, “*Boa constrictor* Predation on a Titi monkey, *Callicebus discolor*”,Neotrop. Primates., Vol. 13, 3, 2005, pp. 11-12.
5. D. M. Gordon, “Behavioral flexibility and the foraging ecology of seed-eating ants”, Am. Nat., Vol.138, 2, 1991, pp. 379-411.
6. E. A. Dugan & W. K. Hayes, “Diet and feeding ecology of the red diamond Rattlesnake, *Crotalus ruber* (serpentes: viperidae)”, J. Herpetol., Vol. 68, 2, 2012, pp. 203-2017.
7. E. A. Suárez-Domínguez, J. E. Morales-Mávil, R. Chavira & L. Boeck, “Effects of habitat perturbation on the daily activity pattern and physiological stress of the spiny tailed iguana (*Ctenosaura acanthura*)”, Amphibia-Reptilia., Vol. 32, 3, 2011, pp. 315-322.
8. E. R. Pianka, “Evolutionary Ecology” (Harper & Row eds, New York, First Edition, University of Texas, Austin, TX, 1974), pp. 356.
9. G. G. Montgomery & A. S. Rand, “Movements, body temperature and hunting strategy of a *Boa constrictor*”, Copeia., 1978, pp. 532-533.
10. G. S. Helfman, “Mode selection and mode switching in foraging animals”, Adv. Study Behav., Vol. 19, 1990, pp. 249-298.
11. H. S. Siegel, “Stress, strains and resistance”, Br. Poult. Sci., Vol. 36, 1, 1995, pp. 3-22.
12. H. W. Greene, “*Boa constrictor* (boa, bequer, boa constrictor)”, In *Costa Rican Natural History* (D. H. Janzen ed, The University of Chicago Press, Chicago, 1983), pp. 380–382.
13. J. D. Kieffer & P. W. Colgan, "Foraging flexibility in pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*): influence of habitat structure and prey type”, Can. J. Fish. Aquat. Sci., Vol. 50, 8, 1993, pp. 1699-1705.
14. J. L. Mercier & A. Lenoir, “Individual flexibility and choice of foraging strategy in *Polyrachis laboriosa* F. Smith (Hymenoptera, Formicidae)”, Insectes. Soc., Vol. 46, 3, 1999, pp. 267-272.
15. J. Seidensticker & J. G. Doherty, “Integrating animal behavior and exhibit design”, in *Wild mammals in captivity* (D. G.Kleiman, M.E. Allen, K. V. Thompson & S. Lumpkin eds, Chicago Press, Chicago, USA, 1996), pp. 180-190.
16. K. Carlstead, “Effect of captivity on the behavior of wild mammals” In *Wild Mammals in Captivity: Principles and Techniques* (D. Kleiman, M .E. Allen, K. V. Thompson & S. Lumpkin eds, University of Chicago Press, Chicago, USA, 1996), pp. 317-333.
17. K. E. Lacy & E. P. Martins, “The effect of anthropogenic habitat usage on the social behaviour of a vulnerable species, *Cyclura nubile*”, Anim. Conserv., Vol. 6, 1, 2003, pp. 3-9.
18. K. Porter, “Boa constrictor” in *Herpetology* (W. B. Saunders Company, First Edition, Toronto, Canada, 1972), pp. 404-409.
19. L. M. Romero, “Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research”, Trends. Ecol. Evol., Vol. 19, 5, 2004, pp. 249-255.
20. M. Álvarez del Toro, “Los reptiles de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez” Instituto de Historia Natural de Chiapas, 1972.
21. M. H. Robinson**,** “The BioPark concept and the exhibition of mammals”, In *Wild mammals in captivity* (D. G. Kleiman, M. E. Allen, K. V. Thompson & S. Lumpkin eds, Chicago Press. Chicago, USA, 1996), pp. 161-166.
22. M. T. Bealor, J. L. Miller, A. de Queiroz & D. A. Chiszar, “The evolution of the stimulus control of constricting behaviour: inferences from North American gartersnakes *(Thamnophis)*”,Behaviour., Vol. 150, 2013, pp. 225-253.
23. M. Wikelski & S. J. Cooke, “Conservation physiology”, Trends. Ecol. Evol., Vol. 21, 1, 2006, pp. 38–46.
24. R. Martínez-Mota, C. Valdespino, M. A. Sánchez-Ramos & J. C. Serio-Silva, “Effects of forest fragmentation on the physiological stress response of black howler monkeys”, Anim. Conserv., Vol. 10, 3, 2007, pp. 374-379.
25. R. S. Mehta & G. M. Burghardt, “Contextual flexibility: reassessing the effect of prey size and status on prey restraint behavior of macrostomate snakes”, Ethology., Vol. 114, 2, 2008, pp. 133- 145.
26. R. W. Clark, “Feeding experience modifies the assessment of ambush sites by the timber rattlesnake, a sit-and-wait predator”, Ethology., Vol. 110, 6, 2004, pp. 471-483.
27. S. F. Ferrari, W. L. A. Pereira, R. R. Santos & L. M. Veiga, “Fatal attack of a *Boa constrictor* on a bearded saki (*Chiropotes satanas utahicki* )”, Folia Primatol.,Vol.75, 2, 2004, pp. 111-113.
28. S. J. Arnold, “Foraging theory and prey-size-predator-size relations in snakes”, In *Snakes-Ecology and Behavior* (R. A Seigel & J. T Collins eds*,* McGraw-Hill, New York, 1993), chapter 3, pp. 87-115.
29. S. K. Wasser, K. Bevis, G. King, & E. Hanson, “Noninvasive physiological measures of disturbance in the northern spotted owl”, Conserv. Biol., Vol. 11, 4, 199, pp. 1019–1022.
30. T. M. Caro & P. Bateson, “Organization and ontogeny of alternative tactics”. Anim. Behav., Vol. 34, 5, 1986,1483-1499.
31. T. W. Schoener, “Theory of feeding strategies”, Annu. Rev. Ecol. Sys., Vol.2, 1971, pp. 369-404.