

I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología  
XVI Jornadas de Investigación Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología  
del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos  
Aires, 2009.

# **Ansiedad y frustración en animales castrados.**

Justel, Nadia y Ruetti, Eliana.

Cita:

Justel, Nadia y Ruetti, Eliana (2009). *Ansiedad y frustración en animales castrados. I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVI Jornadas de Investigación Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-020/431>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eYG7/grd>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# ANSIEDAD Y FRUSTRACIÓN EN ANIMALES CASTRADOS

Justel, Nadia; Ruetti, Eliana  
Laboratorio de Psicología Experimental y Aplicada-CONICET  
- Universidad de Buenos Aires

---

## RESUMEN

La frustración es un estado emocional provocado por la disminución u omisión de la cantidad o calidad de un reforzador apetitivo esperado en presencia de una expectativa de recompensas de mayor magnitud. Esta reacción es similar a las respuestas de estrés. Un procedimiento utilizado para inducir frustración es la extinción consumatoria, en donde los animales tienen acceso a una solución azucarada y luego no reciben refuerzo alguno. Por otro lado, se observó que la depleción del eje gonadal causa un aumento en la ansiedad de los roedores machos. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la gonadectomía sobre la frustración, utilizando este modelo de omisión de un reforzador apetitivo esperado. A la fecha, no se encuentran antecedentes sobre el tema. Los resultados sugieren que la castración modula la respuesta de frustración de las ratas cuando se enfrentan a la pérdida de un reforzador esperado.

## Palabras clave

Frustración Extinción Castración Ratas

## ABSTRACT

### ANXIETY AND FRUSTRATION IN CASTRATED ANIMALS

Frustration is defined as an emotional state caused by the decrease in or omission of the quantity or quality of an appetitive reinforcer in the presence of an expectative of reward or reinforcers of greater magnitude. One procedure used to induce frustration is consummatory extinction, in which the animals at first receive access to a sucrose solution, and later receive no reinforcer and instead, have access only to an empty sipper tube. The depletion of the gonadal axis causes an increase in the anxiety of male rodents. To date, no studies have been found that investigate the effect of castration in the processes of consummatory extinction, making this study the first antecedent on the effect of gonadectomy on this model of omission of an appetitive reinforcer. The results suggest that a decrease of the gonadal axis (through castration) would modulate the frustration response of rats when faced with the loss of an expected reinforcer.

## Key words

Frustration Extinction Castration Rats

---

## INTRODUCCIÓN

Técnicamente se puede definir a la frustración como un estado emocional provocado por la disminución u omisión de la cantidad o calidad de un reforzador apetitivo esperado en presencia de una expectativa de recompensas de mayor magnitud (Amsel, 1992). Existen diferentes procedimientos experimentales para inducir frustración. Uno de ellos es la extinción, en donde los animales aprenden que un estímulo condicionado o una respuesta condicionada, ya no están más asociados a la presentación de un estímulo incondicionado, y por lo tanto, se produce una disminución de la conducta (Bouton, 2004).

Uno de los procedimientos de extinción es la Extinción consumatoria (Ec;), en la cual los animales reciben en un primer momento acceso a una solución azucarada, y luego no se presenta ningún refuerzo y solo tienen acceso al bebedero vacío. Habitualmente, se encuentra que los animales suprimen de manera abrupta la respuesta consumatoria (Mustaca, Freidin & Papini, 2002).

El comportamiento sexual es una parte muy importante de la vida de los animales y las hormonas sexuales, como el estrógeno en

las hembras y la testosterona en los machos, influyen de manera relevante en la conducta de la mayoría de los mamíferos (Janowsky, 2006).

En trabajos previos realizados en nuestro laboratorio se encontró que la conducta sexual posee un efecto de tipo ansiolítico en un procedimiento de frustración. Específicamente, la eyaculación atenúa la respuesta ante una devaluación sorpresiva de un refuerzo en un procedimiento de contraste sucesivo negativo (Freidin, Kamentzky & Mustaca, 2005). Debido a este hallazgo original, se buscó indagar los mecanismos implicados en el efecto ansiolítico de la conducta sexual. Para ello estudiamos el rol cumplido por la hormona sexual masculina testosterona en un procedimiento de Ec. Hallamos que la administración crónica de esta hormona mostró reducir la ansiedad en roedores macho, extendiendo los hallazgos comportamentales hacia lo neuroendocrino (Justel, Ruetti, Mustaca & Bentosela, 2009).

Se hallan en la literatura varios trabajos que demuestran que la depleción del eje gonadal hace que los animales se muestren más ansiosos en diversas pruebas, el laberinto en cruz elevado (Bitran, Kellog & Hilvers, 1993), en el campo abierto (Adler, Vescovo, Robinson & Kritzer, 1999) y en la tarea de enterramiento defensivo (Frye & Religa, 2001). El reemplazo con andrógenos en animales gonadectomizados (GDX) puede revertir algunos de los efectos comportamentales negativos asociados a la depleción hormonal (Frye & Seliga, 2001).

