



Fuente: <http://www.soychile.cl>

ESTRÉS ENTRE REJAS

Lobo Sánchez, Emilio (emilio.lope@rai.usc.es)

Outomuro López, Carolina

Pereira Regueira, María

Estudiantes de 2º ciclo del Grado de Veterinaria, Facultad de Veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela, España.

Trabajo de revisión bibliográfica (Mayo, 2017)

Trabajo tutorizado por Cristina Castillo, Profesora del Departamento de Patología Animal de la USC y coordinadora del Grupo de Innovación Docente en Patología Xeral Veterinaria (GID-PXVet).

ÍNDICE

1.- Resumen.....	pág. 2
2.- Palabras clave.....	pág. 2
3.- Índice de tablas.....	pág. 2
4.- Índice de abreviaturas.....	pág. 2
5.- Objetivos.....	pág. 2
6.- Introducción.....	pág. 2
7.- Factores estresantes.....	pág. 3
8.- Comportamientos anómalos derivados del estrés.....	pág. 5
9.- Métodos para medir el estrés.....	pág. 6
10.-Enriquecimiento ambiental.....	pág. 9
11.- Conclusión.....	pág. 10
12.- Bibliografía.....	pág. 10

1. Resumen.

El estrés es un mecanismo de los seres vivos para responder ante una situación de amenaza y mantener su homeostasis, adaptándose así al estímulo estresor. Si esta respuesta no es eficaz y se prolonga en el tiempo, provoca un estado patológico de disestrés. En este trabajo nos centraremos en el disestrés de los grandes felinos en cautividad, los factores externos que lo provocan, su medición y formas de disminuirlo.

2. Palabras clave

Estrés, grandes felinos, cortisol, enriquecimiento ambiental, patologías.

3. Índice de tablas.

Gráfica 1. Muestras seriadas de cortisol fecal en *Phanthera tigris*. Tom Parnell *et al.* (2014).

Gráfica 2. Porcentaje de localización de *Phanthera tigris* en distintas áreas conflictivas y su relación con los metabolitos fecales de glucocorticoides, tomado de Subhadeep Bhattacharjee *et al.* (2015).

4. Índice de abreviaturas.

- CRH: Hormona liberadora de hormona corticotropa
- ACTH: Hormona adenocorticotropa
- RIA: Radioinmunoanálisis
- EIAs: Enzimainmunoanálisis
- ELISA: Prueba de inmunoabsorbentes de unión enzimática
- BOE: Boletín oficial del estado

5. Objetivos de este trabajo.

- Conocer los factores desencadenantes de estrés en grandes felinos en cautividad.
- Diferenciar los comportamientos anómalos derivados del diestrés.
- Comprender los métodos para cuantificar el nivel de estrés.
- Formas de disminuir el estrés mediante enriquecimiento ambiental.

6. Introducción.

Desde hace muchos años, el ser humano ha introducido determinadas especies salvajes en cautividad. Cada vez son más las especies exóticas que viven en hogares como mascota o que se encuentran en cautiverio para el disfrute del ser humano o por su dificultad para ser devueltas al medio del que un día fueron extraídos. Los grandes felinos son un conjunto de 7 especies que se distribuyen por todo el mundo a excepción de Australia y la Antártida, y que han sido utilizados

principalmente en circos y zoológicos con objeto de entretenimiento. El desconocimiento de las necesidades de estos animales ha llevado al desarrollo de determinadas conductas derivadas del estrés, desarrollado por el déficit de satisfacción de dichas necesidades.

El estrés es un mecanismo fisiológico que permite a los animales adaptarse y responder a situaciones diferentes. Cuando el animal es capaz de responder y superar la situación hablaremos de “eustrés”, con la recuperación del estado normal del animal. Pero si la situación no puede ser resuelta, se desarrollará una respuesta patológica denominada “disestrés”, y que puede incluso llevar a la muerte del animal.

A continuación, expondremos los cambios conductuales que manifiestan algunas especies representativas dentro de los grandes felinos derivados del disestrés y su valoración objetiva mediante la medición de cortisol en heces.

