

## Artículo Primario

# CARACTERIZACIÓN DEL PATRÓN DE MANCHADO DE LOS HUEVOS DE SINSONTE *Mimus polyglottos*, ENTRE TRES LOCALIDADES DEL ORIENTE CUBANO.

Rayne Linares Reyes

Parque Zoológico Nacional de Cuba, [rayne@pzn.cubazoo.cu](mailto:rayne@pzn.cubazoo.cu)

**Resumen.** El huevo de las aves es una de las células reproductoras más complejas y altamente diferenciadas en la evolución de la sexualidad animal, las investigaciones referidas al manchado de estos y la explicación adaptativa para cada variación ha resultado de mucho interés para los evolucionistas, además de ser objeto de disímiles hipótesis. En el presente trabajo se analizan las diferencias en los modelos de manchas de 84 huevos, de *Mimus polyglottos*, pertenecientes a tres localidades del oriente del país: Banes (Holguín), San Vicente (Santiago de Cuba) y San Carlos (Guantánamo). En el análisis de los modelos de manchados se emplearon fotografías digitales, determinando la forma, la distribución, y su correlación con otras variables lineales. La forma de motas, constituyó el modelo predominante en la especie aspecto que por su carácter críptico, guarda relación con la función protectora que estas desempeñan, en dependencia del hábitat y la estrategia reproductiva de la especie.

**Palabras clave:** *Mimus polyglottos*, sinsonte, manchas de huevos, estrategias reproductivas.

## CHARACTERIZATION PATTERN SPOTTED EGGS MOCKINGBIRD *Mimus polyglottos* AMONG THREE LOCATIONS IN EASTERN CUBA.

**Abstract.** The egg of the birds is one of the cells more complex reproducers and highly differed in the evolution of the animal sexuality, the investigations referred to the spotted of these and the explanation adaptative for each variation have been of a lot of interest for the evolutionists, besides being object of dissimilar hypothesis. Presently work the differences are analyzed in the models of stains of 84 eggs, of *Mimus polyglottos*, belonging to tree towns of the east of the country: Banes (Holguín), San Vicente (Santiago de Cuba) and San Carlos (Guantánamo). In the analysis of the models of spotted digital pictures were used, determining the form, the distribution, and their correlation with other lineal variables. The shape of dots is the predominant model in the species aspect for its cryptic nature, related to the protective function of those bodies, depending on the habitat and reproductive strategy of the species.

**Key words:** mockingbird, *Mimus polyglottos*, stains of eggs, reproductive strategies.

## INTRODUCCIÓN

El huevo de las aves es una de las células reproductoras más complejas y altamente diferenciadas en la evolución de la sexualidad animal (Gill, 1998). Además de proveer de alimento a los embriones en desarrollo, les garantiza una ventilación adecuada, aislamiento, resistencia a aumentos y descensos bruscos de temperatura y protección física.

El estudio del manchado de los huevos, constituye una temática relativamente reciente ya que la coloración de los huevos en las aves varía por cada especie. La explicación adaptativa para cada variación ha resultado de mucho interés para los evolucionistas, además de ser objeto de disímiles hipótesis, aunque no se ha llegado a un consenso importante sobre los diferentes factores que pueden explicar esta variación en la coloración de los huevos.

Tradicionalmente se creía que la explicación a esta variación resultaba principalmente de un mecanismo de crípsis con el sustrato o semejando generalmente la coloración del nido y sitios de nidificación (Westmoreland y Kiltie, 1996) lo que constituye una forma efectiva de defensa contra depredadores (Blanco y Bertellotti, 2002; Sanchez *et al.*, 2004). No obstante, existen otras funciones potenciales del color en el huevo, formuladas recientemente y que explican la coloración de estos mediante la selección sexual, calidad fenotípica de la hembra y condiciones físicas del macho (Moreno y Osorno, 2003), además de expresarse como indicador de solidez estructural de la cáscara, señal de calidad del huevo (contenido de carotenoides) y reflejo sexual de valor genético de la hembra (antioxidantes) (Soria, 2011).

