

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**PREVALENCIA DE INFLUENZA AVIAR Y NEWCASTLE EN
AVES DE EXPLOTACIÓN DOMICILIAR (*Gallus gallus*)
DE IPALA, CHIQUIMULA 2015.**

HENRY GEOVANNY BARILLAS ARRIAGA

MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA, MARZO DE 2016

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**PREVALENCIA DE INFLUENZA AVIAR Y NEWCASTLE EN AVES
DE EXPLOTACIÓN DOMICILIAR (*Gallus gallus*) DE IPALA,
CHIQUMULA 2015.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

HENRY GEOVANNY BARILLAS ARRIAGA

Al conferírsele el título profesional de

MÉDICO VETERINARIO

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MARZO DE 2016

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMAL FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Marylin Elisa Reyes Valenzuela
VOCAL V:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez

ASESORES

M.SC. LUCERO SERRANO DE GAITÁN
LIC. BIOL. CARLOS FRANCISCO CHINCHILLA
GARCÍA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En el cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

PREVALENCIA DE INFLUENZA AVIAR Y NEWCASTLE EN AVES DE EXPLOTACIÓN DOMICILIAR (*Gallus gallus*) DE IPALA, CHIQUIMULA 2015.

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A

- A DIOS:** Por permitirme alcanzar esta meta y darme la paciencia y sabiduría.
- A MI ABUELITA:** Audelia Barillas, por enseñarme las lecciones de la vida y orientarme en el camino del bien.
- A MI PADRE:** Por ayudarme y siempre darme ánimos para continuar el camino hacia el cumplimiento de mis metas.
- A MIS HERMANAS:** Por ayudarme y brindarme su apoyo.
- A MIS ÁNGELITOS:** Mis mascotas, La Negrita, Taco, Bobby, Henshito, Sisi.
- A MIS AMIGOS:** Por brindarme su amistad incondicional en el desarrollo de la carrera.

AGRADECIMIENTOS

- A MIS PADRES:** Yolanda Arriaga y Adelaido Barillas, por apoyarme en este camino y por tenerme paciencia ante las noches de desvelo que se presentaron a lo largo de la carrera.
- A MIS HERMANAS:** Graciela Barillas, Maribel Barillas y Sindy Barillas por su apoyo incondicional ante las adversidades que hemos pasado.
- A MIS ANGELITOS:** Por darme tantas alegrías a lo largo de mi vida.
- A MIS ANGELITOS CAÍDOS:** Por darme su amor y darme alientos para seguir cuando veía que se complicaban las cosas en mi vida y en mi carrera.
- A LOS SINVERGÜENZAS:** Por tantos momentos que quedaran plasmados en mi mente para toda la vida.
- A PIRIR:** Por ser mi aliado en muchas actividades desempeñadas en el transcurrir de nuestra carrera.
- A DANIEL:** Por guiarme y darme luz de esperanza en las clases difíciles.
- A ANA Y ASTRID:** Por aguantarme tantas cosas y brindarme su amistad incondicional.

- A EDGAR CELIS:** Por darme la oportunidad de aprender de el y brindarme su amistad y apoyo en el final de mi carrera.
- A LA DRA. SERRANO:** Por la paciencia que tuvo al orientarme en este trabajo y por brindarme la oportunidad de su amistad.
- A EL DR. FREDY:** Por compartir su sabiduría y brindarme su amistad.
- A EL LIC. CHINCHILLA:** Por su apoyo y su amistad en esta parte de mi carrera.
- A MIS AMIGAS:** Maritza Revolorio, María Solórzano y Ana Martínez por brindarme su apoyo y amistad tan valiosa para mi persona.
- A LOS CATEDRÁTICOS:** Por brindarme sus conocimientos a lo largo de la carrera y por compartir sus experiencias de vida.
- AMIGOS EN GENERAL:** Por ser parte de mi carrera y de mi vida.
- A LA USAC:** Por el conocimiento brindado y las buenas experiencias vividas durante el desarrollo de la carrera.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Características del municipio de Ipala.....	4
3.2 Enfermedad de Newcastle	4
3.3 Sinónimos	5
3.4 Antecedentes históricos	5
3.5 Especies que afecta la enfermedad de Newcastle	6
3.6 Distribución de la enfermedad	6
3.7 Etiología	6
3.8 Epidemiología	7
3.9 Transmisión	7
3.10 Signos clínicos	8
3.10.1 Newcastle velogénico viscerotrópico.....	8
3.10.2 Newcastle velogénico neurotrópico	8
3.10.3 Newcastle mesogénico.....	9
3.10.4 Newcastle lentogénico.....	9
3.10.5 Newcastle entérico o asintomático	9
3.11 Lesiones	9
3.11.1 Cepas velogénicas viscerotrópicas	9
3.11.2 Cepas velogénicas neurotrópicas.....	10
3.11.3 Cepas mesogénicas	10
3.11.4 Cepas lentogénicas	10
3.11.5 Cepas entéricas asintomáticas.....	10
3.12 Diagnóstico.....	10
3.12.1 Inhibición de la Hemoaglutinación	11

3.13 Diagnóstico diferencial.....	11
3.14 Tratamiento	12
3.15 Prevención y control	12
3.15.1 Vacunación.....	13
3.15.2 Vacunas apatógenas enterotrópicas	13
3.15.3 Vacunas Vectorizadas	14
3.15.4 Vacunas con virus vivos	14
3.16 Influenza Aviar.....	15
3.17 Sinónimos.....	15
3.18 Antecedentes históricos.....	15
3.19 Etiología.....	16
3.20 Especies que afecta	17
3.21 Distribución de la enfermedad.	17
3.22 Epidemiología	17
3.23 Transmisión	19
3.23.1 Factores que influyen en su transmisión	19
3.23.2 Transmisión horizontal puede darse de dos formas	19
3.24 Signos clínicos.....	19
3.24.1 La Influenza Aviar de Alta Patogenicidad	19
3.24.2 La IABP	20
3.25 Lesiones que suele presentar la enfermedad de IA.	20
3.26 Diagnóstico.....	21
3.26.1 Inhibición de la Hemaglutinación.....	21
3.26.2 Diagnóstico Viroológico	22
3.26.3 Inmunodifusión en Agar gel	22
3.27 Diagnóstico diferencial.....	22
3.28 Tratamiento	23
3.29 Prevención y control	23
3.29.1 Vacunación.....	23
3.29.2 Vacunas inactivadas homologas o heterólogas.....	23

3.29.3 Vacunas recombinantes	24
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	25
4.1 Recursos Biológicos.....	25
4.2 Recursos humanos	25
4.3. Materiales de campo.....	25
4.4 Metodología	26
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
5.1 Identificación de aldeas susceptibles a Newcastle	28
5.2 Contribución al conocimiento de la enfermedad de NC e IA , en aves de explotación domiciliar en Ipala Chiquimula.....	29
5.3 Prueba de Inhibición de la Hemoaglutinación, Títulos de Newcastle.....	30
5.4 Prueba de laboratorio Inmunodifusión en agar gel para Influenza Aviar H5N2	39
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES.....	43
VIII.RESUMEN.....	44
SUMMARY	45
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Títulos promedios obtenidos por la prueba de HI en las 19 aldeas del municipio de Ipala.....	28
Cuadro 2. Prevalencias obtenidas de NC mediante la prueba de HI.....	29
Cuadro 3. Prevalencias obtenidas de IA mediante la prueba de ID.....	29
Cuadro 4. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Amatillo.....	31
Cuadro 5. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Agua Tibia.....	32
Cuadro 6. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI aldea La Tuna.....	34
Cuadro 7. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Julumichapa.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Amatillo.....	31
Figura 2. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Agua Tibia.....	33
Figura 3. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea La Tuna.....	35
Figura 4. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Julumichapa.....	37

I. INTRODUCCIÓN

En muchas regiones de Guatemala es común que las familias acostumbren criar aves de explotación domiciliar, estas son fuentes de alimento al proporcionar carne y huevos los cuales tienen un alto valor proteico y en ocasiones recursos económicos para la obtención de insumos básicos.