7. Factores estresantes.

Todo animal necesita cubrir sus necesidades para poder alcanzar el mayor grado de bienestar posible, pero cuando su homeostasis se rompe aparece una situación de estrés agudo. En esta situación, si el animal no es capaz de recuperar su equilibrio interno, el *estrés agudo* se desarrollará hasta un *estrés crónico* que se manifiesta en una serie de signos comportamentales característicos de cada especie animal. En la actualidad existe la Ley 31/2003, de 27 de octubre, de conservación de la fauna silvestre en los parques zoológicos (BOE nº 258), que, en su Capítulo II, artículo 3, obliga a los parques zoológicos a alojar a los animales en condiciones que permitan la satisfacción de sus necesidades biológicas y de conservación. En grandes felinos en cautividad, hablaremos de tres factores desencadenantes del estrés:

En primer lugar, tenemos el *estrés de manejo*, en el que se engloba aquel que deriva de la alimentación, que debe ser variada tanto en composición como en presentación, y de la rutina del zoo. Los trabajos diarios relacionados directamente con los animales cobran gran importancia, puesto que los empleados que desarrollan sus tareas en las instalaciones, los continuos cambios de personal, así como la insuficiente formación profesional, pueden afectar negativamente a los animales. Otros trabajos que se desarrollan tanto en el parque como en sus inmediaciones pueden ser un estímulo negativo, ya que suponen ruidos molestos y desconocidos. Es habitual ver noticias como *El Zoo detecta estrés en los animales por culpa de las obras* publicada por el diario El País en 2015 donde se expone ataques entre animales o adelantos de partos por culpa del ruido que generaban las obras que se realizaron en el Parque Zoológico de Barcelona. Asimismo, encontramos otras notas como *Riesgos de ruido en el Zoológico porteño* publicada por el diario Clarín en 2011, en la que el biólogo experto en

conducta animal Aldo Giudice denunciaba que en un show se llegan a alcanzar los 99 decibelios.

En segundo lugar, tenemos el *estrés social*, que deriva de la relación entre animales de la misma o diferente especie. Una instalación con varios animales de la misma especie conlleva a la interacción entre los individuos según la estructura social propia de la especie, relación de la madre con las crías, así como dichas crías con otros miembros del grupo social. El cambio de animales e introducción de nuevos individuos, lleva a la formación de grupos sociales diferentes, y que si no se desarrolla correctamente puede dar lugar a conductas negativas y/o agresivas. El informe *Investigación de los zoos/zoológicos en España de Igualdad Animal* (Claire Louise, 2011) nos muestra como un gran porcentaje de zoológicos de España no cumplen la Ley, ya que se pudieron observar como las peleas y con ello las lesiones, son frecuentes por encontrarse en entornos con baja complejidad sobre los que tienen poco control, espacio restringido y obligados a estar en grupos cerrados con congéneres. También se debe tener en cuenta la interacción entre diferentes especies. En ocasiones se reúnen en un mismo recinto animales que nunca habitarían en un mismo espacio en un entorno natural. Artículos diversos demuestran la influencia de diferentes especies de instalaciones cercanas, en las que se establece un contacto visual, sonoro u olfativo, suponiendo de gran relevancia si se trata de una relación natural de depredador-presa.

Por último, tenemos el *estrés medioambiental*. Esto incluye la instalación, que debe ser del tamaño suficiente, así como estar diseñada con una estructura adecuada a la biología de las especies que en ella habitan. Un problema frecuente en estos núcleos es el sedentarismo, si atendemos a la biología de distintas especies vemos como, por ejemplo, la *Panthera tigris* habita busca de presas y la defensa de su territorio, o *Panthera pardus* especie que en el caso de la hembra pueden ocupar zonas de 10 a 290 km² y los machos de 18 a 1140 km². Sin embargo, estos animales habitan en jaulas donde el espacio es muy restringido, pudiendo llegar a escasos m². En cuanto al diseño de las instalaciones, también es frecuente ver la utilización de barreras de cristal, golpeadas por los visitantes y rompiendo la “intimidad” de los animales, ya que en la mayoría de los casos no se facilita la presencia de instalaciones adyacentes donde se pueden aislar en situaciones antagonistas.



