

# Proteinograma de *Ara chloropterus* como herramienta diagnóstica de guacamayos rojos de los Esteros del Iberá

Mussart, N.B.<sup>1</sup>; Rosas, A.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prof.Tit.Fisiol.Anim., FACENA, UNNE y Laborat.Anál.Clín.Facult.Cs.Vet.UNNE, Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina. <sup>2</sup>Méd.Vet. Fundación Rewilding Argentina. Programa Restauración de Ambientes y Especies Amenazadas.  
E-mail: normamussart@yahoo.com.ar

## Resumen

**Mussart, N.B.; Rosas, A.C.: Proteinograma de *Ara chloropterus* como herramienta diagnóstica de guacamayos rojos de los Esteros del Iberá.** *Rev. Vet.* 33: 1, 17-19, 2022. La reintroducción de especies como estrategia de conservación requiere que los individuos liberados cuenten con las aptitudes y condiciones necesarias para poder desenvolverse en un ambiente natural. Es necesario que se eviten estados de salud poco beneficiosos y todas aquellas patologías que afecten negativamente la supervivencia de los ejemplares. La interpretación del proteinograma permite una mejor evaluación diagnóstica de los individuos debido a que las variaciones de las distintas fracciones proteicas en el suero sanguíneo están asociadas a condiciones concretas del estado de salud. El objetivo de este estudio fue establecer el proteinograma de guacamayos rojos (*Ara chloropterus*) por medio de electroforesis de proteínas séricas. El mismo fue incluido dentro del protocolo de evaluación de las condiciones de salud de los ejemplares incluidos dentro del proyecto de reintroducción de la especie en los Esteros del Iberá. Se analizaron 16 sueros sanguíneos pertenecidos a individuos diferentes. El patrón de fraccionamiento proteico por electroforesis demostró 5 fracciones proteicas, pre-albúmina, albúmina,  $\alpha$ -globulina,  $\beta$ -globulina y Y-globulina. En ninguno se constató enfermedad concomitante. El proteinograma puede ser de gran utilidad cuando se cuentan los valores de referencia. El estudio aquí realizado nos acerca a esos parámetros en una especie definida incluida en un proyecto de conservación.

**Palabras clave:** *Ara chloropterus*, proteínas séricas, psitácidas, electroforesis.

## Abstract

**Mussart, N.B.; Rosas, A.C.: Proteinogram of *Ara chloropterus* like diagnostic tool of red macaws of the Esteros del Iberá.** *Rev. Vet.* 33: 1, 17-19, 2022. Species reintroduction as a conservation strategy, requires that the release individuals have the necessary skills and conditions to be able to function in a natural and wild environment. It is necessary avoid poor health states and all those pathologies that compromise the specimen's survival. The interpretation of the proteinogram allows a better evaluation of the individuals. The variations of the different protein fractions in the blood serum are associated with specific health conditions. The aim of this study was to establish the proteinogram of Red Macaws (*Ara chloropterus*), by serum protein electrophoresis. It was included in the evaluation of the health condition of the individuals in the reintroduction program of the specie in the Iberá wetlands. 16 blood serum were analyzed. These belonged to different individuals. The pattern of protein fractionation by electrophoresis showed 6 protein fractions, pre-albumin, albumin,  $\alpha$ -globulin,  $\beta$ -globulin and Y-globulin. No associate disease was found in any of them. The proteinogram can be very useful when the reference values are available. The study carried out here brings us closer to these parameters in a defined species included in a conservation project.

**Key words:** *Ara chloropterus*, serum proteins, psittacines, electrophoresis.

## INTRODUCCIÓN

La reintroducción de animales silvestres en sus ambientes naturales originales implica su manejo en beneficio de su conservación, el establecimiento de los riesgos potenciales a los que se verán sometidas las especies reintroducidas y la comprensión de aquellos

factores que en su momento los llevaron a la extinción dentro del área.

En cualquier caso, el individuo liberado debe contar con las aptitudes y condiciones necesarias para poder desenvolverse en un ambiente natural y vivir en condiciones silvestres, evitando aquellas patologías que afec-

ten negativamente la supervivencia de los ejemplares, disminuyendo la mortalidad.

El éxito en la conservación de psitácidos depende en muchas oportunidades de las buenas prácticas de manejo y de la capacidad para identificar y tratar enfermedades, situación sumamente desafiante en aves, ya que tienden a enmascarar los signos de enfermedad<sup>6</sup>.

La utilización del proteinograma como herramienta diagnóstica y su interpretación permiten evaluar el estado de salud de los individuos. Las proteínas son compuestos esenciales de todas las células vivas y están relacionadas a la mayoría de las funciones fisiológicas<sup>9</sup>, conteniendo información significativa en relación a las bases moleculares de la salud y la enfermedad<sup>10</sup>.

