



Universidad Austral de Chile

— Conocimiento y Naturaleza —

**INFORME HISTOPATOLÓGICO Y TOXICOLÓGICO
DE AVES ACUÁTICAS RECEPCIONADAS EN
LA UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE DURANTE EL AÑO 2007**

26 de Septiembre de 2007

1. ANTECEDENTES

El día 30 de Junio del presente año, se recibió en la clínica veterinaria del Dr. Daniel Boroschek un ejemplar de Cisne de cuello negro, que había sido rescatado del agua el día anterior por personal de una embarcación que realiza viajes rutinarios a la localidad de Punucapa. El rescate se realizó en el sector Punucapa - San Ramón. El día 3 de Julio, el cisne fue entregado por D. Boroschek en el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre (CEREFAS) de la Universidad Austral de Chile. Este cisne amaneció muerto el día 24 de Julio procediéndose a realizar su necropsia el mismo día. Esta fue realizada por los Médicos Veterinarios Jorge Ulloa, Enrique Paredes y Claudio Verdugo, del Instituto de Patología Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UACH (Anexo I: Informe de Necropsia del 24 de Julio, 2007). Durante la necropsia se procedió a recolectar muestras de diferentes órganos para análisis histopatológicos, virológicos y toxicológicos. Los resultados de los análisis histopatológicos fueron realizados por el Dr. Enrique Paredes y se entregaron en el Informe Histopatológico 334/07/E (identificación del cisne analizado) (Anexo I). La realización de los análisis toxicológicos fue coordinada por el Dr. Eduardo Jaramillo del Instituto de Zoología, quién envió muestras de hígado y riñón a los laboratorios centrales del SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería) en Santiago, para que se analizaran las concentraciones de metales pesados en los mismos.

En este Informe se analizan de forma integral los resultados de los análisis histopatológicos y toxicológicos (concentraciones de metales pesados) del cisne 334/07/E. Para este análisis se realizan comparaciones con análisis similares realizados en 40 Cisnes de cuello negro recolectados en el río Cruces y humedales adyacentes entre Octubre 2004 y Enero 2005 (n=34) y entre Julio y Octubre 2005 (n=6), como parte de los convenios “**Estudio sobre origen de mortalidades y disminución poblacional de aves acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter en la Provincia de Valdivia**” contratado por CONAMA X Región a la UACH y “**Evaluación actual de las características de**

los componentes bióticos y abióticos del Santuario de la Naturaleza e Investigación Científica Carlos Anwandter” contratado por el SAG a la UACH. Se agregan además datos de cuatro cisnes recolectados en Palena y que son considerados como animales controles en este caso.

Además de esas comparaciones, se realizan análisis comparativos con los resultados de otras dos necropsias realizadas durante el presente año, una realizada a un cisne baleado y encontrado muerto en el río Calle Calle (Anexo II: Informe de necropsia 314/07/N), así como a una tagua rescatada del humedal del río Cruces y entregada el día 25 de Enero de 2007 por personal de CONAF al Dr. Roberto Schlatter del Instituto de Zoología. Esta tagua murió la madrugada del 26 de Enero de 2007 (Anexo III: Informe de Histopatología 222/07/E). El Dr. Eduardo Jaramillo también recibió del Dr. Enrique Paredes muestras de órganos de ese cisne baleado y de la tagua, las que fueron enviadas al SERNAGEOMIN para análisis de concentraciones de metales pesados.

Las actividades anteriores forman parte de:

- i) Análisis rutinarios realizados en el Instituto de Patología Animal, acerca de causas de mortalidad de animales silvestres recibidos en el CEREFAS.
- ii) Programa de seguimiento del estado de salud ambiental del humedal del río Cruces, que lleva a cabo el Dr. Eduardo Jaramillo y colaboradores.

2. ANÁLISIS HISTOPATOLÓGICOS

2.1. Cisnes analizados durante los años 2004 y 2005

Análisis realizados con microscopía óptica muestran pigmentos granulares de color marrón en el citoplasma de las células hepáticas (hepatocitos) en todos

los cisnes del río Cruces y humedales adyacentes, los cuales con tinción de Azul de Prusia (específica para Hierro) mostraron una reacción leve, moderada y severa en 2, 14 y 24 cisnes, respectivamente (Tabla 1). En comparación, sólo uno de los cisnes controles (recolectados fuera del humedal) mostró reacción al Azul de Prusia, en este caso, leve. Concurrente con los hallazgos anteriores, se encontraron frecuencias más altas de otras alteraciones histopatológicas en los cisnes del río Cruces, incluyendo depósitos de hemosiderina en células de Kupfer, inflamación periportal, fibrosis perivascular, proliferación de conductos biliares, aumento de tamaño en el núcleo de los hepatocitos y núcleos dobles en hepatocitos (Tabla 1). Más aún, se observó necrosis leve y moderada en 17 y 4 cisnes del río Cruces, mientras que ninguno de los cisnes controles (Palena) mostró esta alteración (Tabla 1).