Fuente: <https://dezinfo.net>

8. Comportamientos anómalos derivados del estrés.

Cuando alguno o varios de los anteriores factores aparecen, los animales manifestarán determinadas patologías, entre las que destacaremos algunos comportamientos anómalos en respuesta al diestrés. A continuación, citaremos aquellos que se ven con mayor frecuencia en grandes felinos en cautividad y que, por tanto, son formas de medir subjetivamente la falta de bienestar animal:

- *Trastornos alimentarios*: Pueden ir desde que un animal se obsesiona con la comida, hasta que se nieguen a comer y tengan que ser alimentados a la fuerza.
- *Reacciones de cambio de hábitat*: Comportamientos naturales pero realizados fuera de contexto. Aparecen cuando se le prohíbe a un animal actuar naturalmente frente a un estímulo.
- *Automutilación*: Es el daño físico causado a uno mismo.
- *Limpieza excesiva*: Limpiarse obsesiva y excesivamente, llegándose a arrancar pelo y provocando zonas alopécicas, irritaciones en la piel, etc.
- *Comportamientos sexuales anormales*: Actividad sexual aumentada, masturbación excesiva, intentos de copular con objetos sustitutos...
- *Apatía*: Los animales se muestran pasivos y no reaccionan a los estímulos. Es frecuente cuando se separan individuos de especies sociales de sus compañeros.
- *Relación madre-cría anormal*: Las madres pueden atacar, robarse las crías entre sí, abandonar, destetar demasiado pronto o demasiado tarde o hasta provocar la muerte a sus crías.



Fuente: <https://eldiariony.com>



Fuente: <http://www.noticias24.com>

- *Agresividad*: Agresiones excesivamente intensas o frecuentes, o dirigidas a individuos equivocados o a objetos. Puede resultar del hacinamiento, exceso de animales dominantes, aislamiento social, tensión por los visitantes humanos observándolos...
- *Estereotipias*: Son comportamientos realizados obsesiva y repetitivamente sin ninguna finalidad obvia. Se trata de un conjunto de movimientos recurrentes que el animal parece no poder detener. No se conoce la relación directa entre la falta de bienestar y el desarrollo de estereotipias. En grandes felinos con un alto grado de estrés nos encontraremos:
 - ✓ Andar continuamente de un lado a otro, siguiendo siempre el mismo camino. Se suele observar el recorrido marcado en el suelo.
 - ✓ Girar en círculos: Andar siguiendo una ruta circular definida, llegando a colocar los pies exactamente en la misma posición.
 - ✓ Morder los barrotes, frotarlos con la boca o lamerlos.

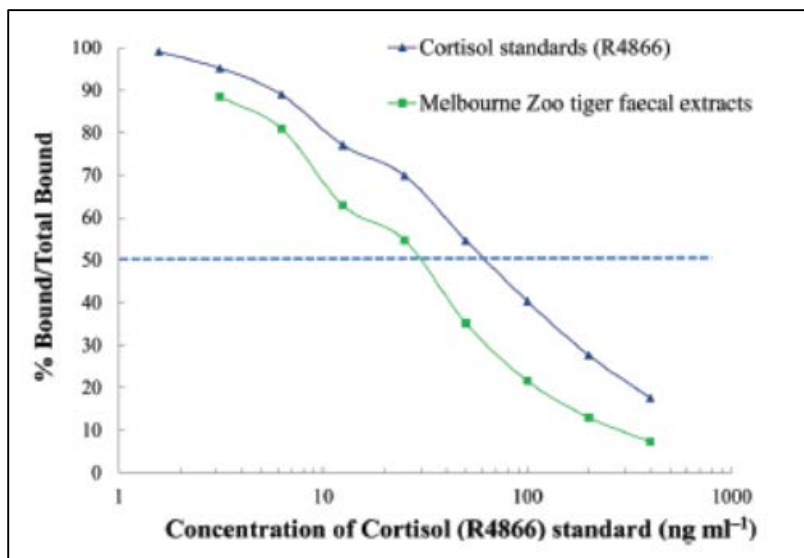
En ocasiones, estos comportamientos patológicos se desarrollan durante tanto tiempo que aunque el factor estresante desaparezca, el animal seguirá desarrollando dicha conducta. Esto ocurre especialmente con las estereotipias.

9. Métodos para medir el estrés.

La respuesta hormonal ante una situación estresante, puede resumirse en la liberación de la hormona liberadora de CRH, principalmente por el hipotálamo. Esta hormona estimula la hipófisis y consecuentemente se liberarán a la sangre un grupo de sustancias, entre las que destacaremos la ACTH. Cuando esta hormona llega a las glándulas adrenales, activa la liberación de glucocorticoides, péptidos opioides y mineralocorticoides. Nos centraremos en la concentración de glucocorticoides.

