

## UN EQUIPO ELECTROMECAÁNICO ECONÓMICO PARA IDENTIFICAR DEPREDADORES DE HUEVOS EN NIDOS ARTIFICIALES

VÍCTOR R. CUETO<sup>1</sup> Y EDUARDO T. MEZQUIDA<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación de Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes). Depto. Ecología, Genética y Evolución, Fac. de Cs. Exactas y Naturales, Univ. de Buenos Aires. Piso 4, Pab. 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA Buenos Aires, Argentina. vcuetto@bg.fcen.uba.ar

<sup>2</sup> Grupo de Investigación de Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes). Unidad de Fisiología y Ecofisiología Vegetal, IADIZA. CC 507, 5500 Mendoza, Argentina.

<sup>3</sup> Dirección actual: P. Alameda de Osuna 74 1°C, 28042 Madrid, España.

**RESUMEN.**— Describimos un equipo electromecánico económico para fotografiar depredadores de huevos en nidos artificiales. El equipo consta de tres partes: un disparador en el nido, un accionador del disparador de la cámara fotográfica y un desactivador del equipo. Las ventajas de este equipo son su bajo costo, el uso de una fuente de alimentación común y que incluye un circuito eléctrico muy sencillo de armar. Con este equipo identificamos cinco especies depredadoras de huevos (cuatro aves y un mamífero) en el desierto del Monte central, entre las cuales destaca *Upucerthia certhioides*, por ser la primera vez que se la identifica atacando nidos. Se indican algunas precauciones para evitar la activación del equipo sin la presencia del depredador y para obtener imágenes de buena calidad.

**PALABRAS CLAVE:** Argentina, aves, depredadores de nidada, equipo electromecánico, identificación de depredadores, mamíferos, Mendoza.

**ABSTRACT.** AN INEXPENSIVE ELECTROMECHANICAL SETUP TO IDENTIFY EGG PREDATORS AT ARTIFICIAL NESTS.— We describe an inexpensive electromechanical setup for identifying egg predators by photography at artificial nests. The setup consists of three main components: a trigger mechanism at nest, a mechanism that press the camera shutter, and a system to disconnect the setup. Advantages of this setup are its low cost, the use of a common battery, and that the electric circuit included is easy to assemble. With this setup we identified five species of egg predators (four birds and one mammal) in the central Monte desert, including *Upucerthia certhioides*, a species not previously observed predating nests. Some precautions to use the setup in the field and to get pictures of good quality are provided.

**KEY WORDS:** Argentina, birds, electromechanical setup, mammals, Mendoza, nest predators, predator identification.

Recibido 5 marzo 2001, aceptado 25 diciembre 2001

La depredación es la principal fuente de mortalidad de las nidadas en las aves paseriformes (Ricklefs 1969, Martin 1992) y, por lo tanto, es considerada una fuerte presión selectiva sobre el comportamiento y la historia de vida de estas aves (Martin 1993, 1995). Sin embargo, es poco lo que se sabe acerca de la identidad de los depredadores de nidos. Por ejemplo, distintos depredadores pueden tener patrones de actividad y tácticas de búsqueda de nidos especie-específicos y así imponer presiones de selección sutilmente diferentes (Picman y Schriml 1994, Bayne y Hobson 1997). Conocerlos con precisión ayudaría a comprender los comportamientos de nidifi-

cación de las aves. Por otra parte, determinar la composición del ensamble de depredadores sería de gran valor para comprobar la importancia de la depredación por parte de animales domésticos o relacionados con las actividades humanas, como gatos, perros y ratas (Major 1991, Soulé et al. 1992).

La observación de eventos de depredación es muy rara, fundamentalmente porque ocurren rápidamente en relación con el tiempo que el nido está expuesto. Además, algunos depredadores tienen actividad principalmente nocturna o la presencia de un observador puede disuadirlos (Major 1991, Lindsey 1992). En muchos casos se ha inferido la identidad del

depredador por las marcas dejadas en el nido y en sus proximidades o por las características de los restos de los huevos (e.g., Christman y Dhondt 1997, Mabee 1997). Sin embargo, este método puede conducir a errores de interpretación o a subestimar la importancia de depredadores que no dejen marcas conspicuas (Marini y Melo 1998, Larivière 1999, Pietz y Granfors 2000).

