

# Evaluación de preferencia por la forma o la textura de dos tipos de objetos en ratas Wistar

*Evaluation of the preference for shape or textures of two kinds of objects in rats*

ANGÉLICA TORRES  
VIVIANA VARGAS  
ALEJANDRO MÚNERA\*  
MARISOL LAMPREA\*\*

Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

---

## Resumen

La tarea de reconocimiento de objetos basada en el paradigma etológico de preferencia por la novedad ha sido ampliamente utilizada como modelo para evaluar procesos de memoria episódica en ratas. Este modelo supone que la preferencia se debe a la novedad de los objetos. Sin embargo, no se ha verificado que no exista preferencia basada en las características de los objetos. Con este fin, se realizaron dos experimentos independientes: en el primero, dieciséis ratas fueron expuestas simultáneamente a cuatro objetos diferentes en forma y textura ubicados en un campo abierto. En el segundo, quince animales fueron expuestos simultáneamente a dos objetos similares en forma pero diferentes en su textura. En ambos casos se analizaron el tiempo y la frecuencia de interacción con los objetos. No se encontraron diferencias significativas en las medidas mencionadas. Con base en estos resultados, se concluye que la preferencia observada en la tarea de reconocimiento de objetos no obedece a características propias de los mismos en términos de forma o textura, lo que sugiere la pertinencia de su utilización para evaluar la memoria episódica en ratas a través de la tarea de reconocimiento de objetos.

*Palabras Clave:* preferencia por la novedad, conducta exploratoria, evaluación de la memoria, memoria de reconocimiento de objetos

## Abstract

The object recognition task, based on the ethological paradigm of novel preference, has been used as model for testing episodic memory processes in rats. In this model, it is assumed that this preference depends on the novelty of the object; although the effect of the features of the objects on this preference has not been verified yet. In order to test this assumption, two experiments were carried out. In the first one, sixteen rats were exposed simultaneously to different objects with different shape and texture. In the second one, fifteen animals were exposed to two objects that only differ in their texture. Percentages of frequency and time of interaction with the object were recorded. There were no significant differences in these measures in both experiments. Based in these results we conclude that the preference observed in the object recognition task it is not primarily caused by the shapes or the textures of the objects. These results suggest that the use of these features are pertinent for testing the episodic memory in rats.

*Keywords:* novel preference, exploratory behavior, memory assessment, objects recognition memory

---

RECIBIDO, 21 DE JULIO DE 2007 ACEPTADO, 20 DE AGOSTO DE 2007

\* Laboratorio de Neurofisiología Comportamental, Departamento de Ciencias Fisiológicas. Facultad de Medicina. Av. Cra. 30 No. 45-03. Ciudad Universitaria. Bogotá, Colombia.

\*\* mlamprear@unal.edu.co M.Sc., Ph.D. Laboratorio de Aprendizaje y Comportamiento Animal. Departamento de Psicología. Oficina 122. Edificio 212. Av. Cra. 30 No. 45-03. Ciudad Universitaria. Bogotá, Colombia.

ATENDER A ESTÍMULOS novedosos es esencial para responder efectivamente ante los cambios en el ambiente e implica un conflicto de aproximación-evitación para el animal, puesto que se estimula tanto la exploración, necesaria para la supervivencia, como la evitación de situaciones potencialmente amenazadoras (Powell, Geyer, Gallagher, & Paulus, 2004). En el estudio de las condiciones que afectan el equilibrio entre dicha tensión de aproximación -evitación, Berlyne (1950) y Sheldon (1969) establecieron un fenómeno de comportamiento en roedores que denominaron preferencia por la novedad. Este fenómeno alude a la tendencia no aprendida de los animales a explorar objetos novedosos en comparación con objetos familiares, así como a preferir contextos o lugares novedosos frente a otros ya conocidos, donde el tiempo que un animal pasa explorando un objeto depende en particular de la experiencia de contacto previo con dicho objeto y/o con el contexto en el cual éste se presenta.

