

## CARACTERIZACIÓN DE CÁSCARAS DE HUEVOS DE DIFERENTES ESPECIES PARÁSITAS DE CRÍA Y SUS PRINCIPALES HOSPEDADORES POR LA TÉCNICA DE EBSD

Lic. Vanina Tartalini<sup>(1)</sup>; Ing. Pablo Risso<sup>(1)</sup>; Lic. Analía López<sup>(2)</sup>; Dra. Vanina Fiorini<sup>(2)</sup>; Dr. Raúl Bolmaro<sup>(1, 3)</sup>; Dra. Martina Ávalos<sup>(1, 3)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro Científico Tecnológico, Lab. Microscopía Electrónica de Barrido, Rosario, Argentina. <sup>(2)</sup> Laboratorio de Ecología y Comportamiento Animal, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, FCEN-UBA, Buenos Aires. <sup>(3)</sup> Laboratorio de Ciencia de los Materiales, Instituto de Física Rosario CONICET-UNR, Rosario, Argentina.

Email: [tartalini@ifir-conicet.gov.ar](mailto:tartalini@ifir-conicet.gov.ar)

Las aves parásitas de cría ponen sus huevos en nidos de otras especies de aves, los hospedadores, quienes proveen la totalidad del cuidado parental. El Tordo Renegrado (*Molothrus bonariensis*) y el Tordo Pico Corto (*M. rufoaxillaris*) son dos especies parásitas. Estos tordos parásitos disminuyen el éxito reproductivo de sus hospedadores durante la visita a los nidos, a través de uno de sus comportamientos más característicos que es el de picotear y destruir los huevos del hospedador, antes de parasitar el nido [1]. Los tordos poseen huevos con cáscaras de un mayor espesor que lo esperado por alometría [2]. Una explicación acerca de la evolución de una cáscara gruesa del huevo parásito es que, en los nidos con parasitismo múltiple, ésta protegería a los huevos de tordo de ser punzados por otras hembras parásitas que visitan posteriormente el nido. Estudios previos sobre propiedades mecánicas y estructurales de los huevos no incubados de estas especies parásitas y sus principales hospedadores muestran que los huevos de las especies parásitas presentaron una mayor resistencia mecánica respecto a los huevos de las especies hospedadoras [3]. Un mayor espesor de la cáscara del huevo es citado a menudo como sinónimo de resistencia mecánica. Sin embargo, una cáscara gruesa no es necesariamente una cáscara más resistente: el T. Pico Corto presentó el mayor espesor de cáscara, y no hubo diferencias entre los espesores de la cáscara del huevo de T. Renegrado y de Músico, los que a la vez fueron mayores al espesor de la cáscara de los huevos de la Calandria Grande. Los huevos de Ratona Común fueron los de cáscara más delgada [3]. Estudios previos parecen indicar que ambos tordos tendrían cáscaras formadas por cristales de calcita relativamente pequeños, y esta característica podría ser la que explique la alta resistencia mecánica de sus huevos [3]. Además de los aspectos microestructurales existe una influencia de la orientación cristalográfica en la resistencia de la cáscara del huevo ya que aquellos huevos con cáscaras formadas por cristales orientados al azar, resultan ser más resistentes que los huevos con cáscaras conteniendo una orientación preferencial. En la actualidad existen herramientas como la Microscopía de Orientación (OIM) que hace posible considerar otros elementos microestructurales tales como bordes de grano, desorientaciones o porosidades y localizar espacialmente la textura y la microestructura dando lugar a lo que se denomina actualmente microtextura. El objetivo de este trabajo es realizar un análisis comparativo de las características de la microtextura de cáscaras de huevos de diversas especies de aves, parásitas y hospedadoras.

En el desarrollo de este estudio se utilizó un microscopio electrónico de barrido (MEB) Quanta 200F equipado con cámara para difracción por electrones retrodifundidos (EBSD, por sus siglas en inglés). Las observaciones fueron realizadas en modo bajo vacío. El diseño de un protocolo de trabajo adecuado para realizar EBSD en bajo vacío era uno de las metas principales en este trabajo. Las cáscaras fueron incluidas en resina fría y pulidas mecánicamente usando secuencia de papeles abrasivos desde 800 a 1200 con velocidades de 180 rpm y fuerza de 15 N y tiempos de 4 a 2 minutos hasta llevar la muestra a plano. Posteriormente se utilizó pasta de diamante de 9µm, 6µm, 3µm y 1µm a 150 rpm, 15 N de fuerza aplicada y tiempos de 5 a 2 minutos. Como pulido final se empleó sílica coloidal de 0.05 µm a 120 rpm, 15 N y tiempos de 10 minutos. Para mejorar la calidad de las figuras de Kikuchi se utilizó una vibradora Vibromet con sílica coloidal de 0.05 µm durante 2 horas. Se muestran barridos de cáscaras del Tordo Renegrado (Fig.1) y de dos de sus principales hospedadoras, la Calandria Grande (*Mimus saturninus*, Fig. 2) y la Ratona Común (*Troglodytes aedon*, Fig. 3), y del Tordo Pico Corto (Fig. 4) y de su principal hospedador, el Músico (*Agelaioides badius*, Fig. 5). El sistema de ejes de referencia para la muestra y código de colores de la orientación cristalográfica se reportan en la Figura 6.