Ipala es un municipio del departamento de Chiquimula, se encuentra al oriente del país, por su producción de maíz y frijol es considerado el granero de oriente, los pobladores del municipio acostumbran criar animales en sus hogares, destacando las aves de explotación domiciliar. En dicha especie se tiene la problemática de grandes mortalidades que suelen darse en dos épocas del año, esto genera preocupación para las autoridades locales y los propietarios por la importancia que tiene esta especie en las aldeas.

Por este tipo de problemas es importante que se realicen estudios que ayuden a determinar enfermedades de relevancia tanto para aves de crianza intensiva, como la avicultura de explotación domiciliar, por esto, en el presente estudio se investiga sobre la enfermedad de Newcastle (NC) e Influenza aviar (IA) las cuales son enfermedades que pueden generar grandes pérdidas económicas en la avicultura nacional. (Wang, 2012)

En el caso de la enfermedad de NC es considerada endémica en varios países, es producida por un Paramixovirus (PMV-1), causa grandes mortalidades y por ende genera cuantiosas pérdidas económicas. Es por ello una enfermedad de declaración obligatoria. (Alexander, 2000, Bailey, 2004, Angulo, 2014)

La IA es causado por un Orthomyxovirus tipo A, pertenece a la familia Orthomyxoviridae, la cual se ha clasificado de acuerdo a dos proteínas que presenta en su superficie, la Hemaglutinina, la cual se conocen más de 17 tipos

(H1-H17) y la Neuraminidasa de la cual se conocen 9 tipos (N1-N9), la IA suelen presentarse en dos formas; Influenza aviar de baja patogenicidad (IABP) e Influenza aviar altamente patógena (IAAP), la cual es la que produce con mayor frecuencia signos graves y mortales para las aves, al igual que el NC la IA es una enfermedad de declaración obligatoria ante autoridades sanitarias. (Bailey, 2004, Wang, 2012, OMS, 2014)

Teniendo en cuenta la problemática que pueden generar estas enfermedades, en el presente estudio se pretende determinar su prevalencia en las aves de explotación domiciliar del municipio de Ipala.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la prevalencia de la enfermedad de Newcastle e Influenza aviar en aves de explotación domiciliar en 19 aldeas del municipio de Ipala Chiquimula.

2.2 Objetivos Específicos

Identificar las aldeas susceptibles a la ocurrencia de las enfermedades de Newcastle e influenza aviar en el municipio de Ipala.

Contribuir al conocimiento de las enfermedades de Newcastle e Influenza aviar en aves de explotación domiciliar en Ipala Chiquimula.

Determinar la prevalencia de Newcastle en aves de explotación domiciliar en Ipala Chiquimula.

Determinar la prevalencia de Influenza aviar en aves de explotación domiciliar en Ipala Chiquimula.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Características del municipio de Ipala

Ipala es un municipio del departamento de Chiquimula, localizado al oriente de Guatemala, considerado el granero de oriente por su producción de maíz y frijol entre otros, en las aldeas de dicho municipio se acostumbra a la crianza de aves domésticas, estas brindan a los pobladores productos de alto valor proteico como la carne y los huevos, esto muestra que dicha especie tiene una gran importancia para la población en el área, por lo tanto es relevante conocer las enfermedades que se presentan en dicha especie a nivel local.(Mayorga, 2012)

Las poblaciones aviares en las aldeas de la región son seriamente mermadas durante algunas épocas del año sin haberse investigado a la fecha el o los agentes etiológicos implicados, debido a que la enfermedad de Newcastle e influenza aviar, suelen presentar grandes mortalidades y considerando que en las aldeas del municipio de Ipala no se acostumbra a vacunar surge la inquietud de investigar estas enfermedades priorizadas por el MAGA en el Programa sanidad avícola (PROSA)

3.2 Enfermedad de Newcastle

Es una infección altamente contagiosa entre las aves y con frecuencia severa que existe prácticamente en todo el mundo. Es considerada de importancia por la severidad del cuadro de infección que puede presentar algunas cepas, por lo que su presentación en la forma velogénica es de reporte obligatorio ante la OIE. (OIE, 2008)

3.3 Sinónimos

La enfermedad de Newcastle también es conocida como: Neumoencefalitis aviar, pseudopeste aviar, peste atípica, Enfermedad exótica de Newcastle. (Rojo, 2008)

3.4 Antecedentes históricos

Antecedentes históricos marcan a la enfermedad de Newcastle con por lo menos tres panzootias. Los primeros brotes de la enfermedad se presentaron en Java, Indonesia, en 1926 y en Newcastle upon-Tyne en 1927, en Inglaterra donde es descrita por Doyle. Por 1952 Dobons informa de la difusión mundial de la patología. (REDVET, 2011)

Doyle acuñó el nombre de enfermedad de Newcastle como una medida temporal, deseaba evitar un nombre descriptivo que pudiera confundirse con otras enfermedades. (REDVET, 2011)

Se registra un segundo brote que tuvo lugar en aves en el Medio Oriente a finales del decenio de 1960 y su difusión fue mucho más rápida que en la primera, por lo cual llegó a todos los continentes y casi todos los países alrededor de 1973. La tercera se vinculó con enfermedad entérica y neurotrópica principalmente en palomas, la cual se diseminó hacia todo el mundo en palomas silvestres. (REDVET, 2011)

En los 70 se consideraba que las palomas resistían de forma natural a la enfermedad. Sin embargo a partir de 1980 se describe en numerosos palomares de la mayoría de los países europeos, una nueva enfermedad, que finalmente acaba reconociéndose como enfermedad de Newcastle. (REDVET, 2011)

3.5 Especies que afecta la enfermedad de Newcastle

Suelen afectar a todas las aves incluidas las acuáticas. Los gansos y patos pueden ser más resistentes a esta enfermedad.(OIE, 2008, The center for food security & publicHealth, 2010)

3.6 Distribución de la enfermedad

La enfermedad de NC se ha detectado prácticamente en todo el mundo, actualmente se dice que está controlada en países como Canadá, Estados Unidos, así como en algunos países de Europa occidental. No obstante sigue presente en algunas partes de África, Asia, Sudamérica y Centroamérica. La problemática radica con las aves silvestres que pueden ser portadoras del virus, por lo que puede darse brotes en cualquier lugar donde se realicen crianzas de aves domésticas y estas tengan contacto con aves silvestres. (Jordán, 1998, OIE, 2008)

