

## **Transferencia de un aprendizaje relacional en una tarea de navegación**

José Prados\* y Joan Sansa

Universitat de Barcelona

Se entrenó a tres grupos de ratas en la tarea de nadar hacia una plataforma invisible en una piscina circular. La plataforma estaba situada en una posición fija respecto a unos puntos de referencia que rodeaban la piscina. El grupo No Cambio recibió *preexposición activa* (Prados, Redhead & Pearce, 1999) a los mismos puntos de referencia (ABCD) que definían la posición de la plataforma durante el entrenamiento. El grupo Cambio fue preexpuesto a un conjunto de puntos de referencia (LMNO) diferente al que definía la posición de la meta en el entrenamiento (ABCD). Por último, el grupo Control fue preexpuesto al aparato y entrenado en presencia de ABCD. Los grupos preexpuestos en presencia de las claves mostraron una facilitación en el aprendizaje de la tarea espacial durante el entrenamiento respecto al grupo Control. La actuación del grupo Cambio puede interpretarse como evidencia de que el aprendizaje de la relevancia de la relación espacial entre los diferentes puntos de referencia presentes durante la preexposición se transfirió al nuevo conjunto de claves que se presentó en el entrenamiento. Estos resultados sugieren que los procesos atencionales juegan un importante papel en los fenómenos de preexposición en el dominio espacial.

En los últimos años, se ha estudiado ampliamente la habilidad que muestran diferentes especies de animales para el aprendizaje de la ubicación de metas invisibles. Un ejemplo de este tipo de aprendizaje es el que tiene lugar en la piscina circular de Morris (1981), donde las ratas aprenden a nadar directamente hacia una plataforma sumergida bajo el nivel del agua a condición de que mantenga una posición fija respecto a unas claves espaciales que rodean la piscina. Estudios recientes han puesto de manifiesto la implicación de procesos asociativos en la resolución de este tipo de tareas (por ej. Prados, Manteiga & Sansa, 2001; Redhead, Roberts, Good & Pearce,

---

\* José Prados y Joan Sansa, Departament de Psicologia Bàsica, Universitat de Barcelona, Pg. de la Vall d'Hebron, 171, 08035, Barcelona. E-mail: jprados@psi.ub.es, jsansa@psi.ub.es. La presente investigación se llevó a cabo en el marco de un proyecto subvencionado por el Ministerio de Educación y Cultura (PB97-0965). La idea que dio lugar al presente estudio surgió en el curso de una discusión con J.M. Pearce y E.S. Redhead, a quienes agradecemos su colaboración siempre provechosa.

1997; Rodrigo, Chamizo, McLaren & Mackintosh, 1997; Sanchez-Moreno, Rodrigo, Chamizo & Mackintosh, 1999; Wishaw, 1991).

En este sentido, se ha observado que la preexposición a las claves espaciales que rodean la piscina de Morris afecta al aprendizaje de una tarea de navegación de modo similar a la preexposición del estímulo condicionado en el condicionamiento clásico o al estímulo discriminativo en el condicionamiento instrumental. Por ejemplo, Prados, Chamizo & Mackintosh (1999; ver también Prados, 1999), han observado un efecto de inhibición latente (Lubow, 1989) en el dominio espacial, efecto que estos autores atribuyen a un mecanismo asociativo simple, la pérdida de asociabilidad de las claves espaciales como consecuencia de la preexposición (e.g. McLaren & Mackintosh, 2000).

En trabajos posteriores (por ej. Pearce, Roberts, Redhead & Prados, 2000; Prados, Redhead y Pearce, 1999; Redhead, Prados and Pearce, 2001) sin embargo, se han identificado otros factores que pueden explicar los efectos de preexposición en el dominio espacial como un caso de cambios atencionales. Tradicionalmente se ha considerado que los cambios atencionales que se registran con respecto a un estímulo están provocados por la relevancia que este estímulo tiene para la predicción de eventos importantes. Cuando, por ejemplo, un estímulo es percibido como relevante para la predicción de un estímulo incondicionado en una preparación de condicionamiento clásico, la atención hacia este estímulo se incrementa, en tanto que un estímulo percibido como irrelevante es desatendido por el sujeto (por ej. Mackintosh, 1975; Sutherland & Mackintosh, 1971).