Debido a los hallazgos previos de nuestro laboratorio y a las evidencias que se encuentran en la literatura, el objetivo del presente trabajo fue investigar el resultado de la depleción del eje gonadal sobre la omisión de un reforzador apetitivo esperado (Experimento 1). Luego se realizó una prueba de campo abierto para replicar el efecto ansiogénico encontrado en la literatura y por otro lado descartar que la misma no estuviese provocando efectos inespecíficos en los sujetos, por ejemplo alterando la respuesta locomotriz (Experimento 2).

## EXPERIMENTO 1: EXTINCIÓN CONSUMATORIA Y GDX

### MATERIALES Y MÉTODO

**Sujetos.** Se utilizaron 15 ratas macho Wistar (*Rattus norvegicus*) de 6 meses de edad al comienzo de los experimentos. Se encontraban alojadas en jaulas individuales, con acceso libre a agua, la media de peso era de 595 grs (rango: 526-668 grs), y los animales se encontraban privados al 85% de su peso ad libitum.

**Aparatos.** Para los procedimientos de extinción se utilizaron cuatro cajas de condicionamiento (MED Associates).

**Preparación de reforzador.** Se utilizó como reforzador solución con una concentración azucarada al 32% (p/v), la cual se preparó disolviendo 320 grs de azúcar en 1000 ml de agua a temperatura ambiente.

**Operación.** Las ratas fueron anestesiadas con ketamina (90 mg/kg) y xilasina (10 mg/kg). Los animales fueron GDX 28 días antes de comenzar con el entrenamiento para asegurar la ausencia de hormonas circulantes. Para las operaciones GDX y para las Sham (operación simulada), la bolsa del escroto y la túnica debajo de ella fue cortada. Para los sujetos GDX, los vasos deferentes se ligaron bilateralmente y los testículos fueron removidos. Luego de la incisión los sujetos que recibieron la operación simulada fueron suturados.

**Procedimiento.** El mismo constó de dos fases, la primera fase de adquisición de 10 sesiones, la segunda de extinción con 3, a razón de una por día. En la fase de adquisición, todos los sujetos tuvieron acceso durante 5 minutos a la solución azucarada al 32%. En la Fase de extinción, se presentaba el bebedero vacío. Los animales fueron asignados al azar a dos grupos dependiendo del tipo de operación al que fueron sometidos: GDX (n: 8) y Sham (n: 7).

**Medida dependiente.** Tiempo (en segundos) de contacto con el bebedero que dispensaba la solución. Esta medida se registraba automáticamente a través de un haz de luz fotoeléctrica que los animales interrumpían cada vez que estaban en contacto con el bebedero durante la sesión experimental.

**Análisis estadístico.** Los datos se analizaron con ANOVAS de un factor y de medidas repetidas. Se realizaron comparaciones a posteriori con la prueba LSD para aquellas diferencias que fueron significativas. El valor alfa establecido fue de 0,05.

## RESULTADOS

En la fase de adquisición ambos grupos adquirieron la respuesta consumatoria, esto se evidencia en que aumentaron gradualmente el tiempo de contacto con el bebedero a lo largo de las sesiones. En la fase de extinción todos los animales extinguieron su respuesta consumatoria. Se encontraron diferencias significativas entre los animales GDX y Sham en la primera sesión de extinción, durante el minuto 1,  $F(1, 13) = 5.65, p < .03$ , y el minuto 2,  $F(1, 13) = 8.61, p < .01$ . Estos datos evidencian que la GDX retrasa la extinción de la respuesta consumatoria en comparación con animales controles con operación simulada.

## EXPERIMENTO 2: CAMPO ABIERTO Y GDX

La prueba de campo abierto es utilizada comúnmente por los investigadores para evaluar comportamientos relacionados con la ansiedad y para medir actividad locomotriz general. Se halla en la literatura que los animales GDX muestran mayor ansiedad en una prueba de campo abierto (Edinger & Frye, 2004), por lo cual en este experimento se evaluó el comportamiento de los sujetos castrados en esta prueba para corroborar que el tratamiento fuese efectivo en alterar la respuesta de ansiedad. Por otro lado, se realizó esta prueba para descartar que la operación no estuviese afectando de manera inespecífica la actividad locomotriz de los animales.

### MATERIALES Y MÉTODO

**Sujetos.** Se utilizaron los mismos sujetos que en el experimento 1 y se mantuvieron las mismas condiciones de alojamiento.

**Aparatos.** Las ratas fueron colocadas en un campo abierto (120cmx120cmx30cm) dividido el mismo en 25 cuadrados iguales.

**Procedimiento.** Los animales fueron testeados 24 horas luego del término del entrenamiento en Ec, se encontraban divididos según el tratamiento recibido: GDX (n: 8) o Sham (n: 7). Al comienzo de la prueba el animal fue colocado en el centro del campo y se le permitió explorar el aparato durante 5 minutos. Se filmaron las conductas emitidas por los animales y luego se midieron las mismas.

