

EFFECTOS DE HACINAMIENTO
SOBRE LAS CONDUCTAS EN CAMPO ABIERTO
Y APRENDIZAJE DE EVITACION EN RATAS
(RATTUS NORVEGICUA)

JOSE R. ALBAINÉ PONS

Resumen

Se estudiaron ratas agrupadas viviendo en número de cinco por jaula, en dos jaulas de distinto tamaño, unas el doble que las otras; considerando así ratas hacinadas y controles. Las hacinadas presentaron un mayor índice de ambulación en campo abierto, pero no hubo diferencia en número de paradas. Las hacinadas presentaron mayor neofobia y déficits en evitación activa y pasiva, el déficit en evitación activa se mantiene luego de transferir los animales a condiciones normales. El hacinamiento se presenta como estresor que afecta la memoria y el aprendizaje de adaptación, en situaciones aversivas.

Palabras claves: Hacinamiento, ratas agrupadas, campo-abierto, evitación.

Introducción

Diversos estudios han demostrado que las ratas son animales altamente sociales y que presentan señales de afiliación y de atracción social entre ellas (Lore y Flannelly, 1977; Wills et al, 1983). La demostración de este hecho ha producido una serie de estudios sobre los efectos, ya sean ventajas o desventajas, de la vida social. Estos trabajos se han realizado utilizando el paradigma de comparar conductas o aprendizajes realizados por un animal solita-

rio vs. animales apareados o en grupos de tres o cinco (Stern et al., 1960; Levine, 1971; Gentsch et al., 1983).

Por otro lado los estudios antes citados han servido de base para que se comparen animales que viven bajo diversos grados de agrupamiento. Así, tenemos estudios sobre funciones corporales y endócrinas (Cristian et al., 1964; 1965), recientemente algunos sobre aspectos conductuales (Hallonquist y Brandes, 1981; Armario et al., 1984).

Ahora bien, todos estos estudios comparan grupos de ratas mantenidas en el laboratorio bajo distintas densidades poblacionales logradas variando el número de sujetos en las jaulas, como por ejemplo tres animales por jaula comparados con 10 animales por jaula. Los resultados de estos trabajos tienden a presentar ciertos efectos producidos por las distintas densidades poblacionales como constantes, pero no toman en cuenta que en animales sociales aparece el fenómeno de jerarquías, que de hecho contaminan los resultados cuando se estudian números distintos de animales en los grupos (Alcock, 1982; Martínez, 1985).

El presente trabajo enfoca el problema con un nuevo modelo de paradigma, al conseguir distintas densidades poblacionales utilizando un número constante de individuos, variando el espacio de residencia de los mismos. En un trabajo reciente del mismo autor del presente artículo (Albaine, 1986) se reportaron cambios en los pesos de las glándulas internas de ratas machos sometidas a este nuevo modelo de hacinamiento.

Materiales y métodos

Se obtuvieron ratas macho línea Wistar de aproximadamente 270g de peso del bioterio del CESDA (Rep. Dom.) donde estuvieron mantenidas en grupos desde su nacimiento. Al llegar al laboratorio se colocaron al azar, en grupos de cinco animales por jaula, en dos tipos distintos de jaulas. Las jaulas del tipo I presentan las dimensiones de 50x55x34 cm, para un área de 2,750 cm cuadrados y un volumen de 93,500 cm cúbicos; y las jaulas tipo II presentan una dimensión de 45x30x27.5 cm para un área de 1,350 cm cuadrados y un volumen de 37,125 cm cúbicos. Así, las jaulas tipo II ofrecen un espacio vital de la mitad o menos que las jaulas tipo I, aunque ambas sostienen el mismo número de individuos. Llamaremos a los animales en las jaulas tipo I animales controles y a los animales en las jaulas tipo II animales hacinados o experimentales.

Los animales se mantenían en un régimen de luz-oscuridad de 12:12, las jaulas estaban situadas una al lado de la otra y la alimentación y régimen de agua era ad lib. Las actividades de limpieza y de trabajo en el laboratorio siempre afectaban a todas por

igual. En los procedimientos experimentales realizados se tomó el cuidado de que los animales usados fuesen alternativamente de uno y otro grupo, para impedir la intervención de variables extrañas, tales como la hora del día y otras. Todos los experimentos se realizaron durante las 12 horas de luz.

