

## Sincronización de video y acelerómetro para el estudio del comportamiento animal

Fonseca, Rocio Guadalupe<sup>1</sup>, Bosch, María Candelaria<sup>2</sup>, Barberis, Lucas<sup>3</sup>,  
Kembro, Jackelyn Melissa<sup>2</sup>, and Flesia, Ana Georgina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CIEM, CONICET-UNC. Córdoba, Argentina.

rocio.fonseca@mi.unc.edu.ar georgina.flesia@unc.edu.ar

<sup>2</sup> IIByT, CONICET-UNC. Córdoba, Argentina.

candelaria.bosch@mi.unc.edu.ar jkembro@unc.edu.ar

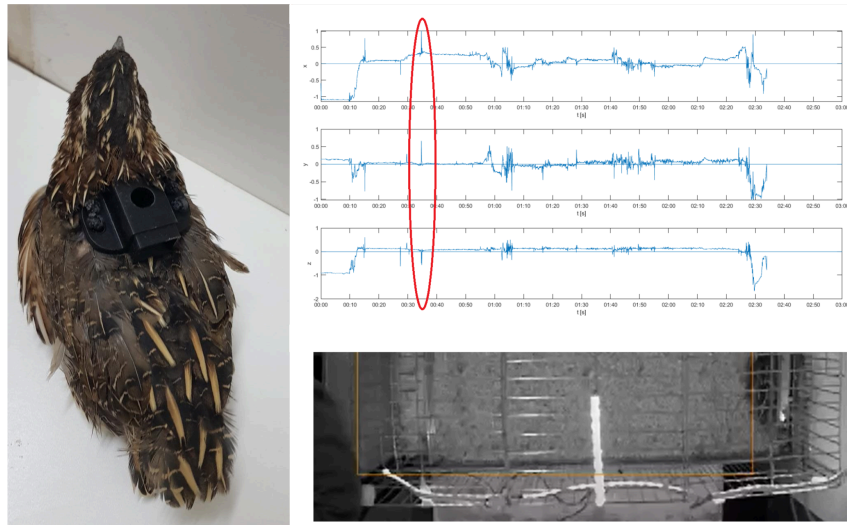
<sup>3</sup> IFEG, CONICET- UNC. Córdoba, Argentina. lbarberis@unc.edu.ar

El comportamiento de animales de laboratorio es estudiado usualmente por medio de la observación directa, utilizando catálogos de conductas predefinidas. El uso de videocámaras y otros métodos de registro han permitido determinar tipo y duración de eventos y evitar posibles efectos subjetivos del observador en la recolección de los datos. Sin embargo la determinación de eventos en señales derivadas de sensores de alta precisión es muy difícil de lograr por inspección de la señal misma. En este marco, se han propuesto diferentes métodos de aprendizaje supervisado [5, 2] que usan señales proveniente de sensores como son los acelerómetros. Es importante tener en cuenta que para entrenar y validar dichos métodos se requieren bases de datos anotadas, es decir una serie de tiempo comportamental obtenido, por ejemplo, del análisis de videograbaciones, sincronizadas con los registros del sensor. En el caso de vertebrados pequeños con alta tasa metabólica [2], la necesaria sincronización entre señales presenta una dificultad metodológica debido a alta resolución temporal implicada [1]. En este trabajo se presenta un sistema de dos pasos para generar una base de datos anotada de comportamiento de codornices.

El primer paso consiste en alojar parejas (macho y hembra) de codornices adultos en cajas de cría. Una semana antes del inicio del experimento se le coloca al macho un arnés tipo mochila impresa en plástico, sujeta por debajo de las alas con tiras elásticas (Fig. 1 izquierda). Estas mochilas no generan cambios conductuales en si mismas luego del periodo de habituación utilizado [4]. Un dispositivo independiente introduce un acelerómetro dentro de la mochila, generando un pico en los tres ejes de la aceleración (Fig. 1, arriba derecha). A su vez, el dispositivo simultáneamente enciende luces LED (Fig. 1, abajo derecha), que es capturada por la cámara y que permite sincronizar las dos videograbaciones entre sí y con la señal producida por el acelerómetro.

En el segundo paso, luego de la introducción del acelerómetro dentro de la mochila se registra el comportamiento del macho durante por lo menos 20 horas. También, el acelerómetro tri-axial recolecta las aceleraciones tridimensionales asociadas con los movimientos del cuerpo a lo largo de este periodo de tiempo. La sincronización de las señales obtenida permite realizar una anotación en el tiempo que puede ser utilizada para el entrenamiento y la validación de métodos de aprendizaje supervisado. En particular, las series de aceleración anotadas están

siendo usadas como una base de datos de entrenamiento de redes neuronales Long Short Time Memory [1]. También podrían ser utilizadas metodologías como K-vecinos más cercanos (KNN) y maquinas de soporte vectorial (SVM).



**Fig. 1. Izquierda:** Mochila sobre codorniz japonesa macho. **Arriba derecha:** Dentro del óvalo rojo se ve el pico generado en la señal del acelerómetro para sincronizar todas las señales. **Abajo derecha:** Luces LED que se encienden en la caja

**Keywords:** Comportamiento animal · anotación de series de tiempo · Redes neuronales artificiales.

## References

1. Barberis, L., Flesia, A.G., Simien, C., Marín, R.H., Kembro, J.M. Accelerometers as a tool to characterize reproductive behavior within social groups in long term experiments: the case of the Japanese Quail. SMB Annual Meeting (2020)
2. D. Banerjee, C.L. Daigle, B. Dong, K. Wurtz, R.C. Newberry, J.M. Siegford, S. Biswas Detection of jumping and landing force in laying hens using wireless wearable sensors Poultry Science, 93, pp. 2724-2733, 10.3382/ps.2014-04006 (2014)
3. Guzman, D.A., Flesia, A.G., Aon, M.A., Pellegrini, S., Marin, R.H. Kembro, J.M. The fractal organization of ultradian rhythms in avian behavior. SciRep,7,684.(2017)
4. Rossi, F. Evaluación de dos métodos de sujeción de acelerómetros para registros automáticos comportamentales en codornices (*Coturnix japonica*). tesina de grado para obtener el título de Biólogo, de la Fac. Cs., Ex., Fs. y Nat., UNC. (2022)
5. X. Yang, Y. Zhao, G.M. Street, Y. Huang, S.D. Filip To, J.L. Purswell: Classification of broiler behaviours using triaxial accelerometer and machine learning. Animal The international journal of animal biosciences **15**(100269), 1–11 (2021)