Actualmente, el interés por el fenómeno de preferencia por la novedad se ha visto avivado debido a la introducción de una versión modificada del paradigma de Berlyne (1950), desarrollada por Ennaceur & Delacour (1988), que permite evaluar la memoria de reconocimiento de objetos en roedores. Este tipo de memoria se ha definido como la capacidad para discriminar la familiaridad de las cosas previamente encontradas en el ambiente (Cassaday & Rawlins, 1997; Mumby, 2001) y ha sido reconocida por diversos autores como un tipo de memoria episódica, en la medida en que los organismos (incluyendo animales no humanos) son capaces de identificar relaciones temporales (cuándo), estimulares (qué) y espaciales (dónde), que les permiten formar un sistema de memoria integrado relacionado con un evento específico (Aggleton & Brown, 1999; Dere, Kart-Teke, Huston, & De Souza Silva, 2006).

Existen distintas tareas diseñadas para evaluar la memoria de reconocimiento de objetos, entre ellas, procedimientos de discriminación compleja, de igualación a la muestra, de no-igualación a la muestra y de comparación visual (Aggleton, 1985; Cohen, Fuerst & Roberts, 1991; Kesner, Bolland, & Zeigler, 1993). Más recientemente han sido desarrollados otros modelos para evaluar la memoria de reconocimiento de objetos que se basan en la interacción multimodal directa con estos y en la preferencia no entrenada por la exploración de objetos o situaciones novedosos (Ennaceur & Delacour, 1988, Ennaceur, Michalikova, Bradford, & Ahmed, 2005; Ennaceur, Michalikova, & Chazot, 2006). Entre dichos procedimientos, se encuentra la tarea de reconocimiento de objetos (TRO), en la cual un roedor (p.e., una rata o un ratón) debe discriminar entre un objeto presentado previamente de uno novedoso en términos de sus características físicas (Ennaceur & Delacour; 1988, Mumby, 2001).

Aún cuando la tarea de reconocimiento de objetos comparte muchas características con los procedimientos de no-igualación a la muestra, la diferencia radica en que el roedor puede interactuar directamente con el objeto y conocerlo a través de distintas modalidades sensoriales, dejando de lado el problema de la discriminación visual (Mumby, 2001). Además, esta tarea aprovecha el comportamiento espontáneo del animal en un campo abierto donde se sabe que hay la tendencia a desplegar conductas defensivas que implican la evaluación del peligro y la búsqueda de espacios protegidos, como las esquinas del campo, que compiten con su tendencia a explorar su entorno y los estímulos que en él se encuentran (Gómez, Saldivar-González, & Rodríguez, 2002).

Se han desarrollado distintos protocolos de la tarea de reconocimiento de objetos (Mumby, 2001); sin embargo, el procedimiento utilizado con mayor frecuencia consiste en la exposición del animal en una primera sesión a dos objetos idénticos, denominados objetos muestra que se ubican en las esquinas de un campo abierto durante un lapso de tiempo determinado (usualmente de 5 minutos) y luego se evalúa la memoria de reconocimiento de objetos a corto o largo plazo (entre 15 y 60 minutos o entre 2 y 24 horas respectivamente), al exponer al animal nuevamente a dos objetos, uno de los cuales estuvo en la primera sesión y otro con el cual el animal no ha estado en contacto (figura 1). Los resultados reportados por varias investigaciones que utilizan este paradigma muestran que los animales normales son capaces de distinguir el objeto nuevo del conocido, pues lo exploran por más tiempo (Ennaceur & Delacour, 1988; Ennaceur, Michalikova, Bradford, & Ahmed, 2005; Ennaceur, Michalikova, & Chazot, 2006). Otros estudios muestran que ratas con lesiones del hipocampo y de la corteza perirrinal exploran los objetos en la misma proporción durante la segunda sesión, por lo cual se habla de un deterioro en la memoria de reconocimiento (Mumby, Piterkin, Lecluse, & Lehmann, 2007); sin embargo, la participación

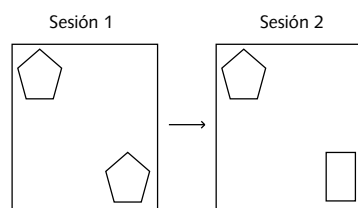


Figura 1. Procedimiento estándar de la tarea de reconocimiento de objetos. La flecha indica el intervalo de demora entre una sesión y otra.

de esta estructura en la memoria de reconocimiento de objetos en primates no es concluyente, y al parecer hace parte de un circuito más amplio requerido para el reconocimiento de la familiaridad cuya participación depende de las condiciones en las que se da la tarea (Mumby, 2001; Ainge, Heron-Maxwell, Theofilas, Wright, de Hoz, & Wood, 2006).