Tabla 1. Ausencia y grados de alteraciones histopatológicas en cisnes recolectados muertos o moribundos en el río Cruces y humedales adyacentes durante los años 2004 y 2005 (n=40) y en cisnes controles (n=4) recolectados en Palena. Valores de n inferiores a 40 (aves del río Cruces y humedales adyacentes), ocurren debido a que por procesos de autólisis o destrucción celular no fue posible observar determinadas características histológicas. Los grados de alteraciones histológicas son + = leve, ++ = mediana y +++ = severa.

	ausencia	+	++	+++	total
Cisnes del río Cruces y humedales adyacentes					
hepatocitos positivos a Azul de Prusia	0	2	14	24	40
depósitos de hemosiderina en células de Kupfer	0	17	18	3	38
inflamación periportal	0	10	26	4	40
fibrosis perivascular	8	15	14	3	40
proliferación de conductos biliares	7	13	17	1	38
aumento de tamaño de núcleos de hepatocitos	3	17	16	1	37
núcleos dobles en hepatocitos	5	23	9	0	37
necrosis de hepatocitos	16	17	4	0	37
Cisnes controles (Palena)					
hepatocitos positivos a Azul de Prusia	3	1	0	0	4
depósitos de hemosiderina en células de Kupfer	0	4	0	0	4
inflamación periportal	0	3	1	0	4
fibrosis perivascular	4	0	0	0	4
proliferación de conductos biliares	1	3	0	0	4
aumenmto de tamaño de núcleos de hepatocitos	0	4	0	0	4
núcleos dobles en hepatocitos	1	3	0	0	4
necrosis de hepatocitos	4	0	0	0	4

2.2. Aves acuáticas estudiadas durante el año 2007

Los resultados de los análisis histopatológicos realizados en el cisne 334/07/E muestran alteraciones hepáticas similares a los cisnes estudiados durante los años 2004 y 2005 provenientes del río Cruces y humedales adyacentes, destacándose la reacción severa de los hepatocitos del ejemplar 334/07/E al Azul de Prusia (lo que demuestra una alta carga de Hierro en las células hepáticas de este cisne; ver punto 3: **ANÁLISIS TOXICOLÓGICOS**), además del grado de alteración mediana referente a inflamación periportal y fibrosis perivascular, características que no ocurrieron en el cisne baleado (314/07/N) (Tabla 2).

Los hepatocitos del cisne baleado y encontrado muerto en el río Calle Calle (ejemplar 314/07/N), mostraron una reacción leve al Azul de Prusia, lo que concuerda con las menores concentraciones de Hierro en el hígado de este ejemplar (ver punto 3: **ANÁLISIS TOXICOLÓGICOS**). Los grados de otras alteraciones hepáticas en este cisne fueron similares a los cisnes controles provenientes de Palena (compárense Tablas 1 y 2). Interesa destacar aquí otra diferencia entre los cisnes 334/07/E y 314/07/N: mientras que el peso del ejemplar que murió en el CEREFAS (334/07/E) fue 2,5 kg, el encontrado baleado en el río Calle Calle (314/07/N) tenía un peso de 7,2 kilos lo que evidencia el estado de emaciación o enflaquecimiento del ejemplar rescatado del río Cruces (334/07/E).

Similar a lo observado en el cisne 334/07/E, los hepatocitos de la tagua examinada y que murió en el Instituto de Zoología, muestran una reacción severa al Azul de Prusia (Tabla 2), lo que muestra que el tejido hepático de esta ave herbívora también había sido afectada por altas concentraciones de Hierro (ver punto 3: **ANÁLISIS TOXICOLÓGICOS**). En el Anexo IV se entregan las observaciones clínicas realizadas por el Dr. Roberto Schlatter en esta tagua la tarde previa a su deceso.

Tabla 2. Ausencia y grados de alteraciones histopatológicas en el cisne rescatado de las aguas del río Cruces (sector Punucapa – San Ramón) (334/07/E), en el recolectado muerto en el río Calle Calle (314/07/N) y en la tagua rescatada del río Cruces por personal de CONAF en Enero del año 2007 y que murió en el Instituto de Zoología de la UACH (222/07/E). Los grados de alteraciones histológicas son + = leve, ++ = mediana y +++ = severa. NE = no evaluado debido a autólisis celular.

	ausencia	+	++	+++
Cisne 334/07/E				
hepatocitos positivos a Azul de Prusia				X
depósitos de hemosiderina en células de Kupfer				X
inflamación periportal			X	
fibrosis perivascular			X	
proliferación de conductos biliares		X		
aumento de tamaño de núcleos de hepatocitos		X		
núcleos dobles en hepatocitos		X		
necrosis de hepatocitos		NE		
Cisne 314/07/N				
hepatocitos positivos a Azul de Prusia	X			
depósitos de hemosiderina en células de Kupfer	X			
inflamación periportal	X			
fibrosis perivascular	X			
proliferación de conductos biliares	X			
aumento de tamaño de núcleos de hepatocitos	X			
núcleos dobles en hepatocitos	X			
necrosis de hepatocitos	X			
Tagua 222/07/E				
hepatocitos positivos a Azul de Prusia				X
depósitos de hemosiderina en células de Kupfer		X		
inflamación periportal			X	
fibrosis perivascular		X		
proliferación de conductos biliares		X		
aumento de tamaño de núcleos de hepatocitos		X		
núcleos dobles en hepatocitos		X		
necrosis de hepatocitos	X			

