



# MEDIDA DEL CORTISOL EN SALIVA COMO HERRAMIENTA PARA DETECTAR CAMBIOS EN EL BIENESTAR ASIÁTICO Y DEL RINOCERONTE INDIO EN UN PARQUE ZOOLÓGICO.

MENARGUES, A<sup>1</sup>, URIOS, V<sup>1</sup>, MAURI, M<sup>2</sup>, ALFAYATE, R<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estación Biológica Terra Natura (Fundación Terra Natura - CIBIO, Universidad de Alicante), Apdo correos 59, E-03080, Alicante, España.

<sup>2</sup>Hospital General Universitario de Alicante, España.

## INTRODUCCIÓN

El enriquecimiento ambiental es una herramienta utilizada en cada vez más zoológicos para disminuir el nivel de estrés provocado por el cautiverio en los animales. Hasta ahora, no habían sido testadas de una manera objetiva para comprobar si su aplicación es realmente útil o si por el contrario no les reporta beneficios en la mejora de la calidad de vida de los animales.

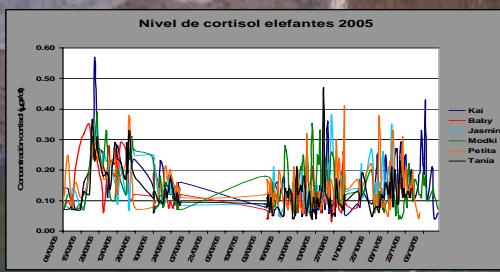
La Estación Biológica Terra Natura (Fundación Terra Natura - CIBIO, Universidad de Alicante) ha encontrado un método objetivo y no invasivo para cuantificar el enriquecimiento ambiental aplicado a los elefantes y rinocerontes de Terra Natura midiendo el estrés en estos animales a través del cortisol salivar.

El cortisol salivar está altamente correlacionado con los niveles en plasma (Harris et al., 1990; Reid et al., 1992) y ante la llegada de un estímulo estresante, la concentración de cortisol en saliva crece paralelamente a la concentración sanguínea con un retraso de sólo dos o tres minutos comparado con la concentración en plasma (Kirschbaum & Hellhammer, 2000). Además, la medición del cortisol salivar tiene ventajas sobre la medición de cortisol sanguíneo ya que es un método no invasivo y relativamente libre de estrés comparado con la punción (Kirschbaum & Hellhammer, 1994).

Presentamos los resultados obtenidos durante el primer año de estudio, comparando el nivel de estrés durante el periodo de apertura del parque con la concentración de cortisol durante el resto del año.

## RESULTADOS:

A continuación se muestran los valores de cortisol obtenidos durante el año 2005 en elefantes y rinocerontes:



Valores cortisol en elefantes durante el periodo de apertura del parque					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. std.
baby	20	.12	.26	.1069	.06140
jasm	25	.07	.35	.2160	.07381
kai	23	.11	.57	.2450	.08483
mod	23	.10	.39	.2285	.07405
peti	21	.12	.38	.2268	.05669
tania	24	.08	.36	.2198	.07200
N válido (según lista)	16				

Tabla 1

Valores cortisol en elefantes durante el periodo pre- y post-apertura del parque					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. std.
baby	84	.03	.26	.1069	.04326
jasm	99	.05	.38	.1314	.06793
kai	129	.04	.43	.1316	.06739
mod	130	.03	.35	.1300	.06114
peti	123	.0	.4	.136	.06811
tania	110	.04	.47	.1106	.06324
N válido (según lista)	10				

Tabla 2

El nivel de cortisol durante el periodo de apertura del parque fue superior (Baby 0.24 mg/dl; Jasmin 0.22 mg/dl; Kaisoso 0.25 mg/dl; Modki 0.23 mg/dl; Petita 0.23 mg/dl; Tania 0.22 mg/dl) (tabla 1) a los niveles de hormona que tenían antes y después de la apertura (Baby 0.11 mg/dl; Jasmin 0.13 mg/dl; Kaisoso 0.13 mg/dl; Modki 0.13 mg/dl; Petita 0.14 mg/dl; Tania 0.11 mg/dl) (tabla 2).

En rinocerontes, la concentración de esta hormona es más fluctuante a lo largo del año y el nivel de cortisol salivar en la apertura del parque fue muy superior (Nisha 0.32 mg/dl; Shiwa 0.27 mg/dl) (tabla 3) a la media anual (Nisha 0.11 mg/dl; Shiwa 0.08 mg/dl) (tabla 4).