**Medida dependiente.** Se midieron los números de cruces que el sujeto realizó entre los cuadrados tanto centrales como periféricos, la entrada a los cuadrados centrales es una medida de ansiedad, mientras que la ambulación por los cuadrados periféricos es una medida de actividad general (Edinger & Frye, 2004; Pellow, Chopin, File & Briley, 1985).

## RESULTADOS

Se hallaron diferencias significativas en las entradas a los cuadrados centrales entre el grupo GDX y el Sham: los sujetos GDX mostraron menos entradas a los mismos comparados con los que tuvieron la operación simulada,  $F(1,13) = 8.39, p < .01$ . No se hallaron diferencias en la actividad locomotriz en general, durante los cinco minutos que duró la prueba,  $F(1,13) = 0.37, p > .55$ . De esta manera, se valida el modelo demostrando que la GDX produce un efecto de tipo ansiogénico sin comprometer la ambulación de los animales.

## DISCUSIÓN

En esta investigación se encontró que la GDX produce un retraso en la extinción de la respuesta consumatoria, es decir el efecto contrario al anteriormente estudiado con el aumento del eje gonadal a través de la administración de testosterona (Justel et al., 2009). En relación al campo abierto, los resultados hallados con esta prueba indican que los animales GDX son más ansiosos, lo cual corrobora datos de la literatura y además con este test se pudieron descartar posibles efectos inespecíficos de la droga sobre el comportamiento.

En futuros trabajos se continuará con la línea de investigación, evaluando el efecto que produce el reemplazo hormonal en animales castrados o evaluando la GDX en otro tipo de procedimiento que induce frustración, por ejemplo en el Contraste Sucesivo Negativo consumatorio (CSNc) en donde al animal se le devalúa el reforzador esperado en vez de omitírselo por completo. Este trabajo afirma el importante papel que tienen las hormonas sexuales en la modulación de la respuesta de ansiedad, estos

datos señalan que la disminución de las hormonas sexuales aumenta la respuesta de frustración de los animales provocando una extinción más lenta ante el bebedero previamente asociado a una recompensa

De manera que se evidencia que la depleción de las hormonas sexuales aumentan la respuesta de frustración ante la pérdida de una recompensa esperada, y estos datos son interesantes porque evalúan el efecto de estas hormonas en un modelo que permite estudiar la respuesta de los animales ante un dolor psicológico en lugar del dolor físico que evalúan otros procedimientos aversivos.

---

## BIBLIOGRAFÍA

ADLER, A.; VESCOVO, P.; ROBINSON, J. & KRITZER, M. (1999). Gonadectomy in adult life increases tyrosine hydroxylase immunoreactivity in the prefrontal cortex and decreases open field activity in male rats. *Neuroscience*, 89 (3), 939-954.

AMSEL, A. (1992). *Frustration theory: An analysis of dispositional learning and memory*. New York: Cambridge University Press.

BITRAN D., KELLOG C. & HILVERS R. (1993). Treatment with an Anabolic-Androgenic Steroid Affects Anxiety-Related Behavior and Alters the Sensitivity of Cortical GABAA Receptors in the Rat. *Hormones and Behavior*, 27, 568-583.

BOUTON, M.E. (2004). A general Role for Early Onset Cues and Intra-event Learning: Comment on McDonald and Siegel (2004). *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 12 (1), 18-19.

EDINGER, K. & FRYE, C. (2004). Testosterone's Analgesic, Anxiolytic, and Cognitive-Enhancing Effects may due in part to actions of its 5 $\alpha$ -reduced metabolites in the hippocampus. *Behavioral Neuroscience*, 118 (6), 1352-1364.

FREIDIN E.; KAMENETZKY, G. & MUSTACA, A. (2005). Anxiolytic-like effect of ejaculation upon frustration. *Learning and Behavior*, 33 (3), 277-286.

FRYE, C. & SELIGA, A. (2001). Testosterone increases analgesia, anxiolysis, and cognitive performance of male rats. *Cogn. Affect. Behav. Neurosci.* 1, 371-381.

JANOWSKY, J.S. (2006). Thinking with your gonads: testosterone and cognition. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 10 (2), 77-82.

JUSTEL, N.; RUETTI, E.; MUSTACA, A. & BENTOSELA, M. (2009). Sexual hormones and frustration: effect of testosterone on consummatory extinction. *Learning & Motivation*, en consideración.

MUSTACA, A.E.; FREIDIN, E. & PAPINI, M.R. (2002). Extinction of consummatory behavior in rats. *International Journal of Comparative Psychology*, 1, 1-10.

PELLOW, S.; CHOPIN, P.; FILE, S.E. & BRILEY, M. (1985). Validation of open: closed arm entries in an elevated plus-maze as a measure of anxiety in the rat. *Journal of Neuroscience Methods*, 14, 149-167.