

Uso de campos magnéticos en un modelo de estrés en ratones machos y hembras cepa C57BL/6

Jimena Salazar Valenzuela Tamara Navarro Díaz Brenda Estefania Villa Sánchez
Asesor: Dr. José Damián Carrillo Ruíz

Antecedentes

El estrés crónico, relacionado con numerosos trastornos físicos y mentales, se estudia frecuentemente en modelos animales como los ratones C57BL/6. Los campos magnéticos han mostrado potencial terapéutico, pero su impacto en el estrés crónico es poco conocido. Justificamos esta investigación porque, además de explorar su capacidad para reducir el estrés en ratones, podría proporcionar información sobre los mecanismos neurobiológicos que subyacen a esta condición, lo que abriría nuevas posibilidades para mitigar el estrés y sus efectos en humanos.

Propósito

Determinar si la exposición a campos magnéticos reduce el estrés e irritabilidad en ratones sometidos a estrés crónico, evaluando cambios comportamentales y fisiológicos.

Método

- El experimento se llevará a cabo utilizando ratones machos y hembras de la cepa C57BL/6. Los animales se distribuirán en dos grupos experimentales, uno conformado por 8 ratones y otro por 9.
- Las categorías establecidas serán: grupo sometido a estrés (E) y grupo sometido a estrés con exposición a campos magnéticos (EM).
- Dispositivo Experimental:**
- Se utilizará un electromagneto Dhan® con una frecuencia de 60 Hz y una intensidad ajustable de 0 a 200 Gauss, para exponer a los ratones a campos magnéticos.