Atendiendo a estas características, en el presente trabajo se caracteriza y describe, el modelo de distribución de las manchas de los huevos de *Mimus polyglottos*, entre las localidades de Banes (Holguín), San Vicente (Santiago de Cuba)

y San Carlos (Guantánamo) y su relación con la estrategia reproductiva desarrollada por la especie, así como de los sitios de nidificación.

## MATERIALES Y METODOS

### Colecta y procesamiento de los datos.

Para la recopilación de la información se tomaron las dimensiones lineales (diámetro mayor y menor, de la cáscara), y fotografías digitales de 84 huevos de la especie *M. polyglottos*, procedentes de la colección zoológica del Museo de Historia Natural "Charles T. Ramsden de la Torre", del Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente, de un total de 104 huevos, tomándose los datos referidos en las fichas de cada huevo, como año y localidad de colecta.

La distribución de las cantidades de huevos por localidades aparece reflejada en la Tabla I, a los que se les fue calculadas sus dimensiones lineales, con un pie de rey con 0.01 mm de precisión y fotografías digitales. Además se anotaron los datos referidos en las fichas de cada huevo, como año y localidad de colecta.

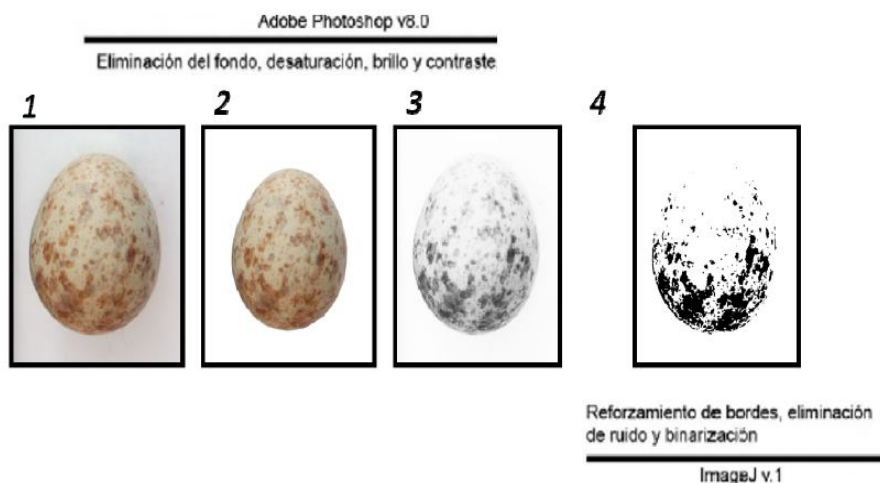
**Tabla I.** Tamaño de muestra por localidad (cantidad de huevos), implicada en el presente estudio

Localidades de estudio	Banes.	San Vicente.	San Carlos.
	Holguín	Santiago de Cuba	Guantánamo
Cantidad de huevos trabajados	6	17	61
Total	84		

### Diseño de experimento:

#### **Caracterización del modelo de manchas**

Las imágenes fueron tomadas con una cámara digital de 8 Mp poniendo el huevo sobre un fondo contrastado, desde una ubicación perpendicular y en un lugar con luz difusa abundante y sin flash, para evitar la creación de sombras y maximizar el contraste de los bordes del huevo. Las mismas se manipularon digitalmente en Adobe Photoshop v8.0 (Figura. 3), donde se eliminó el color de fondo, se aumentó el contraste del huevo, y se desaturó hasta que la imagen quedó en blanco y negro, y se guardaron como BMP en formato RGB de 8 bytes, (valores: brillo=11, contraste=13 y gama=3,54). También fueron transformadas para resaltar las manchas. Posteriormente, en el programa Image J v.1 se siguió un protocolo estandarizado que involucró reforzamiento de bordes (sharpening), eliminación de ruido y binarización de la imagen.



