

XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2006.

# **Papel del hipocampo y estructuras homólogas en una tarea simple de orientación espacial.**

Daneri, María Florencia.

Cita:

Daneri, María Florencia (2006). *Papel del hipocampo y estructuras homólogas en una tarea simple de orientación espacial. XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-039/354>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/e4go/Wu5>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# PAPEL DEL HIPOCAMPO Y ESTRUCTURAS HOMÓLOGAS EN UNA TAREA SIMPLE DE ORIENTACIÓN ESPACIAL

Daneri, Maria Florencia  
Universidad de Buenos Aires - CONICET

## RESUMEN

La capacidad de orientarse en el espacio es de suma importancia para la supervivencia. Los mamíferos podemos construir mapas cognitivos del entorno (capacidad dependiente del hipocampo) o utilizar estrategias básicas de orientación (independientes del hipocampo). Se cree que su homólogo estructural en los anfibios, el pallium medial, es el responsable de la orientación en el espacio. Se planteó entonces estudiar la implicancia del pallium medial de los anfibios en una tarea simple de orientación espacial. Se utilizaron sapos de la especie *Bufo arenarum* que se dividieron en 3 grupos: lesión de pallium medial, control intacto y sham. Se entrenó a los animales diariamente en un laberinto en cruz durante 20 sesiones para la adquisición de una estrategia básica de orientación en el espacio: la estrategia de giro (el refuerzo se hallaba realizando un giro en el laberinto). Se observó que los animales de los grupos control adquirían la orientación espacial, mientras que los animales lesionados no. Esto sugiere que en los anfibios el pallium medial es responsable de las estrategias básicas de orientación en el espacio. Se puede decir, entonces, que el hipocampo y el pallium medial no son homólogos funcionales completos.

## Palabras clave

Aprendizaje Espacial Memoria Hipocampo

## ABSTRACT

ROLE OF THE HIPPOCAMPUS AND HOMOLOGUE STRUCTURES IN A SIMPLE SPATIAL ORIENTATION TASK. The spatial orientation capability is very important for survival. Mammals are able to build cognitive maps of the environment (hippocampus dependent capability) or to use basic orientation strategies (hippocampus independent capability). It is believed that the homologue structure of the mammal's hippocampus, the medial pallium, is responsible for spatial orientation in amphibians. The implication of amphibian's medial pallium in a simple spatial orientation task was studied. *Bufo arenarum* toads were divided in 3 groups: medial pallium lesion, intact and sham controls. Animals were daily trained in a plus maze for 20 sessions for the acquisition of a basic spatial orientation strategy: turn strategy (reward was found turning in the maze). Animals of control groups acquired the spatial orientation, but the lesioned ones not. This suggests that medial pallium is responsible for basic spatial orientation strategies in amphibians. We can conclude that hippocampus and medial pallium are not fully functional homologues.

## Key words

Spatial Learning Memory Hippocampus

## INTRODUCCIÓN

La capacidad de orientación en el espacio es fundamental para la supervivencia de los animales. Eso les permite recordar la localización de fuentes de alimento, refugios, potenciales parejas y sitios de apareamiento. Los animales emplean diferentes estrategias básicas para orientarse, aprendiendo a acercarse o alejarse de una clave en particular (aprendizaje de guía; 1, 2) u orientarse mediante la ejecución de giros en respuesta a alguna clave (estrategia de giro; 3). También pueden aprender la localización de un lugar en el espacio mediante la codificación simultánea de sus relaciones espaciales con múltiples claves ambientales (mapas cognitivos; 4, 5). Numerosas evidencias apoyan la participación del hipocampo de los mamíferos y las aves en el aprendizaje y la memoria espacial (6, 7). En peces y reptiles, el sustrato neural implicado podría corresponder a estructuras telencefálicas homólogas al hipocampo (pallium lateral y medial, respectivamente) (8, 9). Así, en mamíferos, aves, reptiles y peces, las lesiones del hipocampo o estructuras funcionalmente homólogas producen deficiencias en la resolución de tareas espaciales basadas en el empleo de múltiples claves distribuidas en el entorno, pero no en tareas que requieren estrategias básicas (3, 6, 10). Dada la importancia de esta capacidad para la supervivencia, probablemente haya surgido muy temprano en el curso de la evolución, conservándose hasta nuestros días. En la actualidad no existen estudios realizados para investigar los sistemas de aprendizaje y memoria espacial de los anfibios, hecho llamativo ya que resultan excelentes modelos de cerebro simple sin neocórtex, donde se espera hallar aquellos componentes básicos del aprendizaje espacial (i.e. sin modulación cortical) de aparición temprana en el curso de la evolución.

Se planteó entonces como objetivo estudiar la implicancia del pallium medial de los anfibios en una tarea simple de orientación espacial.