De modo similar, la preexposición puede incrementar la atención que los sujetos prestan a unas claves espaciales si son percibidas como relevantes para la ubicación de una meta durante una fase de preexposición, pero reducirá la atención hacia estas claves si son irrelevantes. En el estudio de Prados, Redhead y Pearce (1999), se puso a prueba el efecto de la preexposición a las claves en una tarea de navegación empleando un procedimiento que denominaron *preexposición activa*. Este procedimiento consiste en presentar las claves espaciales cuando los animales nadan hacia una plataforma cuya posición está indicada por una señal. Cuando la plataforma (y la señal) ocupó una posición estable respecto a las claves en cada sesión de preexposición (aunque cambiara de lugar al inicio de cada nueva sesión), el aprendizaje de la tarea de Morris en una fase subsiguiente en que se omitió la señal se vio facilitado. Por el contrario, cuando la plataforma y la señal cambiaban de lugar en cada ensayo de preexposición, el aprendizaje posterior se vio retrasado (Prados, Redhead & Pearce, 1999; Redhead et al., 2001).

Estos resultados sugieren que la preexposición activa en condiciones de estabilidad incrementa la atención que los animales prestan a las claves que rodean la piscina circular. Sin embargo, no nos informan respecto a qué dimensiones de estos estímulos son atendidas. De acuerdo con algunas versiones de la teoría atencional (por ej. Sutherland y Mackintosh, 1971), los animales aprenden a atender a las dimensiones del estímulo preexpuesto que

son relevantes para la predicción de un evento importante. La aplicación de este principio al dominio espacial sugiere que durante la preexposición los animales aprenden a atender a aquellas dimensiones de las claves espaciales relevantes para la ubicación de la plataforma invisible. Los animales podrían aprender, por ejemplo, a atender a las características diferenciales de los puntos de referencia que indican la posición de la plataforma; esto incrementaría su discriminabilidad, facilitando su uso como claves espaciales durante la prueba. Sin embargo, los resultados disponibles sugieren que no son las características físicas de los diferentes puntos de referencia preexpuestos la dimensión más relevante a la que los animales aprenden a atender, sino la relación espacial entre estas claves (Prados, Redhead & Pearce, 1999).

La especial relevancia de la relación espacial entre las claves preexpuestas se puede deducir de los resultados de un experimento de Prados, Redhead y Pearce (1999, Experimento 2), en el que tres grupos de ratas recibieron preexposición activa a cuatro puntos de referencia, ABCD. El grupo IGUAL fue preexpuesto a estos objetos ordenados en una configuración estable, la misma configuración que se utilizaría en el entrenamiento de la tarea de Morris durante la prueba (ABCD). El grupo DIFERENTE fue preexpuesto a los cuatro objetos ordenados en una configuración estable diferente a la utilizada en la prueba (CDBA). Finalmente, el grupo AZAR fue preexpuesto a los cuatro puntos de referencia ordenados en una configuración diferente en cada ensayo (ACBD, DCAB, ABCD, ADCB, etc.). A continuación, todos los animales fueron entrenados en la tarea de nadar hacia una plataforma invisible cuya posición estaba definida por ABCD. Los animales de los grupos IGUAL y DIFERENTE mostraron una facilitación en el aprendizaje de nado respecto al grupo AZAR. Estos resultados sugieren que la dimensión que se hizo relevante como consecuencia de la preexposición fue la relación entre las diferentes claves espaciales: cuando las relaciones eran estables, los animales aprendieron a utilizar esta dimensión para la ubicación de la meta invisible, incluso cuando las claves aparecieron ordenadas en una configuración novedosa en el momento de la prueba.

El Experimento 2 de Prados, Redhead y Pearce (1999) sugiere que los animales aprenden durante la preexposición activa en condiciones de estabilidad a atender a las relaciones entre las claves, porque perciben que esas relaciones son importantes para la ubicación de la meta. Si los animales aprenden que lo importante son las relaciones entre las diferentes claves presentes, es posible que este aprendizaje relacional se transfiera de un conjunto de claves a otro diferente. El objetivo del presente experimento es contrastar esta hipótesis, manipulando la identidad de las claves que se presentan durante una fase de preexposición activa y la fase de prueba.