3.7 Etiología

Esta enfermedad es causada por un virus de la familia Paramyxoviridae género Rubulavirus, RNA. Existen 9 serotipos, son virus envueltos, con capacidad de aglutinar glóbulos rojos por poseer Hemoaglutinina y Neuraminidasa, sensibles a los rayos U.V. y a los desinfectantes comunes (formalina, amonio cuaternario, compuestos yodados, alcohol, solventes lípidos, lisol), el virus se inactiva a 56°C en 3 horas, y a 60°C en 30 minutos, muy resistente en heces a temperatura ambiente. (Jordán, 1998, Villegas, 2004)

Es un virus que posee ciertas actividades biológicas como actividad de neuraminidasa, actividad hemolítica y actividad Hemaglutinante. En cuanto a la velocidad de causar la muerte en embriones de pollo, el virus puede ser velogénico, que mata a los embriones en menos de 48 horas, mesogénico,

mata al embrión de 48 a 96 horas, y lentogénico, el cual mata al embrión de 96 a 120 horas. También se clasifican según órganos o sistemas afectados en viscerotrópicos, neurotrópicos y neumotrópicos. (REDVET, 2011)

3.8 Epidemiología

Usualmente la fuente de infección son otras aves. Afecta por lo menos 236 especies de 27 de los 50 órdenes de aves. Las gallinas son las aves de corral más susceptibles. Los pavos son tan susceptibles como las gallinas a la infección, pero normalmente no presentan signos clínicos severos. Puede existir un estado portador en las psitácidas y en otras aves silvestres. (Villegas, 2004)

Las aves que se encuentran infectadas suelen liberar partículas virales por aerosoles durante varios días. Los virus presentes a nivel de intestino pueden transmitirse por la ingestión de heces contaminadas de manera directa en alimento o agua contaminadas, puede suceder también por inhalar pequeñas partículas infectantes que son producidas a partir de heces secas. (Villegas, 2004)

Los índices de mortalidad y de morbilidad pueden variar según las especies y en función de la cepa viral que provoque la infección, se reporta que algunos Paramixovirus-1 aislados de palomas mensajeras y de exhibición (PPMV-1) son causantes de panzootias en algunas partes del mundo. Estos virus pueden permanecer enzooticos en algunas partes en el mundo y continúan siendo una amenaza para las parvadas de aves domésticas. (Villegas, 2004)

3.9 Transmisión

La enfermedad de Newcastle a menudo se transmite por contacto directo con las heces y las descargas respiratorias o mediante los alimentos, agua,

equipo y prendas de vestir contaminadas por aves enfermas o portadoras las cuales pueden diseminar la enfermedad hasta por 3 meses. (Villegas, 2004, Rojo, 2008)

3.10 Signos clínicos

La enfermedad de NC tiene un período de incubación de 2 a 15 días, pero en promedio se considera que 4 a 6 días son necesarios para el desarrollo de signos. (Villegas, 2004)

Factores como especie de ave afectada, estado inmunitario, la edad y el manejo pueden ser importantes en los signos clínicos. (The center for food security & public Health, 2010)

Considerando las formas de presentación de la enfermedad se desarrollan diferentes signos, los cuales pueden ser:

3.10.1 Newcastle velogénico viscerotrópico

En esta forma de presentación se observa boqueo, tos, depresión, anorexia, baja en la postura, huevos fárfaros, con cáscaras frágiles y albúmina líquida, diarrea grisácea líquida, inflamación alrededor de los ojos y cuello. (Villegas, 2004, Rojo, 2008)

3.10.2 Newcastle velogénico neurotrópico

Esta forma se presenta más que todo como enfermedad respiratoria que suele ser repentina, seguida por trastornos nerviosos 1 a 2 días después. Se pueden observar aves con alas caídas, tortícolis, depresión, anorexia, parálisis, caída total o parcial de la postura, huevos fárfaros y frágiles. (Villegas, 2004, Rojo, 2008)

3.10.3 Newcastle mesogénico

En esta se presenta signos como tos, jadeo, baja producción de huevos, problemas en la calidad de la cáscara y mortalidad elevada en aves jóvenes que son susceptibles a la infección. (Rojo, 2008)

3.10.4 Newcastle lentogénico

En esta forma la infección es casi inaparente y a veces se puede observar ligera dificultad respiratoria, disminución de la producción, así como deterioro rápido de la calidad en el cascarón. (Rojo, 2008)

3.10.5 Newcastle entérico o asintomático

Este se detecta únicamente haciendo uso de pruebas de laboratorio. Se replican primariamente en las células del epitelio intestinal, por lo que se asocia a virus entéricos. (Villegas, 2004, Rojo, 2008)

3.11 Lesiones

Las lesiones patológicas más importantes producidas en las aves por la enfermedad de NC suelen diferenciarse de acuerdo a la cepa que provoque la infección, siendo estas:

3.11.1 Cepas velogénicas viscerotrópicas

Hemorragias petequiales y/o equimóticas en el proventrículo, en el intestino y las tonsilas cecales, que caracterizan la infección aguda y fatal por estas etapas. De acuerdo a la mortalidad embrionaria provocan la muerte del embrión en menos de 60 horas. (Honguera, et al, 2000)

3.11.2 Cepas velogénicas neurotrópicas

Suele presentarse congestión de la mucosa traqueal, traqueítis catarral con exudado mucoso tanto en el lumen de la tráquea como en los pasajes nasales. Signos neurológicos e historia de alta mortalidad pero sin lesiones intestinales, es un cuadro patológico bastante común cuando hay infección de estas cepas. (Honguera, et al, 2000)

3.11.3 Cepas mesogénicas

Esta cepa suele causar traqueítis catarral aguda asociada a signos nerviosos con baja mortalidad. (Honguera, et al, 2000)

3.11.4 Cepas lentogénicas

Producen solo una débil inflamación catarral de la mucosa traqueal, o causan una infección respiratoria inaparente. (Honguera, et al, 2000)

3.11.5 Cepas entéricas asintomáticas

Parecen ser apatógenas, se replican primariamente en las células del epitelio intestinal. (Honguera, et al, 2000)

3.12 Diagnóstico

Este puede hacerse basándose en los signos clínicos, lesiones macroscópicas, serología, pruebas de inhibición de la hemoaglutinación. El diagnóstico definitivo se hará utilizando el aislamiento en embrión de pollo o cultivo celular. En el embrión habrá mortalidad y hemorragias generalizadas, la cosecha de líquido alantoideo deberá ser sometido después de demostrar su capacidad hemoaglutinante con antisueros específicos. (Arellanos y Rojo, 2008)

Para la identificación del virus causante de la enfermedad, puede hacerse inoculando embriones de pollo entre 9 y 11 días de edad. Luego se da la determinación de la actividad hemaglutinante e Inhibición de la hemaglutinación con ante suero viral específico para la enfermedad de Newcastle. (Arellanos y Rojo, 2008)

3.12.1 Inhibición de la Hemoaglutinación

Algunos virus de mamíferos y aves se unen a los eritrocitos y los aglutinan, los anticuerpos contra dichos virus inhiben la hemaglutinación al bloquear sus lugares de unión. La detección de la hemaglutinación inducida por virus, sirve de prueba preliminar cuando se trata de identificar algún virus, la inhibición de la hemaglutinación por un anticuerpo, se puede utilizar como método para identificar un virus específico así como medir las concentraciones de anticuerpos en el suero. La prueba de HI tiene esta facultad y puede detectar y establecer títulos de anticuerpos circulantes IgM's e IgG's, cuya sensibilidad y especificidad es mayor al 95%. Por lo que su diagnóstico se puede realizar mediante esta prueba. (Tizard, 1989, Gómez, Blanco, & Doménech, 2006, SENASA, 2008)

3.13 Diagnóstico diferencial

Las enfermedades como: Influenza aviar, Salmonelosis, Ornitosis., Cólera aviar, Laringotraqueitis, Clamidiosis, Micoplasmosis, Bronquitis infecciosa y Deficiencia de vitamina B1 presentan una sintomatología muy parecida a NC por lo que para diferenciarlas es necesario realizar las pruebas serológicas pertinentes. (Arellanos y Rojo, 2008)

3.14 Tratamiento

Actualmente el tratamiento contra la enfermedad no existe, por lo que la medida más eficaz para su control es la prevención por medio de vacunación. (Arellanos y Rojo, 2008).