Las variaciones de las distintas fracciones proteicas en el suero sanguíneo están asociadas a condiciones concretas como la hemólisis, inflamación aguda o crónica, trastornos hepáticos, síndromes nefróticos e inmuno-supresión, entre otras<sup>1</sup>.

Entre los métodos de calificación y cuantificación de las proteínas plasmáticas, se destaca la electroforesis, capaz de promover una alta calidad de separación, a bajos costos y con muestras mínimas de sangre<sup>7</sup>. La electroforesis de proteínas viene siendo aplicada para fines diagnósticos en seres humanos hace más de cinco décadas y más recientemente lo hace en medicina veterinaria<sup>4,12</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio tuvo como objetivo determinar el proteinograma de 16 muestras sanguíneas de guacamayos rojos (*Ara chloropterus*), incluidos dentro de la etapa diagnóstica para la valoración de su aptitud en la reintroducción y recuperación de la especie en los Esteros del Iberá, por medio de electroforesis de proteínas séricas.

Fueron utilizadas 16 muestras de sangre de guacamayos rojos, obtenidas dentro del protocolo de evaluación de las condiciones de salud de individuos incluidos dentro del proyecto de reintroducción de la especie en los Esteros del Iberá.

Los individuos fueron identificados mediante la colocación de anillo de marcación con denominación y número, el cual se respetó para la identificación de las muestras. Para la obtención de las mismas, los animales fueron inmovilizados químicamente con anestesia inhalatoria, utilizándose isoflurano y oxígeno como gases frescos a través de un circuito de no re-inhalación para pacientes de bajo peso corporal (Figura 1).

La colecta fue obtenida por punción venosa de la vena braquial, destinándose una pequeña fracción para la obtención de suero sanguíneo, las muestras fueron inmediatamente separadas y acondicionadas para su análisis (Figura 2).

La determinación de los parámetros de interés, así como la bioquímica sanguínea fueron realizados en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del

Nordeste (Corrientes, Argentina). Las fracciones proteicas fueron respectivamente separadas por electroforesis en tiras de acetato de celulosa con buffer veronal, coloración *amido schwartz*, trans-parentización y cuantificación con densitómetro automático Citocon CT-440.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 16 sueros de *Ara chloropterus*. En ninguno de los individuos se constató enfermedad concomitante, descartándose hemoparásitos, infecciones intestinales, *Chlamydia sp*, *Mycoplasma sp*, *Circovirus psitácido*, *Herpes virus psitácido* (enfermedad de Pacheco), *Polyoma virus psitácido*, *Adenovirus aviar* grupo 1, *Paramixovirus* e *Influenza aviar*. El perfil electroforético de las proteínas séricas y las fracciones obtenidas se muestran en las Tablas 1 y 2.



**Figura 1.** Inmovilización química de *Ara chloropterus* para explotación médica y obtención de muestras sanguíneas.



**Figura 2.** Extracción de sangre por punción venosa de la vena braquial en *Ara chloropterus*.

**Tabla 1.** Resultado de la corrida electroforética de proteínas séricas de muestras colectadas el 23/9/15, expresado en g/dL.

vena braq.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Prot. Tot.	3,26	3,41	2,76	3,00	2,61	2,88	2,26	2,79	3,38
Pre Alb.	0,60	0,64	0,65	0,62	0,58	0,75	0,56	0,60	0,84
Albúm.	1,28	1,37	1,05	1,20	1,03	1,23	0,96	1,06	1,27
$\alpha$ Glob.	0,27	0,22	0,24	0,24	0,15	0,18	0,19	0,12	0,27
$\beta$ Glob.	0,26	0,21	0,21	0,24	0,30	0,14	0,18	0,12	0,19
$\gamma$ Glob.	0,85	0,97	0,61	0,70	0,55	0,58	0,37	0,89	0,81
Rel.A/G	1,36	1,43	1,60	1,54	1,61	2,20	2,05	1,46	1,66

**Tabla 2.** Resultado de la corrida electroforética de proteínas séricas, de muestras colectadas el 12/11/16, expresado en g/dL

vena braq.	J	K	L	M	N	O	P
Prot. Tot.	3,30	3,10	3,10	2,90	3,60	3,10	3,00
Pre Alb.	0,78	0,71	0,72	0,69	0,94	0,77	0,60
Albúm.	1,45	1,76	1,36	1,22	1,69	1,41	1,41
$\alpha$ Glob.	0,08	0,03	0,17	0,17	0,10	0,16	0,19
$\beta$ Glob.	0,28	0,13	0,34	0,19	0,19	0,24	0,16
$\gamma$ Glob.	0,69	0,44	0,49	0,61	0,68	0,52	0,61
Rel.A/G	2,14	4,16	2,10	1,99	2,71	2,37	2,12

El patrón de fraccionamiento proteico por electroforesis en tiras de acetato fue semejante a aquellos previamente descritos en la literatura<sup>3,11</sup>. Corroborando los datos en otras especies aviares fue posible observar 6 fracciones proteicas en las muestras de suero de *Ara chloropterus*, incluyendo pre-albúmina, albúmina,  $\alpha$ -globulina,  $\beta$ -globulina y Y-globulina<sup>2,5</sup>.