Nuestro experimento constó de tres grupos experimentales: Cambio, No Cambio y Control. Los sujetos del grupo Cambio fueron preexpuestos a un conjunto de claves, LMNO, y posteriormente entrenados en la tarea de ubicar una plataforma invisible en la piscina circular utilizando como referencia un conjunto de claves diferente, ABCD. Un segundo grupo

experimental, el grupo No Cambio, pasó las fases de preexposición y prueba en presencia de las mismas claves, ABCD. Por último, el grupo de Control fue preexpuesto al aparato y entrenado durante la prueba en presencia de ABCD. Es importante señalar que el grupo de control que empleamos en este experimento es diferente al grupo AZAR que se utilizó como grupo de comparación en el experimento original de Prados, Redhead y Pearce (1999, Experimento 2). La razón para este cambio es que hemos constatado en estudios posteriores (Pearce et al., 2000; Redhead et al., 2001) que el procedimiento de preexposición al AZAR retrasa el aprendizaje posterior respecto a un grupo no preexpuesto a las claves. La preexposición al AZAR reduce la atención que los animales prestan a las claves espaciales, por lo que este tratamiento es inadecuado como control de un tratamiento que supuestamente incrementa la atención (por ej., la obtención de diferencias entre el grupo CAMBIO y un control AZAR podría atribuirse tanto a un incremento en la atención a las claves en el grupo CAMBIO como a un descenso en la atención en el grupo control AZAR).

Esperábamos, en primer lugar, que el grupo No Cambio mostrase una actuación superior a la del grupo de Control en la prueba, replicando de este modo el efecto de preexposición activa observado anteriormente por Prados, Redhead y Pearce (1999) y Redhead et al. (2001). Por otra parte, lo más interesante era ver qué sucedía con la actuación del grupo Cambio. Estos animales, así como los del grupo de Control, fueron puestos a prueba en presencia de un conjunto de claves completamente novedoso. Si pese a la novedad de las claves las ratas del grupo Cambio mostraran una actuación superior a la de los animales de control, estaríamos en condiciones de afirmar que el aprendizaje de la relevancia de las relaciones espaciales entre las claves durante la preexposición puede transferirse a unas nuevas claves en la prueba.

## MÉTODO

**Sujetos.** Los sujetos fueron 24 ratas macho de raza Long Evans; los animales tenían cuatro meses de edad al inicio del experimento y eran experimentalmente ingenuos. Durante todo el experimento, las ratas estuvieron enjauladas por parejas en condiciones *ad libitum* de comida y agua. La habitación donde se ubicaba la colonia tenía un ciclo luz-oscuridad de 12 horas. Los animales fueron asignados al azar a cada uno de los tres grupos experimentales (n=8): No Cambio, Cambio y Control.

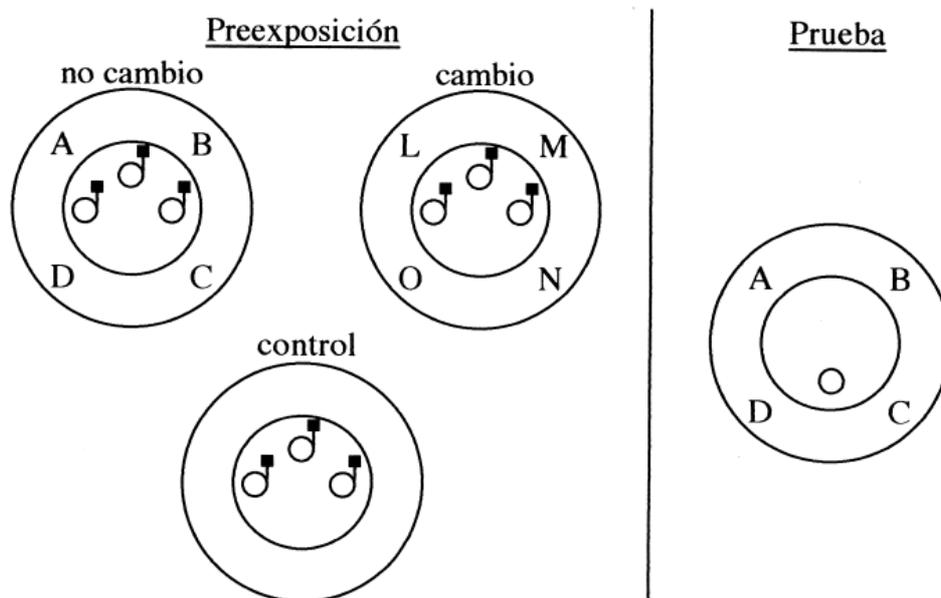
**Aparato.** Se utilizó una piscina circular (ver Fig. 1) construida con fibra de vidrio y plástico de color blanco, situada en el centro de una habitación de 3,6x3,9x2,8 m. Las dimensiones de la piscina eran de 150 cm de diámetro por 64 cm de altura. La piscina se llenaba de agua a la que añadíamos látex de poliestireno (1cl/l aproximadamente), una sustancia inocua que no precipita y que permite teñir el agua de un color blanco uniforme. El agua se mantuvo a temperatura constante de 21 °C  $\pm$  1. La piscina estaba rodeada por unas cortinas negras que colgaban del techo hasta 50 cm del

