

Ritmos de actividad locomotora en *Ovis orientalis*.

Scaglione, M.C.¹; Fernandez, G.B.¹; Cerutti, R.D.¹

¹Laboratorio de Cronobiología, Facultad de Ciencias veterinarias- Universidad Nacional del Litoral
mcsagli@fcv.unl.edu.ar

Los seres vivos desarrollaron relojes biológicos sincronizados con los cambios cíclicos del medio ambiente, principalmente con los ciclos geofísicos que originan la alternancia día-noche. 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.

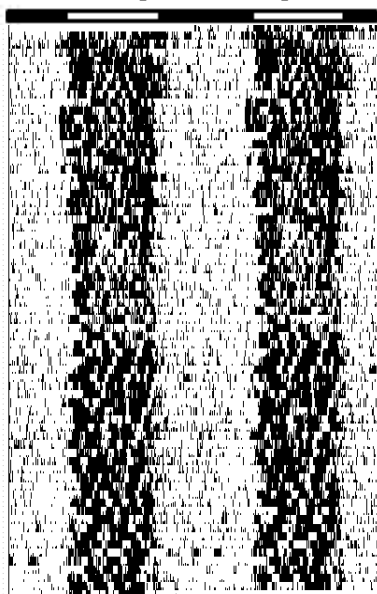


Figura 1: Actograma

La ritmicidad de la actividad motora, es frecuentemente utilizada en cronobiología debido a su fácil monitoreo. Permite registros constantes y prolongados y 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 *Ovis orientalis*.

Este estudio se llevó a cabo en un establecimiento rural de Humboldt, departamento Las Colonias, Provincia de Santa Fe durante marzo-abril de 2018. Se estudiaron cuatro *Ovis orientalis* adultos de aproximadamente 50 kg de peso corporal, hembras, clínicamente sanas y en lactancia. Los animales se mantuvieron en el rodeo en condiciones naturales (fotoperiodo LO 12:12), provistos de agua y comida *ad libitum*. La actividad en los *Ovis orientalis* se determinó con actímetros ACTIWATCH® (Cambridge Neurotechnology Ltd.), programados para monitorear y almacenar registros a intervalos de 2 minutos durante 70 días, adosado a un collar. 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.

La actividad locomotora en los cuatro *Ovis orientalis* presentó el mismo patrón, en la figura 1 realizada con un animal representativo observamos la expresión de la actividad durante la fase fótica. Durante el experimento la tasa de actividad diurna para cada animal fue de 7.77, 8.20, 7.32 y 7.80 respectivamente, manifestando una clara diurnalidad en todos los animales y no exhibiendo diferencias significativas entre ellos. El periodo de la ritmicidad locomotora obtenido mediante el periodograma (Fig. 2) manifestó una ritmicidad diaria T = 24,00 h para un nivel de significación $p \leq 0.05$.

Tabla 1: Parámetros cronobiológicos obtenidos en *Ovis orientalis* durante el ensayo.

	Oveja 1	Oveja 2	Oveja 3	Oveja 4
Mesor	349.07 ± 4.60	534.03 ± 8.29	422.45 ± 4.94	452.32 ± 5.24
Amplitud	444.21 ± 8.27	667.66 ± 14.65	524.61 ± 8.73	501.25 ± 1.37
Acrofase	13.47 ± 0.05	13.51 ± 0.26	13.41 ± 0.07	13.49 ± 0.17

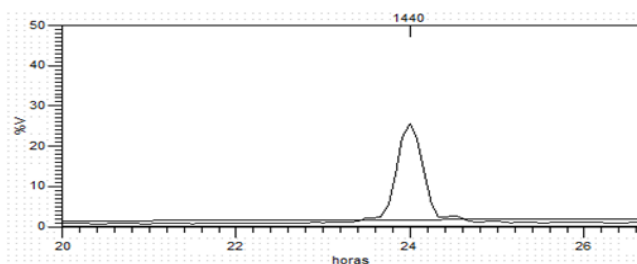


Figura 2: Periodograma de un animal representativo

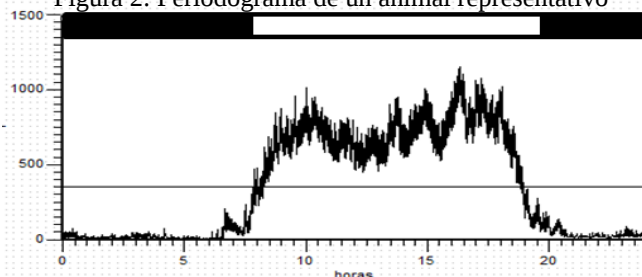


Figura 3: Gráfico de ondas medias de un animal representativo

El gráfico de ondas medias (Fig. 3) para la actividad promedio, muestra que los valores medios para cada punto y sus desvíos en la fase de oscuridad y en la de luz están separados de la media, la actividad comienza a disminuir antes de comenzar la noche al igual que comienza a aumentar antes de la llegada del día mostrando una anticipación al cambio fotoperiódico. La tabla 1 expone los parámetros cronobiológicos para la actividad como el mesor, la amplitud y la acrofase, los tres parámetros en los cuatro animales exponen una gran similitud y que sus desvíos son pequeños siendo la media para el mesor 439, la amplitud 534 y la acrofase a las 13,47 horas. El gráfico polar construido con parámetros del cosinor en un animal representativo realizado por medio del análisis de Fourier para el primer armónico (Fig. 4) nos muestra que su vector apunta a la 13:47 h, correspondiendo al horario donde se manifiesta la acrofase de la actividad en *Ovis orientalis*. Las tangentes a la elipse, trazadas a partir del centro del círculo, delimita un intervalo de tiempo correspondiente al rango de la acrofase. La longitud del vector nos indica la amplitud del ritmo. En esta gráfica se aprecia que la elipse no incluye 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 que incluyen diferentes comportamientos, como comer, beber, caminar, jugar, así como todos los movimientos conscientes e inconscientes, La ritmicidad circadiana es una propiedad inherente de la vida sistemas y constituye una parte esencial de su orden temporal interno y externo. En este trabajo en condiciones experimentales los *Ovis orientalis* expuestos a fotoperíodo LO 12:12 presentaron un ritmo robusto, diurno con una marcada actividad anticipatoria. Este estudio profundiza los conocimientos del sistema rítmico del *Ovis orientalis*, y facilita el manejo y rehabilitación de esta especie priorizando su bienestar animal.

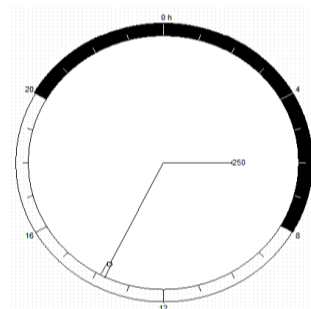


Figura 4: Gráfico Polar de la acrofase de actividad de un animal representativo

1. Refinetti, R. (2006). Circadian physiology. 2nd Ed. Taylor & Francio 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. 13:43