La literatura reporta que distintos tipos de objetos como pirámides, cubos o esferas son utilizados como estímulos en la TRO (Kornum, Thygesen, Nielsen, Knudsen, & Marie Lind, 2007) y que la forma del objeto es la característica que varía entre los estímulos de una sesión a la otra. Sin embargo, se sabe que los roedores exploran su ambiente cercano al mover de manera rítmica sus barbas faciales y que recogen información no sólo de la forma sino del tamaño, localización y textura del objeto (Carvell & Simons, 1990-1995; Harvey, Bermejo, & Zeigler, 2001; Sachdev, Sellien, & Ebner, 2001). En este sentido, Guic-Roblès, Valdivieso, & Guajardo (1989) fueron los primeros en demostrar la capacidad de la rata para diferenciar entre texturas ásperas y lisas con la palpación de las vibrisas, debido a su alta sensibilidad táctil (Bourgeon, Xerri, & Cog, 2004).

Estudios inéditos realizados en nuestro laboratorio muestran que las ratas Wistar tienen una mayor facilidad para distinguir objetos en función de su textura (p.e., liso versus rugoso), que en función de su forma (p.ej. prisma versus pirámide), por lo cual en las investigaciones sobre memoria de reconocimiento de objetos desarrollados en nuestro laboratorio se utiliza como característica que varía entre el objeto muestra y el novedoso la textura y no la forma. En estos estudios se ha encontrado que el animal permanece una mayor cantidad de tiempo en contacto con el objeto de textura novedosa introducido en la segunda sesión de exploración, hecho que sugiere que es capaz de distinguir dicha novedad (Trujillo, 2006); sin embargo, no es claro si esta preferencia obedece a su capacidad integra de discriminar lo conocido de lo nuevo o a una tendencia natural del animal a preferir determinado tipo de textura. Por esta razón, resulta necesario establecer los posibles factores, distintos a la novedad, implicados en la preferencia por los objetos novedosos en la segunda sesión, debido a sus implicaciones para la validez del modelo de memoria de reconocimiento de objetos utilizado para la evaluación de la memoria episódica en varios laboratorios, incluido el nuestro.

## EXPERIMENTO 1

El primer experimento tiene como objetivo determinar si los animales tienen una preferencia no aprendida por distintos objetos o por sus características de textura (lisa o rugosa), forma (prisma o pirámide) o la interacción de estas variables.

### Método

#### Sujetos

Fueron utilizadas dieciséis ratas Wistar macho con un peso de  $260 \pm 20$  g. provenientes del Bioterio Central de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, alojadas en cajas grupales, con cinco ratas por caja, en un ciclo de luz-oscuridad de doce horas (con luces encendidas a las 06:00 horas), y con disponibilidad de agua y alimento durante todo el experimento.

#### Instrumentos

Se utilizó un campo abierto de acrílico negro compuesto por una plataforma cuadrada de 60 cm de lado rodeada por paredes de 60 cm de alto. Los objetos utilizados también elaborados en acrílico negro fueron dos pirámides con base cuadrada de 16,5 cm cada lado, 16 cm de arista y 13 cm de altura, una de ellas con textura lisa y otra rugosa, y dos prismas con base rectangular de 13,5 x 6 cm y 3,5 cm de altura, uno de ellos liso y el otro rugoso. Los objetos se colocaron a una distancia de 12 cm del vértice en cada esquina del campo. Una videocámara colocada encima del campo abierto y acoplada a un monitor de televisión permitió la grabación en video del comportamiento que fue posteriormente registrado con la ayuda del software X-Plo-Rat 3.3.