suelo formando un recinto circular de 240 cm de diámetro. En un falso techo de madera, de 160 cm de diámetro situado sobre la piscina circular, se instaló un sistema de iluminación formado por cuatro bombillas de bajo consumo de 15-W, cada una de las cuales proporcionaba una iluminación equivalente a una bombilla estándar de 70-W. El falso techo era giratorio y de su extremo podían colgar diferentes objetos, puntos de referencia, a una altura de 35 cm sobre la superficie del agua en el borde de la piscina. En el interior de la piscina podíamos colocar una plataforma de metacrilato transparente de 10 cm de diámetro. Esta plataforma quedaba sumergida 1 cm bajo el nivel del agua y era, por tanto, invisible para los animales. Se podía enroscar a la plataforma invisible una señal consistente en un palo de 15 cm de alto unido en la parte de arriba a un cubo de 5x5x5 cm de madera de color blanco. La plataforma podía situarse en el centro de cada uno de los cuadrantes de la piscina (NO, SO, SE y NE).

Utilizamos dos conjuntos de puntos de referencia situados sobre el borde de la piscina a una distancia equivalente unos de otros. El primer conjunto de puntos de referencia estuvo formado por cuatro objetos, A, B, C y D. Estos objetos fueron: A, una luz fija consistente en una bombilla de 40-W introducida dentro de un cono truncado invertido de plástico transparente de 11 cm de altura, 13 cm en la base superior y 10 cm en la base inferior; B, una pelota de playa de 30 cm de diámetro con segmentos verticales alternativos de color azul, blanco, amarillo, blanco, naranja y blanco; C, una luz intermitente de 1-W que se encendía y apagaba con una frecuencia de 60-80 veces por minuto; D, una planta de plástico verde de aproximadamente 35 cm de diámetro y 30 cm de altura. El segundo conjunto de puntos de referencia estuvo formado por cuatro objetos, L, M, N y O. Estos objetos fueron: L, una cadena de luces de Navidad, consistentes en ocho bombillas intermitentes de 2,5-W que se encendían y apagaban con una frecuencia de 15 veces por minuto; M, un cubo de cartón blanco, que medía 20x20x20 cm, y que tenía en el centro de cada una de sus caras un círculo negro de 16 cm de diámetro; N, un cono invertido de cartón blanco, que tenía un diámetro en la base de 16 cm y una altura de 59 cm, con rayas negras horizontales de 1 cm de grosor; O, una estructura de plástico blanca, formada por tres conos truncados de medida decreciente: el mayor medía 22 cm en la base y 16 cm en la parte de arriba, el mediano medía 17cm y 12 cm, y el pequeño 12cm y 8 cm.

