

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIA ANIMAL CON ÉNFASIS EN MEDICINA DE VIDA

SILVESTRES

**ESTUDIO DE ANTICUERPOS DE INFLUENZA AVIAR TIPO A, NEWCASTLE Y**

**SALMONELLA EN PSITACIDOS DE UN ZOOLOGICO DE GUATEMALA**

GUATEMALA, MARZO 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESTUDIO DE ANTICUERPOS DE INFLUENZA AVIAR TIPO A, NEWCASTLE Y  
SALMONELLA EN PSITACIDOS DE UN ZOOLOGICO DE GUATEMALA

TESIS

Presentada al Comité Evaluador de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado en cumplimiento con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Postgrado y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de san Carlos de Guatemala.

POR

M.V. Daniela Mariel Villatoro Chacón

Como requisito para optar al grado académico de  
Maestra en Ciencias

## AGRADECIMIENTOS

- A Dios:** Por ser mi guía e iluminarme en todo momento.
- A mi hija:** Por darme una nueva razón para nunca ver hacia atrás y procurar ser un mejor ser humano.
- A mi esposo:** Por apoyarme e impulsarme en mi desarrollo académico y profesional. Gracias por amarme incondicionalmente y ser mi compañero de vida.
- A mis padres:** Que siempre me acompañan en las buenas y malas y aún me siguen formando con amor e inculcando el espíritu de lucha.
- A mis hermanas:** Por siempre estar presentes en mi vida ante cualquier circunstancia.
- A mi familia:** A todos y cada uno de ellos por ser parte esencial de mi vida.
- A mis amigos:** Por todos los momentos compartidos sobre todo aquellos en que nos dimos ánimo para seguir adelante.
- A mi tutor:** Dennis Guerra, por su paciencia y aportes en este estudio.
- A los doctores:** Manuel Lepe, Grizelda Arizandieta y Flor Barraeta, ya que sin sus aportes no hubiera sido posible este estudio.
- A la USAC:** En especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y la Escuela de Postgrado, por ser mi casa de estudios de la cual me siento orgullosa de ser partícipe y egresada.

## INDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRAC.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
Método estadístico.....	5
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
Anticuerpos contra el virus de influenza aviar (IA) en psitácidos.....	5
Anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle (ENC) en psitácidos.....	6
Anticuerpos contra <i>Salmonella pullorum</i> y <i>Salmonella gallinarum</i> en psitácidos...	7
AGRADECIMIENTOS.....	8
BIBLIOGRAFÍA.....	8

## **PRESENTACIÓN**

El presente trabajo de tesis titulado “Estudio de anticuerpos de influenza aviar tipo A, Newcastle y salmonella en psitácidos de un zoológico de Guatemala”, está redactado en formato de artículo científico, tal como lo establece el Normativo de Tesis de Maestría en Ciencias de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; y apto para ser remitido a una revista científica indexada.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TRABAJO PRESENTADO POR

---

M.V. Daniela Mariel Villatoro Chacón  
AUTORA

---

PhD, M.Sc, M.V. Dennis Sigfried Guerra Centeno  
TUTOR

---

M.A.Lic. Zoot. Ligia Vanesa Ríos  
Directora de Escuela de Estudios de Postgrado

**IMPRIMASE:**

---

M.Sc. Lic. Zoot. Carlos Saavedra  
DECANO

# **ESTUDIO DE ANTICUERPOS DE INFLUENZA AVIAR TIPO A, NEWCASTLE Y SALMONELLA EN PSITACIDOS DE UN ZOOLOGICO DE GUATEMALA**

(Serosurvey of avian influenza A, Newcastle and Salmonella in Psittacine birds from Guatemala's zoo)

**Villatoro-Chacón, Daniela Mariel**<sup>1,3</sup>

**Guerra-Centeno, Dennis Sigfried**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ayudas Diagnósticas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria zona 12. Guatemala.