Estudios de campo abierto

Los animales se estudiaron por 10 minutos en el test de campo abierto. Se estudiaron dos grupos de sujetos, uno que no había sido manipulado y otro que fue sometido a un fuerte choque eléctrico por las patas 24 horas antes de ser colocados en el campo. En algunos de los grupos se repitió la medida de campo abierto a las 24 h de realizado el primer test. El campo abierto consistió en una caja de cartón-piedra cuadrada, de una base de 100x100 cm y una altura de 80 cm. La base estaba dividida en 16 cuadrados iguales de 25x25 cm cada uno. Sobre el campo, centralmente situada una bombilla de 60W iluminaba desde una lámpara a 1.5 m de la superficie del mismo. Las mediciones se realizaron visualmente.

Estudios de evitación pasiva y activa

Para ambos se utilizó una caja de lanzadera (shuttle-box), con compartimientos de 23x33x34 cm separados por una pieza con una abertura central en la parte inferior. En el estudio de evitación pasiva se colocaron los animales en uno de los compartimientos de la caja y se medía el tiempo que tardaban en cruzar hacia el compartimiento contiguo. Al colocar sus cuatro patas en esta segunda área recibían un fuerte choque eléctrico a través de la electrificación del piso. Se realizó una segunda prueba a las seis (6) horas y una tercera a las 24 horas. En estas segunda y tercera pruebas los individuos que permanecían tres minutos en el compartimiento colocado sin pasar al contiguo eran retirados a sus jaulas y los individuos que cruzaron al segundo compartimiento durante la segunda prueba no recibieron choque eléctrico alguno y eran retirados a sus jaulas.

Evitación activa

Durante el primer día los animales fueron introducidos en uno de los compartimientos de la caja de lanzadera y dejados por 5 minutos, midiéndose el tiempo que tardaban en cruzar de un compartimiento a otro la primera vez que lo hacían y las veces que cruzaron durante los 5 minutos del primer día. Al segundo día se inició el condicionamiento utilizando una señal condicionada acústica con un tono de 400 Hz a una intensidad de 20db. A los 10 segundos de ser activada la señal condicionada se electrificaba automáticamente el piso del compartimiento donde se encontraba el animal. La intensidad de corriente era graduada para cada

animal, dando la suficiente para que tuviera que moverse y cruzar a la cámara contigua. Luego de cada señal y cruce del animal de una cámara a otra se dejaban transcurrir alrededor de 60 segundos (nunca exactamente) hasta dar inicio de nuevo al encendido de la señal acústica, estando el sujeto esta vez en la cámara hacia la cual escapó. Diariamente cada rata era sometida a 10 ensayos o sumaciones de la señal condicional y la incondicional.

De los grupos usados en evitación activa un grupo control y un grupo hacinado fueron cambiados de jaulas y dejados en esta situación durante un mes, luego del cual se sometieron de nuevo a evitación pasiva, comparándose sus resultados con un grupo de jaula control que también se introducía por segunda vez en el entrenamiento, pero luego de permanecer un mes en su propia jaula control original.

Los resultados de los varios estudios fueron tratados estadísticamente con Mann Whitney U test, para establecer la existencia de diferencias significativas.

