

EFFECTO DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN LA RESPUESTA FISIOLÓGICA Y COMPORTAMENTAL DE OSOS DE ANTEOJOS EN UN ZOOLOGICO DE COLOMBIA

Vivas-Duque A¹, Jiménez G² y Rodríguez C³

1 BSc Pontificia Universidad Javeriana (PUJ). Correo e: anvidu@hotmail.com; 2, BSc, MSc. PUJ. Correo e: german.jimenez@javeriana.edu.co; 3, BSc, Esp. PZJD. Correo e: cata_onca@yahoo.com

RESUMEN

Con el fin de evaluar el efecto del enriquecimiento ambiental en el estrés, en la respuesta fisiológica y comportamental, en el presente estudio se trabajó con cuatro ejemplares adultos de la especie *Tremactos ornatus* cautivos en el Zoológico Jaime Duque, los cuales fueron evaluados de febrero a mayo del 2008, con un pre-muestreo y dos fases, una de control y una de tratamiento, en la cual se realizaron actividades de enriquecimiento, tales como cambios en la alimentación, esencias y algunos objetos presentes en el encierro. En ambas fases se evaluaron las variables fisiológica y comportamental. Para evaluar la primera variable, se realizó la recolección de heces de la población de los osos, donde se midieron los niveles de cortisol, a través de la prueba ELISA. Para evaluar su comportamiento se realizó un etograma, que se construyó a partir del porcentaje del tiempo que la población de los osos empleó en realizar cada patrón de comportamiento, para lo cual fueron observados los 4 ejemplares, a través de un muestreo focal, por un tiempo de 20 minutos/individuo (cada día, variando entre mañana y tarde), con un esfuerzo de muestreo de 208 horas/persona, 104 por fase. Para evaluar la relación entre ambas variables frente al enriquecimiento ambiental, se utilizó la correlación de Spearman. Como resultado de la fase de control, se encontró, que ninguna correlación fue significativa, mientras en la fase de enriquecimiento algunas si fueron de forma inversa, en donde los niveles de cortisol aumentaron significativamente mientras algunas actividades de comportamiento disminuyeron, tales como el descanso, rascarse y lamerse. Estas actividades si se presentan en exceso pueden ser representantes del estrés. El enriquecimiento ambiental ejerció un efecto significativo en la respuesta fisiológica, pero no en la de comportamiento. No se obtuvo una relación significativa entre las respuestas, tal vez, debido al pequeño tamaño de la muestra y al no tener suficientes datos fisiológicos para relacionarlos con los de comportamiento. En general se observó una respuesta positiva del enriquecimiento, en donde altos niveles de cortisol, se cree proveen altos niveles de energía necesarios para realizar los diferentes comportamientos como el exploratorio; actividades que frente al enriquecimiento se volvieron de mayor interés.

Palabras claves: cortisol, estereotipia, estrés, oso de anteojos, *Tremarctos ornatus*.

Introducción

La especie *Tremarctos ornatus* descrita por Cuvier en 1825, denominada comúnmente oso de anteojos, fue catalogada por la de la Unión Internacional para la Conservación de Naturaleza (UICN) como especie vulnerable, por lo cual forma parte de campañas y proyectos que promueven su conservación. Para individuos presentes en cautiverio la preocupación de los conservacionistas se centra en la calidad del ambiente, para obtener una mejor salud y calidad de vida (Kleiman et al., 1996).

El enriquecimiento ambiental es una herramienta orientada a incrementar el tiempo de búsqueda de objetos y al introducir cambios ambientales, así como sensaciones olfativas, táctiles, visuales y auditivas, necesarios para el óptimo bienestar psicológico y fisiológico. Estos cambios permiten la expresión de los comportamientos típicos de la especie y reducen la ocurrencia de comportamientos anormales como los estereotipados (Carlstead et al., 1991). Según Reeder y Kramer (2005), el estrés es conocido como el estado en el que la homeostasis se ha perdido. La respuesta al estrés para restablecer el equilibrio se basa en producir cambios fisiológicos y comportamentales. A nivel fisiológico el hipotálamo secreta la hormona liberadora de corticotropina (CRH), la cual genera la liberación de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), esta libera en la corteza de la glándula adrenal, la hormona esteroidea glucocorticoide, la cual puede producir principalmente cortisol (Reeder & Kramer, 2005). La respuesta al estrés afecta en gran medida el desarrollo del animal, su crecimiento, la reproducción, el mecanismo inmunitario y el desarrollo de sus reacciones (Reeder & Kramer, 2005). El estrés a nivel fisiológico en las heces se puede medir a través de la concentración de metabolitos de cortisol. Las pruebas de inmunoabsorción de unión enzimática (ELISA), pueden emplearse para detectar hormonas específicas, por medio de la utilización de anticuerpos específicos (Hernandez et al., 2005).

Según Zerda (2004), para el estudio del comportamiento frente al estrés, puede medirse el comportamiento por la duración total. Para expresarla se puede hacer uso de etogramas, los cuales consisten en la descripción precisa de los comportamientos observables específicos de una especie.