**Procedimiento.** El experimento tuvo dos fases: preexposición y prueba. El procedimiento empleado para la preexposición a las claves espaciales fue el de preexposición activa empleado originalmente por Prados, Redhead & Pearce (1999; ver también Redhead et al., 2001). En cada ensayo de preexposición, el animal era introducido en la piscina circular y se le permitía nadar libremente hasta la plataforma invisible, cuya posición estaba indicada por una señal situada sobre la propia plataforma. La preexposición se llevó a cabo a lo largo de nueve sesiones, a razón de cuatro ensayos por sesión. En cada sesión la plataforma permanecía en una posición estable, pero esta posición se cambiaba al inicio de cada nueva sesión, pudiendo ocupar tres posiciones diferentes. Cada rata disponía de 60 seg. para alcanzar la

plataforma, donde permanecía durante 60 seg. hasta el inicio del siguiente ensayo. El grupo No Cambio fue preexpuesto en presencia del conjunto de puntos de referencia ABCD; la plataforma estuvo ubicada tres sesiones en cada uno de los cuadrantes delimitados por las claves AB, BC y AD. El grupo Cambio fue preexpuesto en presencia del conjunto de puntos de referencia LMNO; la plataforma estuvo ubicada tres sesiones en cada uno de los cuadrantes delimitados por las claves LM, MN y LO. Por último, el grupo Control fue preexpuesto en ausencia de las claves, y la plataforma ocupó la misma posición en la piscina que había ocupado para los otros dos grupos. Se registró la latencia de escape: el tiempo que empleaban los animales en alcanzar la plataforma en cada ensayo de preexposición activa.



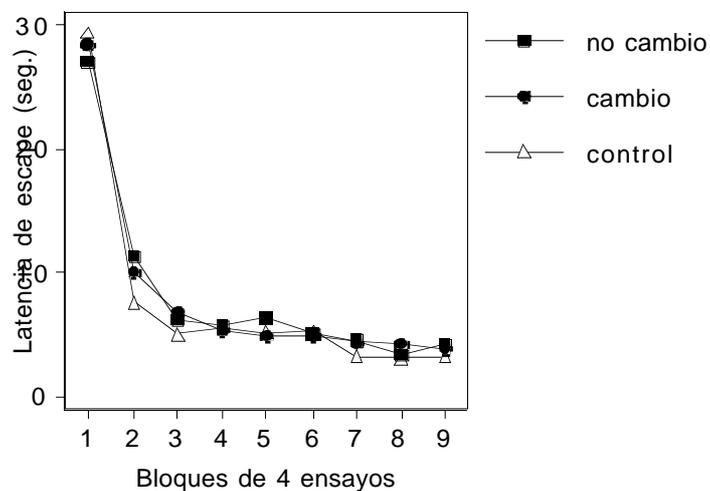
**Figura 1. Esquema del aparato experimental. A la izquierda, posición de la plataforma-señal y las claves durante la fase de preexposición para los diferentes grupos experimentales. A la derecha, posición de la plataforma invisible respecto a las claves durante la prueba.**

Tras la preexposición, llevamos a cabo una prueba consistente en el aprendizaje de una tarea de navegación en la que el animal debía nadar hacia la plataforma invisible, ahora ya sin señal que indicase su posición, utilizando como referencia las claves ABCD. La plataforma estaba situada en una posición nueva, no utilizada durante la preexposición, en el centro del cuadrante delimitado por las claves CD. Cada rata disponía de 60 seg. para alcanzar la plataforma, donde permanecía durante 30 seg. antes de ser devuelta a una jaula de espera hasta el inicio del siguiente ensayo. En caso de que un animal no encontrara la plataforma durante los 60 seg., era conducido a la plataforma por el experimentador, donde permanecía 30 seg. El intervalo entre ensayos fue de 10-15 min. La prueba constó de cuatro sesiones, a razón de cuatro ensayos de prueba por sesión. Se registró la latencia de escape: el tiempo que empleaban los animales en alcanzar la plataforma en cada ensayo de prueba. Adoptamos para este experimento un nivel de significación  $p < 0.05$ .