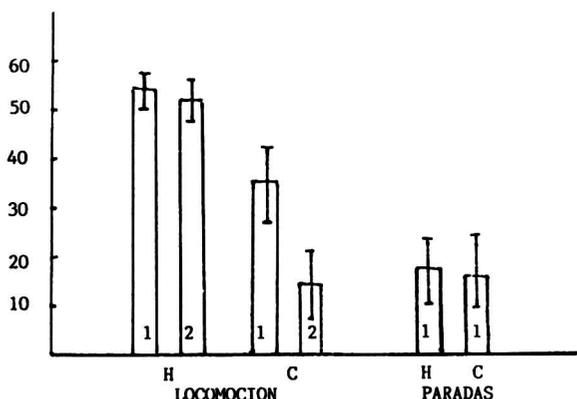
Resultados

Tanto los animales del grupo control como los de los grupos hacinados aparentaban saludables, aumentaban paulatinamente de peso y parecían de comportamiento normal. Sin embargo en las jaulas de los animales hacinados frecuentemente aparecía excremento dentro de los recipientes de alimento, algo que nunca se observó en los animales controles. Además en los momentos de manipular los animales por el investigador, como para llevarlos a las cámaras experimentales, marcarlos, de vuelta a sus jaulas, etc. los animales controles parecían más reactivos que los hacinados, pues a estos últimos siempre fue más fácil el atraparlos y manipularlos en general, aunque no se cuantificaron estas observaciones. En el campo abierto los animales hacinados presentaron una mayor actividad, medida en el número de cuadros recorridos. Los animales que no habían sido manipulados previo a su introducción en el campo presentaron medidas significativas en esta actividad con valores de 54.4 ± 3.87 ($n=20$) para los hacinados y de 32.4 ± 7.31 ($n=15$) para los animales controles ($P < 0.05$). Los animales que previamente, 24 h antes, habían recibido un choque eléctrico ($n=20$) también mostraron una mayor actividad que los hacinados en los controles, pero esta vez no llegó a presentar diferencia significativa, pues apareció una alta variabilidad individual entre los sujetos. Los valores fueron de 25.4 ± 13.8 para los hacinados y de 12.5 ± 10.7 para los controles ($P > 0.05$). También las ratas hacinadas presentaron un tiempo significativamente menor para empezar a moverse en el campo (colocar las cuatro patas fueron del cuadro central donde fueron colocadas por el investigador) $P < 0.05$

que las ratas controles, y esta vez en ambos grupos de experimentación. El número de paradas investigativas en el campo (elevación sobre los cuartos traseros y observar u oler el entorno) no presentó variación entre los hacinados y controles de ninguno de los dos grupos, así como tampoco entre los dos grupos en cuestión. En la prueba de repetición del campo abierto a las 24 h, realizada sólo con grupos no manipulados, los controles redujeron significativamente todos los parámetros observados de manera significativa. Los hacinados sólo realizaron esta reducción en el tiempo de iniciar sus movimientos o período de latencia, ya que no variaron significativamente sus cuadrados recorridos ni su número de paradas en el campo.

GRAFICA 1

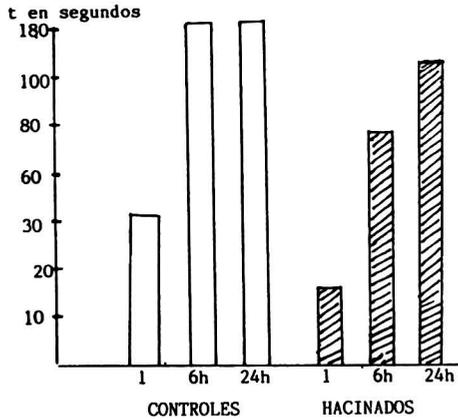
Locomoción y paradas en campo-abierto de ratas hacinadas (H) y animales controles (C), la primera (1) y segunda vez (2) en la prueba



En el experimento de evitación pasiva las ratas hacinadas tardaron más del doble de tiempo en cruzar por primera vez de un comportamiento a otro, con valores de 30.2 ± 6.4 y 15.3 ± 3.5 segundos respectivamente ($n=20$), $P < 0.05$. Tanto en la segunda prueba, a las 6 h, como en la tercera prueba a las 24 h, los animales del grupo control no cruzaron al compartimiento contiguo en los tres minutos de tiempo establecidos por nosotros como criterio. En cambio de los animales hacinados, sólo tres de los 10 sujetos no cruzaron, y los otros siete cruzando en promedio a los 80 segundos en la primera prueba y a los 97 segundos en la segunda prueba.

GRAFICA 2

Resultado de estudio en evitación pasiva de ratas hacinadas y controles. Repetición de prueba a las 6 y 24 horas



Los grupos hacinados y controles también difieren en la formación de un reflejo condicionado de evitación activa en caja de lanzadera, del tipo de doble vía. A las 100 sumaciones de señales condicionadas e incondicionadas el mayor porcentaje de respuestas correctas las encontramos entre el grupo control, con un 84.5% de respuestas correctas contra un 50% en los animales hacinados, para una diferencia significativa al nivel de $P < 0.05$.