3.15 Prevención y control

En muchos países con producción avícola a escala comercial, se practica la vacunación profiláctica. Se considera que para que un país esté libre de la enfermedad de Newcastle, es necesaria la vigilancia conforme a las directrices del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE. (Villegas, 2004)

La adopción de buenas normas de bioseguridad, limpieza y desinfección a fondo de los corrales donde se alojan las aves, destrucción adecuada de las aves muertas, control de plagas en las explotaciones, respetar un plazo de 21 días antes de la repoblación en caso de pollos de engorde o gallinas ponedoras, evitar el contacto con aves cuya situación sanitaria se desconoce suelen contribuir grandemente a su control. (Villegas, 2004)

Ante un brote de NC es necesaria la implementación de procedimientos que van desde el aislamiento estricto del brote, implementación de vacunas vivas y/o emulsionadas en futuros lotes, destrucción de todas las aves infectadas o expuestas, limpieza a fondo y desinfección de las instalaciones, desecho adecuado de cadáveres, control de plagas que puedan diseminar la enfermedad, despoblar instalaciones y dejarlas libres por 21 días, evitar contacto con aves de procedencia desconocida y control del tráfico humano (OIE y Rojo, 2008)

3.15.1 Vacunación

En las etapas iniciales pueden usarse cepas mesogénicas y lentogénicas para el desarrollo de vacunas. En función de esto la industria avícola comenzó a preocuparse por utilizar no sólo vacunas eficaces, sino también suficientemente seguras para evitar el impacto negativo sobre el desempeño productivo de las aves relacionado con el uso de vacunas vivas de Newcastle. Desde hace algunos años la industria avícola dispone de nuevas herramientas más seguras y eficaces para una adecuada prevención de la enfermedad de NC.(Villegas, 2004)

3.15.2 Vacunas apatógenas enterotrópicas

Como primera alternativa a las vacunas con cepas lentogénicas clonadas, se desarrollaron vacunas de Newcastle con cepas virales que se replican no sólo en el tracto respiratorio, sino también en el intestino, preservando la integridad del sistema respiratorio. Este tipo de vacunas se clasifican como apatógenas enterotrópicas y las cepas Ulster 2C y V4. Estas cepas se caracterizan por tener un muy bajo índice de patogenicidad intra-cerebral (IPIC), y por lo tanto inducir mínimas reacciones post-vacúnales.(Villegas, 2004)

Los inconvenientes habituales vinculados con reacciones post vacunales fueron resueltos en gran medida gracias a estas nuevas cepas apatógenas, lo que permite vacunar de manera segura mediante aplicación por nebulización con el fin de desencadenar una óptima respuesta inmune local. Cabe destacar que por la seguridad de las cepas apatógenas enterotrópicas, se puede aplicar a pollitos de un día de edad en planta de incubación.(Villegas, 2004)

3.15.3 Vacunas Vectorizadas

Las vacunas vectorizadas pueden ser brevemente definidas como el producto originado del proceso donde uno o más genes de un microorganismo (llamado donante) se insertan en el genoma de otro microorganismo (llamado vector). De esta manera, los antígenos inmunogénicos de los dos organismos se presentan al sistema inmune del animal por la replicación del vector, generando inmunidad contra ambos agentes patógenos (el vector y el donante). (Villegas, 2004)

Actualmente, existen dos tipos diferentes de vacunas vectorizadas contra la enfermedad de Newcastle. El primero utiliza el virus de la viruela aviar como vector y contiene en su ADN genes que codifican la proteína HN (Hemaglutinina-Neuraminidasa). El segundo producto utiliza el Herpesvirus de pavos (HVT) y contiene en su ADN los genes que codifican para la proteína F (Fusión) y se utiliza en pollos, ponedoras comerciales y reproductores. (Villegas, 2004)

La vacuna vectorizada HVT-ND induce buena protección contra la enfermedad de Newcastle y por lo tanto reduce significativamente la eliminación viral al ambiente. Es extremadamente segura, ya que no se expone los pollos a virus vivo de Newcastle. Por otro lado, no hay ninguna interacción con otras vacunas respiratorias vivas, tales como la Bronquitis Infecciosa. (Villegas, 2004)

3.15.4 Vacunas con virus vivos

Las vacunas vivas contra NC provienen de cepas de virus lentogénico y mesogénico, las más utilizadas en áreas donde el virus de Newcastle de alta patogenicidad está altamente difundido son las cepas Hitchner B1 o La Sota. (Villegas, 2004)

3.16 Influenza Aviar

Es una enfermedad infecciosa vírica de las aves en especial de las acuáticas salvajes como patos y gansos que a menudo no produce signos manifiestos. Causada por un Ortomixovirus tipo A, altamente contagiosa, presentándose como Influenza Aviar de Alta Patogenicidad (IAAP), e Influenza Aviar de Baja patogenicidad (IABP). Es una enfermedad que se encuentra en la lista de declaración obligatoria en la OIE. En general se caracteriza por afectar el aparato respiratorio, el sistema entérico o el nervioso. (Bailey, 2004, CENIAP y OMS, 2014)

3.17 Sinónimos

La influenza aviar también es conocida como: gripe aviar, peste aviar, gripe del pollo, gripe de los pájaros. (Rojo, 2008)

3.18 Antecedentes históricos

Esta enfermedad se reportó por primera vez en Italia en 1878, Originalmente fue llamada Peste de las Aves porque se diseminaba rápidamente ocasionando altos porcentajes de mortalidad en pollos. (Rodríguez, 2006)

En el año 1901, se logra determinar la causa de la enfermedad, pero no fue hasta el año 1955 que Shafer en Alemania determinó que el virus causante era tipo A, relacionando a otros virus de influenza que afectaban a caballos, cerdos y humanos.(Rodríguez, 2006)

En 1981 se abandonó el término Plaga Aviar y se tomó el de Influenza Aviar altamente patógena.