3. ANÁLISIS TOXICOLÓGICOS

3.1. Tejidos hepáticos y renales de cisnes analizados durante los años 2004 y 2005

Los resultados de los estudios de la UACH realizados durante los años 2004 y 2005 (referencias 1 y 2), muestran que la concentración promedio de Hierro en el **tejido hepático** de cisnes encontrados muertos o moribundos en el río Cruces y humedales adyacentes (15445 mg/kg peso seco, n=40), fue 2,7 veces más alta que la concentración promedio de este metal en los hígados de los cisnes controles (5737 mg/kg peso seco). Los resultados de ANDEVA (Análisis de Varianza) confirman que la concentración promedio de Hierro en el primer grupo de cisnes fue significativamente más alta (2,7 veces) ($F=5,28$, $p=0,027$) que la de las aves controles. Aún cuando la concentración promedio de Hierro en el **tejido renal** de los cisnes del río Cruces y humedales adyacentes (1194 mg/kg peso seco, n=40), fue 1,4 veces más alta que la concentración promedio de este metal en los riñones de los cisnes recolectados en Palena (829 mg/kg peso seco), ambos promedios no difirieron significativamente entre sí ($F=2,09$, $p=0,155$; resultados de ANDEVA).

3.2. Tejidos hepáticos y renales de aves acuáticas estudiadas durante el año 2007

Cisnes de cuello negro

Los resultados que se muestran en la Tabla del Certificado de Análisis N° 2007-140 de SERNAGEOMIN (ANEXO V), muestran que la concentración de Hierro en el **tejido hepático** del cisne rescatado del humedal del río Cruces (334/07/E) (32286 mg/kg peso seco), fue 12,5 veces más alta que la concentración de Hierro medida en el hígado del cisne baleado recolectado en el río Calle Calle (314/07/N) (2575 mg/kg peso seco). Esa concentración fue a la vez

dos veces más alta que el promedio de la concentración medida en el hígado de los 40 cisnes encontrados muertos o moribundos durante los años 2004 y 2005 (15445 mg/kg peso seco). Más aún, el valor de 32286 mg fue mayor a 38 de los 40 valores medidos durante los años 2004 y 2005 (ver Figura 1a). Interesa destacar también que las concentraciones de Cobre, Zinc y Cadmio en el hígado del cisne 334/07/E (148, 725 y 5,3 mg/kg peso seco, respectivamente) fueron 2,1, 6,0 y 2,7 veces más altas que las medidas en el tejido hepático del cisne encontrado muerto en el río Calle Calle (70, 121 y 2 mg/kg peso seco, respectivamente) (ver Tabla del Certificado de Análisis N° 2007-140 de SERNAGEOMIN (ANEXO IV)).

El análisis comparativo de las concentraciones de metales pesados en el **tejido renal** del cisne rescatado del humedal del río Cruces (334/07/E), muestra que en este cisne el valor de Hierro (1653 mg/kg peso seco) fue 2,4 veces más alto que en el riñón del cisne baleado recolectado en el río Calle Calle (314/07/N) (708 mg/kg peso seco) (ver Tabla del Certificado de Análisis N° 2007-140 de SERNAGEOMIN (ANEXO IV)). La concentración de Hierro en el cisne 334/07/E fue a la vez 1,4 veces más alta que el promedio de la concentración medida en el riñón de los 40 cisnes encontrados muertos o moribundos durante los años 2004 y 2005 (1194 mg/kg peso seco) y más alta que 34 de las concentraciones de Hierro medidas en los riñones de los cisnes estudiados durante los años 2004 y 2005 (ver Figura 1b). Las concentraciones de Cobre, Zinc y Cadmio en el riñón del cisne 334/07/E (64, 481 y 61 mg/kg peso seco, respectivamente) fueron 5,3, 5,0 y 5,4 veces más altas que las medidas en el tejido renal del cisne encontrado muerto en el río Calle Calle (12, 96 y 11,4 mg/kg peso seco, respectivamente) (ver Tabla del Certificado de Análisis N° 2007-140 de SERNAGEOMIN (ANEXO IV)).

Tagua

Ya que no existen datos anteriores a este estudio sobre concentraciones de metales pesados en hígados de taguas, se realiza a continuación un análisis

comparativo con los datos obtenidos para los 40 cisnes encontrados muertos o moribundos en el río Cruces y humedales adyacentes y con los entregados por SERNAGEOMIN para el cisne rescatado del humedal del río Cruces (334/07/E), durante el invierno del presente año. Dos son los aspectos que avalan esta comparación: i) los hepatocitos de ambos especímenes mostraron una reacción severa al Azul de Prusia (tinción específica para el Hierro), y ii) ambas especies son aves herbívoras cuyo alimento principal en el río Cruces y humedales adyacentes lo constituía hasta el año 2004 el Luchecillo (*Egeria densa*).

La concentración de Hierro en el hígado de la tagua (28596 mg/kg peso seco) (ver Tabla del Certificado de Análisis N° 2007-140 de SERNAGEOMIN (ANEXO IV), fue 1,9 veces más alta que el promedio de la concentración medida en el hígado de los 40 cisnes encontrados muertos o moribundos durante los años 2004 y 2005 (15445 mg/kg peso seco) y más alta que 36 de las concentraciones de Hierro medidas en los hígados de los cisnes estudiados durante los años 2004 y 2005 (ver Figura 1a). Destaca para el caso de este espécimen de tagua la alta concentración de Aluminio medida en el tejido hepático (46 mg/kg peso seco) (ver Tabla del Certificado de Análisis N° 2007-140 de SERNAGEOMIN (ANEXO IV).