<sup>2</sup> Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Ecosalud, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad Universitaria zona 12. Guatemala.

<sup>3</sup> Correspondencia del autor: danavilla47@gmail.com

## **RESUMEN**

En Guatemala algunas especies de psitácidos se encuentran amenazadas. El estado sanitario de estas poblaciones tanto en vida libre como en cautiverio es desconocido. Con el fin de comprender la contribución de las aves silvestres en la transmisión de agentes infecciosos en Guatemala, se investigó la presencia de anticuerpos séricos sanguíneos contra influenza aviar (IA), enfermedad de Newcastle (ENC) y salmonelosis en algunas especies de psitácidos en cautiverio. Se recolectaron 60 muestras correspondientes a 6 especies de psitácidos (*Amazona auropalliata*, *A. autumnalis*, *A. farinosa*, *Ara militaris*, *A. macao* y *A. ambiguus*). Se utilizó para IA la prueba de inmunodifusión en agar gel, para ENC se utilizó inhibición de la hemoaglutinación y para Salmonelosis se utilizó la prueba rápida en placa. No se encontraron anticuerpos contra el virus de IA ni contra Salmonelosis en las aves sujetas al estudio. Esto sugiere que estas aves no han estado expuestas al virus a pesar de la circulación del mismo en el país. La prevalencia de la Enfermedad de Newcastle en las aves muestreadas fue de 30%. Se observó una preferencia del virus por especie ( $\chi^2$  22.53, p 0.00041455, gl 5) evidenciándose en *Amazona auropalliata* y *Ara macao*. Ambas especies se encuentran en CITES I. La presencia de anticuerpos contra ENC en las aves sujetas al estudio debe ser considerado para futuras investigaciones debido

a las implicaciones que tiene la enfermedad en las poblaciones de otras aves silvestres y domésticas.

**PALABRAS CLAVE:** Psitácidos | *Amazona auropalliata* | *Amazona autumnalis* | *Amazona farinosa* | *Ara militaris* | *Ara macao* | *Ara ambiguus* | Influenza aviar Enfermedad de Newcastle | Salmonella

## **ABSTRACT**

In Guatemala some psittacine bird species are threatened. The health status of these populations of these birds both in the wild and in captivity is unknown. This research generates information about the presence of blood serum antibodies to avian influenza (AI), Newcastle disease (ND) and Salmonellosis in some species of psittacine in birds captivity. This, in order to understand the contribution of wild birds in the transmission of infectious agents in Guatemala. Sixty samples from six species of psittacine birds (*Amazona auropalliata*, *A. autumnalis*, *A. farinosa*, *Ara militaris*, *A. macao* y *A. ambiguous*) were collected. We used agar gel immunodiffusion for IA, hemagglutination inhibition for ENC and Quick plate for Salmonella. No antibodies against the virus of avian influenza and salmonellosis were found. This suggests that the birds have not been exposed to the virus despite presence of various subtypes of this virus in the country. The prevalence of Newcastle disease in psittacine sampled was 30%. We observed a preference of the virus to some species ( $\chi^2$  22.53, p 0.00041455, df 5) *Amazona auropalliata* and *Ara macao*. Both species are in CITES I. The presence of antibodies against ND in birds subject to the study should be considered for future research because of the implications of the disease in populations the others domestic and wild birds.

