

## Comportamiento agresivo del macho del ratón de los volcanes *Neotomodon alstoni* (Rodentia: Cricetidae)

Humberto Granados, Juana Luis, Agustín Carmona, Guillermo Espinosa y Teresa Arenas.  
Lab. de Biol. Animal Exptl., Depto. de Biología, Facultad de Ciencias y Unidad de Morfofisiología, ENEP Iztacala, UNAM.  
Ciudad Universitaria 04510, México 20, D.F., México.

(Rec. 1-VIII-1994. Rev. 12-XII-1994. Acep. 29-V-1995)

**Abstract:** A study was carried out on the agonistic behavior of the male volcano mouse, *Neotomodon alstoni*, with 50 pairs of males which were classified as possible dominants (D) and subordinates (S), utilizing Melzack - Thompson's Method. The aggressiveness levels exhibited by this mouse were recording in the combinations: D vs. D and S vs. S. Two groups were formed: Group I with 12 pairs of D males and 13 of S males, and Group II with 11 pairs of D males and 14 of S males. In Group I the aggressiveness level was quantified after one week of mating and after another week of isolation, and in Group II the sequence of observation was inverted. The aggressiveness level was measured by the number of attacks per hour, an attack being defined as the aggressive physical contact of an animal (aggressor) with another (attacked). The kinds of behavior registered, including offense, defense, and submission patterns, revealed hierarchic relationships. Dominance was correlated significantly ( $p < 0.05$ ) with a higher level of aggressiveness.

**Key words:** Volcano mouse, agonistic behavior, dominance, subordinacy.

El ratón de los volcanes (*Neotomodon alstoni*, Merriam 1898), es un roedor exclusivo de la fauna de México, que sólo habita en el Eje Neovolcánico Transversal de este país.

El neotomodon ofrece características muy propicias para utilizarse como un nuevo modelo experimental. Recientemente Granados (1994) ha hecho la declaratoria de este roedor como un nuevo animal de laboratorio, ofreciéndolo como la cepa exogámica GFC-UNAM. Entre las características más notorias del neotomodon se pueden mencionar su gran adaptación al cautiverio, un prolongado periodo reproductivo y una extraordinaria docilidad al manejo aún en el estado silvestre. Sin embargo, se ha observado que en el laboratorio los machos exhiben una alta agresividad hacia otros individuos del mismo sexo, principalmente después del apareamiento.

Con la finalidad de establecer algunos de los factores que determinan la lucha agresiva en el neotomodon macho, se realizó el presente estudio.

Bajo el concepto de comportamiento agresivo quedan comprendidas las amenazas, posturas de

defensa, ceremoniales de combate y la lucha misma entre individuos, generalmente de la misma especie (Bekoff 1981).

### MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron 100 ratones machos nacidos en el laboratorio, entre 12 y 16 meses de edad, y con experiencia sexual. Los neotomodon fueron mantenidos bajo la temperatura y humedad ambientales del laboratorio; los periodos de iluminación fueron de 12 horas, con luz artificial. Se les proporcionó como alimento Nutricubos Purina para roedores pequeños y agua corriente ad libitum.

Teniendo en cuenta que uno de los factores que podría ocasionar la lucha agresiva en el neotomodon, es la existencia de relaciones jerárquicas, como ha sido señalado en otros roedores (Blanchard *et al.* 1971, Oakeshott 1974), se procedió a determinar posibles relaciones de dominancia y subordinación. Para ello se utilizó el Método de Melzack - Thompson (Lagerspetz 1964), que consiste en inducir competencia por el alimento entre pares de machos que

comparten una jaula, sometiéndolos a periodos de ayuno de 24 horas. Después del ayuno se les proporcionó una ración de alimento, el ratón ganador de esta competencia se consideró como dominante y el perdedor como subordinado.

El nivel de agresividad se cuantificó en las combinaciones siguientes: dominante vs dominante y subordinado vs subordinado.

Se formaron dos grupos: el Grupo I con 12 pares de machos dominantes y 13 pares de machos subordinados, y el Grupo II con 11 pares de machos dominantes y 14 de subordinados. En el Grupo I el nivel de agresividad se cuantificó después de una semana de apareamiento y después de otra de aislamiento, mientras que en el Grupo II la secuencia de observación se invirtió; esto se realizó para conocer los efectos del apareamiento y el aislamiento sobre el nivel de agresividad de los machos dominantes y subordinados de este roedor.