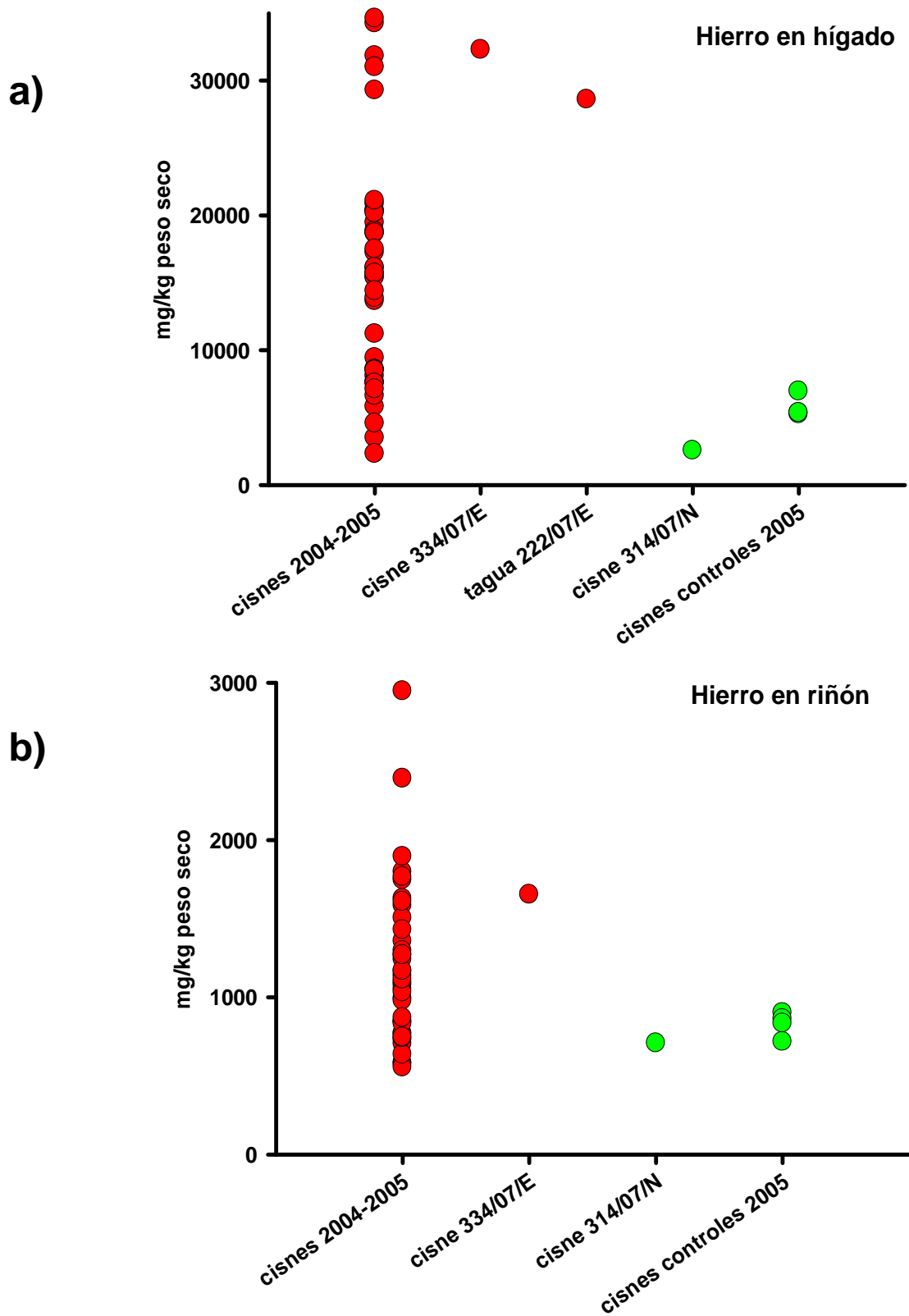


Figura 1. Concentraciones de Hierro en hígados (a) y riñones (b) de las aves acuáticas analizadas en este estudio.

4. CONCLUSIONES

Los resultados de los análisis anteriores permiten concluir que:

- i) El hecho de que se haya constatado reacción severa al Azul de Prusia en los hepatocitos y altas concentraciones de Hierro en el hígado del cisne encontrado en el río Cruces (334/07/E), *versus* lo encontrado en los cisnes controles de Palena y en el cisne baleado encontrado en el río Calle Calle (314/07/N), muestra que el hígado del cisne 334/07/E presentaba concentraciones de Hierro más altas que la mayoría de aquellas medidas en los cisnes encontrados muertos o moribundos durante los años 2004 y 2005 (ver referencias 1 y 2), en los cisnes controles de Palena y en el cisne 314/07/N.
- ii) La concentración de Hierro en los tejidos renales del cisne encontrado en el río Cruces (334/07/E), también fue más alta que la medida en el riñón del cisne baleado encontrado en el río Calle Calle (314/07/N) (1653 mg/kg *versus* 708 mg/kg peso seco). Esto muestra que en el cisne del humedal, el Hierro se acumuló no solo en el tejido hepático sino también en otros órganos, como es el caso del riñón.
- iii) El hecho de que los hepatocitos de la tagua estudiada hayan también mostrado reacción severa al Azul de Prusia, así como el tejido hepático de la misma haya tenido altas concentraciones de Hierro, muestra que los cambios ambientales que han ocurrido en el humedal del río Cruces y humedales adyacentes, no solo han afectado negativamente a los Cisnes de cuello negro sino que también a esta otra especie de ave herbívora.
- iv) Los antecedentes anteriores muestran que el cisne y tagua encontrados en el río Cruces (especímenes 334/07/E y 222/07/E), mostraron alteraciones hepáticas y altas concentraciones de Hierro en