### Procedimiento

La prueba fue dividida en una sesión de habituación al campo abierto y otra de interacción con los objetos en el campo abierto. En la sesión de habituación, los animales permanecieron en el campo abierto por 10 minutos y luego fueron llevados a su caja hogar. Luego de un intervalo de 24 horas cada animal fue expuesto simultáneamente a los cuatro objetos ubicados en las esquinas del campo abierto por 10 minutos, la posición de las figuras se rotó para cada animal con el fin de evitar posibles sesgos debidos a posibles preferencias por el lugar (figura 2). El campo abierto y los objetos fueron limpiados después de cada ensayo con una solución de alcohol-agua destilada en una concentración de 10% para eliminar rastros olfativos. El intervalo de 10 minutos en las sesiones de habituación y presentación de objetos es el mismo utilizado en los experimentos sobre memoria de reconocimiento de objetos desarrollados en nuestro laboratorio.

Se evaluó la frecuencia y el tiempo dedicado por los animales a la interacción con cada uno de los objetos y para las características de forma y textura. La interacción con los objetos se definió como el toque que el animal hacía con la nariz sobre los mismo. Los porcentajes de frecuencia (%F) y tiempo (%T) se estimaron a partir de las siguientes fórmulas:

$$\% F = (\text{número de interacciones con el objeto} / \text{número total de interacciones}) * 100$$

$$\% T = (\text{tiempo de interacción con el objeto} / \text{tiempo total de interacción}) * 100$$

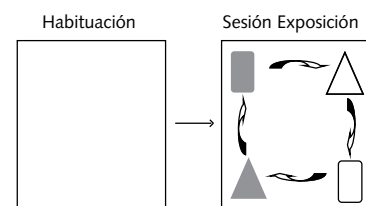


Figura 2. Procedimiento de evaluación de la preferencia por objetos o sus características de textura o forma. La fecha indica un intervalo de veinticuatro horas entre la habituación y la sesión de interacción con los objetos.

Se estimaron los promedios y el error estándar de los porcentajes de tiempo y frecuencia de interacción con cada objeto y se realizó un ANOVA de una vía para medidas repetidas para comparar dichos porcentajes. Así mismo, para evaluar de manera independiente las características de forma (pirámide - prisma) y textura (liso - rugoso) de los objetos, se aplicó un ANOVA de dos vías para medidas repetidas teniendo como factores las características mencionadas. Se utilizaron estos estadísticos paramétricos debido a que las variables cumplieron con los criterios de normalidad y homogeneidad de las varianzas. Para realizar los análisis estadísticos se utilizó el paquete estadístico SIGMA STAT 3.1, estableciéndose un nivel de error  $\alpha$  de 0.05 para todas las pruebas.

### Resultados

La Figura 3 muestra los promedios y errores estándar grupales de los porcentajes de frecuencia y tiempo de interacción con cada uno de los objetos. EL ANOVA de una vía para medidas repetidas mostró que no existieron diferencias significativas en la frecuencia [ $F_{(3,15)} = 1.306$ ,  $p = 0.284$ ] ni en el tiempo [ $F_{(3,15)} = 1.824$ ,  $p = 0.15$ ] que los animales dedicaron a interactuar con cada uno de los objetos.

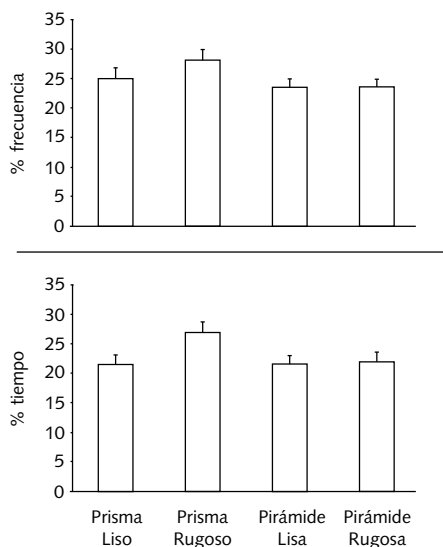


Figura 3. Medias y errores estándar de los porcentajes de frecuencia y tiempo de interacción con cada uno de los cuatro objetos.