- Pruebas Conductuales y Fisiológicas para Corroborar el Estrés:**



Prueba de Campo Abierto



Campo Elevado

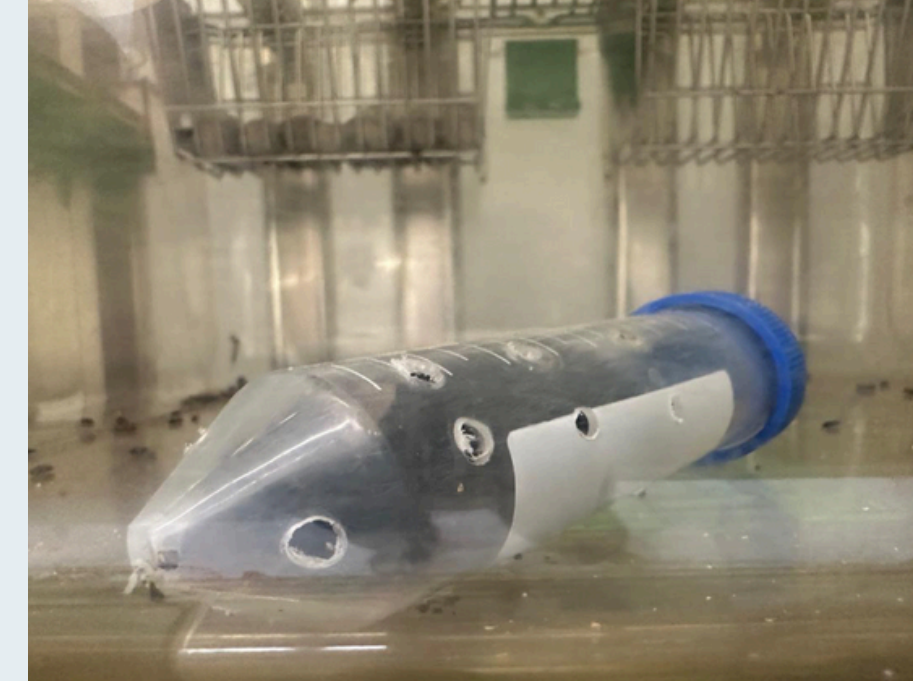


Nado Forzado

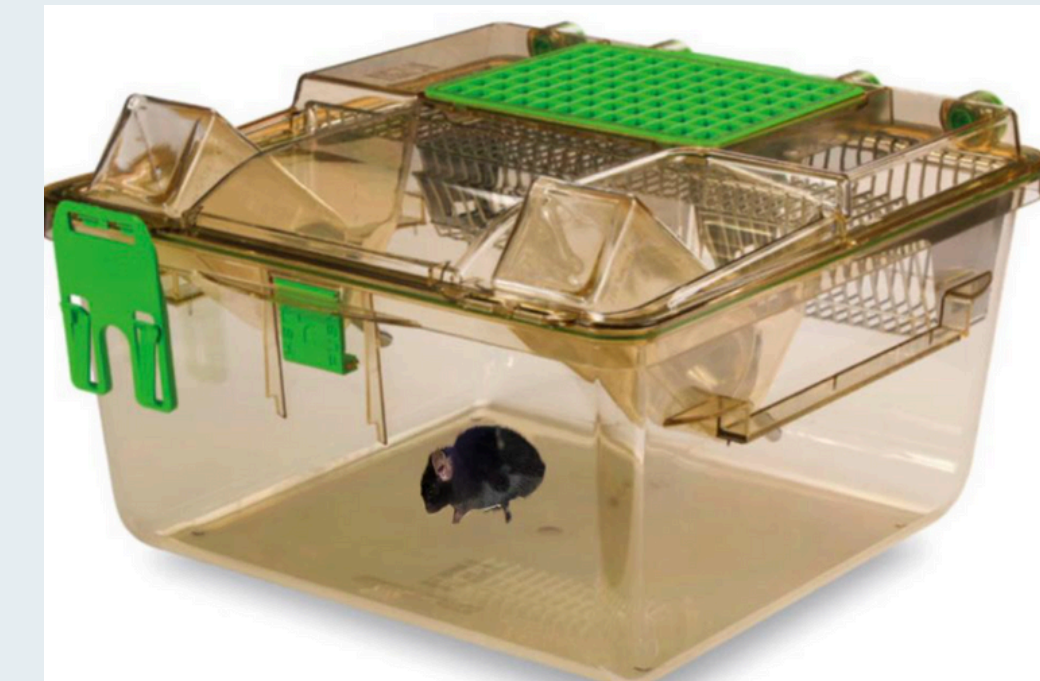
Inducción de Estrés:



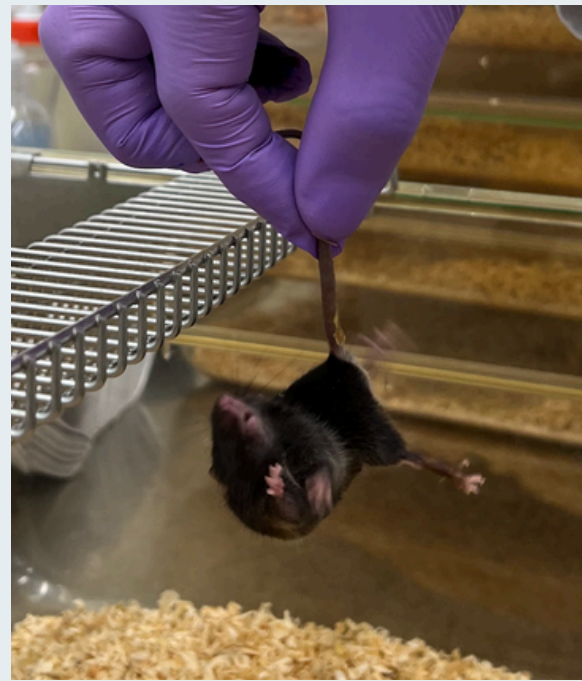
Cama Mojada



Restricción



Cama Seca



Suspensión

Análisis de Datos

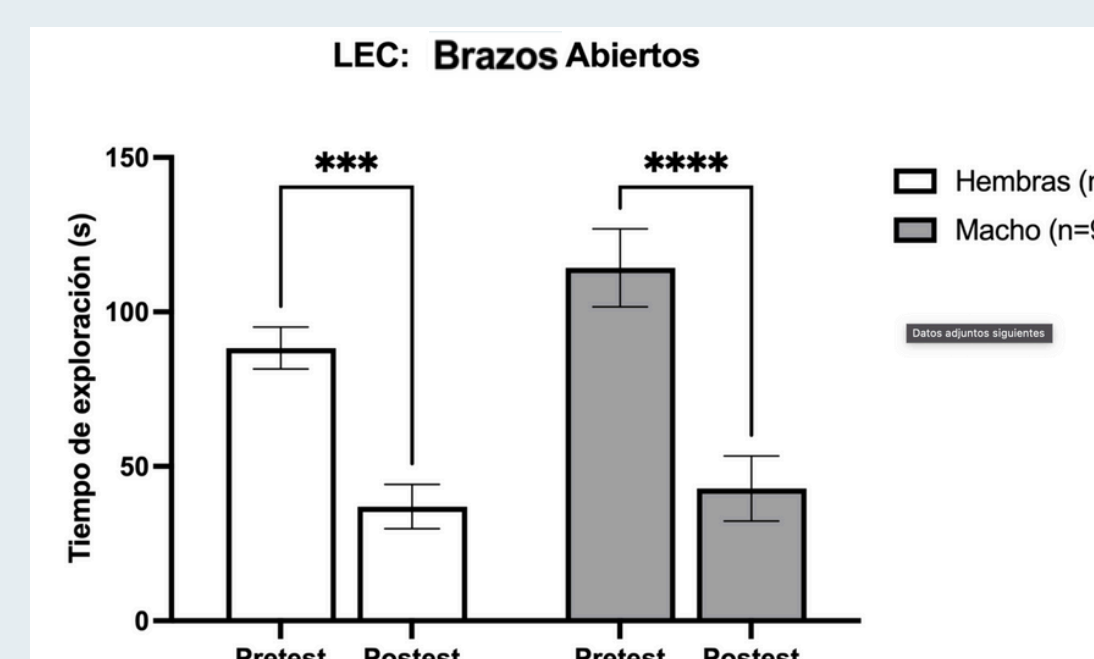
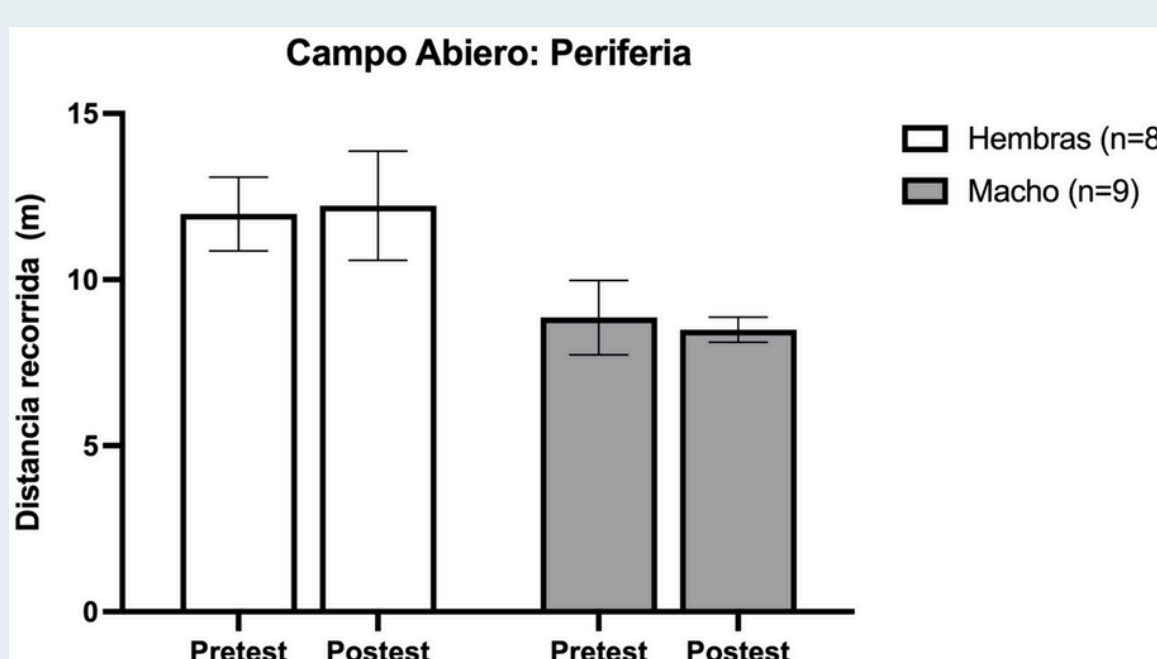
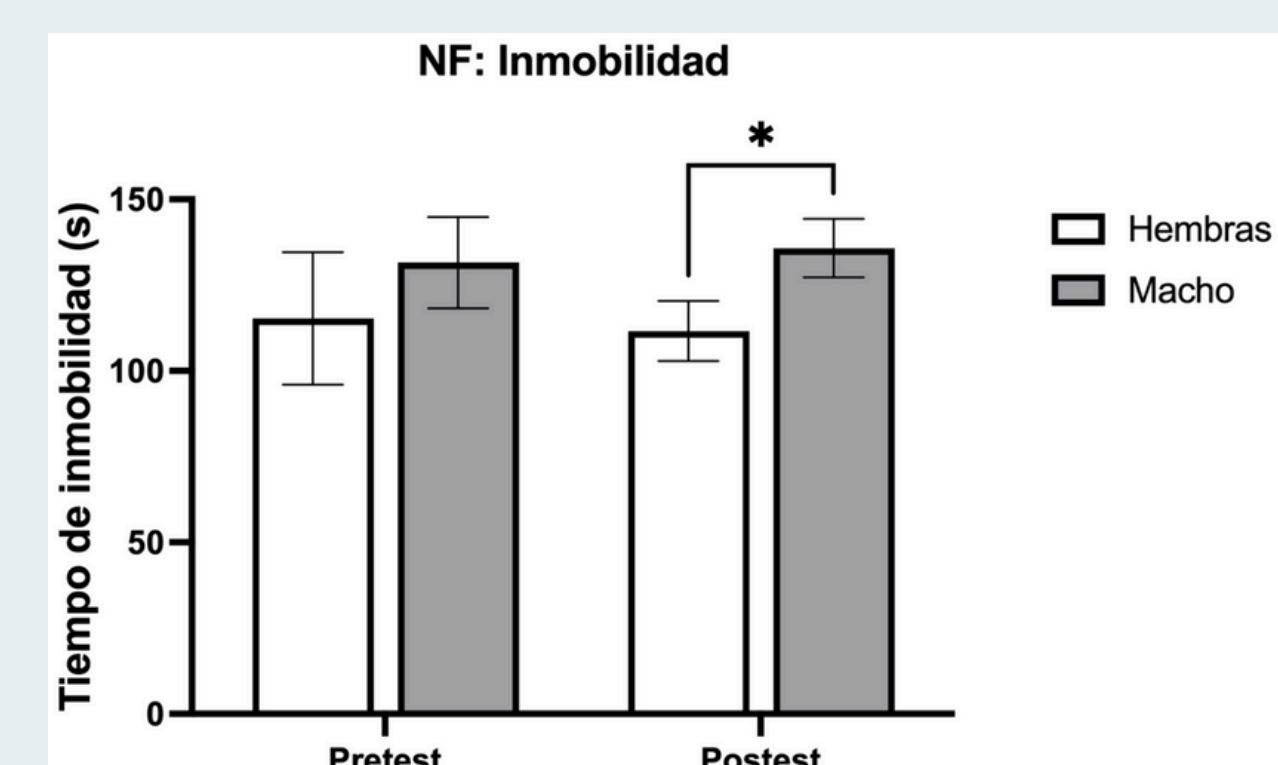
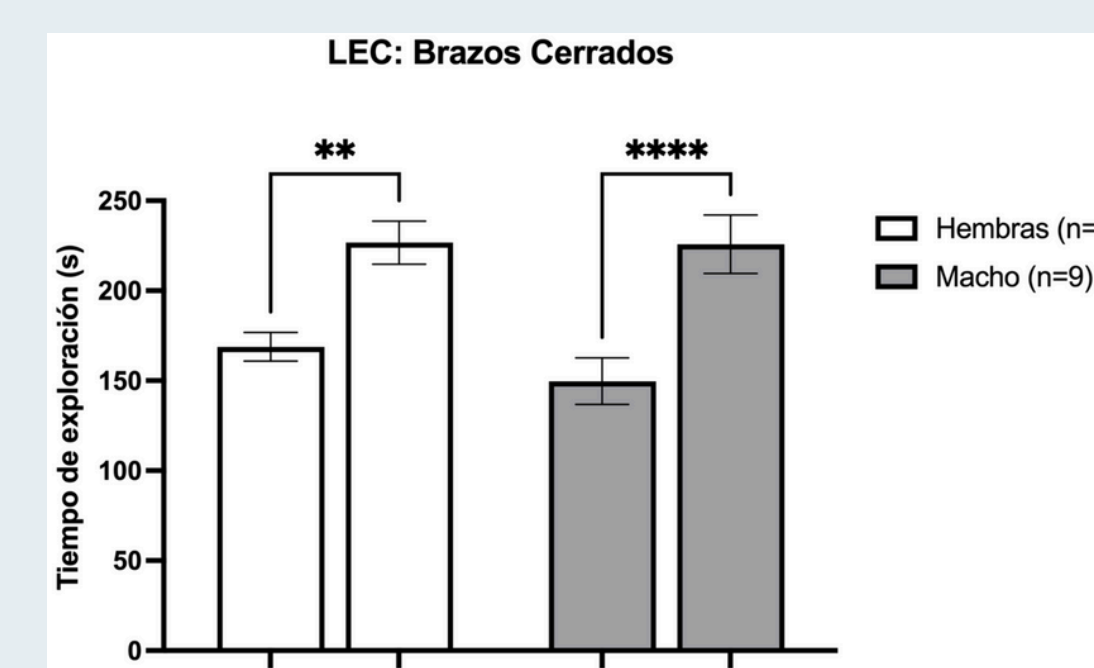