**KEYWORDS:** Psittacine | *Amazona auropalliata* | *Amazona autumnalis* | *Amazona farinosa* | *Ara militaris* | *Ara macao* | *Ara ambiguus* | Avian influenza | Newcastle disease | Salmonella



## INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Newcastle (ENC) causada por un paramixovirus aviar tipo 1, y la Influenza Aviar (IA) Influenzavirus tipo A son enfermedades virales altamente contagiosas en las aves, pudiendo afectar eventualmente al ser humano (Alexander et al., 2001; FAO, 2006). En caso de Newcastle se ha encontrado que esta puede ser endémica en poblaciones de zanates (Escobar, 2011). La Salmonelosis por su parte, es causada por dos especies (*S. enterica* y *S. bongori*). Las cepas de *Salmonella* se clasifican en serotipos, teniendo así *S. enterica* 6 subespecies y 2587 serovariedades y *S. bongori* 23 especies y 2,610 serovariedades. Sin embargo, desde el punto de vista epidemiológico los serovares con mayor importancia tanto en la avicultura y en el ser humano son *S. Typhi*, *S. Paratyphi*, *S. Pullorum*, *S. Gallinarum*, *S. Typhimurium* y *S. Enteritidis* (Stanchi et al., 2007).

Los psitácidos comparten patógenos de importancia sanitaria con las aves domésticas. Marietto-Goncalves et al. (2010), aislaron *Salmonella enterica* serovar *enteritidis* en *Amazona aestiva*. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), el Centro para la Seguridad Alimentaria y Salud Pública de la Universidad Estatal de IOWA y el Instituto para la Cooperación Internacional en Biológicos animales (2009) reconocen que el virus de influenza aviar tipo A hemoaglutinina H5 y H7 han sido aislados natural y experimentalmente en algunas especies de paseriformes y psitácidos. De la misma forma, en Estados Unidos, se ha aislado en algunas especies de psitácidos el virus de Newcastle en aves confinadas en cautiverio (Gómez, Oliveras de Ita y Medellín, 2005).

Los psitácidos pueden ser reservorios de enfermedades que afectan a otras especies de aves domésticas, silvestres o el ser humano. Según Cleaveland et al. (2000); las especies no nativas, incluyendo los animales domésticos, están implicados con frecuencia como reservorios de enfermedades que pueden causar declinación de las poblaciones de vida silvestre y domésticas. Las aves pueden ser huéspedes intermediarios de agentes patógenos aumentando el riesgo de un brote infeccioso – zoonótico (Laferty y Gerber; 2002). Otras investigaciones como De Marco et al (2003), Astorga et al (1994) y Firinu et al (2008) demuestran como animales silvestres son reservorios de enfermedades que afectan a especies domésticas teniendo la posibilidad de un brote endémico.

El estudio de enfermedades infecciosas es necesario en las aves silvestres sobre todo en aquellas que se encuentran amenazadas. Algunas especies de psitácidos en Guatemala se encuentran en el listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Este es el caso de *Amazona ochorocephala auropalliata* (CITES I), *Amazona autumnalis* (CITES II), *Amazona farinosa* (CITES II) y *Ara macao macao* (CITES I). Por tanto, se debe considerar el monitoreo serológico de estas aves para establecer las poblaciones sanas e implementar medidas preventivas y de control en aquellas poblaciones susceptibles con el fin de conservar la biodiversidad de especies.

El propósito de la investigación fue determinar la presencia de anticuerpos séricos sanguíneos contra influenza aviar tipo A (IA), enfermedad de Newcastle (ENC) y salmonelosis de algunas especies de psitácidos en cautiverio. Esto con el fin de comprender la contribución de las aves silvestres en la transmisión de agentes infecciosos en Guatemala.

## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

El estudio se realizó en el zoológico “La Jungla” que se encuentra en la ciudad de Guatemala, cuyas coordenadas son: Latitud 14° 34’ 27.3” N, Longitud 90° 33’ 02.3” O.

Se utilizaron 60 aves de la familia psittacidae correspondientes a seis especies: *Amazona auropalliata*, *A. autumnalis*, *A. farinosa*, *Ara militaris*, *A. macao* y *A. ambiguus*. Las muestras fueron colectadas en el mes de abril del año 2015 entre las 9:00 a 16:00 horas.