el hígado, lo que concuerda con el cuadro patológico conocido en aves como Hemocromatosis. Esta se origina por una alta absorción intestinal de Hierro y posterior almacenamiento principalmente en células hepáticas, acompañado de imposibilidad de excreción de este metal. La alta acumulación de Hierro en los tejidos hepáticos puede resultar en alteraciones orgánicas (como la fibrosis perivascular observada en el cisne 334/07/E y en la tagua 222/07/E), funcionales y muerte de las aves afectadas.

- v) Los análisis comparativos de los pesos de los cisnes 334/07/E y 314/07/N *versus* los estudiados durante los años 2004 y 2005, muestra que los cisnes que habitan dentro del humedal del río Cruces siguen presentando emaciación o enflaquecimiento extremo, debido primariamente a la ausencia del Luchecillo (*Egeria densa*), alimento que era parte básica de su dieta. La tagua examinada también mostró emaciación y menor peso que taguas examinadas antes del año 2004, lo que demuestra emaciación en la misma.
- vi) Las altas concentraciones de otros metales pesados medidas en el tejido hepático del cisne rescatado del río Cruces (334/07/E), *versus* lo medido en el cisne baleado encontrado en el río Calle Calle (314/07/N) (e.g. Cobre, Zinc y Cadmio), sugiere que estos metales podrían estar también involucrados en los signos clínicos y muerte del ejemplar 334/07/E.
- vii) Las altas concentraciones de otros metales pesados encontradas en el tejido hepático de la tagua (e.g. Aluminio y Zinc), sugiere que estos metales podrían estar también involucrados en los signos clínicos y muerte del ejemplar estudiado.

- viii) Lo anterior es un llamado de atención a la urgente necesidad de realizar investigaciones ecosistémicas y programas integrales de vigilancia ambiental en el río Cruces y humedales adyacentes, tendientes a monitorear periódicamente el estado sanitario de su fauna silvestre, flora y calidad de agua.

5. REFERENCIAS

(1). 2005. Estudio sobre origen de mortalidades y disminución poblacional de aves acuáticas en el Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter en la Provincia de Valdivia. Estudio UACH – CONAMA X Región: 663 pp.

(2) 2006. Evaluación actual de las características de los componentes bióticos y abióticos del Santuario de la Naturaleza e Investigación Científica Carlos Anwandter. Estudio UACH – SAG: 39 pp.

(3) 1993. Ruiz, JE. Estudio ecológico en tres especies de taguas residentes en el Santuario de la naturaleza del río Cruces. Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile: 63 pp.

6. PREPARARON ESTE INFORME:

Coordinación y edición general:	Dr. Eduardo Jaramillo
Análisis histopatológicos:	Dr. Enrique Paredes
Análisis de metales pesados:	Dr. Eduardo Jaramillo Dr. Cristian Duarte Dr. Sandra Cifuentes
Observaciones clínicas en tagua:	Dr. Roberto Schlatter

7. PARTICIPARON EN NECROPSIAS (ver Anexos)

Dr. Jorge Ulloa
Dr. Enrique Paredes
Dr. Claudio Verdugo
Dr. Roberto Schlatter

ANEXO I



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE PATOLOGÍA ANIMAL
FONO FAX 63-221424 CASILLA 567 VALDIVIA - CHILE

CASO N°: 334-06-E
FECHA: 21 de septiembre de 2007
PATÓLOGO: Dr. Enrique Paredes H.

PROPIETARIO :

DIRECCIÓN :

SOLICITADO POR: Dr. Jorge Ulloa H. – Laboratorio de Patología Aviar UACH

FECHA DE EXAMEN: 24 de julio de 2007

ESPECIE: Cisne de cuello negro

PESO:

RAZA:

COLOR:

SEXO:

MARCAS:

EDAD:

DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:

Riñón x 2: Autólisis. Pequeños focos aislados con infiltrado inflamatorio no purulento. Focos irregulares con infiltrado heterofílico. Marcada congestión.

Riñón x 2 con tinción de Perl: Autólisis. Leve positividad a nivel de células epiteliales en diferentes áreas de las muestras.

Bazo: Autólisis. Focos con hiperplasia linfoide.

Bazo con tinción de Perl: Marcada positividad.

Páncreas x 2: Avanzada autólisis. Al parecer focos necróticos aislados.

Páncreas x 2 con tinción de Perl: Negativo.

Médula: Autólisis. Moderado infiltrado mononuclear periependimario.

Médula con tinción de Perl: Negativo.

Cerebelo: Autólisis. Marcada congestión difusa.

Cerebelo con tinción de Perl: Negativo.

Cerebro: Autólisis. Marcada congestión difusa. Proliferación de células gliales y presencia de neuronas que están siendo rodeadas por células gliales.

Cerebro con tinción de Perl: Negativo.

