

RELACIONES ENTRE LA HABITUACION Y EL RENDIMIENTO EN UN TEST DE INTELIGENCIA EN RATAS

Carlos Rodríguez Sánchez
Universidad Complutense de Madrid

Se ha trabajado con 41 ratas Wistar para comprobar si la habituación correlaciona con el rendimiento en una tarea de aprendizaje más compleja. Se midió la habituación de la respuesta de sobresalto a un estímulo acústico irrelevante en 90 ensayos a lo largo de 3 sesiones separadas entre sí por 48 horas mientras se realizaba la tarea de presionar una palanca para obtener comida. Estas tareas se correlacionaron con el rendimiento en 10 diferentes problemas adaptados al laberinto de inteligencia para ratas de Hebb y Williams (1.946). La hipótesis era que cuanto mejor fuera el rendimiento en la prueba de inteligencia, mejor o más rápida sería la habituación. Los resultados confirman la hipótesis. Eliminando las influencias del aprendizaje previo y de la presión de la palanca aparecen correlaciones parciales significativas que indican que a mejor rendimiento en el Test corresponde una menor reactividad general y una mayor habituación a largo plazo.

Relationship between habituation and intelligence test performance of rats. Work has been undertaken using 41 Wistar rats to test if habituation correlated with their performance in a task involving more complex learning. Habituation of the startle response to an irrelevant acoustic stimulus was measured in 90 trials over 3 sessions at 48 hour intervals while they performed the task of pressing a lever to obtain food. These tasks were correlated with performance in ten different intelligence problems adapted for the Hebb and Williams rat maze (1946). The hypothesis was that the better their performance in the intelligence test, the better and the faster would be their habituation. The results verified the hypothesis. Once the influence of previous learning and of pressing the lever are eliminated, significant partial correlations appear, indicating that a better performance in the Test corresponds to lower overall reactivity and higher long-term habituation.

Desde hace varias décadas (Kimmel, 1.973; Thorpe, 1.963) la mayor parte de los teóricos del aprendizaje han venido considerando a la habituación como el aprendizaje más simple. De carácter no asociativo, se desarrolla ante un único estímulo

y está presente en variedad de especies de los diversos árboles filogenéticos. El interés por esa consideración de la habituación creció especialmente en la década de los 70 gracias a los trabajos con muchos retrasados de Luria (1.963) y a los estudios con niños de Jeffrey (1.968). El planteamiento final ideal implicaba que sería posible predecir las capacidades de solución de problemas simbólicos a través de medidas en un aprendizaje elemental como es la habituación. Esta idea se basa

Correspondencia: Carlos Rodríguez Sánchez
Dpto. de Psicología Básica (Procesos Básicos).
Facultad de Psicología.
Campus de Somosaguas. Universidad Complutense.
28223 Madrid. Spain

en que si los organismos poseen una capacidad estable de aprendizaje con la que se enfrentan a todos los problemas del ambiente, los más dotados para los aprendizajes más complejos serán los más dotados para el aprendizaje más simple y dejarán antes de responder al estímulo habituador para poder dedicar sus recursos atencionales a estímulos distintos del ambiente (Bornstein, 1.989).

Hasta el momento, del estudio de las correlaciones entre la habituación y la inteligencia en humanos sólo han salido algunas conclusiones esperanzadoras. En adultos no se han descubierto patrones organizados de diferencias estables, pero sí ciertos rasgos que parecen distinguir a los intelectualmente retrasados de los normales (Clausen y Sersen, 1.983). En general, los retrasados muestran una mayor frecuencia de patrones asistemáticos de habituación y un menor control de la adaptación de su responsividad al ambiente. En bebés han aparecido resultados todavía más interesantes. Se ha probado que la habituación, al igual que la preferencia por la novedad, los juegos, la exploración o la capacidad para categorizar, correlaciona con el rendimiento posterior en diferentes pruebas cognitivas a muy distintas edades. Asimismo, parece que los niños con problemas médicos perinatales tienen dificultades para habitar de forma normal y que los bebés que habitan más lentamente tienen peor pronóstico intelectual (Bornstein, 1.989). Sin embargo, y esta es nuestra principal aportación original, la relación entre la habituación y otras capacidades de aprendizaje no se ha intentado apenas investigar en especies no humanas (Rodríguez y González, 1.992; Rodríguez, 1.993). Creemos que es interesante trasladar a otras especies el tema porque entendemos que será más fácil el estudio en organismos simples enfrentados a tareas sencillas que en seres humanos enfrentados a complicadas ta-