En el 2000, el virus de Influenza Aviar H7N1 reapareció nuevamente en pavos de engorde en la parte sur de la provincia de Verona al norte de Italia. Sin embargo este fue un virus de moderada patogenicidad. (Rodríguez, 2006)

En 2001 se identificaron virus de IA en pollos de engorde en una región avícola aislada y relativamente nueva en Pakistán, generando mortalidades entre 20 a 85% de los lotes afectados. En diciembre de este mismo año 29 virus de Influenza Aviar H5N1 de alta patogenicidad fueron aislados de patos y gansos. (Rodríguez, 2006)

En Guatemala en el municipio de San Raymundo se diagnóstica por primera vez en marzo del 2000 detectando la presencia de anticuerpos séricos por infección de campo ante un virus H5N2 tipificando este como de baja patogenicidad, actualmente la prevalencia es de 0.92% para IABP H5N2 en la república de Guatemala. (Espino, 2012)

3.19 Etiología

La influenza aviar es producida por un Ortomixovirus tipo A, es un virus RNA, pleomorfo con proyecciones de glicoproteína en su envoltura, con actividades de Hemoaglutinina (HA) y Neuraminidasa (NA), formando espículas sobre la superficie de los viriones. Se reconocen 17 subtipos de Hemoaglutinina del virus de Influenza, en el que el subtipo 17 se asocia a murciélagos (Tong, y otros, 2012) y 9 subtipos de Neuraminidasa. Todos los brotes de las formas muy patogénicas han sido causados por los virus A de la IA de los subtipos H5 y H7. Los subtipos del virus de IA H5, H7, y H9 suelen presentarse como virus de baja patogenicidad y luego de sufrir cambios en su estructura molecular, suelen transformarse en virus de Alta Patogenicidad. (Bailey, 2004, Alvarez, 2005, The center for food security & public Health, 2010, Tong, y otros, 2012)

3.20 Especies que afecta

La influenza aviar suele afectar a pollos, pavos, codornices, gallina de guinea, aves de compañía y aves silvestres, sin embargo el virus se ha aislado en humanos, ratas y ratones, comadreja y hurones, cerdos, gatos, tigres y perros. (Cordero y Rodríguez, 2006)

Las aves acuáticas silvestres y migratorias son consideradas el reservorio del virus. Estas aves no presentan el cuadro clínico y por su hábito migratorio significan una amenaza para la avicultura del mundo. (Bailey, 2004, Cordero y Rodríguez, 2006)

3.21 Distribución de la enfermedad.

Los virus de la influenza aviar de baja patogenicidad se encuentran presentes en todo el mundo en aves silvestres y aves de corral. El brote de linaje asiático de H5N1 de IAAP comenzó entre las aves de corral en el sudeste de Asia en 2003. Desde 2003 hasta 2007, se expandió a las aves domésticas y silvestres de otras regiones de Asia, así como a otras partes de Europa, el Pacífico, el Medio Oriente y África. Aunque algunos países han erradicado el virus de sus aves de corral domésticas, esta epidemia es recurrente y no se espera su erradicación a corto plazo, a nivel mundial. (Balconi, 2004)

Guatemala y El Salvador reconocen la presencia de IA de un solo subtipo en su avicultura comercial, (H5N2) de baja patogenicidad. (Bailey, 2004, Espino, 2012)

3.22 Epidemiología

Los virus de la influenza se encuentran en muchas especies de aves silvestres sin provocar en ellos la enfermedad, constituyéndose en reservorios

virales asintomáticos. La principal fuente de transmisión es el ave infectada que elimina el virus por las heces (1 gramo de estiércol contaminado puede contener suficiente virus como para infectar a 1 millón de aves), pero también con otras secreciones (conjuntivales y del tracto respiratorio). El contagio requiere el contacto directo entre las aves, o bien se produce de manera inmediata a través de vectores (personas, pájaros silvestres) y vehículos, pienso, medios de transporte, jaulas. (CENIAP, 2004, Rodríguez, 2006)

La transmisión vertical no tiene mucha importancia. Entre las especies aviares domésticas, las más sensibles a padecer IA son las gallinas y los pavos. En muchas especies de aves silvestres circulan virus de influenza, pero solo se conoce un único brote en 1961 que afectó a golondrinas de mar. (CENIAP, 2004, Rodríguez, 2006)

En ocasiones, las cepas aviares infectan mamíferos, como los brotes producidos en focas en las aguas del noreste de los Estados Unidos en el invierno de 1979-1980, y en años posteriores que produjeron una elevada mortalidad. Además existe evidencia de que los pavos se pueden infectar con virus de cerdos.(CENIAP, 2004, Rodríguez, 2006)

La IAAP puede afectar rápidamente a las aves de corral sin ninguna señal de infección. Una vez establecida, se puede diseminar rápidamente de parvada en parvada. (CENIAP, 2004, Rodríguez, 2006)

Un brote de IAAP resulta muy perjudicial y costoso para la industria de aves de corral y los consumidores. La erradicación de los brotes que sucedieron en 1983 y 1984 en el nordeste de EE.UU., y que resultaron en la destrucción de más de 17 millones de aves, costó cerca de \$65 millones de dólares. También causó que los precios de los huevos aumentaran más de un 30 por ciento. (CENIAP, 2004, Rodríguez, 2006)

3.23 Transmisión

3.23.1 Factores que influyen en su transmisión

- Comercio internacional legal e ilegal
- Prácticas de comercialización
- Presencia del virus en aves silvestres
- Falta de medidas de bioseguridad

3.23.2 Transmisión horizontal puede darse de dos formas

Directamente: contacto directo con secreciones de aves infectadas, especialmente heces.

Indirectamente: Los virus de la influenza aviar se transmiten rápidamente de granja en granja por los movimientos de aves domésticas vivas, de la gente (especialmente si el calzado y otras prendas están contaminados) y vehículos, equipos, piensos y jaulas contaminados. (CENIAP, 2004, The center for food security & public Health, 2010)

3.24 Signos clínicos

La Sintomatología depende de la formas de presentación lo cual puede ser:

3.24.1 La Influenza Aviar de Alta Patogenicidad

- postración y depresión extrema
- caída repentina de la producción de huevos,
- varios huevos con cáscara blanda o sin cáscara
- edema y congestión de carúnculos y crestas
- edema de la piel debajo de los ojos

- tos, estornudos, diarrea y signos nerviosos,
- hemorragias nasales
- hemorragias en tarsos
- se pueden producir algunas muertes durante varios días, seguidas de una difusión rápida y una tasa de mortalidad cercana al 100% dentro de las 48 horas. (CENIAP, 2004, Rojo, 2008)

3.24.2 La IABP

Presenta síntomas, muchos de ellos compatibles con otras enfermedades de las aves. Estos pueden ser:

- Leve decaimiento
- Estado febril
- Estornudo y chasquidos
- Leve diarrea
- Baja de postura en las gallinas. (CENIAP, 2004, Rojo, 2008)

3.25 Lesiones que suele presentar la enfermedad de IA.

- Involución ovárica o ruptura (presencia de yemas en la cavidad abdominal)
- Peritonitis
- Edema de la mucosa del oviducto y presencia de exudados inflamatorios en el lumen.
- Sinusitis
- Conjuntivitis
- Traqueítis
- Congestión pulmonar
- Edema generalizado

- Cresta y barbilla cianóticas
- Cara inflamada especialmente alrededor de los ojos y en las mucosidades de los orificios nasales boca y hemorragias.
- Hemorragias en tráquea, cloaca y el peritoneo muestran hemorragias petequiales.