Se sujetaron a las aves en cada recinto para inmovilizarlas según la técnica descrita por Fowler (1995). Posteriormente, se obtuvo la muestra de sangre de la vena radial. Se aplicó tópicamente etanol al 95% para desinfectar el área. Se utilizó una jeringa de 3ml con aguja calibre 23 ½”. La sangre colectada fue colocada en tubos al vacío sin anticoagulante. Posteriormente se centrifugó la muestra por 10 minutos a 5,000 rpm para obtener el suero. Se separó el suero de la muestra y se colocó en tubos eppendorf. Los sueros se mantuvieron en refrigeración a 4° C hasta el traslado al laboratorio.

Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio Regional de Referencia de Sanidad Animal (LARRSA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para influenza aviar se utilizó la prueba de inmunodifusión en agar gel, para Newcastle la prueba de inhibición de la hemoaglutinación y para salmonella la prueba rápida en placa. Todas las pruebas siguen el protocolo establecido por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE 2004, OIE 2005).

### ***Método estadístico***

Los resultados fueron resumidos utilizando estadística descriptiva (Sokal, R., Rohlf, J., 2002). Para estimar si existe preferencia de los agentes infecciosos a alguna especie se utilizó un análisis de frecuencias ( $\chi^2$ ). Se realizaron los análisis estadísticos utilizando los programas de Estadística y R.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Anticuerpos contra el virus de influenza aviar (IA) en psitácidos**

No se obtuvieron anticuerpos circulantes contra el virus de Influenza aviar en los psitácidos muestreados. A pesar de los hallazgos de otros autores como González-Reiche et al (2012) en donde se han aislado subtipos de influenza aviar tipo A H7N9, H1N2, H3N8, H5N3, H8N4 y H5N4 en aves silvestres en Guatemala; la ausencia de estos podría indicar que los lugares donde han estado las aves sujetas al estudio no han tenido exposición natural con el virus. Además, se podría considerar que los psitácidos no tuvieron contacto con aves portadoras del virus, como lo son las aves acuáticas. Esto podría deberse a las rutas de migración de estas aves, o bien a que en los recintos donde se muestrearon a las aves no presentan las condiciones favorables para la introducción del virus.

Otro factor a considerar es el momento que se recolectó la muestra, ya que los niveles de anticuerpos pudieron ser tan bajos que no fueron detectados por la prueba utilizada (Tizard,

1989). Por otra parte, la ausencia de anticuerpos circulantes en estas aves, puede deberse a la sensibilidad de la prueba realizada, ya que en galliformes la sensibilidad de la misma es de un 90%, mientras que en otras especies de aves se reporta un 60% (SENASA, 2006).

El hecho que la OIE (2009) reporte el virus de IA en otros psitácidos, podría indicar que éstos en general pueden participar como reservorios u hospederos del virus. Este hecho se fundamenta en los reportes de IA en psitácidos los cuales corresponden a los serotipos H5N2 (Hawkins et al., 2006; Jiao et al., 2012), H3N8, H4N3, H4N8 (Panigrahy, Senne y Pearson, 2003) y H4N6 (Panigrahy y Senne, 2003). Por esta razón, no se puede descartar por completo el riesgo de exposición del virus de estas especies, por lo que el monitoreo serológico, aislamientos virales o bien pruebas moleculares podrían confirmar eventualmente la posibilidad de exposición de las aves al virus de IA.

### **Anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle (ENC) en psitácidos**

La prevalencia de ENC en los psitácidos fue de 30% (Título HI promedio =  $\log_2$  1.7), lo que indica que estos han estado expuestos naturalmente al virus. Esta prevalencia es similar a la reportada por González-Acuña et al (2012) en otras especies silvestres.