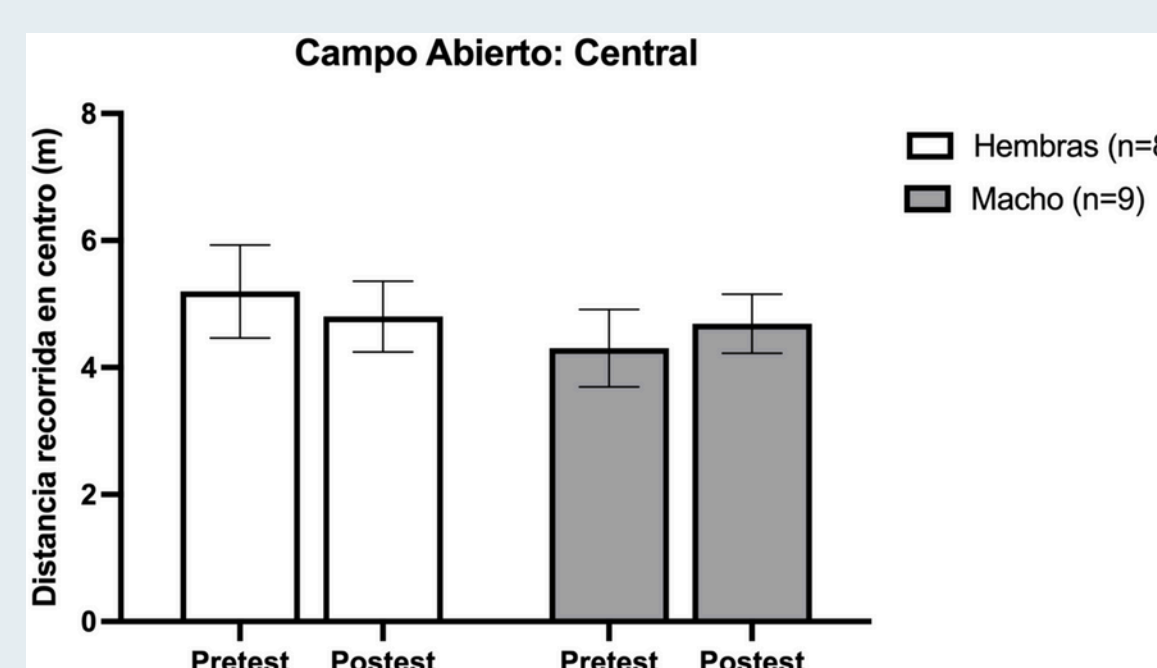
Se realizó un análisis estadístico utilizando medias y desviaciones estándar para describir los datos de los grupos en las etapas preestrés y postestrés. Para comparar las diferencias antes y después del estrés, se aplicó una prueba t de Student para muestras relacionadas. Además, se utilizó un ANOVA de dos vías para analizar los efectos de las variables principales y sus interacciones. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos con un valor de $p < 0.05$.