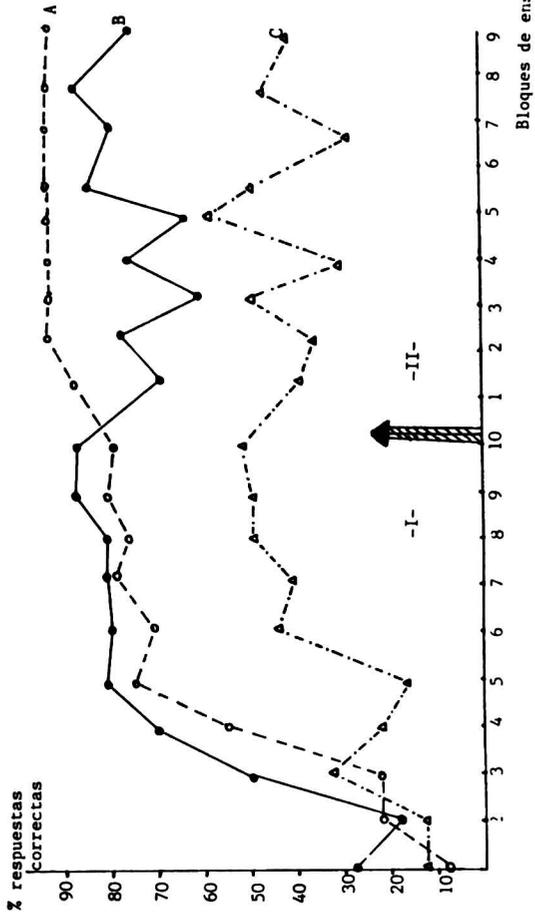
Si consideramos como criterio para la formación de un reflejo condicionado un 80% de respuestas correctas en dos sesiones consecutivas, de 10 ensayos cada una, en el grupo control 17 de las 20 ratas alcanzaron dicho criterio, mientras que en el grupo de animales hacinados sólo 2 ratas de 15 lograron el criterio ($P < 0.05$).

Existe además otra característica bien distintiva entre las ratas de ambos grupos que no alcanzaron el criterio. Las controles que no llegaron al criterio se "congelaban" al escuchar la señal condicional, caracterizándose por no realizar ningún tipo de movimiento de traslación. Las ratas hacinadas por el contrario se movían bastante e intentaban escapar al sonido y luego al choque eléctrico, pero no lo hacían cruzando al compartimiento contiguo, sino saltando para evitar la corriente, parándose sobre los cuartos traseros y desplazándose en direcciones no adecuadas en general.

El grupo que recibió re-entrenamiento un mes después presentó cambios en la realización del aprendizaje.

GRAFICA 3

% de respuestas correctas de tres grupos de ratas en evitación de doble vía. A y B animales controles, C grupo hacinado. I entrenamiento; II re-entrenamiento, B en situación hacinada y C en espacio normal



Los animales que estaban en condiciones normales y permanecieron en ella, que en este diseño constituye nuestro verdadero grupo control, perfeccionó rápidamente su aprendizaje hasta llegar a presentar un 100% de respuestas correctas. Diferente resultado ofrecieron los otros dos grupos. El grupo que pasó de un ambiente normal hacia un ambiente hacinado descendió notablemente en sus respuestas hasta parecer un grupo hacinado desde el principio. El grupo que recibió su primer entrenamiento como hacinado y fue luego cambiado hacia una situación normal mejoró notablemente durante algunas sesiones, pero la gráfica de los resultados nos muestra que presentaban una actuación muy variable de una sesión a la siguiente, no logrando estabilizarse en las 100 pruebas subsiguientes.

Discusión

El hacinamiento de ratas de laboratorio, en nuestro estudio, produce una elevación en los parámetros de locomoción en campo abierto. El campo abierto permite cuantificar, en la medición de la reacción locomotora, tanto el estado energético interno de los animales como su motivación investigativa, ya que se ha afirmado que la traslación, en un área desconocida, realizada por un animal refleja estos parámetros (C.S. Hall, 1934; E. Farris y J. Griffith, 1967; R. Walsh y R. Cummings, 1978). Se ha planteado una relación entre motivación de "miedo" y conducta exploratoria y Russell (1973) propone que estímulos nuevos provocarían tanto curiosidad como miedo, y que según las circunstancias, el miedo podría interferir con la curiosidad y la exploración. Esto podría explicar porque nuestros animales fuesen más activos en un campo abierto y menos activos que los controles dentro de una caja de dos compartimientos. Hay que notar que Armario y col. (1984) no encontraron diferencias en campo abierto entre dos grupos de ratas, uno de tres ratas por caja y otro de 10 ratas por caja. Ahora bien, su campo abierto presentaba tres distintos objetos sobre la superficie del piso y se estudió tanto la locomoción como la investigación al mismo tiempo y en la misma situación, lo que puede producir interferencia, ya que en investigación propiamente dicho, parámetro referido como paradas en nuestro estudio, tampoco apareció diferencia entre los animales controles y los hacinados.