La prevalencia de ENC por especie fue de 5% en *A. macao* (Título HI promedio =  $\log_2$  2.28), 0% en *A. ambiguus* (Título HI promedio =  $\log_2$  0), 3.33% en *A. militaris* (Título HI promedio =  $\log_2$  0.38), 16.67% en *A. auropalliata* (Título HI promedio =  $\log_2$  4.92), 1.17% en *A. farinosa* (Título HI promedio =  $\log_2$  0.6) y 3.33% en *A. autumnalis* (Título HI promedio =  $\log_2$  1.8). Dentro de los factores que pueden incidir en la prevalencia de la ENC están la transmisión de anticuerpos maternos, la duración de anticuerpos detectables (8-12 meses post exposición), la transmisión por medio de las heces de otras aves infectadas y la transmisión de madre a hijo por medio de la alimentación (Escobar, 2011).

En cuanto a la transmisión por medio de las heces de otras aves infectadas, cabe mencionar que en los recintos donde se encuentran las aves muestreadas se tiene contacto con otras especies incluyendo el zanate (*Quiscalus mexicanus*). Escobar (2011) reporta la enfermedad de ENC endémica en poblaciones de esta especie. Por esta razón consideramos

que el zanate juega un papel importante en la transmisión y diseminación de la enfermedad en los psitácidos de este estudio.

Por otra parte, se ha reportado que algunas especies de psitaciformes y passeriformes pueden eliminar cepas virulentas del virus de ENC hasta por un año sin manifestar signos clínicos. Estos hallazgos sugieren el porqué estas aves son consideradas como reservorios de cepas virulentas en países en los cuales la enfermedad se considera endémica (Erickson et al., 1977). Por tal razón, consideramos que esta población puede ser un posible foco diseminador de la enfermedad a través de la transmisión indirecta por medio de fómites aumentando el riesgo de brotes endémicos en otras poblaciones de aves.

Se observó una preferencia del virus por las especies las especies *Amazona auropalliata* y *Ara macao* ( $\chi^2$  22.53, p 0.00041455, gl 5). Ambas especies se encuentran en CITES I, por lo que el monitoreo de las mismas es importante para el control de las poblaciones en cautiverio.

#### **Anticuerpos contra *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum* en psitácidos**

No se obtuvieron anticuerpos de *Salmonella* variedad *pullorum* y *gallinarum* en las aves sujetas al estudio. Esto podría deberse a que las aves no han tenido contacto estos agentes patógenos. Sin embargo, dada la importancia de la enfermedad en la avicultura, es necesario realizar monitorizaciones periódicas ya sea serológicas o bacteriológicas debido a que las aves confinadas y en cautiverio tienen mayor predisposición a contraer el agente (Marietto-Goncalves et al, 2010).

Por otra parte, el hecho que no se detectaran anticuerpos contra *Salmonella*, no descarta el riesgo de exposición. Esto se debe a que como se expuso anteriormente, las aves del estudio tienen contacto con los zanates, y en estas poblaciones se ha determinado una prevalencia de 5% a *Salmonella* serovares Saint Paul, Montevideo y Carrau (Minott y Caballero, 2007).

## AGRADECIMIENTOS

Al personal del zoológico La Jungla del Instituto de Recreación de los Trabajadores de la Empresa Privada de Guatemala (IRTRA) en especial a la Dra. Flor Barrueta, por su valiosa colaboración en el acceso a la colección de especímenes y toma de muestras de los mismos. Al personal del Laboratorio Regional de Referencia de Sanidad Animal (LARRSA) por su colaboración en el procesamiento de muestras.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander, D. Newcastle disease and other avian paramyxoviruses. *Rev. sci.tech.off.int.epiz.* 2000; 19(2): 443-462.
2. Alexander, D. Newcastle disease (APMV-1). (editado por: Jordan F., Pattison M., Alexander D., Faragher T). en: *Poultry disease*. 5th. Ed. (London): Harcourt Publisers. 2001. p. 259-268.
3. Alexander, D., Capua, I. Avian influenza and Newcastle disease. A field and laboratory manual. Ed Springer. Italia. 2009. 186p.
4. Astorga, R., Cubero, M., León, L., Maldonado, A., Arenas, A., Tarradas, M., Perea, A. Serological survey of infeccions in waterowl in the Guadalquivir Marshes (Spain). *Avian Dis.* 1994; 38: 371-375.
5. Camacho-Escobar, M, Pérez-Lara, E., Arroyo-Ledezma, J., Sánchez-Bernal, I., Jiménez-Galicia, M. Backyard turkeys as diseases reservory for wild birds an poultry in three ecosystems of the mexican coast. *Tropical and subtropical agroecosystems.* 2009; 10:109-115.
6. Centro para el control y prevención de enfermedades (CDC). Los virus de la influenza tipo A. 2015. [Consulta: 03 abril 2015]. Disponible en:< The center for food security & public Health. Influenza aviar de alta patogenicidad, peste de las aves de corral, gripe aviar. 2009. [Consulta: 19 mayo 2015]. Disponible en: <<http://espanol.cdc.gov/enes/flu/avianflu/influenza-a-virus-subtypes.htm>>