El resto de los órganos y tejidos tienen una apariencia normal. (CENIAP, 2004, Rojo, 2008)

3.26 Diagnóstico

Debido a que la enfermedad es muy parecida en síntomas y lesiones a la enfermedad de Newcastle y Cólera aviar, es necesario realizar aislamiento del virus en embriones de pollo de 9 días en cavidad alantoidea. El líquido alantoideo debe demostrar capacidad Hemoaglutinante y someterse contra antisueros específicos. (Arellanos y Rojo, 2008)

3.26.1 Inhibición de la Hemaglutinación

Una de las glicoproteínas superficiales del virus influenza denominada HA tiene la propiedad de aglutinar glóbulos rojos de algunas especies de animales, principalmente las aves, por lo que esta propiedad de hemaglutinación es utilizada para la detección viral en huevos embrionados y cultivos celulares. La interferencia en la unión de la HA a los receptores presentes en la superficie de los glóbulos rojos por anticuerpos específicos para la HA constituye el principio de la técnica de inhibición de la hemaglutinación (HI). La técnica de HI es altamente específica y sensible, pero se requiere disponer de antisueros específicos para los diferentes subtipos de HA del virus influenza los cual deben ser tratados previamente para eliminar inhibidores inespecíficos y debe estandarizarse la cantidad de antígeno en cada reacción. (PANAFTOSA, OPS, OMS, 2010)

Si ocurre reacción antígeno/anticuerpo la hemaglutinación de los glóbulos rojos es inhibida. Utilizar los símbolos “+” para HA, “+/-”parcial y “-“para HI. El titulo es la dilución más alta del antisuero de referencia que inhibe totalmente la hemaglutinación. (PANAFTOSA, OPS, OMS, 2010)

Se identifica el tipo y subtipo de virus influenza si el virus aislado reacciona con uno de los antisueros de referencia mostrando un titulo HI> o = a 4 diluciones que con los otros antisueros.(PANAFTOSA, OPS, OMS, 2010)

3.26.2 Diagnóstico Viroológico

- Aislamiento de virus en huevos embrionados SPF
- Técnica de tipificación DirectigenFlu
- Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real (RRT-PCR), con Transcripción Reversa.(Arellanos y Rojo, 2008)

3.26.3 Inmunodifusión en Agar gel

Esta prueba se usa para detectar en el suero anticuerpos para el tipo A de Influenza Aviar, detecta antígenos de la matriz y la nucleocápsida los cuales los poseen todos los virus de la influenza. Presenta una especificidad del 95% y una sensibilidad del 90% para gallinas y del 60% para otras especies aviares (Ministerio de Ganadería Agricultura y pesca, 2004, Senasa, 2008)

3.27 Diagnóstico diferencial

- Cólera Aviar
- Newcastle
- Laringotraqueitis infecciosa. (Arellanos, 2008)

3.28 Tratamiento

En aves no se indica ningún tratamiento. (Arellanos, 2008)

3.29 Prevención y control

Las medidas de prevención se centran en los cuidados y medidas de bioseguridad tendientes a evitar la introducción de la infección y su diseminación. Las aves silvestres son causa potencial de posibles infecciones para las aves domésticas. Si el problema es causado por virus de alta patogenicidad, el enfoque debe ser hacia la erradicación, por medio del sacrificio, la despoblación, desinfección y limpieza de las instalaciones y el control epidemiológico con personal calificado de la zona afectada. (Arellanos y Rojo, 2008)

3.29.1 Vacunación

Se han utilizado vacunas emulsionadas y recombinantes.

3.29.2 Vacunas inactivadas homologas o heterologas

Estas vacunas pueden contener exactamente la misma cepa de influenza que está causando el problema en un lugar determinado o una cepa que contenga la misma Hemoaglutinina (H) y una Neuraminidasa (N) diferente. El antígeno necesario para la protección es la Hemoaglutinina, por lo cual la Neuraminidasa del virus vacunal puede ser diferente de la del virus de campo. Las vacunas inactivadas se han utilizado exitosamente para controlar brotes de Influenza aviar en México, Pakistán, Italia y otros países. Al utilizar vacunas inactivadas, las aves vacunadas desarrollan anticuerpos contra el virus vacunal, produciendo resultados positivos en todas las pruebas serológicas (HI, AGP, ELISA).

Para diferenciar la respuesta a la vacunación de la infección de campo en lotes vacunados es necesario utilizar aves centinelas. Otra alternativa es utilizar la prueba DIVA. Esta prueba fue desarrollada en Italia y se basa en la identificación del antígeno Neuraminidasa (N) del virus de campo. Para aplicar esta prueba es necesario que la Neuraminidasa del virus vacunal sea diferente de la del virus de campo. Por ejemplo, en Italia, el virus de campo presente es H7N3 y la vacuna utilizada contiene una cepa H7N1. (CENIAP, 2004, Arellanos y Rojo, 2008)

3.29.3 Vacunas recombinantes

Se han desarrollado varios virus recombinantes utilizando virus de viruela aviar que expresan el antígeno H5, las aves vacunadas no desarrollan anticuerpos contra las nucleoproteínas del virus. Esta característica permite diferenciar la respuesta a la infección de campo utilizando la prueba de AGP, que se tornará positiva en el caso de que las aves sean expuestas al virus de campo. Otros vectores han sido utilizados para obtener antígenos H5 o H7, como el virus de la Laringotraqueitis infecciosa. (CENIAP, 2004, Arellanos y Rojo, 2008)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Recursos Biológicos

- 570 aves de explotación domiciliar
- 570 sueros obtenidos de las aves muestreadas.

4.2 Recursos humanos

- Estudiante investigador
- 2 Supervisores
- 1 Médico veterinario colaborador
- 19 Representantes de las aldeas
- 114 Propietarios de aves
- Laboratoristas

4.3. Materiales de campo

- Refrigerantes
- Tabla de apuntes, Lapicero Y Lápiz
- Marcador permanente
- Hojas en blanco
- Masking tape
- Bolsas transparentes de una libra
- Vasos plásticos
- Jeringas de 3 ml
- Pajillas transparentes
- Guantes de látex
- Algodón y Alcohol
- Tijera
- Calculadora
- Laptop, Impresora

4.4 Metodología

El presente estudio se realizó en 19 aldeas del municipio de Ipala Chiquimula. Se recolectaron 30 muestras por aldea haciendo un total de 570 muestras de sangre en aves de explotación domiciliar. La cantidad de muestras a tomar se eligió con base en la fórmula de Cannon y Roe.

La selección de las aldeas se realizó con base en la cercanía que tienen algunas aldeas con otros municipios y las condiciones sanitarias y económicas de estas, las cuales suelen ser muy precarias por lo que son consideradas aldeas que tienen un nivel de pobreza muy marcado y por ende en estas no se acostumbra a realizarles ningún procedimiento preventivo.

Para la recolección de las muestras se procedió coordinar con los COCODES de las aldeas a muestrear, se realizó un muestreo no probabilístico de conveniencia en el cual se tomaron 5 casas distribuidas en varios lugares de la aldea, en las cuales se muestrearon 6 aves por cada casa.

Se tomaron un total de 30 muestras de sangre en aves de explotación domiciliar por aldea, haciendo la extracción de 1.5 ml de sangre en la vena braquial, posteriormente se procedió a depositarla en pajillas transparentes, se identificaron y dejaron un período de 12 a 18 horas a temperatura ambiente para la obtención del suero.