Por otro lado, el ANOVA de dos vías para medidas repetidas de la frecuencia de interacción no mostró diferencias significativas para los factores de forma [ $F_{(1,15)} = 2.687$ ,  $p = 0.122$ ], textura [ $F_{(1,15)} = 0.714$ ,  $p = 0.411$ ] ni para la interacción entre estos factores [ $F_{(1,15)} = 0.649$ ,  $p = 0.433$ ]. Los resultados del tiempo tampoco mostraron diferencias significativas para los factores forma [ $F_{(1,15)} = 1.279$ ,  $p = 0.276$ ], textura [ $F_{(1,15)} = 2.738$ ,  $p = 0.119$ ] ni para su interacción [ $F_{(1,15)} = 0.1724$ ,  $p = 0.209$ ].

Los resultados obtenidos en el presente experimento muestran que los animales no presentan ninguna preferencia en la interacción con objetos presentados en un campo abierto y que esta interacción se presenta de manera independiente de las características de forma y textura de los objetos.

### EXPERIMENTO 2

El segundo experimento tiene como objetivo determinar si los animales presentan una preferencia no aprendida por la textura lisa o rugosa de dos objetos idénticos en forma (prismas). Estos objetos son utilizados en el protocolo de la tarea de reconocimiento de objetos estandarizado por nuestro laboratorio.

### Método

#### Sujetos

Quince ratas Wistar macho con un peso aproximado de  $260 \pm 20$  gramos, de las mismas características previamente descritas.

#### Instrumentos

Se utilizaron los aparatos descritos en el experimento 1, pero para este diseño se prescindió de las pirámides.

### Procedimiento

La prueba fue dividida en una sesión de habituación al campo abierto y otra de exposición a los objetos. En la sesión de habituación los animales permanecieron en el campo abierto por diez minutos y luego fueron llevados a su caja hogar. En esta sesión se determinó la preferencia de los animales por una de las esquinas del campo abierto con el fin de ubicar los prismas en las esquinas adyacentes a ésta, a fin de garantizar que la interacción con los objetos no se vea afectada por dicha preferencia de lugar. Luego de un intervalo de 24 horas, los animales se expusieron durante diez minutos simultáneamente a los dos objetos ubicados en las esquinas seleccionadas según el criterio de no-preferencia previamente establecido (figura 4). El intervalo de 10 minutos en las sesiones de habituación y presentación de objetos es el mismo utilizado en los experimentos sobre memoria de reconocimiento de objetos desarrollados en nuestro laboratorio. El comportamiento fue grabado y registrado de la misma forma descrita para el experimento 1.

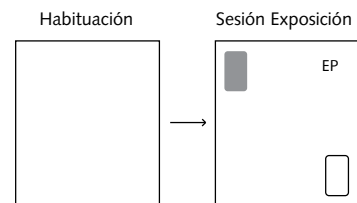


Figura 4. Procedimiento de evaluación de la preferencia de textura. La flecha indica un intervalo de veinticuatro horas entre la habituación y la sesión de exposición a los objetos. EP = Esquina preferida.

Al igual que en el experimento anterior, se evaluó el porcentaje de frecuencia (% F) y tiempo de interacción (% T) con los prismas y se estimaron los promedios y el error estándar para cada uno. Se realizaron análisis paramétricos de comparación de medias para muestras relacionadas, previa verificación de los criterios de normalidad y homogeneidad de varianzas de los datos, con el fin de observar si se presentaban diferencias en los porcentajes de frecuencia o de tiempo de interacción dependiendo de la textura (liso – rugoso) de los objetos. Para realizar los análisis estadísticos se utilizó el paquete estadístico SIGMA STAT 3.1.