Se observa en las imágenes que las especies parásitas tienden a tener cáscaras más gruesas, con granos de tamaño relativo al espesor menor. En las especies parásitas el crecimiento de los granos no es completamente columnar, sino que durante el crecimiento desde la membrana mamilar los cristales cambian su orientación

## 4° Congreso de la Asociación Argentina de Microscopía (SAMIC 2016)

dando lugar a nuevos granos. En las especies hospedadoras los cristales tienden a atravesar todo el espesor de las cáscaras con menos bifurcaciones y generación de nuevos cristales. No se observan diferencias importantes en la textura entre las diferentes zonas del huevo o entre las cáscaras correspondientes a las distintas especies. Los mecanismos, las cinética de desarrollo y las implicancias de estas diferencias microestructurales están todavía en estudio.

## REFERENCIAS

- [1] Fiorini V, Tuero D y Reboreda J, (2009) "Shiny cowbirds benefits of synchronizing parasitism and puncturing eggs in large and small hosts", *Animal Behaviour* 77: 561-568.
- [2] Mermoz M y Ornelas J, (2004) "Phylogenetic analysis of life-history adaptations in parasitic cowbirds", *Behavioral Ecology* 15(1): 109-119.
- [3] López A, (2013) "Análisis comparativo de las propiedades de la cáscara del huevo entre especies parásitas de cría (*género Molothrus*) y sus principales hospedadores". Tesis de grado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

ED

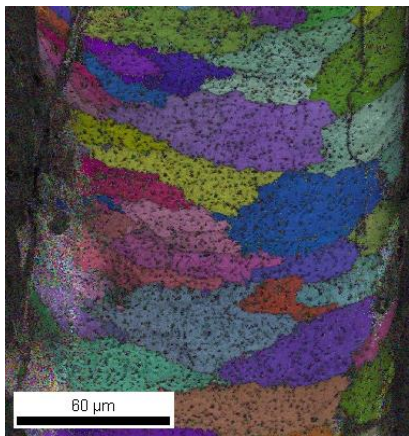


Fig. 1. Plano ED-RD (plano ecuatorial), cáscara del Tordo Renegrido. Imagen combinada de IQ+IPF.



Fig. 2. Plano ED-RD (plano ecuatorial), cáscara de la Calandria Grande. Imagen combinada de IQ+IPF.



Fig. 1: Plano ED-RD (plano ecuatorial), cáscara de la Ratona Común. Imagen combinada de IQ+IPF.

RD

ED

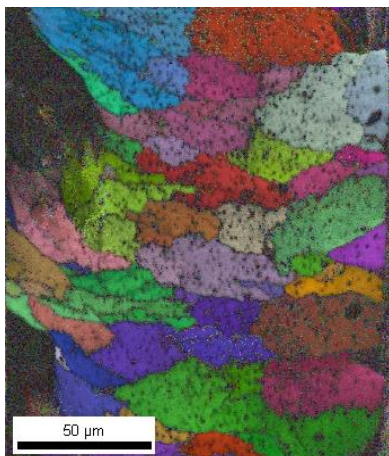


Fig. 2: Plano ED-RD (plano ecuatorial), cáscara del Tordo Pico Corto. Imagen combinada de IQ+IPF.



Fig. 5: Plano ED-RD (plano ecuatorial), cáscara del Músico. Imagen combinada de IQ+IPF.

RD

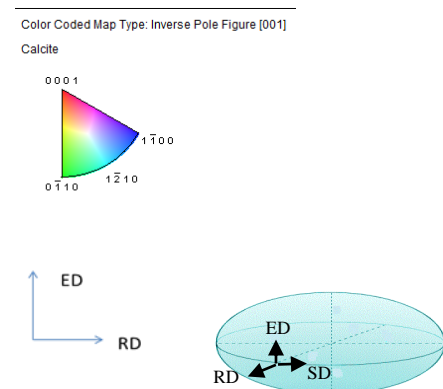


Fig. 6. Ejes de referencia de las imágenes de las figuras.