## MATERIALES Y MÉTODO

Se utilizaron sapos macho adultos de la especie *Bufo arenarum* deshidratados al 80% de su peso estándar (peso del animal totalmente hidratado pero con sus vejigas vacías). Se dividieron en 3 grupos: lesión de pallium medial (lesión por aspiración dorsal), control intacto y control sham (con operación simulada). Se entrenó a los animales diariamente en sesiones de 3 ensayos en un laberinto en cruz (*plus maze*) durante 20 sesiones para la adquisición de una estrategia básica de orientación en el espacio: la estrategia de giro (el refuerzo -acceso a una pileta con agua- se hallaba realizando un giro en el laberinto). Durante el entrenamiento se registraron como variables el porcentaje de respuestas correctas y la variación de peso para cada sesión.

## RESULTADOS

Se observó que los animales de los 3 grupos no presentaban diferencias significativas respecto al porcentaje de respuestas correctas durante las primeras 3 sesiones (Anova de 2 factores; Grupo  $F_{(2,14)} = 1.15$ ;  $p = 0.34$ ). En tanto que durante las últimas 3 sesiones adquirieron diferencias significativas (Anova de 2 factores; Grupo  $F_{(2,14)} = 36.77$ ,  $p < 0.05$ ; LSD Post Hoc Test = Lesión vs Controles  $p < 0.05$ ). Los grupos controles mostraron un mejoramiento gradual del desempeño, llegando a superar el 80% de respuestas correctas durante la última sesión.

Los animales del grupo lesión no mejoraron su desempeño, orientándose al azar dentro del laberinto.

Con respecto a la variación de peso durante la sesión, los 3 grupos no presentaron diferencias significativas durante las 3 primeras sesiones (Anova de 2 factores; Grupo  $F_{(2,14)} = 2.15$ ,  $p = 0.17$ ), diferencias que se hicieron visibles durante las últimas 3 sesiones de entrenamiento (Anova de 2 factores; Grupo  $F_{(2,14)} = 12.27$ ,  $p < 0.05$ ; LSD Post Hoc Test = Lesión vs Controles  $p < 0.05$ ). Así, los animales que presentaron la capacidad de orientación en el espacio (grupos controles) también maximizaron la captación de agua durante el tiempo de exposición al refuerzo (el tiempo de exposición al refuerzo fue el mismo para los 3 grupos, ya que los ensayos erróneos eran seguidos por ensayos de elección forzada que llevaban al refuerzo).

## DISCUSIÓN

Estos resultados permiten afirmar que los animales con lesión en pallium medial pierden la capacidad de orientarse en el espacio mediante una estrategia de giro y de anticipar la presentación del refuerzo en una determinada ubicación en el espacio. Esto muestra que en los anfibios, a diferencia de los mamíferos, el pallium medial es responsable de las estrategias básicas de orientación en el espacio. De esta forma se puede concluir que el hipocampo de mamíferos y el pallium medial de anfibios no son homólogos funcionales completos.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Clayton, N. S. & Krebs, J. R. (1995). *Memory of spatial and object-specific cues in food-storing and non-storing birds*. Journal of Comparative Physiology. A. 174, 371-379.
- 2) Morris, R. G. (1981). *Spatial localization does not require the presence of local cues*. Learning and Motivation. 12, 239-260.
- 3) Rodríguez, F.; Durán, E.; Vargas, J.P.; Torres, B. & Salas, C. (1994). *Performance of goldfish trained in allocentric and egocentric maze procedures suggests the presence of a cognitive mapping system in fishes*. Animal Learning and Behavior. 22(4), 409-420.
- 4) Tolman, E.C. (1948). *Cognitive maps in rats and men*. Psychological Review. 55, 189-208.
- 5) O'Keefe, J. & Nadel, L. (1978). *The Hippocampus as a Cognitive map*. Oxford. Clarendon Press.
- 6) Bingman, V. P. (1992). *Spatial navigation in birds*. Neurobiology of Comparative Cognition. Hillsdales. Lawrence Erlbaum Associates.
- 7) Nadel, L. (1990). *Varieties of spatial cognition. Psychobiological considerations*. Annals of the New York Academy of Sciences. 608, 613-636.
- 8) López, J. C. (1999). *Memoria espacial y corteza medial en la tortuga Pseudemys scripta*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- 9) Papini, M.; Salas, C. y Muzio, R. (1999). *Análisis comparativo del aprendizaje en vertebrados*. Revista Latinoamericana de Psicología. 31(1), 15-34.
- 10) Peterson, E. (1980). *Behavioral studies of telencephalic functions in reptiles*. Comparative neurology of the telencephalon. Plenum Press. New York.