En varios trabajos se han utilizado métodos remotos para detectar depredadores (e.g., Yahner y Wright 1985) y, en algunos casos, se han diseñado equipos económicos, principalmente de tipo mecánico (Picman 1987, Major 1991). Otros equipos requieren elementos electrónicos (Major y Gowing 1994), los cuales suelen ser difíciles de armar. En este trabajo presentamos un equipo electromecánico económico de fácil construcción, con el cual hemos identificado con éxito a varios depredadores de nidos en el desierto del Monte, en Argentina.

#### DESCRIPCIÓN Y USO DEL EQUIPO

El equipo consta de tres partes: un disparador en el nido, un accionador del disparador de la cámara fotográfica y un desactivador del equipo.

#### *Disparador en el nido*

Para armarlo utilizamos un microinterruptor Neumann MPH-3R en la posición en que sus contactos no interrumpen el paso de la corriente eléctrica del circuito. Estos contactos están identificados en la base del microinterruptor con las letras NC (iniciales de posición "normalmente cerrada"). Este tipo de microinterruptor tiene un brazo de 10 cm de largo al cual le unimos la base que sostiene al huevo (Fig. 1a). La base más el huevo tiene un peso que permite mantener a los contactos del microinterruptor separados (i.e., el microinterruptor en la posición abierta). Así, cuando se retira el huevo, el microinterruptor vuelve a su posición normal (i.e., cerrado), alimentando un electroimán que acciona el disparador de la cámara fotográfica (ver más abajo). Construimos con madera un soporte para el nido (un nido abandonado) y el microinterruptor (Fig. 1a).

#### *Accionador del disparador de la cámara fotográfica*

Para accionar el disparador de la cámara fotográfica empleamos un electroimán de los comúnmente utilizados en las cerraduras eléctricas de las puertas de los automóviles. Ar-

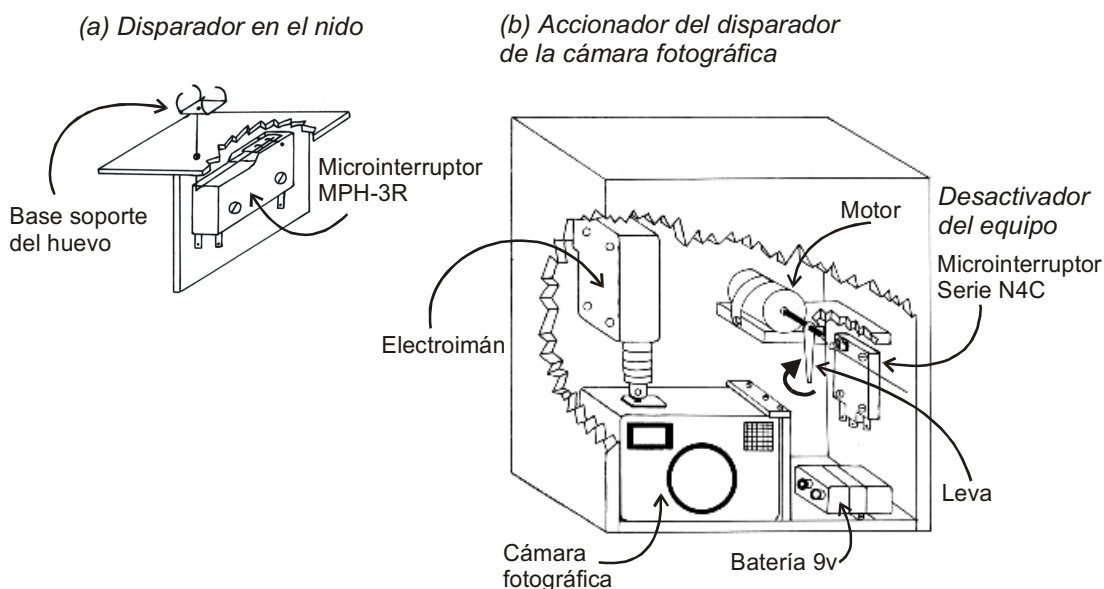


Figura 1. Esquema del equipo electromecánico para identificar depredadores de huevos en nidos artificiales. El esquema muestra la ubicación de los componentes que forman el disparador en el nido (a), el accionador del disparador de la cámara fotográfica y el desactivador del equipo (b).

mamos una caja de madera para proteger la cámara fotográfica y el electroimán. Ubicamos el electroimán de forma tal que su brazo extensible se apoyara sobre el disparador de la cámara (Fig. 1b).