reas de representaciones abstractas. Ello permitiría incluso llegar a establecer un modelo animal capaz de predicciones teóricas sobre las relaciones entre aprendizajes sencillos y complejos. En este trabajo hemos tratado la relación entre la habituación y la capacidad de solución de un problema de inteligencia en ratas, empleando la prueba de inteligencia animal de Hebb y Williams (1.946) diseñada a semejanza del Test de Inteligencia para humanos de Terman y Merryll.

En general, el trabajo en laberintos es una tarea acorde con las posibilidades específicas de las ratas, porque permite un rendimiento mensurable y muestra cambios conductuales debidos al aprendizaje en una serie no exhaustiva de ensayos. Se basa en que la aptitud para desenvolverse en un ambiente espacial y localizar comida con el menor gasto energético es una evidente prueba de adaptación a un entorno cambiante. Frente a estas capacidades, la de habituación, dejar de atender a estímulos que no sean biológicamente relevantes, es otro instrumento que sirve al organismo para aumentar su probabilidad de supervivencia. Concretamente hemos empleado la habituación de la respuesta de sobresalto a un estímulo acústico. La respuesta de sobresalto se ha definido tradicionalmente de forma operativa como una secuencia breve de contracciones generalizadas de latencia corta al comienzo de un estímulo fuerte (Landis y Hunt, 1.939). El empleo continuado de esta respuesta en el trabajo de laboratorio pone de manifiesto su utilidad. Es razonable suponer que estas capacidades funcionalmente similares muestren rendimientos parecidos en un mismo organismo.

Una segunda aportación original de nuestro experimento es que parte de un enfoque ecológico en el tratamiento de la habituación. Suponiendo que lo adaptativo es dejar de prestar atención a estímulos irrelevantes para podérsela prestar a

estímulos relevantes, se han presentado los irrelevantes —sonidos— a ratas privadas de comida mientras aprenden a realizar la tarea relevante de presionar una palanca para obtener alimento. Se espera que cuanto más rindan los animales en la tarea del laberinto, antes o más se habituarán a estímulos sin consecuencias en presencia de estímulos —la palanca— con consecuencias —la comida—.

Método

Sujetos

41 ratas macho adultas Wistar de un peso medio aproximado de 300 gramos, rango 250-350, mantenidas en cajas individuales durante todo el experimento. Dispusieron constantemente de agua, pero fueron privadas de comida para la recogida de los datos. La privación no empezó hasta pasados más de 10 días desde su llegada al laboratorio.

Instrumentos

Se trabajó en un laberinto de Hebb y Williams (1.946) —forma de espacio abierto—. Consistía en un cuadrado de 110 centímetros de lado, con paredes de 30 cms. de altura. La caja meta y la caja de salida consistían en dos barreras de 20 cms. de altura formando dos rectángulos situados en ángulos opuestos de la superficie. La caja meta contaba con un pequeño comedero. La habitación en que se realizó la prueba era de paredes blancas y poseía una luz cenital blanca de 100 watios situada dos metros por encima del laberinto.