**Figura 3.** Etapas del procesamiento digital de las fotografías de los huevos de las aves para el estudio del modelo de manchado de las cáscaras.

**Clasificación y distribución de las manchas de la superficie del huevo**

Para describir el dibujo de la cubierta calcárea, se utilizó el criterio de Klimov (1989), el cual clasifica la forma del dibujo en:

- Moteado (M): Solo presenta manchas.
- Moteado lineal (ML): Presenta manchas y líneas, con predominio de manchas.
- Lineal moteado (LM): Presenta manchas y líneas, con predominio de líneas.
- Lineal (L): Solo presenta líneas.
- Reticular (R): Presenta estructura similar a una red.

Para la delimitación de la distribución de las manchas sobre la superficie del huevo, se siguió el criterio de Klimov (1989), según la cual, la distribución de las manchas puede ser:

ER: Extremo romo del huevo

EA: Extremo aguzado del huevo

EAR: Ambos extremos a la vez.

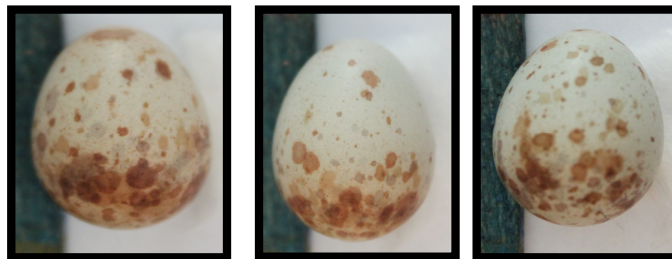
CE: Cinturón ecuatorial

DU: distribución uniforme por toda la superficie del huevo.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Análisis de los modelos de distribución de manchas entre las tres localidades.**

En correspondencia con el tipo de manchado quedan ubicados en la modalidad de **Moteados** los seis huevos colectados en la localidad de Banes, Holguín, pues constituye la forma de dibujo predominante en la muestra analizada (Figura 6).



**Figura 6.** Modelo de manchado en los huevos para la localidad de Banes.

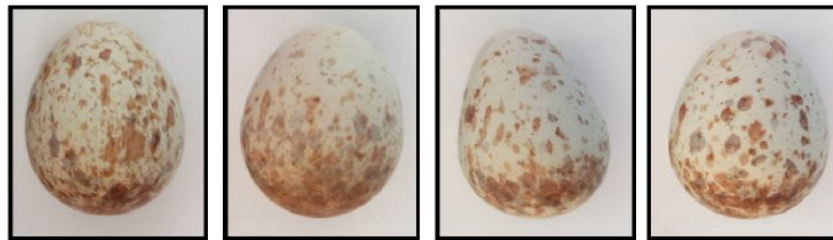
De acuerdo a la ubicación de las manchas en la superficie calcárea del huevo, el material examinado para esta localidad, muestra un predominio del 83,3 % de las manchas hacia el extremo romo (ER), presentándose solo uno (16,7 %), con una distribución en ambos extremos, (EAR), a la vez.

Para la localidad de San Vicente se analizaron un total de 17 huevos, siendo totalmente diferente la distribución de las manchas con respecto a la localidad anterior pues, en este caso se presentó una alta variabilidad en cuanto a la distribución de las manchas y la descripción del dibujo de estas en la cubierta calcárea del huevo. En esta localidad igualmente se reflejó el patrón moteado, pero la predominancia la obtuvo la modalidad de **Moteado - lineal**, en la cual, aunque se presentan líneas el predominio es de manchas (Figura 7). La categoría dominante para la distribución de las manchas fue de un patrón uniforme (DU) en 8 huevos (47.1 %), 7 hacia el extremo romo (ER), (41.1 %), y solo 2 en ambos extremos a la vez (EAR), (11.8%).



**Figura 7.** Modelo de manchado en los huevos para la localidad de San Vicente.

La acumulación pigmentaria en la cubierta calcárea de los huevos por cada especie varía, por su forma, tamaño, densidad y ubicación sobre la superficie del huevo. En el caso de la localidad de San Carlos, provincia Guantánamo, se analizaron un total de 61 huevos, cuya totalidad se incluye en la categoría de **Moteados-lineales (ML)**, donde como forma de figura aparecen tanto líneas como manchas (Figura 8).