La presencia de un fuerte estresor, como lo fue un choque eléctrico, anterior a su introducción en el campo produjo una disminución en los parámetros estudiados en ambos grupos de animales, pero de nuevo vemos que se manifiesta una tendencia a la mayor actividad motora de los animales hacinados. El volver a presentar a los animales en un campo abierto es considerado por muchos autores como una prueba de memoria, ya que se

explica que los animales controles disminuyan su locomoción por "reconocer" el lugar (Albaine y Chaichenko, 1980). El hecho de que los animales hacinados no disminuyeran significativamente su locomoción, ni su número de paradas, la segunda vez que se introdujeron en el campo abierto, nos mueve a pensar en un déficit en la formación de memoria en estos animales.

La evitación pasiva se tiene como un test o prueba de memoria entre otras consideraciones. Como vemos en nuestros resultados los animales hacinados tardaron más tiempo en cruzar por primera vez de un lugar a otro en la cámara de evitación, lo que podemos considerar como una disminución en la investigación de estos animales. Su tendencia a seguir cruzando luego de recibir un choque eléctrico nos revela que hay problemas con este tipo de aprendizaje y que no envuelve el aspecto motor de los animales. La conducta estudiada en el método de evitación pasiva, ha sido denominada conducta autopunitiva por diversos autores (Hulse, Egeth y Deese, 1982), ya que el animal es castigado si realiza la conducta, y nuestros resultados señalan que el déficit puede ser interpretado como un problema de memoria y también en la auto-defensa de los animales. En el estudio de la evitación activa, los animales hacinados fueron inferiores a los controles. Este tipo de aprendizaje se considera mucho más complejo que la evitación pasiva y muchos animales normales no pueden realizarlo. Se ha planteado que las ratas presentan como respuestas instintivas de defensa el congelamiento, el escape y la defensa, en ese orden, pero que los niveles de estas respuestas dependen de cambios ambientales (Moser y Tait, 1983). También se propone que animales más emocionales son más lentos en el aprendizaje de evitación activa que individuos menos emocionales (Brush et al, 1985; García Sevilla y Garau, 1978).

Si tenemos neofobia como medida de emocionalidad, entonces los animales hacinados que duran más tiempo en cruzar de un compartimiento a otro en el pre-entrenamiento de evitación, serían más "emocionales", aunque su mayor actividad locomotora en el campo abierto nos habla de una emocionalidad de extroversión, por lo que podría esperarse un aprendizaje más problemático.

El condicionamiento de evitación se reconoce como de efectos estresantes en los animales, pues tiende a crear un miedo "condicionado", además que aumenta los índices de estrés medidos en cambios de órganos internos (Poggioli et al., 1982; Thompson et al., 1983; Albaine, 1986), lo que nos presenta nuestras ratas hacinadas como bajo un fuerte estresor por sobre el propio hacinamiento.

En situaciones de estrés las ratas presentan déficits en aprendizaje de evitación. Ratas con lesiones en su eje pituitario-adrenal no realizan este aprendizaje (Levine, 1971), ni tampoco ani-

males sometidos a un rígido régimen de entrenamiento físico (Boyer, 1983). Tampoco ratas que reciben adrenalectomía (Bialik, 1984), aunque este último demostró que el déficit depende en parte de factores externos como son el tiempo luego de la operación y si éste ocurría en el ciclo nocturno o diurno.