De acuerdo con un especialista<sup>7</sup>, la zona pre-albúmina fue evidenciada como una banda franca con velocidad migratoria superior a la albúmina. La migración rápida observada en dirección al cátodo permitió su identificación en psitácidos<sup>3</sup> y explica su rara exhibición en mamíferos ya que en estos últimos la velocidad de migración es similar a la de la albúmina, culminando en una sobre-posición de las dos bandas<sup>8</sup>.

Su concentración puede variar marcadamente entre las diferentes especies de psitácidas, llegando a ser superior en cacatúas<sup>11</sup>. Los valores obtenidos en el presente estudio contribuyen una pequeña porción del total de albúmina. La segunda mayor banda observada corresponde a la fracción albúmina; que es la proteína de mayor concentración en las aves saludables, hecho descrito en otras especies de psitácidas<sup>3</sup>. En nuestra experiencia se presenta la misma situación, siendo la fracción de la  $\beta$  Glob la de menor concentración en la mayoría de las muestras analizadas.

En conclusión, la electroforesis de proteínas séricas es una herramienta diagnóstica que si bien no es específica, puede ser bastante sensible cuando se cuenta

con los valores de referencias para la especie que se desea analizar. La interpretación aquí propuesta pretende acercarnos a esos rangos en una especie definida: guacamayos rojos (*Ara chloropterus*).

El análisis del proteinograma puede orientar el diagnóstico del estado nutricional, encaminar un tratamiento e incluso evaluar un proceso de curación. Evitar y curar aquellas patologías que puedan comprometer su autonomía y un buen desempeño en su vida silvestre, ofrece oportuni-

dades de liberación y lo acercan cada vez más a su futuro hábitat.

## REFERENCIAS

1. Alper CA. 1974. Plasma protein measurement as a diagnostic aid. *N England J Med* 291: 287-290.
2. Briscoe JA, Rosenthal KL, Shofer FS. 2010. Selected complete blood cell count and plasma protein electrophoresis parameters in pet psittacine birds evaluated for illness. *J Avian Med & Surg* 24: 2, 131-137.
3. Cray C, Rodríguez M, Zaias J. 2007. Protein electrophoresis of psittacine plasma. *Vet Clin Pathol* 36: 1, 64-72.
4. Facchini RV et al. 2010. Detection of biclonal gammopathy by capillary zone electrophoresis in a cat and a dog with plasma cell neoplasia. *Vet Clin Pathol* 39: 4, 440-446.
5. Ivey ES. 2000. Serologic and plasma protein electrophoretic findings in 7 psittacine birds with aspergillosis. *J Avian Med & Surg* 14: 2, 103-106.
6. Maguilnik S. 2013. Proteinograma de *Araras Mantidasesm Cativoiro*. Dissertacao de Mestrado em Saude Animal, Univ. Brasilia, Faculd. Agron. Med. Vet. Brasilia DF, Publicacao 077/2013.
7. Naoum PC. 1999. *Eletroforese, técnicas e diagnóstico*, Livraria Santos Editora, São Paulo, 154 p.
8. Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR. 1994. *Avian medicine: principles and application*, Wingers Publishing, Florida, 1407 p.
9. Silva RO, Lopes AF, Faria RM. 2008. Eletroforese de proteínas séricas: interpretação e correlação clínica. *Revista Médica de Minas Gerais* 18: 2, 116-122.
10. Srinivas PR. 2012. Introduction to protein electrophoresis. In: Kurien BT, Scofield RH: *Protein electrophoresis: methods and protocols*, New Jersey, Humana Press, p. 23-28.
11. Tatum M, Zaias J, Mealey BK, Cray C, Bossart GD. 2000. Protein electro-phoresis is a diagnostic and prognostic tool in raptor medicine. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 31: 4, 497-502.
12. Yang Y. 2012. Identification of porcine serum proteins modified in response to HP-PRRSV HuN4 infection by two-dimensional differential gel electrophoresis. *Veterinary Microbiology* 158: 3-4, 237-246.