Hígado x 2: Autólisis. Presencia de abundante pigmento marrón en hepatocitos y marcada congestión. Leve a moderado infiltrado inflamatorio periportal, en algunos casos con proliferación discreta de conductos biliares. Algunos hepatocitos presentan núcleos de mayor tamaño. Además, en algunos hepatocitos se encuentran dobles núcleos.

Hígado x 2 con tinción de Perl: Marcada positividad a nivel de hepatocitos, de igual forma se encuentran macrófagos teñidos intensamente.

Adrenal: Autólisis. Congestión.

Adrenal con tinción de Perl: Negativo.

Estómago muscular: Ausencia focal de capa córnea. Marcada fibrosis bajo la submucosa. En un sector con estrato córneo, bajo ésta se encuentran parásitos y huevos de los mismos.

Estómago con tinción de Perl: Negativo.

Estómago muscular: Pérdida de la capa córnea, amplia zona irregular de la capa muscular presenta inflamación crónica con abundante fibrosis y focos de necrosis.

Estómago muscular con tinción de Perl: Negativo.

Estómago muscular: Ausencia de capa córnea. Amplias zonas irregulares con inflamación crónica de submucosa y parte de la muscular, en otra zona de la muestra se encuentra gran fibrosis y algo de edema se submucosa.

Estómago muscular con tinción de Perl: Negativo.

Corazón: Sin alteraciones.

Corazón con tinción de Perl: Negativo.

Pulmón: Sin alteraciones.

Pulmón con tinción de Perl: Negativo.

Ciegos: Autólisis. Infiltrado inflamatorio en mucosa y focos de los mismos en submucosa.

Ciegos con tinción de Perl: Negativo.

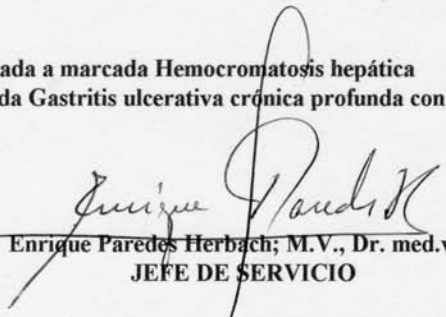
Nervio ciático: Sin alteraciones.

Nervio ciático con tinción de Perl: Negativo.

Intestino delgado: Avanzada autólisis.

Intestino delgado con tinción de Perl: Negativo.

DIAGNÓSTICO: Moderada a marcada Hemocromatosis hepática
Marcada Gastritis ulcerativa crónica profunda con parásitos bajo capa córnea


Enrique Paredes Herbach; M.V., Dr. med.vet.

JEFE DE SERVICIO

Servicio de Anatomía Patológica
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Austral de Chile

ANEXO II



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE PATOLOGIA ANIMAL
FONO FAX 63-221424 CASILLA 567 VALDIVIA - CHILE

CASO N°: 314-07-N
FECHA: 12 de Julio de 2007
PATÓLOGO: Dr. Manuel Moroni R.

PROPIETARIO :
DIRECCION :
SOLICITADO POR: Dr. Claudio Verdugo (CEREFAS - UACH).
FECHA DE MUERTE 06 de Julio de 2007
FECHA DE EXAMEN: 06 de Julio de 2007

ESPECIE:	Cisne de Cuello Negro <i>Cygnus melanocoryphus</i>	COLOR:	Blanco/negro
SEXO:	Hembra	MARCAS:	
EDAD:	Adulto	PESO:	7,2 kg

ANAMNESIS: El ave fue llevada al Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre, luego de ser encontrada muerta flotando en el río Calle-Calle.

DESCRIPCIÓN ANATOMOPATOLÓGICA:

EXAMEN EXTERNO:

Cambios *post mortem*: Escasa rigidez cadavérica.

Estado de nutrición: Muy bueno.

Piel y plumaje: A nivel de la cabeza se observa un orificio transfixiante de aprox. 5 mm de diámetro, con entrada lateral derecha por detrás del orificio auricular y con salida en el lado izquierdo de la cabeza por detrás de la nuca. El plumaje que involucra las lesiones, se encuentra apelmazado y manchado con abundante sangre.

TEJIDO SUBCUTÁNEO:

Tejido subcutáneo: A nivel de la cabeza se observa amplia hemorragia que se extiende desde la zona frontal del cráneo hasta el primer tercio de la zona cervical, encontrándose además una gran destrucción de tejido muscular por detrás de la nuca. Llama la atención la presencia de abundante tejido adiposo.

Huesos: Sin alteraciones.

Músculos: Amplia destrucción y hemorragia de la musculatura cervical a nivel de sus inserciones con el occipital.

Articulaciones: Sin alteraciones.

CAVIDAD CELÓMICA: Abundante tejido adiposo.

APARATO DIGESTIVO:

Cavidad bucal: Dislocación del lado derecho de la mandíbula.

Faringe: Sin alteraciones.

Esófago: Moderada cantidad de luchecillo (*Egeria densa*).

Buche: Abundante contenido de luchecillo (*Egeria densa*).

Molleja: Abundante contenido de arenilla. Bajo el estrato córneo a nivel de la musculatura hay presencia de escasas lesiones de origen parasitario.

Intestino delgado y grueso: Abundante contenido pastoso de color verde oscuro.

Hígado: Leve aumento de tamaño, con zonas difusas de coloración amarillenta.