La secreción de hormonas por la corteza de las adrenales varía en función del estrés ambiental (Friedman et al., 1967) y en evitación activa Herman et al. (1984) notifican que los niveles de corticosteroides producidos por las suprarrenales en ratas fueron significativamente más elevados en el entrenamiento de evitación que los niveles basales al inicio del entrenamiento. Estos autores proponen que la función del eje pituitario-adrenal no es solamente el ser una reacción a estímulos aversivos, sino que puede ser parte de un mecanismo preparatorio que permite la ocurrencia de conducta adaptativa en lugares y circunstancias apropiados. Si esto es cierto nuestros animales haciendos podrían presentar el déficit en aprendizaje de evitación, como un resultado de problemas en el mecanismo de formación de la conducta adaptativa, sin descartar que se presente el mecanismo de agotamiento de Selye (1974), donde el hacinamiento represente la etapa de resistencia.

Ahora bien, nuestro trabajo señala un papel en el mecanismo de formación de conducta adaptativa para la memoria, pues ésta es inapropiada en nuestros animales hacinados. Por otro lado, los efectos de aprender, o intentar aprender, una conducta defensiva en estado de hacinamiento deja huellas que no se eliminan fácilmente en una etapa post-hacinamiento, como lo demuestra el resultado de transferir las ratas de jaulas y reentrenarlas de nuevo. Podría ser que las vías nerviosas responsables de este aprendizaje estén "ocupadas" o sean funcionalmente desadaptadas luego del primer intento, y por el propio proceso de hacinamiento.

Klinger y Kemble (1985) demostraron que en ratas juveniles el aumento de espacio aumentó el juego en las ratas macho, lo que nos señala una relación clara entre espacio y actividad nerviosa de investigación. En otros animales la influencia del habitat y de las características del grupo también influyen en su conducta de escape y evitación (LaGory, 1987) y en las ratas la demostración reciente (Negrão y Schidek, 1987) de que las conductas defensivas no son estereotipadas, sino que los individuos interaccionan conspicuamente con su ambiente, apoyan nuestros resultados de una alteración marcada en la conducta por el hacinamiento experimental.

Por otro lado las comparaciones exitosas de la conducta ambulatoria de la rata en el campo abierto con la extraversión humana y el neuroticismo, según H.J. Eysenck, lograda por varios investigadores (Duran Borrás, 1984; Garau i Florit, 1984) nos señala

que podría compararse el déficit principal de las ratas hacinadas que podemos resumir como incapacidad de cambiar para la autodefensa y superación de obstáculos, con problemas humanos generados por el hacinamiento en ciudades contemporáneas, tema que por supuesto amerita de un profundo estudio y mayor variación de pruebas en nuestro modelo de hacinamiento experimental.

BIBLIOGRAFIA

- Albaine P., J. R. 1986. Efecto del hacinamiento y condicionamiento aversivo sobre el peso de glándulas de secreción interna en ratas macho. *Ciencia y Sociedad*, Vol. XI, No. 2:143-149.
- Albaine Pons, J.R. y G. Chaichenko, 1980. Effect of basolateral and corticomedial parts of amygdala on rat's behaviour in "open-field". *Fisiol. Jour.* Vol. XXVI, No. 2:261-263.
- Alcock, J., 1979. *Animal Behavior*. Sinauer, Mass.
- Armario, A.; R. Ortiz y J. Balash. 1984. Effect of crowding on some physiological and behavioral variables in adult male rats. *Physiology and Behavior*, 32 (1): 35-37.
- Bialik, R.J.; B.A. Pappas y D.C.S. Roberts. 1984. Deficits in conditioned avoidance responding following adrenalectomy and central norepinefrine depletion are dependent on postsurgical recovery period and phase of the diurnal cycle. *Behavioral Neuroscience*. 98 (5): 847-857.
- Boyer, V.M. 1983. Elaboration and preservation of defensive conditioned reflexes in rats at different time of adaptation to physical load. *J. Vish. Nerv. Deyat. im. I.P. Pavlora*, 33 (6): 1148-1150.
- Brush, F.R.; S. Baron; J.C. Froehlich et al. 1985. Genetic differences in avoidance learning by *Rattus norvegicus*: Escape/Avoidance responding sensitivity to electric shock, discrimination learning and open-field behavior. *Jour. Comp. Psychol.*, 99 (1): 60-73.
- Cristian, J.J. y D.E. Davis. 1964. Endocrines, behavior and population. *Science*, 146: 1550-1560.
- Cristian, J.J.; A. Lloyd y D.E. Davis. 1965. The role of endocrines in the self-regulation of mammalian populations. *Rec. Prog. Horm. Res.*, 21: 501-578.
- Duran Borrás, N. 1984. Pain threshold and individual differences in rats. *Cuadernos de Psicología*. Vol. 8 (1): 77-86.