Para la recolección del suero se utilizaron pajillas transparentes cortadas a la mitad en donde se trasvaso el suero obtenido, posteriormente se identificaron por familia y aldea con masking tape y un marcador permanente.

Para la identificación de las aldeas se les asignó un código, los cuales fueron proporcionados por el encargado de programa de sanidad avícola (PROSA) en el departamento de Chiquimula.

Teniendo los sueros se trasladaron debidamente refrigerados al laboratorio; en el laboratorio del PROSA MAGA se procesaron las 570 muestras con las pruebas, inhibición de la Hemaglutinación (HI) para la enfermedad de Newcastle e Inmunodifusión en agar gel (ID) para la Influenza Aviar.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Identificación de aldeas susceptibles a Newcastle

Todas las aldeas propuestas en la metodología están susceptibles a padecer la enfermedad Newcastle, esto basado en que el promedio de los títulos obtenidos en las aldeas muestreadas fueron < 7 ; lo que indica una alta vulnerabilidad a un desafío de campo.

Cuadro 1. Títulos promedios obtenidos por la prueba de HI en las 19 aldeas del municipio de Ipala.

	Aldea	Promedio Titulo Log 2
1	Amatillo	2.77
2	Agua tibia	4.8
3	Cececapa	0.47
4	Ceniceras	0
5	Cruz de Villeda	1.83
6	Achiotes	1.03
7	La Tuna	2.8
8	Coronada Arriba	0.13
9	La Granja	0.2
10	La Lima	0.13
11	Suyate	1.4
12	Julumichapa	2.7
13	La Cuesta	3.83
14	Jicamapa	0.07
15	Las Cruces	0
16	Coronada Bajo	0
17	Cofradías	0
18	Posa de la pila	0.13
19	Chaparroncito	0.33

5.2 Contribución al conocimiento de la enfermedad de NC e IA, en aves de explotación domiciliar en Ipala Chiquimula.

En la presente investigación se logró generar información sobre las enfermedades de NC e IA en aves de explotación domiciliar del municipio de Ipala utilizando las pruebas de laboratorio HI para NC e ID para IA, cuyos resultados se expresan en el cuadro 1 y 2.

Cuadro 2. Prevalencias obtenidas de NC mediante la prueba de HI.

Aldea	Prevalencia obtenida
Amatillo	6.7%
Agua tibia	6.7%
Julumichapa	6.7%
La Tuna	13.3%
Cececapa, Cenicerias, Cruz de Villeda, Achiotes, Coronada Arriba, Coronada bajo, La Granja, La Lima, Suyate, La Cuesta, Jicamapa, Las Cruces, Posa de la pila, Cofradías y Chaparroncito.	0%

Cuadro 3. Prevalencias obtenidas de IA mediante la prueba de ID.

Aldea	Prevalencia obtenida
Amatillo	23.33%
La Tuna	7%
Agua tibia, Julumichapa, Cececapa, Cenicerias, Cruz de Villeda, Achiotes, Coronada Arriba, Coronada bajo, La Granja, La Lima, Suyate, La Cuesta, Jicamapa, Las Cruces, Posa de la Pila, Cofradías y Chaparroncito.	0%

5.3 Prueba de Inhibición de la Hemoaglutinación, Títulos de Newcastle.

Durante el presente estudio se determinó la prevalencia de Newcastle en aves de explotación domiciliar de 19 aldeas del municipio de Ipala Chiquimula. En el estudio 570 sueros sanguíneos fueron procesados, todas las muestras se analizaron mediante la prueba de inhibición de la hemoaglutinación para la enfermedad de Newcastle.

En las aldeas las aves sujetas a estudio tienen un historial de vacunación no conocido por parte de los pobladores, pero en el oriente del país se tienen programas por parte de las autoridades sanitarias del país (MAGA), los cuales proporcionan vacunas a los pobladores para que estos las apliquen a sus aves y así evitar mortalidades prevenir las afecciones por diferentes enfermedades entre ellas NC.

El MAGA mantienen un monitoreo constante de la enfermedad de NC en el país, por lo que para la interpretación de los resultados obtenidos por la prueba de HI para NC las aves con historial de vacunación conocido se tomo como casos positivos títulos \log_2 de >10 obtenidos por la prueba de HI, mientras que las aves sin vacunación los casos positivos se toman con títulos $\log_2 > 6$ con la prueba de HI. (MAGA, OIE)

En los cuadros 4, 5, 6, y 7 así como en las figuras 1, 2, 3, 4 se describen los resultados obtenidos en las aldeas que mostraron casos que evidencian desafío de campo por parte de las aves en estas aldeas.

Cuadro 4. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Amatillo.

Amatillo				
No. de aves	Título	Log 2	Producto	%
12	0	0	0	40
6	4	2	12	20
3	8	3	9	10
2	16	4	8	6.67
1	32	5	5	3.33
3	128	7	21	10.00
1	256	8	8	3.33
2	1024	10	20	6.67
Total	30		83	100
	Promedio	2.77		

Figura 1. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Amatillo.

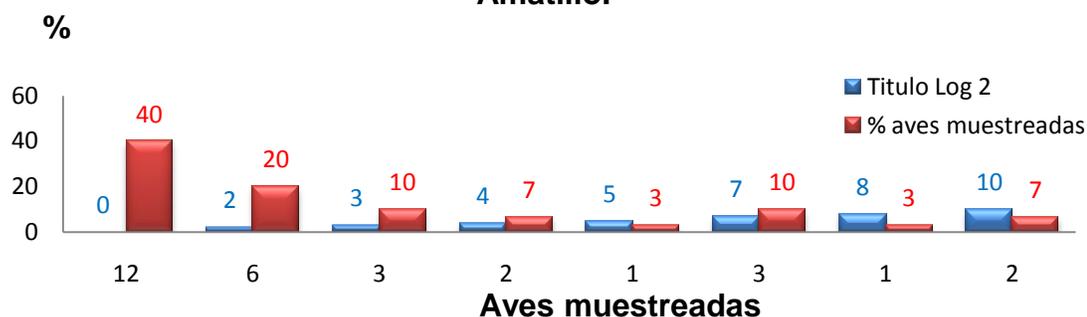


Figura 1. En la presente grafica se muestran los resultados obtenidos mediante la prueba HI para NC en la cual se observa que en la Aldea Amatillo el 80 % de las aves tienen títulos no protectores (< 7), el 13% poseen títulos protectores y el 6.7% evidencia desafío de campo ante la enfermedad de NC.

El promedio de los resultados obtenidos mediante la prueba de HI en la Aldea El Amatillo fue de 2.77 (ver cuadro 1), lo que indica que las aves de esta aldea tienen un alto riesgo de infección ante un desafío de campo de la enfermedad de NC. En esta aldea dos aves tienen títulos de 10 (ver cuadro 4)

figura 1), los cuales indican un desafío de campo ante la enfermedad por lo que para dicha aldea se estima una prevalencia del 6.7%.

Cuadro 5. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Agua Tibia.

Agua tibia				
No. de aves	Título	Log 2	Producto	%
9	0	0	0	30
3	8	3	9	10
4	32	5	20	13
2	64	6	12	7
3	128	7	21	10
2	256	8	16	7
5	512	9	45	17
1	1024	10	10	3.33
1	2048	11	11	3.33
Total	30	59	144	100
	Promedio	4.80		

Figura 2. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Agua Tibia.