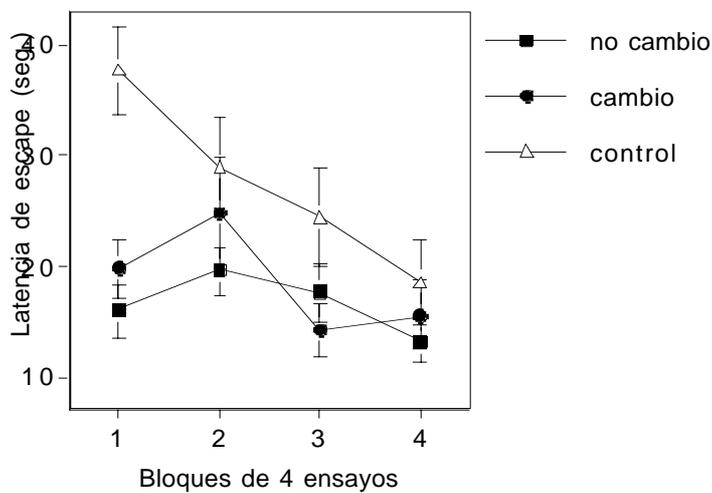
## RESULTADOS

La figura 2 muestra los resultados de la fase de preexposición activa. En la primera sesión, los animales emplearon un tiempo relativamente largo hasta alcanzar la plataforma cuya posición venía indicada por una señal. Sin embargo, a partir de la segunda sesión, el tiempo empleado hasta alcanzar la plataforma se redujo sustancialmente y, a partir de la tercera sesión alcanzó un nivel asintótico. No se apreciaron diferencias entre los diferentes grupos. Un análisis de varianza (ANOVA) llevado a cabo sobre los datos de la preexposición, con grupos (No Cambio, Cambio y Control) y sesiones como factores, reveló un efecto significativo del factor sesiones,  $F(8,168)=128.93$  ( $p < 0.01$ ), pero no hubo diferencias entre los grupos,  $F(2,21)=0.32$ , ni interacción entre los dos factores,  $F(16,168)=0.54$ .

La figura 3 muestra los resultados de la fase de prueba. Los animales de los grupos No Cambio y Cambio emplearon un tiempo menor que los animales del grupo Control para el aprendizaje de la ubicación de la plataforma invisible. Un ANOVA llevado a cabo sobre los datos de la prueba con grupos (No Cambio, Cambio y Control) y sesiones como factores confirmó estas observaciones: hubo un efecto significativo del factor grupos,  $F(2,21)=6.78$  ( $p < 0.01$ ), y del factor sesiones,  $F(3,63)=6.23$  ( $p < 0.01$ ), pero no hubo interacción significativa entre estos dos factores,  $F(6,63)=2.16$ . Análisis parciales llevados a cabo para comparar los diferentes grupos entre sí mostraron que el grupo de Control difería significativamente de los grupos No Cambio,  $F(1,21)=11.99$  ( $p < 0.01$ ), y Cambio,  $F(1,21)=7.93$  ( $p = 0.01$ ), en tanto que estos grupos no diferían entre sí,  $F(1,21)=0.41$ .



**Figura 2. Latencia media de escape de los diferentes grupos durante la fase de preexposición.**



**Figura 3. Latencia media de escape (y errores estándar) de los diferentes grupos durante la fase de prueba.**

## DISCUSIÓN

En el experimento que presentamos, unos animales aprendieron durante la fase de preexposición a nadar hacia una señal que indicaba la posición de una plataforma invisible en presencia de unos puntos de referencia que rodeaban una piscina circular. Estos puntos de referencia estaban ordenados en una configuración estable. La plataforma ocupaba una posición fija durante cada sesión de preexposición (que comprendía cuatro ensayos de nado), pero cambiaba de posición al inicio de cada nueva sesión. En una fase posterior, de prueba, los animales debieron aprender a localizar la meta invisible empleando como referencia las claves espaciales que rodeaban la piscina. El grupo No Cambio pasó las fases de preexposición y prueba en presencia de las mismas claves espaciales (ABCD), en tanto que el grupo Cambio pasó la preexposición en presencia de un conjunto de claves (LMNO), y durante la prueba tuvo que aprender a ubicar la posición de la plataforma invisible utilizando como referencia un conjunto de claves completamente distinto (ABCD). El grupo Control fue preexpuesto al aparato y puesto a prueba en presencia de ABCD. Los grupos Cambio y No Cambio mostraron un aprendizaje más rápido de la tarea de navegación en la prueba que el grupo Control. Por lo que respecta al grupo No Cambio, este experimento replica los resultados observados por Prados, Redhead y Pearce (1999) y Redhead et al., (2001) según los cuales la preexposición activa en condiciones de estabilidad facilita el posterior aprendizaje de navegación. El resultado novedoso es el que concierne a la actuación del grupo Cambio: los animales preexpuestos a unas claves en condiciones de estabilidad, muestran una facilitación del aprendizaje espacial incluso cuando son puestos a prueba con un conjunto de claves diferente al preexpuesto.