En la Fase de Habitación se utilizó una caja enrejada de confinamiento de 22 x 18 x 18 cms., colocada sobre un estabilímetro. Este constaba de una plataforma de 24 x 24 cms. con cuatro columnas elásticas de 2 x 2 x 2 cms. que sostenían la

caja. Sobre el soporte de ésta, se colocaba un captador piezoeléctrico al final de un brazo articulado con una junta Cardan. La señal eléctrica del sobresalto en el captador era filtrada y amplificada mediante un circuito integrado de alta impedancia que recogía las respuestas bruscas. El estabilímetro remitía los datos a un polígrafo de un canal Lafayette LA —DGS 77010/77011. El estímulo auditivo se dispensaba con un Generador de Audio Lafayette WA-504 B/44 D a través de un altavoz situado a 30 cms. del centro del estabilímetro. La palanca se encontraba en la pared opuesta, a 40 cms. de la fuente de sonido. La comida caía en el interior de la caja por una cánula situada 3 cms. a la izquierda de la palanca. La habitación estaba insonorizada y contaba con una luz cenital de 100 watios.

Diseño

Las 41 ratas recibieron primero el Test de Inteligencia en el Laberinto de Hebb y Williams y posteriormente los entrenamientos de Habitación y Rehabilitación. No se consideró necesario el contrabalanceo dado que en anteriores trabajos (Rodríguez, 1.993) no habían aparecido diferencias substanciales entre subgrupos que recibían las pruebas en distinto orden.

Procedimiento

Los sujetos fueron progresivamente privados de comida hasta llegar al 85% de su peso corporal. A continuación se inició el procedimiento. La fase de Laberinto se inició con unas cinco sesiones (rango entre 4 y 7) de acostumbamiento de unos doce minutos cada una. En ella, las ratas recibieron a veces comida diseminada por el suelo y siempre comida —bolitas de 0.1 gramos— en el comedero de la caja de meta. Cada vez que alcanzaban el comedero y comían, eran retiradas a su jaula in-

dividual, mientras se ponía de nuevo comida, antes de volver a ser introducidas en la caja de salida. El Test no se inició hasta estar seguros de que el animal conocía la ubicación de la caja meta y que acudía a ella en línea recta desde la caja de salida al menos en 3 ensayos consecutivos. En el Test, las ratas tenían que conseguir la comida encontrando el camino más directo entre unos obstáculos, barreras de 20 cms. de altura y longitudes variables (entre 70 y 90 cms.), que figuran en la Figura 1.

Los problemas estaban ordenados por orden creciente de dificultad y se presentaron siempre del 1 al 10. Cada animal realizó 3 ensayos en cada uno de los diez problemas y obtenía al final de cada ensayo 3 bolitas de comida. En cada ensayo, 5 segundos después de acceder a la comida, era retirado a su caja. El siguiente ensayo comenzaba nada más haber colocado de nuevo la comida en el comedero.

Tras acabar su Test de Inteligencia, las ratas fueron mantenidas en el 90% de su peso normal para que pasaran las pruebas de Habitación. En estas se dispensaron un total de 90 sonidos en tres sesiones de 30 ensayos. Entre la primera y la segunda sesión el intervalo fue de 48 horas y entre la segunda y la tercera de otras 48 horas. Las consideraremos como habituación inicial y rehabilitaciones a medio y largo plazo. Los estímulos eran tonos de onda cuadrada, de 80 decibelios A, 1.300 hercios y 0,5 segundos. El intervalo interestimular duró una media de 50 segundos, oscilando aleatoriamente entre 30 y 70 segundos. En la primera sesión las ratas recibieron, antes del primer tono, 10 ensayos estándar de moldeamiento. Posteriormente continuaron estas entregas de comida hasta que el animal aprendía a realizar la respuesta de presión de la palanca por sí solo. Después, la conducta se mantuvo bajo un programa de reforzamiento continuo. Se consideró respuesta de sobresalto la mayor oscilación eléctrica del

transductor de la caja enrejada colocada sobre el estabilímetro tomada dentro del segundo posterior a la presentación del sonido. Podía variar entre 1 y 30 milímetros. La primera sesión de habituación no se inició hasta pasados 5 minutos de la entrada en la caja.