Las observaciones se realizaron en un área neutral de las 18 a las 24 horas, utilizándose como iluminación luz roja; los integrantes de cada par fueron observados durante una hora. Se utilizó como área de observación una jaula de policarbonato (21 x 28 x 17 cm.) con cama de aserrín, en la cual los integrantes de cada par fueron introducidos simultáneamente, registrándose entonces los comportamientos agresivos.

Las observaciones se realizaron en forma directa y el método de registro fue continuo, tomándose como medida de agresividad la frecuencia de ataques por hora. Un ataque se definió como el contacto físico agresivo de un animal (agresor) hacia otro (agredido).

Los resultados fueron analizados aplicando la prueba U de Mann - Whitney y la de Rangos de Signos de Wilcoxon.

## RESULTADOS

Hubo patrones ofensivos, defensivos y de sumisión (Cuadro 1). La frecuencia de ataques que exhibieron los pares de machos dominantes después del apareamiento (Grupo I), fue significativamente mayor (Prueba U de Mann - Whitney  $p < 0.05$ ) que la de los subordinados, mientras que después del aislamiento los pares de machos dominantes tuvieron en total una frecuencia de ataques mayor (184 ataques/hora) que la de los subordinados (174 ataques/hora), aunque esta diferencia no fue significativa (Cuadro 2).

## CUADRO 1

### *Patrones del comportamiento agresivo de los machos del ratón de los volcanes*

1. Lucha: el dominante brinca sobre su oponente cayendo sobre el piso de la jaula, y ruedan abrazados, al mismo tiempo que se lanzan mordiscos.
2. Posición vertical ofensiva: el dominante frente a su oponente se mantiene en posición vertical apoyado sobre sus miembros posteriores, con los ojos abiertos, y los miembros anteriores y las orejas levantadas.
3. Danza: el dominante rasca con los miembros anteriores el piso, mientras se balancea lateralmente en forma rítmica.
4. Posición vertical defensiva: el subordinado ante la amenaza del dominante, adopta posición vertical apoyándose en los miembros posteriores pero con la cabeza hacia atrás y los miembros anteriores semilevantados.
5. Piloerección: al inicio de la lucha a los oponentes se les eriza el pelo.
6. Movimientos rítmicos de la cola: el subordinado, ante el acoso del dominante, mueve rítmicamente la cola, tanto lateral como verticalmente.
7. Posición de sumisión: el subordinado se recarga sobre su dorso, mostrando el vientre permitiendo que el dominante olfatee y lama sus genitales.
8. Montas: El dominante monta al subordinado como si se tratara de una hembra.
9. Emisión de sonidos: el subordinado ante el ataque o el acoso del dominante emite chillidos.
10. Rechinidos de los dientes: el subordinado en respuesta al acoso del dominante rechina los dientes.

En el Grupo II (Cuadro 3), en el cual el nivel de agresividad se cuantificó después de una semana de aislamiento y después de otra de apareamiento. Las frecuencias de ataques exhibidas por los machos dominantes, después de estas dos condiciones experimentales, fue significativamente mayor (Prueba U de Mann - Whitney  $p < 0.05$ ) que la de los pares de machos subordinados. En este cuadro también se muestra que los pares de machos dominantes cuatro y 11 no exhibieron agresión en ninguno de los enfrentamientos.

Al comparar el nivel de agresividad registrado tanto después del apareamiento como del aislamiento, se observó que en el Grupo I (Cuadro 2) los machos dominantes exhibieron significativamente mayor (Wilcoxon  $p < 0.05$ ) agresividad después del apareamiento que del aislamiento, mientras que en los machos subordinados de este mismo grupo no se observaron diferencias significativas en los niveles de agresividad registrados después del apareamiento y del aislamiento.

CUADRO 2

*Agresividad exhibida por los machos del ratón de los volcanes después de una semana de apareamiento y otra de aislamiento, Grupo I*

Número del par	Una semana de apareamiento ataques/hora		Una semana aislamiento ataques/hora	
	D vs. D	S vs. S	D vs. D	S vs. S
1	16	20	4	25
2	81	13	48	13
3	52	12	11	11
4	32	31	32	34
5	38	5	0	4
6	52	11	12	18
7	31	30	28	3
8	60	0	18	0
9	25	7	2	19
10	35	9	18	23
11	16	23	0	16
12	19	8	11	8
13		31		0
Totales	457	200	184	174

D= dominante, S= subordinado

En el Grupo II (Cuadro 3) el nivel de agresividad exhibido por los machos dominantes después del aislamiento no fue significativamente diferente al que exhibieron después del apareamiento; sin embargo, los machos subordinados mostraron significativamente mayor agresividad después del aislamiento que del apareamiento (Wilcoxon  $p < 0.05$ ).