El cortisol es uno de los índices más empleados. En situaciones de estrés, esta concentración aumenta. El inconveniente de este parámetro es que las concentraciones de glucocorticoides también aumentan en situaciones como la cópula o la exposición a ambientes nuevos, que estimula la conducta exploratoria, entre otros. Además, depende de factores metabólicos que no están directamente relacionados con el bienestar de los animales. Por lo tanto, un aumento de estas hormonas se tiene que valorar junto con otros índices. También se tiene que tener en cuenta que el hecho de que estos niveles de hormona sean normales no indica que el animal presente una situación de bienestar adecuada. Finalmente, hay que saber que la concentración de cortisol o corticosterona varía entre individuos y es sometida a un ritmo circadiano.

Para poder valorarlo, podemos coger distintas muestras en función de si queremos medirlo de una forma directa o si, por el contrario, queremos valorar la funcionalidad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenales. En el primer caso, podemos tomar muestras de heces, orina, saliva y sangre. En el segundo, podemos realizar pruebas como *el desafío con ACTH*, también llamada, *prueba de estimulación de ACTH* y la *prueba de supresión con dexametasona*. Además, es recomendable validar el sistema mediante el cual lo midamos, es decir, establecer los parámetros normales y patológicos de la especie que utilicemos para el estudio. Como se hace en la gráfica 1 sacada del estudio *Evaluating physiological stress in*



Gráfica 1

Sumatran tigers (Panthera tigris ssp. Sumatrae) managed in Australian zoos (Parnell *et al.*, 2014).

Para medirlo de forma directa en el caso de grandes felinos, no se suele utilizar orina, saliva ni sangre, debido al difícil manejo en las dos últimas, ya que suele ser necesario sedar a los animales; o por dificultad en la obtención de las muestras de la primera, porque hay que aspirar la muestras o tener jaulas especialmente preparadas para ello. Por estos motivos, nos vamos a centrar en la **medición basada en la utilización de muestras de heces**. Existen varios métodos que se pueden utilizar y que procederemos a explicar a continuación.

En cuanto a la forma de preparación de las muestras para ser analizadas, encontramos varias formas: Según *Glucocorticoid Stress Responses of Reintroduced Tigers in Relation to Anthropogenic Disturbance in Sariska Tiger Reserve in India* (Bhattacharjee *et al.*, 2015), el protocolo utilizado en la recogida de las muestras era sumergirlas en etanol al 80%, y analizarlas en un plazo de 7 días. Encontraron que el valor obtenido de cortisol no se modificaba por almacenar las muestras a -30° C, o dejarlas a temperatura ambiente. En otro estudio, *Faecal cortisol metabolites in Bengal (Panthera tigris tigris) and Sumatran tigers (Panthera tigris sumatrae)* (Narayan *et al.*, 2013), realizaban la recogida de las mismas por la mañana, las sometían a un proceso de congelación de -20° C y las procesaban en un plazo de 20 días.

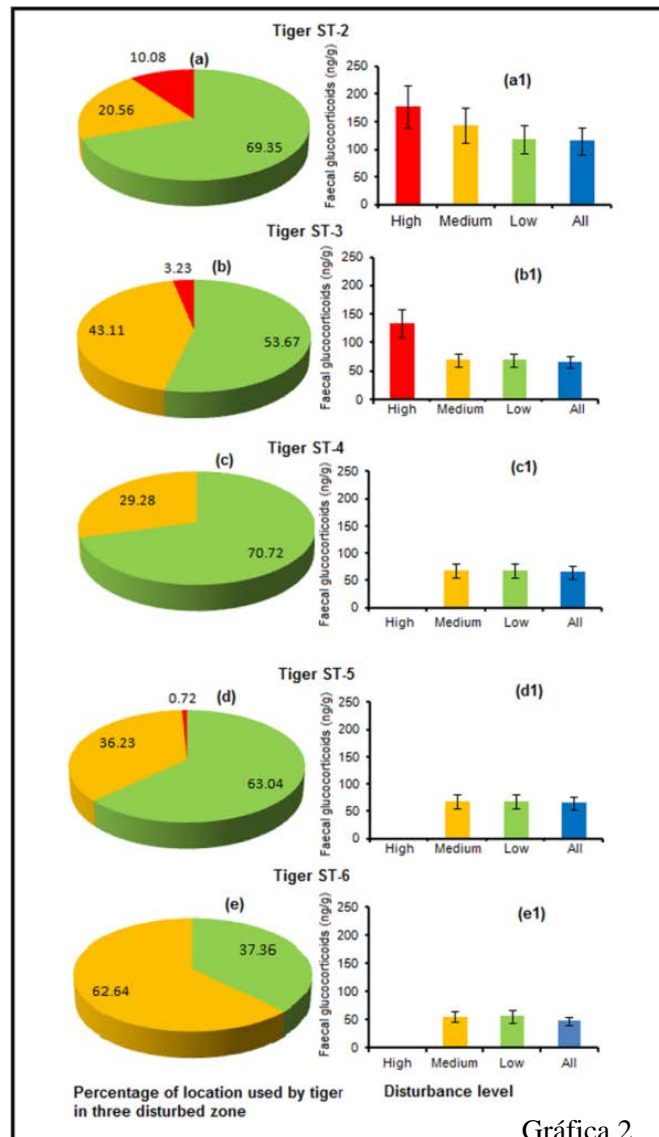
El método utilizado para cuantificar el cortisol podía hacerse de varias maneras: mediante radioinmunoanálisis (RIA), enzaimmunoanálisis (EIAs) y pruebas inmunoabsorbentes de