Materiales y Métodos

El estudio experimental se realizó en las instalaciones del Zoológico Jaime Duque, con 4 ejemplares adultos cautivos de la especie *Tremarctos ornatus*, una hembra (costeña) y tres machos (gaspar, billy y costeño).

El estrés frente al enriquecimiento ambiental, se midió a través de los diferentes comportamientos y del nivel de metabolitos de cortisol en las

heces. El estudio constó de un muestreo (70 horas/persona), el cual se basó en la identificación del lugar, de los individuos y de los comportamientos de estos, para la realización de un catálogo comportamental, además de un muestreo (208 horas/persona), con dos fases: control, en donde se observó a los osos bajo las condiciones normales de cautiverio; y enriquecimiento, con diferentes tipos de enriquecedores empleando alimentos, esencias y manipulación con objetos.

Para la medición del cortisol se colectaron muestras de heces que se almacenaron a -20°C , hasta su análisis. Siguiendo a Young et al. (2004), cada muestra se sometió a una dilución de 1:10 en el buffer (0,01M PO_4 ; 0,14 M NaCl; 0,01% NaN_3 ; 0,5% BSA; pH 7) y a la prueba de inmuabsorbentes de unión enzimática (ELISA).

Se evaluó el comportamiento a través de un muestreo focal, donde se observó cada animal por 20 minutos. Se construyó un etograma a partir del porcentaje del tiempo que los osos empleaban en cada patrón de comportamiento:

1. Desplazamiento: locomoción con actividades como caminar, correr, trepar.
2. Explorar/manipulación de objetos: jugar, marcar árboles y recolección de pasto.
3. Mantenimiento: baño, excretar, hidratarse y orinar.
4. Alimentarse: actividades de alimentación.
5. Social: incluye interacción con individuos de la misma u otra especie.
6. Descanso: diferentes posturas para descansar.
7. Movimiento estereotipado: repetitivo sin ningún fin.
8. Interacciones con partes del cuerpo: incluye el lamerse y rascarse.

Finalmente se cuantificó la relación entre la respuesta fisiológica y comportamental frente al enriquecimiento ambiental, por medio de la correlación de rangos ordenados de Spearman.

Resultados

Como se puede ver en la figura 1, los resultados fisiológicos de la población, expresados en los valores del nivel del cortisol en las heces ($\mu\text{g}/\text{dL}$) frente al estrés presentaron un aumento de los niveles de cortisol. Así mismo se evidencia un efecto significativo del enriquecimiento ambiental sobre ellos.

El efecto del enriquecimiento ambiental en el comportamiento a pesar de presentar incidencia, no fue significativo como se puede observar en la figura 2.

Figura 1. Respuesta fisiológica fase control vs fase enriquecimiento.

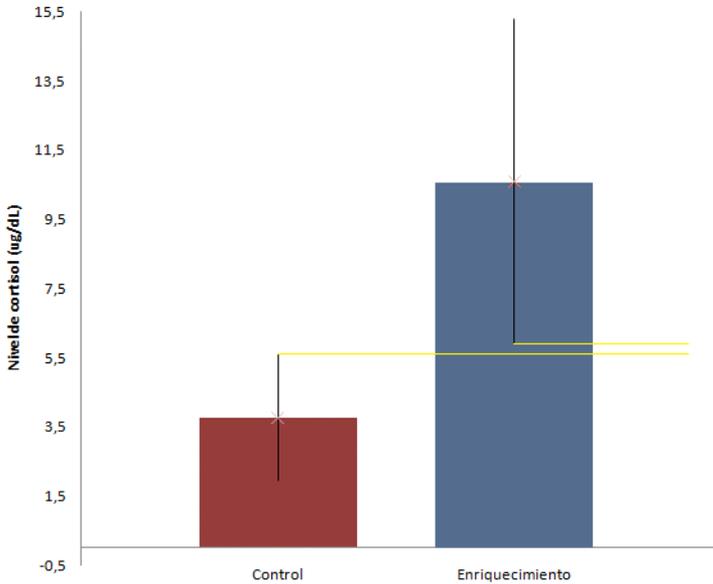
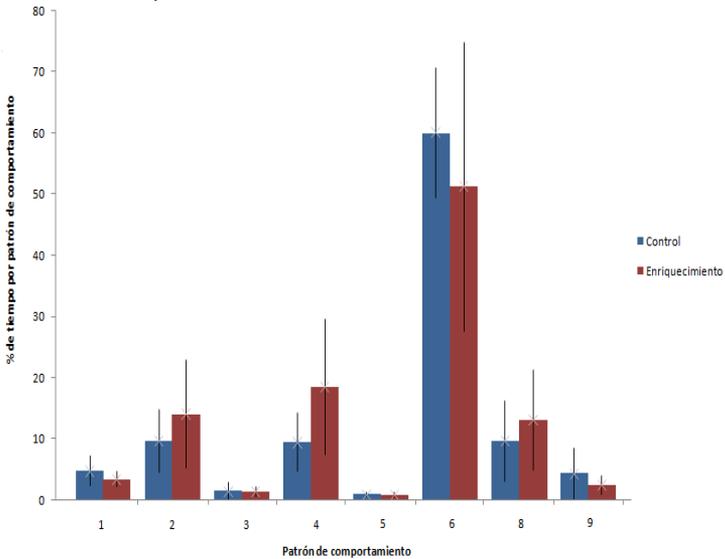


Figura 2. Porcentaje de tiempo promedio por patrón de comportamiento de la población de la especie *Tremarctos ornatus*.