7. Cleaveland, S., Appel, M., Chalmers, W., Chillingworth, C., Kaare, M., Dye, C. Serological and demographic evidence for dogs as a source of canine distemper virus infection for seregeti wildlife. *Veterinari Microbiology*. 2000; 72: 217-227.
8. Consejo nacional de áreas protegidas (CONAP). Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. 2006. [Consulta: 03 abril 2015]. Disponible en: <[http://www2.inbio.ac.cr/cites/Lista-General-Pais/Guatemala/bd/Listado\\_de\\_especies\\_CITES-CNAP-GT.pdf](http://www2.inbio.ac.cr/cites/Lista-General-Pais/Guatemala/bd/Listado_de_especies_CITES-CNAP-GT.pdf)>
9. Cruz, A. Estudio de infecciones producidas por reovirus, circovirus, virus de la enfermedad de Newcastle, virus de la influenza aviar, *Mycoplasma gallisepticum* y *Mycoplasma sinoviae* en aves Psitaciformes en cautiverio en Chile central. 2006. [Consulta: 31 agosto 2015]. Disponible en: <<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/130856/Estudio-de-infecciones-producidas-por-reovirus%2c-circovirus%2c-virus-de-la-enfermedad-de-newcastle%2c-virus-de-la-influenza-aviar%2c-Mycoplasma-Gallisepticum-y-Mycoplasma-sinoviae-en-aves-psitaciformes-en-cautiverio-en-Chile-central.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>
10. De Marco, M., Foni, G., Campitelli, L., Raffini, E., Di Traini, L., Delogu, M., Guberti, V., Barigazzi, G., Donatelli, I. Circulation of Influenza Viruses in Wild Waterfowl wintering in Italy during the 1993-99 period: evidence of virus shedding and seroconversión in wild ducks. *Avian Dis.* 2003; 47:861-866.
11. El-Sayed, M. Prevalence and control of H7 avian influenza viruses in birds and humans. 2014. [Consulta: 03 septiembre 2015]. Disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/ElSayed\\_Abdelwhab/publication/259723785\\_Prevalence\\_and\\_control\\_of\\_H7\\_avian\\_influenza\\_viruses\\_in\\_birds\\_and\\_humans\\_ERRATUM/links/004635360cfe0731ed000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/ElSayed_Abdelwhab/publication/259723785_Prevalence_and_control_of_H7_avian_influenza_viruses_in_birds_and_humans_ERRATUM/links/004635360cfe0731ed000000.pdf)
12. Erickson, G., Maré, C., Gustafson, G., Miller, L., Carbrey, E. Interactions between viscerotropic velogenic Newcastle diseases virus and pet birds of six species. I. clinical and serologic responses and viral excretion. *Avian Dis.* 1977; 21: 642-654
13. Escobar, L. Anticuerpos circulantes contra Influenza aviar y Newcastle en zanates (*Quiscalus mexicanus*) de la ciudad de Guatemala. 2011. *REDVET*. Vol. 12, no. 3.