unión enzimática (ELISA). En la mayoría de los estudios consultados, el método más utilizado fue el enzaimmunoanálisis para cortisol. En el *Fecal Corticoid Metabolite Measurement in the Cheetah (Acinonyx jubatus)* (Jurke *et al.* 1997) se utilizó radioinmunoanálisis; mientras que en el estudio de *Evaluating physiological stress in Sumatran tigers (Panthera tigris ssp. sumatrae) managed in Australian zoos* (Parnell *et al.* 2014) únicamente lo mencionan. Y solamente un estudio realizó la medición de cortisol mediante ELISA.

En ocasiones, antes de realizar el estudio coprológico se realiza una prueba de funcionalidad; una de ellas es el desafío de ACTH. Tal y como señala el estudio de Narayan *et al.* (2013) tiene como objetivo estimar el grado de alteración existente en la actividad de síntesis enzimática en la corteza adrenal. Para ello, requiere de la inyección de una cantidad suficiente de hormona que provoque la máxima secreción posible de glucocorticoides. Esto nos permite observar un pico en la concentración de metabolitos de cortisol presentes en heces en caso de que la actividad realizada les produzca disestrés.

La otra prueba que se puede realizar es la supresión con dexametasona. Tal y como dice el estudio *Cortisol en saliva, orina y heces: evaluación no invasiva en mamíferos silvestres* (Brousset Hernández-Jáuregui *et al.*, 2005) la prueba se basa en que la dexametasona, en condiciones normales, provoca la inhibición de la liberación de ACTH, disminuyendo de esa manera la liberación de glucocorticoides. Esto se realiza para mirar si existe, o no, una deficiencia en el mecanismo de retroalimentación negativo, existiendo tal deficiencia en caso de que no exista una disminución de cortisol tras la administración del compuesto.

Con todo lo citado anteriormente, podemos realizar mediciones como las mostradas en la Gráfica 2, que nos



Gráfica 2

aporta datos sobre el grado de perturbación que provocan las personas a los tigres de la reserva

de Sariska National Park (India). Teniendo en color rojo un nivel de estrés alto, en amarillo un nivel medio, en verde bajo y el azul muestra los valores generales.

10. Enriquecimiento ambiental.

El enriquecimiento ambiental es un concepto muy amplio que puede resumirse como el conjunto de cambios en el entorno del animal para mejorar su salud física y mental. Este enriquecimiento consiste en un conjunto de técnicas que permiten al animal interactuar con el medio, obtener su propio alimento, desarrollar conductas naturales para el animal y su capacidad cognitiva. Esto permite paliar el estrés en animales en cautividad, mejorando así su nivel de vida y el bienestar animal. Podemos hablar de varios tipos de enriquecimiento, aunque muchos de estos se relacionan entre sí:

- ✓ *Enriquecimiento basado en la alimentación:* Administrar nuevos alimentos o de una forma diferente. Para estimular la búsqueda y esfuerzo por conseguir el alimento, este se puede esconder, colgar o colocar de forma que tengan que pensar en cómo cogerlo; otro método muy utilizado son los helados, donde la carne se recubre de un bloque de hielo.
- ✓ *Enriquecimiento físico:* Nuevas estructuras u objetos que puedan ser manipulados. En grandes felinos se usan con frecuencia llantas de coches, pelotas de carne, peces en los bebederos y botellas de plástico.
- ✓ *Enriquecimiento sensorial:* Estímulo de los sentidos del animal, como nuevos olores, texturas o sonidos.