#### *Desactivador del equipo*

Este elemento es necesario porque una vez que el nido fue depredado el circuito queda alimentando el electroimán, por lo que se consumiría la carga de la batería. Esta parte se arma con un motor para aeromodelismo, el cual lleva adosada una leva al eje, y un microinterruptor Neumann Serie N4C en su posición normalmente cerrada (la característica de este microinterruptor es que una vez accionado no retorna a su posición original; i.e., queda permanentemente en su posición abierta). Estos dos elementos se ubican dentro de la caja para el accionador de forma tal que la leva del motor quede perpendicular al brazo del microinterruptor (Fig. 1b).

#### *Circuito eléctrico*

En la figura 2 se observan las conexiones de los componentes antes mencionados. Si bien el electroimán fue desarrollado para funcionar con una fuente de alimentación de 12 voltios, actúa correctamente con una batería de 9 voltios. Es útil incorporar un interruptor general del circuito para facilitar la instalación del equipo en el campo.

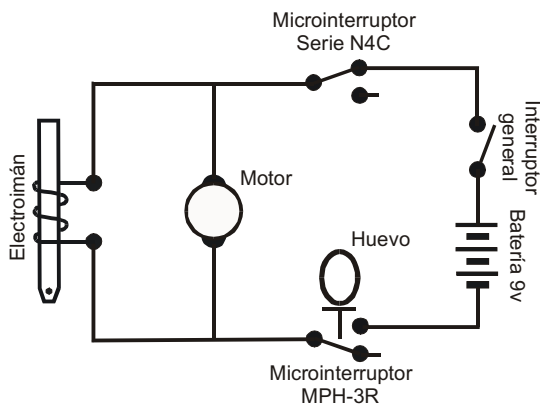


Figura 2. Diagrama del circuito eléctrico del equipo electromecánico para identificar depredadores de huevos en nidos artificiales.

Tabla 1. Depredadores de huevos en nidos artificiales identificados con el equipo electromecánico en la Reserva de la Biosfera de Nacuñán, Mendoza, Argentina, entre 1997 y 1999 (a partir de Mezquida 2000).

Especie	Clase y Familia
<i>Milvago chimango</i>	Aves, Falconidae
<i>Athene cunicularia</i>	Aves, Strigidae
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Aves, Furnariidae
<i>Upucerthia certhioides</i>	Aves, Furnariidae
<i>Galictis cuja</i>	Mammalia, Mustelidae

#### *Activación del equipo*

Una vez instalado el equipo en el lugar donde se quiere identificar a las especies depredadoras de nidadas, debe colocarse el interruptor general en NO y luego poner un huevo sobre la base del disparador en el nido, lo cual inactiva el circuito eléctrico. El paso siguiente es ubicar la leva del desactivador en una posición tal que, al terminar el primer giro del motor, golpee el brazo del microinterruptor N4C (Fig. 1b), cortando la alimentación del equipo. Posteriormente, se extiende el brazo del electroimán hasta que quede en contacto con el disparador de la cámara y finalmente se coloca el interruptor general en SI.

#### *EJEMPLO DE USO DEL EQUIPO*

Durante la primavera y el verano de 1997-1998 y de 1998-1999 probamos el equipo electromecánico para tomar fotografías en la Reserva de la Biosfera de Nacuñán (34°03'S, 67°54'O), provincia de Mendoza, Argentina (diversos aspectos del área de estudio se describen en Marone et al. 2000). Sobre el soporte del nido (Fig. 1a) colocamos un nido abandonado de tipo taza (diámetro externo: 8–10 cm) con un huevo fresco de codorniz (*Coturnix* sp.) en su interior. Ubicamos el nido a una altura de 1–2 m, en árboles y arbustos comúnmente utilizados como sitio de nidificación por las aves en la reserva (Mezquida 2000). La instalación y activación del equipo no llevó más de 5–10 min. La cámara fotográfica utilizada fue una cámara compacta económica con flash electrónico con sensor incorporado (i.e., se dispara únicamente cuando las condiciones de luz lo requieren). La distancia entre el nido y la cámara fue de 1.3–1.5 m. Realizamos visitas

regulares (cada 1–3 días) para verificar el estado del huevo y del equipo fotográfico. Cuando el huevo fue depredado, lo reemplazamos por uno nuevo. Después de 3–4 eventos de depredación consecutivos, o pasados 10–15 días en los que no se observó ninguno, trasladamos el equipo a otra zona.