- [Consulta: 15 febrero 2015]. Disponible en:  
<<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030311/031101.pdf>>
14. FAO. Las aves silvestres contribuyen a propagar el virus de la gripe aviar. 2006. [Consulta: 03 abril 2015]. Disponible en:  
<<http://www.fao.org/newsroom/es/news/2005/107405/index.html>>
  15. Firinu, A., Ponti, M., Patta, C., Oggiano, A., Ruiu, A., Cabras, P., Maestrone, C., Cossu, P., Pintore, A. Serologic survey on some transmissible diseases among wild boars and free ranging pigs in Sardinia. *CIHEAM*. 2008. 41: 309-312.
  16. Fowler, M.E. Restraint and handling of wild and domestic animals. 1995. 2nd ed. Iowa State University Press, Ames
  17. García-García, J.; Ramos, C. La influenza, un problema vigente de salud pública. 2006. [Consulta: 20 mayo 2015]. Disponible en:  
<<http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v48n3/29740.pdf>>
  18. Gaunt, A.; Oring, L., Able, K.; Anderson, D.; Baptista, L.; Barlow, J.; Wingfield, J. Guía para la utilización de aves silvestres en investigación. 1997. [Consulta: 18 mayo 2015]. Disponible en:  
<<http://www.nmnh.si.edu/BIRDNET/documents/espanol.pdf>>
  19. Gómez de Silva, H., Oliveras de Ita, A., Medellín, R. Amazona albifrons. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. 2005. [Consulta: 28 mayo 2015]. Disponible en:  
<<http://ixmati.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Amazonaalbifrons00.pdf>>
  20. González-Acuña, D.; Gaete, A.; Moreno, L.; Ardiles, K.; Cerda-Leal, F.; Mathieu, C.; Ortega, R. Anticuerpos séricos contra la enfermedad de Newcastle e Influenza Aviar en aves rapaces de Chile. 2012. [Consulta: 14 junio 2015]. Disponible en:  
<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69325096004> >
  21. González-Reiche, A.; Morales-Betoulle, M.; Alvarez, D.; Betoulle, J.; Müller, M.; Sosa, S.; Perez, D. Influenza A viruses from wild birds in Guatemala belong to the North American lineage. 2012. [Consulta: 12 agosto 2015]. Disponible en:  
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0032873>



22. Hawkins, M., Crossley, B., Osofsky, A., Webby, R., Chang-Won, L., Suarez, D., Hietala, S. Avian Influenza A virus subtype H5N2 in a red-lored Amazon parrot. *Journal of the American Veterinary medical Association*. 2006; 228: 236-241
23. Jiao, P., Well, L., Yuan, R., Gong, L., Song, Y., Luo, K., Ren, T., Liao, M. Complete genome sequence of an H5N2 avian influenza virus isolated from a parrot in southern China. *Journal of virology*. 2012; 86: 8890-8891.
24. Lafferty, K.; Gerber, L. Good medicine for conservation biology: the intersection of epidemiology and conservation theory. 2002. [Consulta: 14 febrero 2015]. Disponible en: [http://gerberlab.faculty.asu.edu/wordpress/wpcontent/uploads/docs/lafferty\\_gerber\\_02.pdf](http://gerberlab.faculty.asu.edu/wordpress/wpcontent/uploads/docs/lafferty_gerber_02.pdf)
25. Mallia, J. Observations on family poultry units in parts of Central America and sustainable development opportunities. 1999. [Consulta: 14 mayo 2015]. Disponible en: <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd11/3/mal113.htm>
26. Marietto-Goncalves, G.; De Almeida, S.; De Lima, E.; Okamoto, A.; Pinczowski, P. y Andreatti, R. Isolation of *Salmonella enterica* serovar enteritidis in blue-fronted Amazon parrot (*Amazona aestiva*). 2010. [Consulta: 19 mayo 2015]. Disponible en: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1637/8906-043009-Case.1>
27. Mendoza, L., Icochea, E., González, A., González, R. Evaluación constante del virus de la enfermedad de Newcastle en aves silvestres de la laguna albufera de medio mundo. 2012. [Consulta: 14 mayo 2015]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172012000400020&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172012000400020&script=sci_arttext)
28. Minott, P., Caballero, M. Determinación de *Salmonella* spp. Y endoparásitos en zanates (*Quiscalus mexicanus*) del parque de Cañas, Guanacaste, Costa Rica. *Costarricense de Salud Pública*. 2007; 16: 27-38.
29. Robertson, S.I., Bell, D.J., Smith, G.J.D, Nicholls, J.M., Chan, K.H, Nguyen, D.T., Tran P.Q., Streicher, U., Poon, L.L.M.; Chen, H., Horby, P., Guardo, M., Guan, Y., Peiris, J.S.M. . Avian influenza H5N1 in viverrids: implications for wildlife health and conservation. 2006. [Consulta: 04 septiembre 2015]. Disponible en: <http://rspsb.royalsocietypublishing.org/content/273/1595/1729.short>