### Resultados

Al comparar por medio de una prueba *t* pareada, los promedios de los porcentajes de frecuencia de interacción con los prismas liso y rugoso, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas [ $t_{(14)} = 0,527$ ,  $p = 0,606$ ]; tampoco se hallaron diferencias significativas al comparar los promedios de los porcentajes de tiempo de interacción [ $t_{(14)} = 0,510$ ,  $p = 0,618$ ]. Los promedios y errores estándar para los porcentajes de tiempo y frecuencia se presentan en la Figura 5.

Al igual que en el experimento anterior, los resultados muestran que los animales tienden a interactuar de igual forma con objetos novedosos presentados en el campo de manera semejante a pesar de su diferencia en textura.

### Discusión

Los resultados de estos experimentos aportaron evidencia respecto a la ausencia de preferencias no aprendidas en la interacción con objetos novedosos diferentes en forma o textura colocados en un campo abierto. Estos resultados tienen una importante implicación en la validez del paradigma de reconocimiento de objetos como modelo para el estudio de la memoria episódica en roedores, ya que dicho paradigma se basa en la preferencia de los animales por objetos novedosos (Aggleton & Brown, 1999; Dere, Kart-Teke, Huston, & De Souza Silva, 2006). Sin embargo, hasta la fecha no se había verificado experimentalmente la existencia de otros factores que pudieran hacer parte de dicha preferencia. En el protocolo presentado se observa que tal como lo describieron Powell et al. (2004), los roedores tienden a aproximarse a estímulos con los que no

han tenido contacto, y aporta evidencia respecto a que la novedad es probablemente la característica responsable por la preferencia observada en el paradigma de reconocimiento de objetos propuesto por Ennaceur & Delacour (1988), preferencia no relacionada con otras características del objeto como la forma o la textura. Estudios previos realizados en nuestro laboratorio (Trujillo, 2006) con el paradigma de reconocimiento

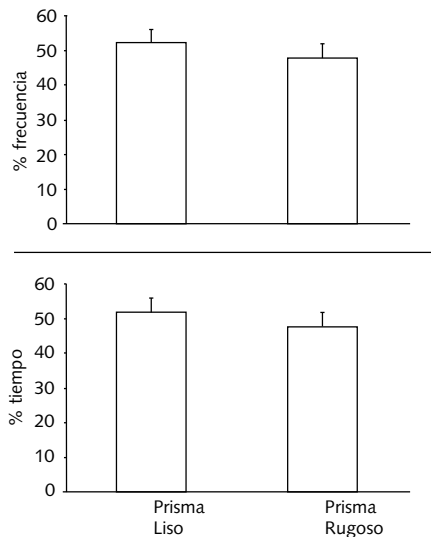


Figura 5. Medias y errores estándar de los porcentajes de frecuencia y tiempo de interacción con los prismas liso y rugoso.

de objetos habían mostrado que las ratas son capaces de distinguir mejor diferencias de textura que de forma. Sin embargo, en este estudio no se verificó si los animales presentaban una preferencia intrínseca por los objetos en términos de estas características. Los resultados de este trabajo muestran, que si bien los animales presentan una mayor capacidad para reconocer cambios en la textura de los objetos, no presentan una preferencia intrínseca por esta característica o por la forma. De particular importancia son los resultados obtenidos en el experimento 2, ya que los prismas de diferente textura son utilizados en la actualidad para la verificación de los efectos de diferentes manipulaciones experimentales en la memoria episódica. A partir de los resultados presentados, podemos sugerir con mayor precisión que los cambios observados en la segunda presentación de objetos en el campo abierto se deben a la capacidad de los animales para reconocer diferencias entre objetos previamente conocidos y objetos novedosos, y no a las características intrínsecas de los mismos.