**Figura 8.** Modelo de manchado en los huevos para la localidad de San Carlos.

En cuanto a la distribución del dibujo en la cubierta calcárea según la clasificación de Klimov 1989, se observó un predominio (en 51 huevos) de la distribución hacia el extremo romo del huevo (ER), que aparece reflejado en un (83,61%) del total de huevos analizados para esta localidad, además de un 13,11%, con una concentración mayor de las manchas en distribución uniforme (DU), (8 huevos), además de 2 huevos que representan el 1,64%, cada uno con una distribución en (EAR) ambos extremos a la vez y hacia el cinturón ecuatorial (CE) respectivamente.

Considerando que de las tres localidades estudiadas, esta es la única que presenta un predominio de la colocación de las manchas hacia el extremo romo, se trató de determinar algún tipo de regularidad o dependencia entre el área de la mancha y su ubicación en la cubierta calcárea, obteniendo como resultado que las manchas de mayor tamaño se concentraban hacia ese extremo del huevo, a pesar de presentar igualmente una distribución uniforme.

La muestra utilizada pertenece a una colección científica muy antigua, colectada entre los años 1911-1949, entre los meses de Marzo a Julio, en su mayoría procedentes de San Carlos en la provincia de Guantánamo. La información procedente de esta muestra, debe ser procesada con mucho cuidado dada su antigüedad. Sin embargo la presencia de muestras de otras áreas geográficas nos permitió, establecer una comparación entre las posibles variaciones en los tipos de manchas y patrones de distribución de estas sobre la cubierta calcárea.

La mayoría de los trabajos sobre ecología reproductiva de las aves hacen alusión al patrón de coloración de los huevos, que como plantean muchos autores (Westmoreland y Kiltie, 1996; Westmoreland *et al.*, 2007), pueden tener diferentes funciones. En el caso de la especie analizada en el presente estudio, probablemente este tipo de coloración tenga función críptica, debido a los hábitos de puesta de esta especie. Puede constituir además un rango de selección natural reflejando la condición corporal e inmunocompetencia de la hembra donde los machos responden proporcionando mayor atención a nidadas de presunta mayor calidad fenotípica de la hembra (Sheldon, 2000; Moreno *et al.*, 2004; 2005; Siefferman *et al.*, 2006; Krist y Grim, 2007).

Los patrones de manchas son usados para diferencias geográficas entre poblaciones, determinar dimorfismo sexual y en la taxonomía (Schmtz, 2006). En la actualidad para estudiar los patrones de coloración, numerosos trabajos se han enfocado en la intensidad de los colores por sus posibles funciones biológicas, pero pocos han analizado las manchas en sí mismas (Gosler *et al.*, 2005).

Se trata de una especie con uso de hábitats diferentes, tanto en bosques como en espacios abiertos e incluso en áreas con mayor y menor grado de antropización. Considerada en Cuba como residente permanente, extremadamente común en el territorio insular cubano y con una amplia distribución. En particular se describe que el Sinsonte nidifica en las ramas más altas de los árboles, la presencia mayoritaria de manchas moteadas en la especie pudiera quedar explicada por este fenómeno, desempeñando un mayor efecto críptico en el follaje de los árboles, en donde son construidos los nidos. Linares 2014 (Com. Pers.).

Estudio realizado acerca de la biología reproductiva del sinsonte en la Reserva Ecológica Siboney – Juticí (Fernández, 2009) refiere que los huevos encontrados en el área presentaban una coloración verde azulosa con manchas pardo

rojizas concentradas en el extremo más romo y el resto del huevo manchado coincidiendo en cierta medida con lo reportado por Valdés (1984) quien describe a los huevos con un color blanco verdoso y beige claro con manchas carmelitas claro y a veces violáceas. Lo anterior coincide en su totalidad con los resultados obtenido a partir de la muestra analizada en el presente estudio.