Variables

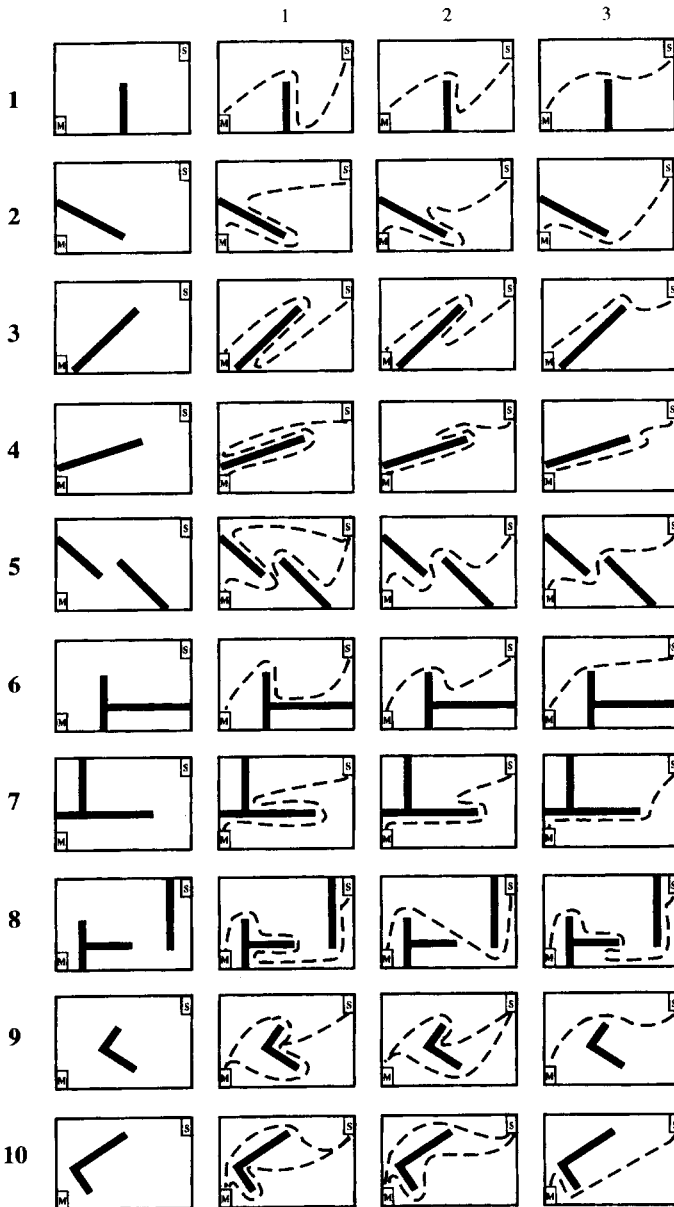
En la Fase de Habitación se tuvieron en cuenta índices de reactividad y habituación. Como para el resto de los índices, su importancia relativa era función directa del número de ensayos que estuvieran implicados en su cálculo.

Índices de habituación

- H1: Sobresaltos salientes en la 1ª sesión. Ensayos donde la amplitud de la respuesta de sobresalto es superior a 20 unidades.
- H2: Sobresaltos salientes en la 2ª sesión.
- H3: Sobresaltos salientes en la 3ª sesión.
- H4: Suma de sobresaltos salientes en las 3 sesiones.
- H5: Respuestas bajas en la 1ª sesión. Ensayos donde la amplitud de la respuesta de sobresalto es inferior a 4 unidades.
- H6: Respuestas bajas en la 2ª sesión.
- H7: Respuestas bajas en la 3ª sesión.
- H8: Suma de respuestas bajas en las 3 sesiones.
- H9: Reactividad total de la 1ª sesión. Suma de todas las amplitudes de las respuestas de sobresalto de la 1ª sesión.
- H10: Reactividad total de la 2ª sesión.
- H11: Reactividad total de la 3ª sesión.
- H12: Reactividad total. Suma de todas las amplitudes de las respuestas de sobresalto en las 3 sesiones.
- H13: Decremento absoluto en la 1ª sesión. Suma de las tres primeras respuestas de sobresalto de la primera sesión

Figura 1.

