

Ritmos de actividad locomotora en *Chelonoidis chilensis*.

Cerutti RD¹, Sciabarrasi AA^{1,2}, Scaglione MC¹.

¹Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional del Litoral. ²Estación Biológica Experimental Granja La Esmeralda, 3000 Santa Fe. rcerutti@fcv.unl.edu.ar

Los ritmos biológicos forman parte del proceso de adaptación de los seres vivos al ambiente. Su importancia estriba en que ajustan los procesos internos con los cambios periódicos externos, preparando así al organismo para situaciones predecibles y repetitivas. Los marcapasos internos tienen un papel fundamental ya que permiten que los organismos integren la información ambiental, recibida a través del órgano pineal y transducida por la hormona melatonina, a fin de anticipar eventos predecibles y organizar recursos y actividades antes de que sean necesarios¹.

La ritmicidad de la actividad motora, es frecuentemente utilizada en cronobiología debido a su fácil monitoreo. Permite registros constantes y prolongados, ha sido utilizada como un indicador fiable de la operatividad del reloj biológico y como un indicador para evaluar el bienestar de los animales². El objetivo principal de nuestro estudio fue analizar la ritmicidad de la actividad locomotora en tortuga de tierra (*Chelonoidis chilensis*).

Este estudio se llevó a cabo en la Estación Biológica Experimental Granja La Esmeralda, de la localidad de Santa Fe en abril y mayo de 2018. Se estudiaron tres *Chelonoidis chilensis* adultos de aproximadamente 1 kg de peso corporal, clínicamente sanos. Los animales se mantuvieron en una habitación de 3 m x 2 m con control de temperatura mediante aire acondicionado y fotoperíodo (200 lux) con temporizador digital. Dispusieron de agua y comida *ad libitum* durante todo el experimento, 7 días (18 °C ±1, L:O 00:24), 7 días (25 °C ±1, L:O 12:12), 7 días (27 °C ±1, L:O 12:12), 7 días (27 °C ±1, L:O 00:24), 7 días (05 °C ±1, L:O 12:12). La actividad en los *Chelonoidis chilensis* se determinó con actímetros ACTIWATCH® (Cambridge Neurotechnology Ltd.), adosados al caparazón y programados para monitorear y almacenar registros a intervalos de 1 minuto durante 35 días. Por medio de una lectora de interface se trasladaron los datos a la PC para su posterior análisis estadístico. Para analizar los datos se utilizó un software de cronobiología (Temps, v.1, 179 por Díez- Noguera, Universidad de Barcelona). El actograma se realizó a doble trazo para una mejor visualización. La duración del periodo diario (T) se estudió utilizando el análisis del periodograma de Sokolove-Bushell, en el programa Temps.

Ambiente	L:O	°C	Periodo	Mesor	Amplitud	Acrofase
interior	00:24	18	24,42 ±17,13	0,771 ±0,035	1,127 ±12,26	12,26 ±12,38
interior	12:12	25	24,08 ±16,91	0,712 ±0,034	1,120 ±15,43	15,43 ±15,55
interior	12:12	27	24,25 ±17,02	0,712 ±0,034	1,121 ±14,22	14,22 ±14,35
interior	00:24	27	24,08 ±16,91	0,852 ±0,037	1,179 ±14,17	14,17 ±14,29
exterior	12:12	05	24,33 ±16,75	0,835 ±0,036	1,288 ±12,00	12,00 ±12,11

Tabla 1: Parámetros cronobiológicos obtenidos del cosinor en *Chelonoidis chilensis* bajo diferentes fotoperíodos y temperaturas.

La actividad locomotora en las tres *Chelonoidis chilensis* presentó el mismo patrón. En la tabla 1 se muestran los parámetros cronobiológicos obtenidos mediante el cosinor. En ella se pone de manifiesto que el período presentado durante las diferentes etapas del experimento fue cercano a las 24 h, denotando ritmicidad

diaria. La actividad expresada mediante el mesor manifiesta que ésta se mantuvo estable en las diferentes condiciones de temperatura y fotoperíodo. En la figura 1 realizada con el promedio observamos tanto en el actograma como en el gráfico de ondas medias que la actividad se expresó durante la fase fótica, indicando la diurnidad de la especie.