Valores de cortisol en rinocerontes periodo apertura					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. std.
Nisha	19	.04	.31	.1453	.07919
Shiwa	11	.01	.25	.1073	.07254

Tabla 3

Tabla 4

## METODOLOGÍA:

Los animales sujetos a este estudio han sido 6 hembras adultas de elefante asiático (*Elephas maximus*) y dos hembras de rinoceronte indio (*Rhinoceros unicornis*). Las muestras de saliva se tomaron diariamente en sus cuadras entre las 7:30 y las 8:30 de la mañana, desde el mes de marzo hasta diciembre de 2005 exceptuando los meses de junio y julio. Las muestras fueron tomadas mediante el método de los tubos Salivette y se centrifugaron a 2000 rpm durante 2 minutos a 4°C. La saliva recogida se almacenó a -20°C hasta su análisis.

El cortisol salivar analizó por duplicado mediante radioinmunoensayo RIA I<sup>125</sup> (Coat-A-Count; Diagnostic Products. Los Angeles, CA) (Brown and Lenhhardt, 1995; Brown et al., 2004a, b). Fue necesario un mínimo de 400 ml de saliva para realizar el ensayo por duplicado. La concentración mínima de cortisol detectable por este método fue de 0.03 mg/dl.

Además de las muestras de saliva, se tomaron etogramas diarios de los individuos con el objetivo de correlacionar los datos con el comportamiento y los acontecimientos que sucedían.

La diferencia de estas concentraciones entre los distintos períodos que se han analizado ha sido significativa para todos los individuos (U de Mann-Whitney de Baby 66.50, p<0.001; Jasmin 434.50, p<0.001; Kaisoso 329.50, p<0.001; Modki 451.00, p<0.001; Petita 321.50, p<0.001; Tania 236.50, p<0.001; Nisha 9.50, p<0.001 y Shiwa 2.00, p<0.001). Ver tablas n°5 y 6.

U de Mann-Whitney elefantes					
	Baby	Jasmin	Kaisoso	Modki	Petita
U de Mann-Whitney	175.000	499.500	364.500	547.000	424.000
Z	661.000	350.500	239.500	675.000	327.000
W de Wilcoxon	-5.823	-4.763	-5.871	-4.980	-4.988
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000
Sig. exacta (2* (Sig. unilateral))	.000 <sup>a</sup>				

a. Variable de agrupación: Período apertura; 0= no apertura, 1= apertura.

b. Variable de agrupación: periodo

Tabla 5

Tabla 6

## DISCUSIÓN:

Estas diferencias se debieron a que durante el periodo de apertura del parque los animales cambiaron su rutina ya que estrenaron los nuevos recintos para poder ser visitados y se estaban realizando las últimas obras en el parque para su puesta a punto final, con las que tuvieron que convivir. Además, a este hecho hay que añadirle la entrada masiva de visitantes (ya que coincidió con las vacaciones de Semana Santa del año 2005) a los que los animales se fueron adaptando poco a poco.

Tras la apertura del parque se fueron introduciendo en el recinto distintas formas de enriquecimiento ambiental como troncos para su manejo, comida escondida tras las rocas de la instalación para que tengan que buscarla, espacios de sombra para resguardarse del sol y frutas en las piscinas para el baño, que contribuyeron en el descenso de la media del nivel de cortisol a la mitad, reduciéndose de este modo el nivel de estrés.

Gracias a esta nueva técnica se puede conocer el estado de estrés de los animales en cautividad y se pueden diseñar mejoras en los recintos en los que se encuentran para asegurar el bienestar tanto físico como psicológico (Van Horne, 1993; Van Horne, 1995; Van Horne, 1998).

Dehnhard, M., Rohleder, M., Klein, B., Lechner-Doll, M., and Paine, R. (1998). Noninvasive monitoring of adrenocortical activity in the roe deer (*Capreolus capreolus*) by measuring faecal cortisol metabolites. *Adv. Ethol.* 33, 1-51.

Lutz, C.K., Defensorch, S., Jorgenson, M.J., Meyer, J.S., Novak, M.A. (2000). Techniques for collecting saliva from awake, unrestrained, adult monkeys for cortisol assay. *American Journal of Primatology*, 52: 93-108.

Cross, N., Phes, M.K., Rogers, L.J. (2004). Saliva sampling to assess cortisol levels in unrestrained common marmosets and the effect of behavioural stress. *American Journal of Primatology*, 62: 107-114.

Hjortkov, N., Garde, A.H., Orbaek, P., Hansen, A. M. (2004). Evaluation of salivary cortisol as a biomarker of self-reported mental stress in field studies. *Stress*, 7, 91-98.

Agradecimientos:

A la Fundación Terra Natura por financiar este proyecto. A los veterinarios de Terra Natura, por la coordinación con los cuidadores para hacer posible este proyecto. A los cuidadores por su ayuda prestada en la toma de las muestras de saliva y al Hospital General Universitario de Alicante, por la cesión de sus instalaciones para el análisis de las muestras.