Diagramas de los 10 problemas del Test de Inteligencia. Un buen recorrido era calificado con 3 puntos, uno intermedio con 2 y uno malo con 1.



menos la suma de las tres últimas respuestas de la primera sesión.

H14: Decremento absoluto en la 2ª sesión.

H15: Decremento absoluto en la 3ª sesión.

H16: Decremento relativo en la 1ª sesión.

Suma de las tres primeras respuestas de sobresalto de la primera sesión menos la suma de las tres últimas respuestas de la primera sesión dividido por la suma de las tres primeras.

H17: Decremento relativo en la 2ª sesión.

H18: Decremento relativo en la 3ª sesión.

Indices de trabajo sobre la palanca

R1: Suma de las respuestas de presión de la palanca en las 3 sesiones.

R2: Suma de las respuestas de presión de la palanca en la 1ª sesión.

R3: Suma de las respuestas de presión de la palanca en la 2ª sesión.

R4: Suma de las respuestas de presión de la palanca en la 3ª sesión.

R5: Ensayo a partir del cual el animal dejó de precisar el moldeamiento.

Indices de actuación en el laberinto de Hebb y Williams

Se midieron los recorridos de las ratas en cada uno de los tres ensayos y de los 10 problemas. Dos jueces independientes valoraron «in situ» los recorridos según los esquemas previamente trazados de la Figura 1. Un recorrido perfecto era calificado con 3 puntos, uno intermedio con 2 y uno malo con 1. La coincidencia entre los jueces fue prácticamente total, aunque no se calculó específicamente. La calificación de cada ensayo era la media de las dos de los jueces.

Indices de inteligencia

I1: Suma de las puntuaciones totales en los 30 ensayos del Test de Inteligencia.

I2: Suma de las puntuaciones obtenidas en los terceros ensayos de cada problema.

I3: Número de ensayos donde obtuvo la máxima puntuación posible.

I4: Número de ensayos donde obtuvo la mínima puntuación posible.

I5: Número de problemas donde el tercer ensayo es superior al primero. Problemas donde se mejora.

I6: Número de problemas donde el tercer ensayo es inferior al primero. Problemas donde se empeora.

I7: $(I1 + I2 + I3 + I5) - (I4 + I6 + R5)$. Optimización del rendimiento en el laberinto.

Indices de aprendizaje previo del laberinto

A1: Número de minutos que estuvo en el espacio abierto antes de iniciar el Test de Inteligencia en el Laberinto.

A2: Número de sesiones que recibió en el espacio abierto antes de iniciar el Test de Inteligencia en el Laberinto.

A3: Número de entradas que realizó en el espacio abierto antes de iniciar el Test de Inteligencia en el Laberinto.

Resultados

En este experimento, las ratas han demostrado aprendizaje en las dos tareas. En el laberinto, la calificación media obtenida por los sujetos en el tercer ensayo de cada problema fue significativamente superior a la calificación media obtenida en el primer ensayo ($t=10.33$; $p<0.001$). En habituación, el decremento relativo indica que existió habituación significativa en las tres sesiones: H16 —1ª sesión— ($t=7.70$; $p<0.001$), H17 —2ª sesión— ($t=3.83$; $p<0.001$) y H18 —3ª sesión— ($t=4.14$; $p<0.001$).

Análisis correlacional

Del estudio correlacional resultan cuatro puntos. En primer lugar, el rendimiento en el Test de Inteligencia ha correla-

cionado con el rendimiento en las tareas de aprendizaje previo del laberinto. En ese sentido, las 11 correlaciones que aparecen son convergentes. Las más interesantes son que a mejor puntuación en el Test de Inteligencia, menos minutos emplearon los animales en aprender el laberinto (I1-A1; $t=-0.5967$; $p<0.01$ y I7-A1; $t=0.3701$; $p<0.05$) y más ensayos realizaron desde la caja de salida a la caja meta (I1-A3; $t=0.4192$; $p<0.01$ y I7-A3; $t=0.4237$; $p<0.01$). En definitiva, cuanto más listas se mostraron las ratas, más ensayos habían hecho en menos minutos y sesiones.