30. Rondón, J., Icochea, E., González, A., González, R. Vigilancia dirigida de influenza aviar en aves silvestres usando patos domésticos (*Carina moschata*) como centinelas. 2013. [Consulta: 15 febrero 2015]. Disponible en: <[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172013000300009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172013000300009&script=sci_arttext)>
31. Office International des Epizooties (OIE). OIE official acts. Resolution No. XIII- Newcastle Disease. Office International des Epizooties Bulletin. 1999; 111:266-267.
32. Office International des Epizooties (OIE).. Handistatus II. International Animal Health code. 2006. [Consulta: 06 mayo 2015]. Disponible en: <<http://www.oie.int>>
33. Oficina Internacional de Epizootias (OIE). Newcastle disease. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 5ta ed. 2004.
34. Oficina Internacional de Epizootia (OIE). 2005. [Consulta: 01 mayo 2015]. Disponible en: <<http://www.defra.gov.uk/animalh/diseases/monitoring/index.htm>>
35. Panigrahy, B., Senne, D., Pearson, J. Subtypes of avian influenza virus (AIV) isolated from exotic passerine and psittacine birds, 1982-1991. Avian Dis. 2003; 47: 136-143.
36. Panigrahy, B., Senne, D. Subtypes of avian influenza virus isolated from exotic birds and ratites in the United States, 1992-1996. Avian Dis. 2003; 47: 70-75.
37. Stanchi, N, Martino, P.; Gentilini, E; Reinoso, E; Echeverría, M.; Leardini, N.; Copes, J. Microbiología Veterinaria. 1ra. Ed. Buenos Aires: Inter-Médica 2007. p. 210-213.
38. Sokal, R.; Rohlf, J. Introducción a la bioestadística. Editorial Reverté, S.A. Barcelona, España. 2002. 380 p.
39. Servicio nacional de sanidad y calidad agroalimentaria, dirección nacional de sanidad animal, dirección de luchas sanitarias, programa de aves y granja (SENASA). Informe del programa de vigilancia epidemiológica para enfermedades de Newcastle e influenza aviar en aves domésticas y silvestres 2006. 2006. [Consulta: 12 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File2825-inf-vig-epid-ia-enc-06.pdf>

40. The center for food security & public Health. Influenza aviar de alta patogenicidad, peste de las aves de corral, gripe aviar. 2009. [Consulta: 19 mayo 2015]. Disponible en: <[http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/!replaced/!influenza\\_aviar\\_de\\_alta\\_patogenicidad.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/!replaced/!influenza_aviar_de_alta_patogenicidad.pdf)>
41. Tizard, I. Inmunología Veterinaria. 3ed. Editorial Interamericana. México D.F. 1989. 414 p.