Páncreas: Sin alteraciones.

APARATO RESPIRATORIO:

Narinas: Sin alteraciones.

Laringe: Sin alteraciones.

Tráquea: Sin alteraciones.

Pulmones: Marcada congestión hipostática *post mortem*.

APARATO CIRCULATORIO:

Corazón: Leve palidez del miocardio.

Arterias y venas: Sin alteraciones.

Sangre: Sin alteraciones.

SISTEMA HEMATOPOYÉTICO:

Bazo: Leve aumento de tamaño.

Timo: Sin alteraciones.

SISTEMA URINARIO:

Riñones: Sin alteraciones.

Uréteres: Sin alteraciones.

SISTEMA REPRODUCTIVO:

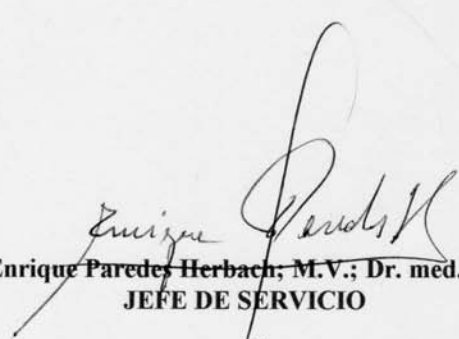
Oviducto: Abundantes folículos ováricos.

SISTEMA NERVIOSO:

Encéfalo: Sin alteraciones.

DIAGNÓSTICO: Herida transfixiante a nivel de cabeza con severa destrucción y hemorragia de musculatura cervical de carácter agudo
Dislocación mandibular derecha traumática de carácter agudo
Leve gastritis parasitaria focal crónica en molleja

CONCLUSIÓN: La causa de muerte se debió a una lesión traumática cervical con destrucción del tejido muscular en su inserción al cráneo, provocando una severa hemorragia. De acuerdo a lo observado en la necropsia, los hallazgos concuerdan con lo descrito para lesiones provocadas por un proyectil de un arma de fuego (calibre 0.22"??).


Enrique Paredes Herbach, M.V.; Dr. med.vet.
JEFE DE SERVICIO

Servicio de Anatomía Patológica
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Austral de Chile

ANEXO III



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE PATOLOGÍA ANIMAL
FONO FAX 63-221424 CASILLA 567 VALDIVIA - CHILE

CASO N°: 222-06-E
FECHA: 21 de septiembre de 2007
PATÓLOGO: Dr. Enrique Paredes H.

PROPIETARIO :
DIRECCIÓN :
SOLICITADO POR: Dr. Roberto Schlatter, Instituto de Zoología UACH
FECHA DE EXAMEN: 16 de mayo de 2007

ESPECIE: Tagua PESO:
RAZA: COLOR:
SEXO: MARCAS:
EDAD:

DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:

Riñón: Moderado depósito de pigmento granular de color marrón en células epiteliales tubulares, además los epitelios tubulares presentan signos de degeneración. Marcada congestión difusa.

Riñón tinción de Perl: Moderada positividad a nivel de células epiteliales en diferentes áreas.

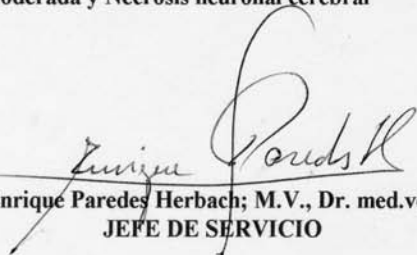
Cerebro: Marcada congestión difusa. Proliferación de células gliales, presencia de algunas neuronas con signos iniciales de necrosis y que están rodeadas por células gliales.

Cerebro con tinción de Perl: Negativo.

Hígado x 2: Los hepatocitos en firma difusa presentan abundante pigmento marrón, similar pigmento se encuentra en forma de acúmulos aislados en zonas portales y sinusoides. Marcada congestión. Moderado infiltrado inflamatorio periportal, en algunos casos con proliferación discreta de conductos biliares. Algunos hepatocitos presentan núcleos de mayor tamaño, encontrándose en forma aislada hepatocitos con dobles núcleos.

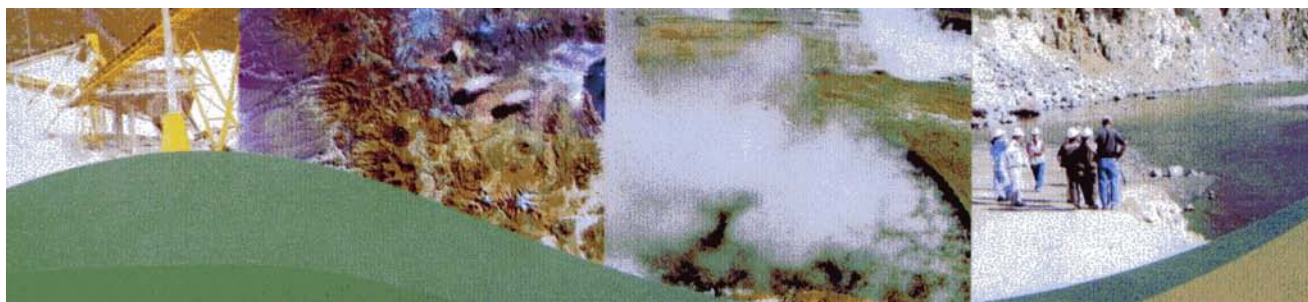
Hígado con tinción de Perl: Marcada positividad a nivel de hepatocitos, de igual forma se encuentran algunos macrófagos teñidos intensamente.