En segundo lugar, hay 20 correlaciones significativas entre el comportamiento en la tarea de Habitación y el rendimiento en la tarea de presión de palanca que está realizando el animal mientras recibe los estímulos auditivos. En general, a más respuestas dadas sobre la palanca a fin de recibir comida, menor reactividad en todas las sesiones. Es decir, cuanto más trabajaban por obtener comida, menos se sobresaltaban ante el estímulo habituador (por ejemplo, R1-H12; $r=-0.4491$; $p<0.01$) y cuanto más atentas a un estímulo relevante, menos atentas a un estímulo irrelevante (por ejemplo, R5-H12; $r=0.4349$; $p<0.01$). Este efecto aparece principalmente en las sesiones 2 y 3 —rehabituación a medio y largo plazo—.

En tercer lugar, el índice de moldeamiento correlaciona negativamente con el número de minutos que necesitaron antes de entrar en el Test de Inteligencia (R5-A1, $r=-0.3904$; $p<0.05$). Es decir, a menor ensayo de moldeamiento, más minutos previos se necesitaban para estar en condiciones de realizar el Test. También correlaciona con múltiples índices de habituación indicando que a menor ensayo de moldeamiento, mayor reactividad. Cuanto antes aprendieron los animales a dar a la palanca por si solos y

dejaron de recibir moldeamiento durante la Fase de Habitación, más veces dieron a la palanca a lo largo de las tres sesiones.

En cuarto lugar, eliminando las influencias del aprendizaje previo y de la presión de la palanca mediante correlaciones parciales, aparecen resultados significativos y convergentes entre el rendimiento en el Test de Inteligencia y la tarea de Habitación. A mejor rendimiento en Inteligencia, menor reactividad general y mayor habituación a largo plazo. Concretamente: cuantas más soluciones perfectas, menor reactividad general en las tres sesiones (I3-H12; $r=0.3050$; $p<0.05$), cuantos más ensayos mejoran, mayor decremento relativo en la 3ª sesión (I5-H18; $r=0.3146$; $p<0.05$), y cuantos menos ensayos empeoran, más ensayos con sobresaltos menores de 4 en la 2ª sesión (I6-H6; $r=-0.3325$; $p<0.05$), menor reactividad en la 2ª sesión (I6-H10; $r=0.3704$; $p<0.05$) y mayor decremento relativo en la 3ª sesión (I6-H18; $r=-0.3237$; $p<0.05$). Igualmente, de otras 11 correlaciones significativas al 90% del nivel de confianza, 9 comparten la misma orientación.

Análisis del 27% superior e inferior en laberinto

Se optimizó el desempeño en el laberinto sumando las puntuaciones Z de I1, I2, I3, I5 y restando I4, I6 y R8, ensayo en que dejó de precisar moldeamiento. El 27% inferior, las 9 ratas con peor rendimiento global, formó el Grupo 1 y el 27% superior, las 10 ratas con mejor rendimiento, el Grupo 2. Estos grupos se compararon en los 18 índices de habituación con una prueba de Mann-Whitney tipificada. Las 10 ratas más hábiles en el laberinto sólo mostraron una reactividad inicial significativamente menor que las 10 ratas menos hábiles:

H1 —menos sobresaltos salientes, en la 1ª sesión— ($t=-2.04$, $p<0.05$).

Discusión

Conforme a la hipótesis, cuanto mejor fue el rendimiento en el Test de Inteligencia, menor fue la reactividad y mayor fue la habituación en las pruebas de Habituación. En general, puede decirse que las diferencias se acentúan en las últimas sesiones, en la rehabilitación a medio y a largo plazo.