Por otra parte, si se compara el nivel de agresividad de los machos dominantes y los subordinados del Grupo I (Cuadro 2) después del apareamiento (primer enfrentamiento), con la agresividad exhibida por los machos dominantes y los subordinados del Grupo II (cuadro 3) después del aislamiento (primer enfrentamiento), se observa que no hay diferencias significativas en la agresividad exhibida por estos pares de machos, en las dos condiciones experimentales. No obstante, al comparar el nivel de agresividad que presentaron los machos dominantes del Grupo I (Cuadro 2) después del aislamiento (segundo enfrentamiento), con el exhibido por los dominantes del Grupo II (Cuadro 3) después del apareamiento (segundo enfrentamiento), se observó que en esta última condición fue comparativamente mayor, aunque esta diferencia no fue significativa. En cambio, la agresivi-

dad mostrada por los machos subordinados del Grupo I (Cuadro 2) después del aislamiento (segundo encuentro), fue significativamente mayor (Wilcoxon  $p < 0.05$ ) que la presentada por los subordinados del Grupo II (Cuadro 3) después del apareamiento (segundo enfrentamiento).

Cabe señalar que los animales utilizados en este estudio no sufrieron ninguna lesión física.

## DISCUSION

Los patrones del comportamiento agresivo observados en el ratón de los volcanes son similares a los señalados en otros roedores que presentan relaciones jerárquicas, e. g., la posición de sumisión, las montas y la piloerección también han sido observados en la lucha agresiva de *Mus musculus* (Scott 1966, Jones y Brain 1985), *Rattus norvegicus* (Koolhaas *et al.* 1980) y *Mesocricetus auratus* (Lisk y Baron 1983). Además, en el ratón de los volcanes como en el *Mus musculus* y a diferencia de *Rattus norvegicus* (Scott 1966), también se observaron movimientos rítmicos de la cola, emisión de sonidos y rechinos de los dientes.

CUADRO 3

*Agresividad exhibida por los machos del ratón de los volcanes después de una semana de aislamiento y otra de apareamiento, Grupo II*

Número del par	Una semana de aislamiento ataques/hora		Una semana de apareamiento ataques/hora	
	D vs. D	S vs. S	D vs. D	S vs. S
1	5	9	76	10
2	53	1	49	25
3	3	6	0	4
4	0	7	0	0
5	40	0	7	0
6	14	0	32	0
7	45	0	5	16
8	118	2	104	42
9	46	5	98	63
10	7	0	52	0
11	0	5	0	9
12		13		24
13		14		20
14		0		0
Totales	332	62	423	213

D= dominante, S= subordinado

Asimismo, el nivel de agresividad exhibido por los machos dominantes, que fue significativamente mayor (Mann - Whitney  $p < 0.05$ ) que el de los subordinados, tanto después del apareamiento como del aislamiento, reafirma la existencia de jerarquías en este roedor, y muestra que la dominancia está relacionada con una mayor agresividad. A este respecto se ha señalado que en *Mesocricetus auratus* (Payne y Swanson 1970) y en *Mus musculus* (Thuesen 1977) el status de dominancia también se relaciona con una mayor agresividad.

Respecto a los machos dominantes que no presentaron agresión en ninguno de los enfrentamientos, esto pudo deberse a fallas metodológicas en la determinación de las dominancias, o a que, como ya ha sido señalado, en los roedores el status social es relativo (Reimer y Petras 1967, Takahashi y Lore 1983).

Con relación al efecto del apareamiento y el aislamiento en el nivel de agresividad, no fue posible determinar con claridad la influencia de estos factores en la agresividad de los machos dominantes y subordinados de este roedor. Sin embargo, al observarse que en el primer enfrentamiento el nivel de agresividad exhibido por los machos dominantes y subordinados fue independiente de las condiciones experimentales previas, se puede decir que el apareamiento

y el aislamiento per se no inducen agresión, sino que sus efectos pueden estar relacionados con cambios ambientales o fisiológicos que influyen en la relación jerárquica. A este respecto se ha señalado que cuando no se modifican las relaciones jerárquicas, el apareamiento induce en este ratón mayor agresividad que el aislamiento (Luis *et al.* 1993).