## CONCLUSIONES

- Los huevos de *Mimus polyglottos* perteneciente a la colección zoológica del Museo Charles T. Ramsden, difieren por la forma y distribución de las manchas, presentándose patrones diferentes para cada localidad (Moteado, Moteado-Lineal/ Extremo Romo, Distribución uniforme, Ambos extremos a la vez), siendo la forma de Motas, el predominante en la especie aspecto que por su carácter críptico, guarda relación con la función protectora que estas desempeñan, en dependencia del hábitat y la estrategia reproductiva de la especie.

## RECOMENDACIONES

- Estudiar los patrones de manchado de los huevos de la especie, en condiciones naturales y en diferentes localidades, para poder completar la información a los factores ambientales y/o genéticos que influyen sobre los patrones de coloración de los huevos.

## REFERENCIAS

1. Blanco, G. y Bertellotti, M. (2002). Differential predation by mammals and birds: implications for egg-colour polymorphism in a nomadic breeding seabird. **Biology Journal of Linnaeus Society** 75, 137–146.
2. Fernández, R. I. L. (2009). Ecología reproductiva de Sinsonte (*Mimus polyglottos*) en la Reserva Ecológica Siboney-Juticí. Trabajo de Diploma. Departamento de Biología. Universidad de Oriente.
3. Gill, F.B. (1998). **Ornithology**. Ed. W. H. Freeman y Company New York. 785 pp.
4. Gosler, A. G., J. P. Higham y S. J. Reynolds. (2005). Why are birds' eggs speckled? **Ecology Letters** (8): 1105–1113
5. Krist, M., y T. Grim. (2007). Are blue eggs a sexually selected signal of female Collared Flycatchers? A cross-fostering experiment. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, 61:863–
6. Moreno, J. y Osorno, J. L. (2003). Avian egg colors and sexual selection: does eggshell pigmentation reflect female condition and genetic quality?" **Ecology Letters** 6, 803–806.
7. Moreno, J., J. Morales, E. Lobato, S. Merino, G. Tomas, y J. Martinez-de la Puente. (2005) Evidence for the signaling function of egg color in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. **Behavioral Ecology** 16:931–937
8. Moreno, J., Osorno, J.L., Morales, J., Merino, S. Y Tomás, G. (2004). Egg colouration and male parental effort in the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. **J. Avian Biol.** 35, 300–304.
9. Sanchez-La fuente, A. M. (2004). Trade-off between clutch size and egg mass, and their effects on hatchability and chick mass in semiprecocial Purple swanphen. **Ardeola** 51(2): 319-330.
10. Sheldon, F. H.; C. E. Jones y K. G. McCracken (2000). Relative patterns and rates of evolution in heron nuclear and mitochondrial DNA. **Mol. Biol. Evol.** 17(3): 437-450"
11. Siefferman, L., K. J. Navara, y G.E. Hill. (2006). Egg coloration is correlated with female condition in Eastern Bluebirds (*Sialia sialis*). **Behavioral Ecology and Sociobiology** 59:651–656.
12. Soria, D., Triay L. O., Hechavarría G. G. G., Fernández R. I. L. (2011). Coloración y patrones de manchado en huevos de tres especies de aves cubanas **II Simposio Internacional de Ecología y Conservación S.O.S. NATURA**. ISBN: 9789592074200
13. Valdés, V. (1984). Datos de nidificación sobre las aves que crían en Cuba. **Poeyana** No 282. Instituto de Zoología. Academia de Ciencias de Cuba.
14. Westmoreland, D. y Kiltie, R.A. (1996). Egg crypsis and clutch survival in three species of blackbirds (Icteridae). **Biological Journal of the Linnean Society** 58: 159–172.
15. Westmoreland, D., M. Schmitz y K. E. Burns. (2007). Egg color as an adaptation for thermoregulation. **Journal of Field Ornithology** 78: 176-183.