Con respecto al resto de los resultados, no todos siguen la misma dirección. Se han encontrado las correlaciones esperables entre el aprendizaje previo en el laberinto y la actuación posterior en el Test de Inteligencia. También entre la responsividad a la palanca y las reacciones de sobresalto. Sin embargo, el índice de moldeamiento se ha mostrado menos coherente —cuanto antes dejaban de precisar la ayuda del moldeamiento menor reactividad mostraban en la prueba de Habituación y, lógicamente, más veces dieron a la palanca, pero ha correlacionado negativamente con los minutos necesarios de aprendizaje previo en el laberinto—. Tampoco el resultado de las diferencias de medias entre el 27% de los sujetos con mejor y peor rendimiento en el Test de Inteligencia —menos sobresaltos salientes en listas que en tontas durante la 1ª sesión— ha guardado ninguna relación con los resultados de las correlaciones.

Los resultados son divergentes con otras investigaciones anteriores realizadas en el mismo laboratorio (Rodríguez y González, 1.992; Rodríguez, 1.993). La explicación puede hallarse tanto en la mejora de los procedimientos empleados como en las diferencias entre ellos. Por una parte es la primera vez que se trabaja con una prueba específicamente pensada para medir inteligencia animal. En anteriores trabajos no se utilizó un Test de Inteligencia estricto, sino que se midió indirectamente esta variable a través del comporta-

miento en tareas de evitación o de laberintos en T o radial. Por tanto, las diferencias pueden deberse a haber medido anteriormente variables diferentes a la inteligencia.

También puede que haya influido el hecho de que en los anteriores trabajos la intensidad del estímulo era alta. Se daba la paradoja de que en ocasiones el volumen no sobresaltaba al principio de la sesión, pero sí provocaba sobresaltos en medio y aún al final de la sesión. Considerados conjuntamente con ellos, estos resultados podrían indicar que las ratas de mejor rendimiento en distintas pruebas de inteligencia pueden habituarse a estímulos débiles, pero sensibilizarse a estímulos intensos, y que ambas reacciones se agudizan según progresan las series de habituación. Con estímulos que oscilaban entre los 90 y los 110 decibelios, cuanto mejor era el rendimiento en tareas de evitación o de laberintos, mayor era la reactividad y menor la habituación (Rodríguez, 1.993), mientras que con tonos de la misma frecuencia pero menor intensidad, 80 decibelios, se ha hallado el resultado inverso. Quizás indique de alguna manera diferentes niveles de atención o concentración en los animales que podrían correlacionar con «inteligencias». En todo caso, deberán realizarse posteriores investigaciones con ruido enmascarador de fondo o intensidades aún más débiles del estímulo provocador.

Un dato que sí es coincidente con anteriores trabajos, exceptuando la diferencia entre el 27% superior e inferior, es que las correlaciones aparecen fundamentalmente en las últimas sesiones: rehabilitación a medio y a largo plazo. Parece que cuantos más ensayos de habituación, mayores posibilidades hay de encontrar resultados significativos. Esta variable convendría que se tuviera en cuenta para posteriores trabajos con humanos puesto que con ellos, en general, no se suelen emplear procedimientos con muchos ensayos de habituación.

Como cuestiones reseñables hay que apuntar varias posibles fuentes de proble-

mas en nuestra investigación. En primer lugar se podría mejorar la prueba de inteligencia reduciendo la luz cenital. El Test parte de la suposición de que el animal puede apreciar desde la caja de salida la totalidad del problema. Sin embargo, hemos apreciado que su comportamiento habitual pasa por enfrentarse al problema una vez que se topa con él, una vez que choca con la primera valla. Por tanto, más que medir la habilidad del animal para resolver un problema de recorridos a distancia puede que estemos midiendo su capacidad para desenvolverse olfatoriamente en el espacio o su desarrollo previo de un «mapa espacial» del laberinto (Diez Chamizo, 1.990). En próximas ocasiones bastaría con reducir la luz del contexto, espaciar la salida unos segundos manteniéndole tras una puerta transparente desde la que pueda captar cada problema y proporcionar un color a las barreras que facilite su distinción dentro del laberinto. En segundo lugar convendría realizar un handling o amansamiento más prolongado a fin de disminuir al máximo los posibles sesgos debidos a factores emocionales como la ansiedad. En tercer lugar sería preferible realizar un sobreentrenamiento en el laberinto antes de aplicar el Test de Inteligencia a fin de minimizar los efectos del aprendizaje previo.