En cuanto a la relación entre las respuestas fisiológicas y comportamentales, el efecto del enriquecimiento ambiental no fue significativo como se puede observar en la tabla 3. Sólo los patrones 1, 3 y 9, presentaron una relación, la cual fue inversa.

Tabla 3. Resultados de la correlación de Spearman de la respuesta fisiológica vs. Respuesta comportamental en la fase control y de enriquecimiento.

Patrón comportamiento	1	2	3	4	5	6	8	9
Control	0,37	0,24	-0,48	-0,09	0,18	-0,03	-0,14	-0,21
Enriquecimiento	-0,51	-0,38	-0,66	0,27	-0,2	-0,08	-0,09	-0,54

Discusión

En este estudio se evidenció que frente al estrés se genera un aumento de los niveles de cortisol. A diferencia a lo observado por Liu et al. (2006) se presentó un efecto positivo del enriquecimiento ambiental sobre la respuesta fisiológica.

Los valores posiblemente crecieron debido a la ansiedad que les generó el nuevo ambiente y el interés por conocerlo, generando excitación por indagar los elementos introducidos, lo que puede ser fundamentado por Reeder & Kramer (2005), al exponer que los altos niveles de glucocorticoides proveen altos niveles de energía necesarios para realizar los diferentes comportamientos como actividades de exploración, locomoción y de búsqueda alimento.

Frente al enriquecimiento no se encontró una respuesta significativa a nivel comportamental. Estu pudo ser por trabajar con la media de la población implicando pérdida de información, pues cada individuo se expresa de manera diferente.

A nivel biológico se encontró un efecto del enriquecimiento ambiental, al presentarse un incremento positivo de la interacción con objetos. Se dió principalmente por el surgimiento de un interés exploratorio más alto, así como lo encontrado por Figueroa & Stucchi (2003), Carlstead et al. (1991) y Fallon (2004). También hubo un incremento en los comportamientos típicos de la especie, con disminución de movimientos como la esterotipia, acorde a lo observado por Fallon (2004).

No se presentó una correlación significativa entre las respuestas. Se pudo observar el efecto del enriquecimiento ambiental sólo en tres patrones y de forma inversa, lo que quiere decir que mientras los patrones de comportamiento disminuyeron, los niveles de cortisol aumentaron. La dificultad al trabajar con las respuestas pudo influir en los resultados de la

correlación, por factores como el pequeño tamaño de la muestra de heces y el trabajar con la media de la población.

En general se encontró un efecto positivo del enriquecimiento sobre las dos respuestas. Se puede considerar como una herramienta útil al trabajar con animales silvestres en cautiverio y sobre todo con los osos anteojos.

Agradecimientos

Al Zoológico Jaime Duque por el apoyo y permitir que el trabajo fuese realizado allí. Al Dr. Leonardo Arias y a sus trabajadores. Al Instituto Médico de especialistas, a su laboratorio por el apoyo para realizar las pruebas. A nuestras familias y amigos por respaldarnos incondicionalmente.

Referencias

1. Fallon E. 2004. The effects of environmental enrichment on spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) social interaction. New York Academy of Sciences Science Research Training Program Symposium.
2. Figueroa J. & Stucchi M. 2003. Algunos aspectos etológicos del *Tremarctos ornatus* (Cuvier, 1825) (Carnivora: Ursidae) Osos andino en cautiverio. Asociación Ucumari. Perú.
3. Hernandez-Jauregui D., Galindo F., Valdez R., Romano M. & Schuneman A. 2005. Cortisol en saliva, orina y heces: evaluación no invasiva en mamíferos silvestres. *Veterinaria México*, 36: 325-337. Red de revistas científicas de América latina
4. Kleiman D., Allen M., Thompson K. & Lumpkin S. 1996. *Wild Mammals in captivity: principles and techniques*. The University of Chicago Press. Pg. 639.
5. Liu J., Chen Y., Guo L., Gu B., Liu H., Hou A., Liu X., Sun L. & Liu D. 2006. Stereotypic Behavior and Fecal Cortisol Level in Captive Giant Pandas in Relation to Environmental Enrichment. *Zoo Biology* 25:445-459.
6. Reeder A. & Kramer K. 2005. Stress in free-ranging mammals: integrating physiology, ecology, and natural history. *Journal of Mammalogy*, 86(2): 225-235.
7. Young K., Walker S., Lanthier C., Waddell W., Monfort S. & Brown J. 2004. Noninvasive monitoring of adrenocortical activity in carnivores by fecal glucocorticoid analysis. *General and comparative endocrinology* 137:148-165.
8. Zerda E. 2004. Comportamiento animal introducción, métodos y prácticas. Colección notas de clases Facultad de Ciencia. Universidad Nacional Bogotá.