Fuente: www.enriquecimientoambiental.com



Fuente: <http://www.parquestematicos.org>

- ✓ *Enriquecimiento social:* Con la introducción de otros animales de la misma especie o de diferentes especies con las que pueda desarrollar un comportamiento social.
- ✓ *Enriquecimiento cognitivo:* Se basa en añadir elementos al ambiente que requieran la resolución de un problema de diferente complejidad para estimular mentalmente al animal.

11. Conclusión.

Cuando los felinos se encuentran en cautiverio, debemos de tener en cuenta que por mucho enriquecimiento ambiental que tengan, siguen siendo animales salvajes, y como tales, deberían estar en libertad; pero esto no siempre es posible, ya que muchos de los animales que se encuentran en los zoológicos proceden de incautaciones y no es posible devolverlos al medio natural. Por lo tanto, tendrán que vivir el resto de su vida en un entorno limitado, en ocasiones muy diferente a su hábitat natural, por lo que debemos ser conscientes de la necesidad de hacerles esa estancia lo más agradable posible. Aunque no siempre se puede llevar a cabo, debemos evitar determinadas situaciones que desencadenan una situación estresante en los animales, como pueden ser ruidos, presencia humana o espacios pequeños que favorezcan el sedentarismo. Otro punto a tener en cuenta es que, aunque cese el factor estresante, hay ocasiones en las que siguen presentando comportamientos anómalos, ya que lo tienen tan interiorizado que no son capaces de dejar de hacerlas.

Deberíamos cambiar a un zoo en el que los animales sean realmente los que se beneficien de su estancia y no seamos nosotros los que los tengamos como mero divertimento. Para ello habría que concienciar a las personas y educarlas en la realidad que envuelve a los zoológicos. Además, los veterinarios deberíamos adoptar un papel más activo, trabajando por el bienestar de los animales, ampliando así nuestra labor social.

12. Bibliografía consultada para la elaboración de este trabajo

- Bhattacharjee, S., Kumar, V., Chandrasekhar, M., Malviya, M., Ganswindt, A., Ramesh, K., Sankar, K. y Umapathy, G. (2015). Glucocorticoid stress responses of reintroduced tigers in relation to anthropogenic disturbance in Sariska Tiger Reserve in India. *PLOS ONE*, 10(6), 1-13.
- Brousset Hernández-Jáuregui, D., Galindo Maldonado, F., Valdez Pérez, R., Romano Pardo, M. y Schuneman de Aluja, A. (2005). Cortisol in saliva, urine and feces: non-invasive assessment of wild mammals. *Veterinaria México*, 36(3), 325-337.
- Giudice, A. (2011). Riesgos del ruido en el Zoológico porteño. *Clarín*.
- Jurke, M., Czekala, N., Lindburg, D. y Millard, S. (1997). Fecal corticoid metabolite measurement in the cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Zoo Biology*, 16(2), 133-147.
- Mumbrú Escofet, J. (2015). El Zoo detecta estrés entre los animales por culpa de las obras. *El País*.
- Narayan, E., Parnell, T., Clark, G., Martin-Vegue, P., Mucci, A. y Hero, J. (2013). Faecal cortisol metabolites in Bengal (*Panthera tigris tigris*) and Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*). *General and Comparative Endocrinology*, 194, 318-325.

- Parnell, T., Narayan, E., Magrath, M., Roe, S., Clark, G., Nicolson, V., Martin-Vegue, P., Mucci, A. y Hero, J. (2014). Evaluating physiological stress in Sumatran tigers (*Panthera tigris ssp. sumatrae*) managed in Australian zoos. *Conservation Physiology*, 2(1), 1-8.
- Vidasenjauladas.org. (2011). *Informe / Investigación de los zoos/zoológicos en España de Igualdad Animal*. Disponible en: <http://www.vidasenjauladas.org/informe-investigacion-zoos.php> [Acceso 22 Jun. 2017].