Igualmente es de reseñar que, en ocasiones, las puntuaciones no parecen reflejar fielmente el aprendizaje. De un ensayo

al siguiente los jueces tenían a veces la sensación de un evidente aprendizaje que el tipo y grado de calificación no permitían discriminar. En este sentido sería muy conveniente incorporar a los recorridos otros criterios de valoración como la medida cronométrica de la velocidad de resolución del problema o el número de pasos recorridos hasta alcanzar la comida.

En resumen, en este trabajo se ha encontrado en ratas la misma relación que en algunos estudios con humanos. En nuestra especie, tanto comparando poblaciones adultas de distintos cocientes intelectuales como bebés con distintas capacidades cognitivas, la mayor inteligencia parece guardar cierta relación con una mayor, más organizada o más rápida habituación (Clausen y Sersen, 1.983; Bornstein, 1.989). En este trabajo, el mejor rendimiento en una prueba de inteligencia ha correlacionado en ratas con una menor reactividad general y una mayor habituación a largo plazo. En definitiva, esta investigación ha mostrado correlaciones entre la habituación y la capacidad de solución de problemas más sofisticados en una especie no humana, con lo que se abre un campo de investigación que confiamos permita posteriormente proporcionar claves para el estudio de esas variables en seres humanos.

Agradecimientos: A José Luis González Almendros, Sonia Caballero y Zacarías Martín

Referencias

- Bornstein, M. H. (1.989). Information processing —habituation-in infancy and stability in cognitive development. *Human Development*, 32, 129-136.
- Clausen, J. y Sersen, E. A. (1.983). The orienting response and intellectual retardation. En D. Sidle (Ed.): *Orienting and habituation: perspectives in human research*, cap. 11, 505-522. John Wiley & Sons Ltd. 1.983.
- Chamizo, V. D. (1.990). Ratas en el laberinto: memoria espacial y mapas cognitivos. En L. Aguado (Ed.), *Cognición comparada*, (pp. 177-200). Madrid: Editorial Alianza.
- Hebb, D. O. y Williams, K. (1.946). A method of rating animal intelligence. *The Journal of General Psychology*, 34, 59-65.
- Jeffrey, W. E. (1.968). The orienting reflex and attention in cognitive development. *Psychological Review*, 75, 323-334.

- Kimmel, H. D. (1973). Habituation, habitability and conditioning. En H.V. Peeke y M.J. Herz (Eds.), *Habituation*. Vol 1: Behavioral studies, (pp. 219-238). New York: Academic Press.
- Landis, C. y Hunt, W. (1939). *The startle pattern*. Farrar and Rinehart, New York: Holt.
- Luria, A. R. (1963). (Ed.) *The mentally Retarded Child*. New York: Pergamon Press.
- Mackintosh, N. J. (1988). *Condicionamiento y aprendizaje asociativo*. Madrid: Editorial Alhambra Universidad. (Versión inglesa: Conditioning and Associative Learning, Oxford University Press, 1983).
- Rodríguez, C. y González, J. L. (1992). Relaciones entre la habituación y el rendimiento en el laberinto en T en ratas. Comunicación presentada en el Congreso Iberoamericano de Psicología. Madrid.
- Rodríguez, C. (1993). Relaciones entre la habituación y la solución de problemas en ratas. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Thorpe, W. H. (1963). *Learning and instinct in animals* (2nd ed.). London: Methuen.

Acceptado el 19 de octubre de 1994