Resultados



Peso: Machos				
Fase:	Medición Pre-Estrés (Jaulas grupales)	Medición Durante Aplicación de Estrés (Jaulas individuales)		
Fecha:	28/10/24	8/11/24	15/11/24	23/11/24
1	18.8	19.9	21.2	20.6
2	18.4	19.8	19.0	20.8
3	16.2	18.1	19.1	19.6
4	17.7	19.3	18.8	21.5
5	17.3	17.5	17.9	20.4
6	20.0	20.4	21.0	22.9
7	16.3	19.1	19.9	22.2
8	22.3	21.6	20.2	21.8
9	20.5	21.6	20.3	22.4
Peso Promedio	18.61	19.70	19.71	21.35
Desviación estándar	2.02	1.40	1.08	1.07
p	no	0.0128	0.091	0.001

Peso: Hembras				
Fase:	Medición Pre-Estrés (Jaulas grupales)	Medición Durante Aplicación de Estrés (Jaulas individuales)		
Fecha:	28/10/24	8/11/24	15/11/24	23/11/24
1	18.1	18.8	18.6	18.6
2	13.7	15.8	15.4	15.5
3	12.2	14.2	14.2	15.3
4	13.9	15.4	14.9	16.6
5	15.4	18.4	18.3	19.8
6	18.3	17.0	16.2	17.1
7	15.8	18.2	18.7	19.2
8	18.2	16.5	16.6	17.6
Peso Promedio	15.70	16.78	16.61	17.46
Desviación Estándar	2.34	1.61	1.75	1.65
p	no	0.119	0.393	0.042



En LEC, menos tiempo en brazos abiertos y más entradas a brazos cerrados reflejan ansiedad y estrés. En la prueba de nado forzado, mayor inmovilidad indica desesperanza, característica del estrés crónico.

Los resultados indican que, antes y después de la exposición al estrés, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el desempeño de los ratones en el laberinto elevado en cruz y en la prueba de nado forzado. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la prueba de campo abierto.

Consideraciones Éticas

El estudio cumplió con las normativas éticas para el uso de animales en investigación, siguiendo las pautas internacionales del CIOMS, las guías de la OMS y la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999 sobre el cuidado y uso de animales de laboratorio.

Referencias

- Fernández Castro, J., & Coll Andreu, M. (1987). Efectos del estrés por inmovilización sobre respuestas aprendidas en ratas: 1. Cambios en respuestas de evitación señalada. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 13(1-2), 135-143.
- Kavaliers, M., & Colwell, D. D. (1995). Odours of parasitized males induce aversive responses in female mice. *Animal Behaviour*, 50(5), 1161-1169. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(95\)80032-8](https://doi.org/10.1016/0003-3472(95)80032-8)
- Steru, L., Chermat, R., Thierry, B., & Simon, P. (1985). The tail suspension test: A new method for screening antidepressants in mice. *Psychopharmacology (Berl)*, 85(3), 367-370.
- Suvrathan, A., Tomar, A., & Chattarji, S. (2010). Effects of chronic and acute stress on rat behaviour in the forced-swim test. *Stress*, 13(6), 533-540. <https://doi.org/10.3109/10253890.2010.489978>
- Villafuerte, G., Miguel-Puga, A., Rodríguez, E. M., Machado, S., Manjarrez, E., & Arias-Carrión, O. (2015). Sleep Deprivation and Oxidative Stress in Animal Models: A Systematic Review. *Oxidative Medicine And Cellular Longevity*, 2015, 1-15. <https://doi.org/10.1155/2015/234952>
- Walsh, R. N., & Cummins, R. A. (1976). The Open-Field Test: A critical review. *Psychological Bulletin*, 83(3), 482-504.
- Weiss, J. M., & Glazer, H. I. (1975). The effects of acute exposure to stressors on subsequent avoidance-escape behavior. *Psychosomatic Medicine*, 37, 499-521.