La actuación del grupo Cambio sugiere que el aprendizaje que se adquiere durante la fase de preexposición se transfiere a la prueba incluso cuando se presenta un estímulo nuevo como señal de la plataforma invisible. El marco atencional que hemos presentado en la Introducción puede acomodar estos resultados. En concreto, la teoría atencional de Sutherland y Mackintosh (1971), que sugiere que los animales aprenden a atender aquellas dimensiones de un estímulo que permiten la predicción de eventos importantes, permite explicar la transferencia de aprendizaje entre la preexposición y la prueba.

La cuestión que planteábamos en la Introducción era qué dimensiones eran atendidas por los animales tras la preexposición. Los resultados del experimento de Prados, Redhead y Pearce (1999, Experimento 2) permitían suponer que los animales aprenden durante la preexposición que la dimensión relevante para la ubicación de la meta es la relación espacial (si ésta se mantiene estable durante toda la fase) entre las diferentes claves. Cuando los animales debían ubicar una meta invisible durante la prueba, la experiencia de la preexposición les ponía en ventaja respecto a un grupo de control, incluso si las claves aparecían ordenadas en una nueva configuración. Este resultado sugiere que los animales, independientemente de la ordenación espacial de las claves, atendían a sus relaciones espaciales. El experimento que presentamos

en el presente estudio evalúa esta hipótesis a través de una manipulación más radical: un cambio en la identidad de las claves entre las fases de preexposición y prueba. El resultado obtenido puede explicarse como una transferencia del aprendizaje relacional que tiene lugar en la primera fase, y es coherente con la hipótesis de un incremento atencional hacia la dimensión relacional durante la preexposición, en detrimento de otras dimensiones del estímulo preexpuesto tales como sus características físicas o la relación individual de cada punto de referencia con la plataforma.

Los resultados aquí expuestos se suman a otros estudios previos en la afirmación de que los procesos atencionales juegan un importante papel en los efectos de preexposición en el dominio espacial (por ej. Pearce et al., 2000; Prados, Redhead & Pearce, 1999; Redhead et al., 2001). Otras explicaciones de los efectos de preexposición en tareas de navegación son incapaces de dar cuenta de los resultados que aquí hemos presentado. La más importante de las alternativas es la propuesta por Prados, Chamizo y Mackintosh (1999; ver también Prados 2000), según la cual la preexposición produce una pérdida de asociabilidad—inhibición latente—de las claves preexpuestas (ver McLaren & Mackintosh, 2000, para una descripción detallada de este mecanismo asociativo simple). La inhibición latente puede dar lugar a un retraso del aprendizaje espacial en determinadas condiciones (que no se aplican al presente experimento, donde encontramos el efecto contrario), o a una facilitación del aprendizaje como consecuencia de aprendizaje perceptivo: es posible que la preexposición a las claves espaciales reduzca la asociabilidad de los elementos comunes en mayor medida que la asociabilidad de las características únicas de las diferentes claves espaciales. Esto incrementaría la discriminabilidad de estos puntos de referencia facilitando el posterior aprendizaje (Prados, Chamizo y Mackintosh, 1999). De acuerdo con esta explicación, en el experimento 2 de Prados, Redhead y Pearce (1999), donde todos los animales recibieron una preexposición equivalente a las claves espaciales, no deberían encontrarse diferencias en la actuación de los diferentes grupos. Sin embargo, como ya hemos señalado anteriormente, los grupos preexpuestos en condiciones de estabilidad mostraron una actuación superior a la del grupo AZAR, que había sido preexpuesto en condiciones de inestabilidad. Estos resultados claramente apoyan una interpretación en términos atencionales. Pero además, en el experimento que aquí hemos presentado, el cambio en la identidad de las claves entre las fases de preexposición y prueba para el grupo CAMBIO elimina la posibilidad de que estos animales se beneficien de la experiencia previa con las claves a través de un proceso de aprendizaje perceptivo (al cambiar la identidad de las claves, los elementos comunes y únicos de los nuevos puntos de referencia son novedosos y tienen su saliencia intacta). De nuevo, la teoría atencional parece más adecuada para la explicación de nuestros resultados.