En el laboratorio uno de los factores que origina la lucha agresiva en el ratón de los volcanes es el establecimiento de jerarquías.

## RESUMEN

Se estudió el comportamiento agresivo de los machos del ratón de los volcanes, *Neotomodon alstoni*, con 50 pares de ratones que fueron clasificados como posibles dominantes (D) y subordinados (S) a través del Método de Melzack-Thompson. La agresividad se registró en las combinaciones: D vs. D y S vs. S. Se formaron dos grupos: Grupo I con 12 pares de machos D y 13 S, y Grupo II con 11 D y 14 S. En el Grupo I el nivel de agresividad se cuantificó después de una semana de apareamiento y después de otra de aislamiento, y en el Grupo II en una secuencia invertida. La agresividad se cuantificó según el número de ataques por hora, definiéndose un ataque como el contacto físico agresivo de un animal (agresor) hacia otro (agredido). Los comportamientos observados (patrones ofensivos, defensivos y de sumisión) mostraron que el ratón de los volcanes presenta relaciones jerárquicas. La dominancia se relacionó

significativamente (prueba U de Mann - Whitney  $p < 0.05$ ) con una mayor agresividad.

## REFERENCIAS

- Bekoff, M. 1981. Development of agonistic behaviour: Ethological and ecological aspects. p. 162 - 178. *In* P. Brain & D. Benton (eds.). Multidisciplinary approaches to aggression research. Biomedical. Elsevier, Holanda.
- Blanchard, R.J., K. Fukunaga, D.C. Blanchard & M.J. Kelly. 1975. Conspecific aggression in the laboratory rat. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 89: 1204-1209.
- Granados, H. 1994. The Volcano Mouse (*Neotomodon alstoni alstoni*, Merriam 1898). A new laboratory animal: Strain GFC - UNAM. *The FASEB JOURNAL.* 8:4.
- Jones, E.S. & F.P. Brain 1985. An illustration of single sequence analysis with reference to the agonistic. *Behav. Process.* 11: 365-368.
- Koolhaas, J.M., T. Schuurman & P.R. Wiepkema. 1980. The organization of intraspecific agonistic behaviour in the rat. *Prog. Neurobiol.* 15: 247-268.
- Lagerspetz, K. 1964. Studies on the aggressive behaviour of mice. *Annales Academic Scientiarum Fennicae, Finlandia.* 131 p.
- Lisk, R.D. & G. Baron. 1983. Conditions necessary to the establishment of mating dominance by the male hamster. *Behav. Neural. Biol.* 39: 105-115.
- Luis, J., T. Arenas, G. López y H. Granados. 1993. Estudios sobre la biología del ratón de los volcanes (*N. a. alstoni*) XXXI. Agresividad exhibida por los machos después del aislamiento y apareamiento. XXXVI Congreso. Nal. Cien. Fisiol. Acapulco, México. Resumen 026.
- Oakeshott, G.J. 1974. Social dominance, aggressiveness and mating success among male house mice (*Mus musculus*). *Oecología.* 15: 143-158.
- Payne, A.P. & H.H. Swanson 1970. Agonistic behaviour between pairs of hamsters of same and opposite sex in a neutral area. *Behaviour.* 36: 259-269.
- Reimer, J.D. & M.L. Petras. 1967. Breeding structure of the house mouse *Mus musculus* in a population cage. *J. Mamm.* 48: 88-99.
- Rowe, F. & R. Redfern 1969. Aggressive behaviour in related and unrelated wild house mice (*Mus musculus*). *Ann. App. Biol.* 64: 425-431.
- Scott, J.P. 1966. Agonistic behaviour of mice and rats: A review. *Amer. Zool.* 6: 683-701.
- Takahashi, L.K. & K.R. Lore. 1983. Intermale aggression of subordinate resident Long - Evans rats. *Behav. Process.* 21: 21-32.
- Thuesen, P. 1977. A comparison of the agonistic behaviour of *Mus musculus* L. and *Mus musculus domesticus* Ratty (Mammalia, Rodentia). *Vidensk. Meddr dansk naturh.* 140: 117-128.