Con este equipo para tomar fotografías identificamos cinco especies de depredadores de nidadas en la Reserva de Ñacuñán (Tabla 1; para más detalles ver Mezquida 2000). El elenco de especies identificadas sugiere que las aves son los principales depredadores de nidadas en Ñacuñán. Las fotografías mostraron algunas especies que son conocidas depredadoras de huevos, como *Pseudoseisura lophotes* y *Milvago chimango*, pero también permitió identificar a algunas que no se conocía que realizaran dicha actividad, como *Upucerthia certhioides*. La presencia de un nido activo de esta especie en las proximidades del sitio donde instalamos el disparador en el nido del equipo podría indicar la capacidad de *U. certhioides* para destruir nidos de posibles competidores, como ha sido observado en otras especies de aves (Belles-Isles y Picman 1986, Gardner 1998). Estos resultados enfatizan la necesidad de intensificar el reconocimiento de las especies que pueden participar en el ensamble de depredadores de nidadas, para comprender mejor las estrategias reproductivas de las aves en respuesta a este importante factor de mortalidad.

## DISCUSIÓN

La principal característica de este equipo es su bajo costo (actualmente menos de U\$ 30, excluyendo la cámara fotográfica y la batería). Si se tiene en cuenta la cámara fotográfica, el costo variará dependiendo de las prestaciones de la misma (e.g., autofocus, sensor del flash, impresión de fecha y hora). Otra ventaja es que funciona adecuadamente con una batería de 9 voltios, cuyo tamaño es pequeño y su uso comercial favorece tanto que el precio sea menor que el de otras pilas de mayor voltaje, como que sea fácil de conseguir. Por último, el circuito eléctrico es de sencilla construcción. Si la cámara utilizada no posee registro automático de fecha y hora, se puede colocar un reloj en las cercanías del nido para identificar el horario en el que ocurre el evento de depredación (e.g., Picman 1987).

Nuestra experiencia al utilizar el equipo en el campo nos permite indicar algunas precauciones. Una de las causas habituales de activación del equipo sin la presencia de un depredador fue el desplazamiento del huevo debido a las condiciones meteorológicas. Para minimizar este efecto recomendamos fijar bien el soporte del disparador en el nido y evitar colocarlo en ramas finas y en plantas muy flexibles. Dependiendo de la longitud del brazo y del peso de la base que sostiene al huevo (Fig. 1a), ocasionalmente puede ocurrir que al retirarse el huevo el microinterruptor MPH-3R no se active (i.e., se quede en la posición abierta). En este caso, se puede pegar un pequeño trozo de hilo al huevo y pasarlo por debajo de la base que lo sostiene, para asegurarse que el microinterruptor se accione cuando el huevo es retirado. Una causa por la que se pueden obtener fotografías mal enfocadas es la vibración producida por el electroimán al accionar el disparador de la cámara. Por lo tanto, es conveniente sujetar bien la cámara sobre una superficie lisa y dura (en nuestro caso la base de la caja de madera). También es aconsejable orientar la cámara hacia el sur para evitar reflejos del sol.

El soporte de madera que sostiene al disparador en el nido (Fig. 1a) es poco visible debido a su tamaño y a que queda oculto por el propio nido. Sin embargo, la caja que contiene la cámara y el resto de los componentes eléctricos (Fig. 1b) resulta bastante conspicua, a pesar de que su tamaño se reduzca al mínimo y se camufle externamente. Si algunos depredadores aprenden a asociar la presencia de este tipo de objetos con el nido que hay cercano a ellos, su importancia como depredadores de nidadas podría ser sobrestimada (Picozzi 1975). También, la presencia de este objeto podría disuadir a algunos depredadores de acceder al nido (Hernández et al. 1997). Sin embargo, Pietz y Granfors (2000) no encontraron un efecto de las cámaras utilizadas para identificar depredadores en la tasa de depredación en nidos naturales. En nuestro caso, la magnitud de este posible efecto requiere un estudio más detallado.