DIAGNÓSTICO: Marcada Hemocromatosis hepática
Moderada nefrosis
Gliosis moderada y Necrosis neuronal cerebral


Enrique Paredes Herbach; M.V., Dr. med.vet.
JEFE DE SERVICIO

Servicio de Anatomía Patológica
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Austral de Chile

ANEXO IV



SERNAGEOMIN

www.sernageomin.cl

SR. EDUARDO JARAMILLO

EMPRESA: UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

**FELIPE LLONA RODRÍGUEZ - JEFE SECCIÓN QUÍMICA
DEPTO. DE LABORATORIOS
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
INFORME QUÍMICO N° 2007-140**

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA



GOBIERNO DE CHILE
SERVICIO NACIONAL DE
GEOLOGÍA Y MINERÍA

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
LABORATORIO QUÍMICO

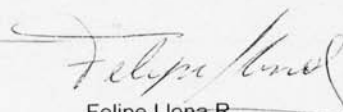
CERTIFICADO DE ANALISIS DE AGUA Nº 2007-140
REF. CORRELATIVO Nº 279

REMITENTE SR. EDUARDO JARAMILLO
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

QUÍMICOS F. LLONA - C. HURTADO

	Higado cisne caso 314/07/N	Riñon cisne caso 314/07/N	Higado cisne caso 334/07/E	Riñon cisne caso 334/07/E	Higado tagua caso 222/07/E
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Al	<5	<5	<5	<5	46
Cr	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Mn	17.6	15.5	7.0	6.5	11.9
Fe	2575	708	32286	1653	28596
Ni	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cu	70	12	148	64	53
Zn	121	96	725	481	389
As	<2	<2	<2	<2	<2
Se	2.8	3.5	4.1	4.5	5.4
Cd	2.0	11.4	5.3	61.0	2.0
Pb	<1	<1	<1	<1	1.2

	Formalina con tejido	Formalina al 10%
	mg/l	mg/l
Al	<0.2	<0.2
Cr	0.032	0.024
Mn	0.042	0.006
Fe	0.40	0.48
Ni	<0.02	<0.02
Cu	0.16	0.06
Zn	0.71	<0.05
As	<0.01	<0.01
Se	0.01	<0.01
Cd	<0.01	<0.01
Pb	<0.01	<0.01


Felipe Llona R.
Jefe Laboratorio Químico

17-08-2007

AVDA. STA. MARIA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56-2) 737 50 50 • FAX: (56-2) 7372026 • Pag. Web: www.sernageomin.cl • E-mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

IQUIQUE
Grumete Bolados 125
Fono: 423072
Casilla 17D

ANTOFAGASTA
Antonino Toro 956
Fono: 222030

COPIAPO
Alameda Manuel
Antonio Matta 264
Fono: 212292

LA SERENA
Pedro Pablo Muñoz 650
Fono: 214103

VALPARAISO
Manuel Rodríguez 853 Quilpué
Casilla 19D
Fono: 920118 - 920116

CONCEPCION
San Martín 1295
Fono: 227703

PUERTO VARAS
La Paz 406
Fono: 233856

ANEXO V

OBSERVACIONES CLÍNICAS EN TAGUA

El 25 de Enero de 2007, el Dr. Roberto Schlatter recibió por parte de personal de Conaf (Alex Rudloff) un ejemplar de esta especie rescatada del humedal del río Cruces. Las siguientes son las observaciones realizadas por el Dr. Schlatter ese mismo día.

El ave estaba aún viva y aparentemente en buenas condiciones físicas y sin heridas externas cuando se la examinó macroscopicamente. La Tagua examinada era un macho con un peso de 447 gramos, aproximadamente 2,3 veces más bajo que el promedio obtenido de 22 taguas de la misma especie y del mismo lugar que se pesaron durante los años 1991 y 1992 (promedio = 1043,6 gramos, desviación estándar = 144,1 gramos (referencia 3)).

A pesar de la aparente buena condición física de la tagua examinada, se observó que esta presentaba falta de coordinación y dificultades en su caminar (ataxia), incapacidad de mantenerse en pie en forma estable y de poder mantener erecta su cabeza y cuello. Al exponerla al ejercicio de elevación de ala (evaluación de la condición del reflejo alar), mantenerla en la mano u ofrecerle agua, se observaron respuestas reflejas posturales anormales, patrones motores arrítmicos y movimientos voluntarios descoordinados, incluyendo dificultad para picotear y reordenar su plumaje, entre otros. Tales observaciones sugieren daño en la corteza motora, cerebelo y probablemente también en la espina dorsal. La tagua examinada denotaba falta de viveza y actividad aletargada. Esta ave murió durante la noche del 25 y 26 de Enero de 2007; durante el día siguiente, el mismo Dr. Schlatter procedió a practicar necropsia del ave conservando restos de órganos para análisis posteriores.

Los síntomas observados en esta tagua, fueron similares a aquellos observados en ejemplares de Cisnes de cuello negro durante la primavera del año 2004. Sin embargo, en los cisnes los síntomas fueron más evidentes, lo que pudo estar relacionado a la mayor longitud del cuello en esta ave *versus* el de la tagua.