Pese a todo, cabe mencionar la necesidad de nueva investigación que clarifique si hay interacción entre los mecanismos atencionales y los mecanismos asociativos simples (como la inhibición latente) cuya importancia ha sido puesta de manifiesto en estudios que empleaban otros procedimientos de preexposición distintos al empleado en el presente estudio (por ej. Prados,

2000; Prados, Chamizo & Mackintosh, 1999; para una revisión sobre el papel de los procesos atencionales y asociativos en el aprendizaje espacial, ver Prados y Redhead, 2001).

## ABSTRACT

**Relational learning transference in a navigation task.** Three groups of rats were trained to find a hidden platform located in a fixed position relative to four landmarks surrounding a swimming pool. The group No Change received *active preexposure* (Prados, Redhead & Pearce, 1999) to the same landmarks (ABCD) that define the location of the platform during the training. The group Change, received active preexposure to a set of four landmarks (LMNO) different to the one used to define the platform location during training (ABCD). Finally, the Control group was preexposed to the apparatus and then trained to find the platform by reference to ABCD. The preexposed groups showed a facilitated learning when searching for the invisible platform. The performance of the group Change could be said to demonstrate that learning to attend to the spatial relation between the landmarks that were present during preexposure was transferred to the new landmarks presented during the training phase. These results suggest that attentional processes play an important role in preexposure effects in the spatial domain.

## REFERENCIAS

- Lubow, R.E. (1989). *Latent inhibition and conditioned attention theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mackintosh, N.J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- McLaren, I.P.L. and Mackintosh, N.J. (2000). An elemental model of associative learning: I. Latent inhibition and perceptual learning. *Animal Learning and Behavior*, 28, 211-246.
- Morris, R.G.M. (1981), Spatial localization does not require the presence of local cues. *Learning and Motivation*, 12, 239-260.
- Pearce, J.M., Roberts, A.D.L., Redhead, E.S. and Prados, J. (2000). The influence of passive preexposure on escape from a Morris pool. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 26, 186-195.
- Prados, J. (1999). Latent inhibition in a navigation task: Evidence for the use of associative processes in spatial memory. *Psicológica*, 20, 151-162.
- Prados, J. (2000). Effects of varying the amount of preexposure to spatial cues on a subsequent navigation task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53B, 139-148.
- Prados, J., Chamizo, V.D. and Mackintosh, N.J. (1999). Latent inhibition and perceptual learning in a swimming-pool navigation task. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25, 37-44.

- Prados, J., Manteiga, R.D. and Sansa, J. (2001). Spontaneous recovery and renewal of learning after extinction in the Morris swimming pool navigation task. Manuscript under review.
- Prados, J. and Redhead, E.S. (2001). Preexposure effects in spatial learning: from gestaltic to associative and attentional cognitive maps. *Psicológica. Special issue: Spatial Learning*, in press.
- Prados, J., Redhead, E.S. and Pearce, J.M. (1999). Active preexposure enhances attention to the landmarks surrounding a Morris swimming pool. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25, 451-460.
- Redhead, E.S., Prados, J. and Pearce, J.M. (2001). The effects of preexposure on escape from a Morris pool. *Quarterly Journal of Experimental Psychology B*, in press.
- Redhead, E.S., Roberts, A.D.L., Good, M. and Pearce, J.M. (1997). Interaction between piloting and beacon homing by rats in a swimming pool. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 23, 340-350.
- Rodrigo, T., Chamizo, V.D., McLaren, I.P.L. and Mackintosh, N.J. (1997). Blocking in the spatial domain. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 23, 110-118.
- Sánchez-Moreno, J. Rodrigo, T., Chamizo, V.D. and Mackintosh, N.J. (1999). Overshadowing in the spatial domain. *Animal Learning and Behavior*, 27, 391-398.
- Sutherland, N.S. and Mackintosh, N.J. (1971). *Mechanisms of animal discrimination learning*. New York: Academic Press.
- Whishaw, I.Q. (1991). Latent learning in a swimming pool place task by rats: Evidence for the use of associative and not cognitive mapping processes. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43B, 83-103.

(Manuscrito recibido: 4/7/01; aceptado: 19/10/01)