En conclusión, el equipo electromecánico para identificar depredadores de nidadas descripto presenta varias ventajas, como su bajo costo, un montaje sencillo y el uso de una fuente de alimentación común, y ha mostrado ser un sistema útil para la identificación de depredadores.

## AGRADECIMIENTOS

A Rodolfo R. Cueto por su colaboración en el desarrollo y armado del equipo. A Luis Marone, Javier Lopez de Casenave, Jesús Herranz y un revisor anónimo por sus comentarios y sugerencias. A Fernando Milesi por su ayuda para digitalizar las figuras. ETM agradece al Programa MUTIS del Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI) por la concesión de una beca para realizar investigación en Argentina. El trabajo de campo fue financiado por Sigma Xi, MAB-UNESCO, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", IADIZA-Provincia de Mendoza, CONICET y Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (BID 802/OC-AR PICT N° 01-03187). Contribución número 22 del Grupo de Investigación de Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes).

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BAYNE EM Y HOBSON KA (1997) Temporal patterns of predation on artificial nests in the southern boreal forest. *Journal of Wildlife Management* 61:1227–1234
- BELLES-ISLES JC Y PICMAN J (1986) House Wren nest-destroying behavior. *Condor* 88:190–193
- CHRISTMAN BJ Y DHONDT AA (1997) Nest predation in Black-capped Chickadees: how safe are cavity nests? *Auk* 114:769–773
- GARDNER JL (1998) Experimental evidence for edge-related predation in a fragmented agricultural landscape. *Australian Journal of Ecology* 23:311–322
- HERNÁNDEZ FJ, ROLLINS D Y CANTU R (1997) An evaluation of Trailmaster® camera systems for identifying ground-nest predators. *Wildlife Society Bulletin* 25:848–853
- LARIVIÈRE S (1999) Reasons why predators cannot be inferred from nest remains. *Condor* 101:718–721
- LINDSEY GD (1992) Nest guarding from observation blinds: strategy for improving Puerto Rico parrot nest success. *Journal of Field Ornithology* 63:466–472
- MABEE TJ (1997) Using eggshell evidence to determine nest fate of shorebirds. *Wilson Bulletin* 109:307–313
- MAJOR RE (1991) Identification of nest predators by photography, dummy eggs, and adhesive tape. *Auk* 108:190–195
- MAJOR RE Y GOWING G (1994) An inexpensive photographic technique for identifying nest predators at active nests of birds. *Wildlife Research* 21:617–666
- MARINI MA Y MELO C (1998) Predators of quail eggs, and the evidence of the remains: implications for nest predation studies. *Condor* 100:395–399
- MARONE L, LOPEZ DE CASENAVE J Y CUETO VR (2000) Granivory in southern South American deserts: conceptual issues and current evidence. *BioScience* 50:123–132
- MARTIN TE (1992) Interaction of nest predation and food limitation in reproductive strategies. *Current Ornithology* 9:163–197
- MARTIN TE (1993) Nest predation and nest sites. New perspectives on old patterns. *BioScience* 43:523–532
- MARTIN TE (1995) Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. *Ecological Monographs* 65:101–127
- MEZQUIDA ET (2000) *Ecología reproductiva de un ensamble de aves del desierto del Monte central, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma, Madrid
- PICMAN J (1987) An inexpensive camera setup for the study of egg predation at artificial nests. *Journal of Field Ornithology* 58:372–382
- PICMAN J Y SCHRIML LM (1994) A camera study of temporal patterns of nest predation in different habitats. *Wilson Bulletin* 106:456–465
- PICOZZI N (1975) Crow predation on marked nests. *Journal of Wildlife Management* 39:151–155
- PIETZ PJ Y GRANFORS DA (2000) Identifying predators and fates of grassland passerine nests using miniature video cameras. *Journal of Wildlife Management* 64:71–87
- RICKLEFS RE (1969) An analysis of nesting mortality in birds. *Smithsonian Contributions to Zoology* 9:1–48
- SOULÉ ME, ALBERTS AC Y BOLGER DT (1992) The effects of habitat fragmentation on chaparral plants and vertebrates. *Oikos* 63:39–47
- YAHNER RH Y WRIGHT AL (1985) Depredation on artificial ground nests: effects of edge and plot age. *Journal of Wildlife Management* 49:508–513