- Farris, E.J. y J.Q. Griffith (Eds). 1967. **The Rat in Laboratory Investigation**. Hatner, N.Y.
- Friedman, S.B.; R. Ader; L.J. Grota et al. 1967. Plasma corticosterone response to parameters of electric shock stimulation in the rat. **Psychosom. Med.**, 29: 323-328.
- Garau i Florit, A. 1984. Human extraversion and ambulation in rats. **Cuad. de Psicología**. Vol. 8 (1): 23-52.
- García Sevilla, L. y A. Garau. 1978. Extraversión y Deambulación de la rata en el campo abierto. **Rev. Latinoamer. Psicol.** 10 (2): 211-226.
- Gentsch, G.; M. Lichtsteiner y H. Feer. 1983. Individually housed rats exceed group-housed animals in rotational movements when exposed to a novel environment. **Experientia**, 39: 1412-1414.
- Hall, C.S. 1934. Emotional behavior in the rat. I: Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality. **J. Comp. Psychol.**, 18: 29-31.
- Hallonquist, J.D. y J.S. Brandes. 1981. Housing affects hyperreactivity but not obesity induced by medial hypothalamic lesions. **Physiology and Behavior**, 26: 1025-1029.
- Herrman, T.F.; H.M.B. Hurwitz y S. Levine. 1984. Behavioral control, aversive stimulus frequency, and pituitary-adrenal response. **Beh. Neuroscience**, 98 (6): 1094-1099.
- Hulse, S.H., H. Egeth y J. Deese. 1982. **Psicología del Aprendizaje**. McGraw-Hill, Méjico.
- Klinger, H.J. y E.D. Kemble, 1985. Effects of housing space and litter size on play behavior in rats. **Bull. Psychonomic Soc.**, 23 (1): 75-77.
- LaGory, K.E. 1987. The influence of habitat and group characteristics on the alarm and flight response of white-tail deer. **Animal Beh**, Vol. 35 (1): 20-25.
- Levine, S. y F.R. Brush. 1967. Adrenacortical activity and avoidance learning as a function of time after avoidance training. **Physiol and Behav.**, 2: 385-388.
- Levine, S. 1971. Stress and Behavior. **Sci. Amer.** 244 (1): 26-31.
- Lore, R. y K. Flannelly. 1977. Rat. societies. **Sci. Amer.** 236 (5): 106-118.
- Martínez, M. 1985. Técnicas para el estudio de la dominancia en roedores. **Psicológica**. Vol. 6 (2): 179-188.

- Moser, C.G. y R.W. Tait. 1983. Environmental control of multiple defensive responses in a conditioned burying paradigm. **J. Comp. Psychol.**, **97** (4): 338-352.
- Negrão, N., W.R. Schmidek. 1987. Individual differences in the behavior of rats (*Rattus norvegicus*). **Jour. Comp. Psychol.**, Vol. **101** (2): 107-111.
- Poggioli, R.; A. V. Vergoni y A. Bartolini. 1983. Sexual Behaviour: influence of avoidance conditioning and of immediate punishment in male rats. **Experientia**, **39**: 1414-1416.
- Russell, P.A. Relationship between exploratory behavior and fear: a review. **British Jour. Psychol.**, **64**: 417-433.
- Selye, H. 1974. **Stress without distress**. Philadelphia: Lippincott.
- Stern, J.A.; G. Winokur; A. Eisenstein et al. 1960. The effect of group vs individual housing on behavior and physiological responses to stress in the albino rat. **J. Psychonom. Res.**, **4**: 185-190.
- Thompson, R.F. et al. 1983. The engram found? Initial localization of the memory trace for a basic form of associative learning. In: **Prog. Psychobiol. and Physiol. Psychol.** (J.M. Sprague and A.N. Epstein, ed.), Vol. **10**: 167-196.
- Walsh, R.N. & R.A. Cummings. 1978. Caveats for future research on the open-field test: Comments on Royce. **Psychol. Bull.**, **85**: 587-589.
- Wills, G.D.; A.L. Wesley; F.R. Moore et al. 1983. Social interactions among rodents conspecifics: A review of experimental paradigms. **Neurosci. and Biobehav. Rev.**, **7**: 315-323.