## Referencias

- Aggleton, J. (1985). One-trial object recognition by rats. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37 (B), 279-294
- Aggleton J. & Brown, M. (1999). Episodic memory, amnesia and the hippocampal-anterior thalamic axis. *Behavioural Brain Science*, 22, 425-444.
- Ainge, J., Heron-Maxwell, C., Theofilas, P., Wright, P., de Hoz, L., & Wood, E. (2006). The role of the hippocampus in object recognition in rats: Examination of the influence of task parameters and lesion size. *Behavioural Brain Research*, 167 (1,15), 183-195.
- Berlyne, D. (1950) Novelty and curiosity as determinants of exploratory behavior. *British Journal of Psychology*, 41, 68-80.
- Bourgeon, S., Xerri, C., & Coq, J. (2004). Abilities in tactile discrimination of textures in adult rats exposed to enriched or impoverished environments. *Behavioural Brain Research*, 153, 217-231.
- Carvell, G. & Simons, D. (1990). Biometric analyses of vibrissal tactile discrimination in the rat. *Journal of Neuroscience*, 10, 2638-2648.
- Carvell, G. & Simons, D. (1995). Task and subject related differences in sensorimotor behavior during active touch. *Somatosensory Motor Research*, 12, 1-19.
- Cassaday, H. & Rawlins, J. (1997). The hippocampus, objects, and their contexts. *Behavioural Neuroscience*, 111, 1228-1244.
- Cohen, J., Furst, D., & Roberts, R. (1991). The role of stimulus modality in rats' short-term memory reconsidered. *Canadian Journal of Psychology, Revue Canadienne de Psychologie*, 45 (3), 288-302.
- Dere, E., Kart-Teke, E., Huston, J., & De Souza Silva, M. (2006). The case for episodic memory in animals. *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*, 30, 1206-1224.

- Ennaceur, A. & Delacour, J. (1988). A new one-trial test for neurobiological studies of memory in rats, I: Behavioral data. *Behavioural Brain Research*, 31, 47-59.
- Ennaceur, A., Michalikova, S., Bradford, A., & Ahmed, S. (2005). Detailed analysis of the behavior of Lister and Wistar rats in anxiety, object recognition and object location tasks. *Behavioural Brain Research*, 159 (2, 30), 247-266.
- Ennaceur, A., Michalikova, S., & Chazot, P. (2006). Models of anxiety: Responses of rats to novelty in an open space and an enclosed space. *Behavioural Brain Research*, 171 (1,15), 26-49.
- Gómez, C., Saldivar-González, A., & Rodríguez, R. (2002). Modelos Animales para el Estudio de la Ansiedad: una aproximación Crítica. *Salud Mental*, 25 (1), 14-24.
- Guic-Roblès, E., Valdivieso, C., & Guajardo G. (1989). Rats can learn a roughness discrimination using only their vibrissal system. *Behavioural Brain Research*, 31, 285-289.
- Harvey, M., Bermejo, R. & Zeigler H. (2001). Discriminative whisking in the head-fixed rat: Optoelectronic monitoring during tactile detection and discrimination tasks. *Somatosensory Motor Research*, 18, 211-222.
- Kornum, B., Thygesen, K., Nielsen, T., Knudsen, M., & Marie Lind, N. (2007). The effect of the inter-phase delay interval in the spontaneous object recognition test for pigs. *Behavioural Brain Research*, 181 (2), 210-217.
- Mumby, D. (2001). Perspectives on object-recognition memory following hippocampal damage: Lessons from studies in rats. *Behavioural Brain Research*, 127, 159-181.
- Mumby, D., Piterkin, P., Lecluse, V., & Lehmann, H. (2007). Perirhinal Cortex Damage and Anterograde Object-Recognition in Rats After Long Retention Intervals. *Behavioural Brain Research*, (En prensa).
- Powell, S., Geyer, M., Gallagher, D., & Paulus, M. (2004). The balance between approach and avoidance behaviors in a novel object exploration paradigm in mice. *Behavioural Brain Research*, 152, 341-349.
- Sachdev, R., Sellien, H., & Ebner, F. (2001). Temporal organization of multi-whisker contact in rats. *Somatosensory Motor Research*, 18, 91-100.
- Sheldon, A. (1969). Preference for familiar versus novel stimuli as a function of the familiarity of the environment. *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, 67, 516-521.
- Trujillo, D. (2006). *Efectos de la aplicación de dos periodos de estrés agudo por restricción sobre la adquisición de una tarea de memoria de reconocimiento de objetos en ratas*. Trabajo de grado. Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Colombia.