VII JORNADA DE DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN

Noviembre 2019. Esperanza. Santa Fe. Argentina.

Área temática: SALUD ANIMAL

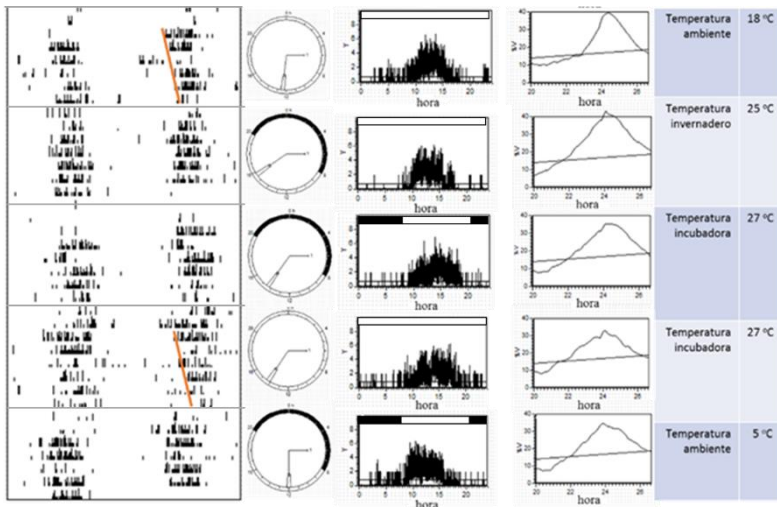


Figura 1: Actograma, gráficos polares, gráficos de ondas medias y periodogramas de los promedios de las tres *Chelonoidis chilensis* bajo diferentes temperaturas y fotoperíodos.

El actograma registra en los animales sometidos a luz continua (fotoperíodo L:O 00:24) la rapidez con que estos entran en libre curso, marcando que el sistema circadiano en esta especie es débil. La temperatura en este estudio no parece haber marcado cambios en la actividad. El habitat de estos ejemplares (haplotipo chaco seco), con condiciones climáticas invernales relativamente benignas, les permite refugiarse en pequeñas oquedades bajo arbustos, matas de caraguatáes u otras plantas a diferencia del “haplotipo del monte”, que habitan mayormente en climas con inviernos rigurosos

y bruman dentro de profundas cuevas. Los gráficos polares construidos con parámetros del cosinor realizados por medio del análisis de Fourier para el primer armónico con el promedio de actividad de los tres animales nos muestran que sus vectores apuntan entre las 12 y las 16 h, correspondiendo al horario donde se manifiesta la acrofase de la actividad en *Chelonoidis chilensis*. Las tangentes a la elipse, trazadas a partir del centro del círculo, delimitan un intervalo de tiempo correspondiente al rango de las acrofases. La longitud de los vectores nos indica la amplitud de los ritmos. En esta gráfica se aprecia que las elipses no incluyen el origen de coordenadas, denotando con una certeza del 95% la existencia de ritmo diario.

La actividad motora, es una variable frecuentemente utilizada en cronobiología para determinar la función del sistema circadiano³. Patrones diarios de actividad locomotora totales incluyen diferentes comportamientos, como comer, beber, caminar, así como todos los movimientos conscientes e inconscientes. El análisis de la información recolectada indica existencia de ritmos circadianos, diurnos, con una escasa actividad anticipatoria (débil). Este estudio profundiza los conocimientos del sistema rítmico de *Chelonoidis chilensis*, y facilita el manejo y rehabilitación de esta especie priorizando su bienestar animal.

Bibliografía.

- 1 Refinetti R. (2006). Circadian physiology. 2nd Ed. Taylor & Francis Group, Boca Raton, pp. 153-213.
- 2 Bonmati-Carrion, M. A.; Middleton, B.; Revell, V.; Skene, D. J.; Rol, M. A. & Madrid, J. A. (2013). Circadian phase assessment by ambulatory monitoring in humans: Correlation with dim light melatonin onset. Chronobiology International, Early Online: 1-15.
- 3 Hofstra, W.A. & De Weerd, A.W. (2008). How to assess circadian rhythm in humans: a review of literature. Epilepsy Behav. Oct;13(3):438-44.