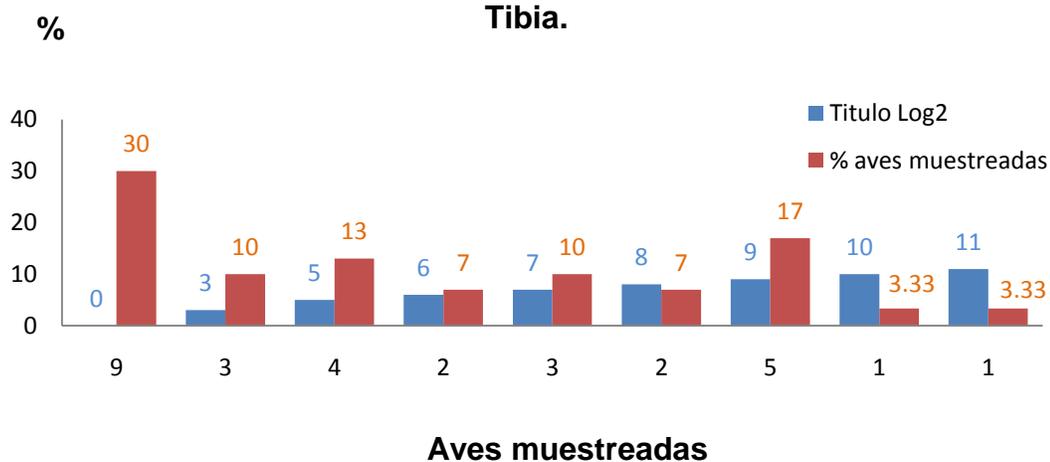


Figura 2. En la presente grafica se muestran los resultados obtenidos mediante la prueba HI para NC en la cual se observa que en la Aldea Agua Tibia el 60% de las aves presentaron títulos no protectores (< 7), el 34% presentan títulos

protectores y el 6.7 % evidencian desafío de campo al presentar títulos \log_2 de 10 y 11.

Agua Tibia los resultados obtenidos promediaron títulos \log_2 de 4.8 (ver cuadro 5) igual que en el caso anterior evidencian un alto riesgo de infección ante un desafío de campo al poseer títulos < 7 . En el caso de esta aldea dos aves mostraron títulos de 10 y 11 (ver cuadro 5 y figura 2), lo cual evidencia que estas aves estuvieron expuestas a la enfermedad de NC por esto la prevalencia estimada en esta Agua tibia es de 6.7% al igual que El Amatillo. No obstante con los datos recolectados es difícil considerar si la infección ocurrió en Agua Tibia o si las aves fruto de la comercialización provienen de otras aldeas lo que también se toma en cuenta para las demás aldeas que mostraron aves que evidenciaron desafío de campo.

En la Aldea Cececapa los resultados promediaron títulos de 0.47 (ver cuadro 1) lo que indica que las aves están desprotegidas y tienen un alto riesgo al desafío de campo ante la enfermedad de NC, En Cececapa la prevalencia estimada fue de 0% puesto que ninguna de las aves posee títulos que indiquen desafío de campo ante NC.

En Cenicerias la prevalencia estimada fue de 0% al igual que Cececapa puesto que estas aves no poseen títulos que evidencien desafío de campo por la enfermedad de NC.

En Cruz de Villeda los resultados promediaron títulos \log_2 de 1.83 (ver cuadro1) lo que indica que las aves están desprotegidas y tienen alto riesgo al desafío de campo por la enfermedad. En Cruz de Villeda la prevalencia estimada fue de 0% puesto que ninguna de las aves mostró títulos que indiquen haber tenido desafío de campo ante la enfermedad de NC.

Los resultados obtenidos en la Aldea Achiotes promediaron títulos log₂ de 1.03 (ver cuadro 1), los que no son protectores por lo que estas aves tienen un alto riesgo a un desafío de campo ante la enfermedad. En Los Achiotes la prevalencia estimada fue de 0% puesto que las aves no poseen títulos que indiquen haber tenido desafío de campo por la enfermedad de NC.

Cuadro 6. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea La Tuna.

La tuna					
	No. de aves	Título	Log 2	Producto	%
	17	0	0	0	56.67
	2	4	2	4	6.67
	1	8	3	3	3.33
	1	16	4	4	3.33
	1	32	5	5	3.33
	2	64	6	12	6.67
	2	128	7	14	6.67
	2	1024	10	20	6.67
	2	2048	11	22	6.67
Total	30			84	100
		Promedio	2.80		

Figura 3. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea La Tuna.

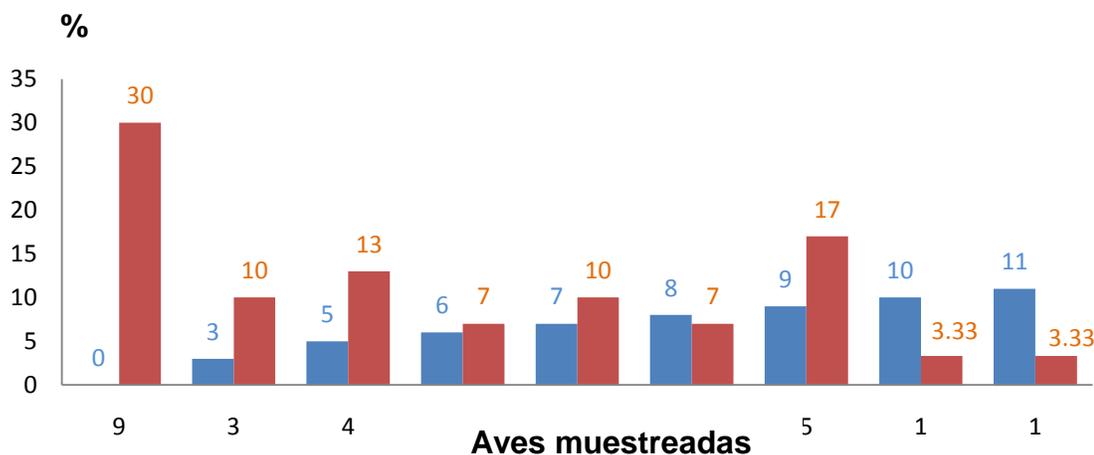


Figura 3: En la presente grafica se muestran los resultados obtenidos mediante la prueba HI para NC en la cual se observa que el 13.3% de las aves de La Tuna presentaron títulos log2 de 10 y 11 lo que indica un desafío de campo ante la enfermedad de NC.

Los resultados de la aldea La Tuna promediaron títulos log2 de 2.8 (ver cuadro 1) los cuales no son protectores, lo que indica alto riesgo para las aves en la aldea a un desafío de campo por la enfermedad de NC. En La Tuna 4 aves mostraron títulos log2 entre 10 y 11 (ver cuadro 6 y figura 3) lo que indica un desafío de campo ante la enfermedad de NC por lo que la prevalencia estimada fue de 13.3%.

En la Aldea Coronada Arriba los resultados obtenidos promediaron títulos de 0.13 (ver cuadro 1) lo que indica que las aves están desprotegidas, por lo que se considera que esta aldea tiene alto riesgo a un desafío de campo ante enfermedad. La prevalencia estimada para Coronada Arriba fue de 0% puesto que las aves no presentaron títulos que indiquen desafío de campo ante la enfermedad de NC.

En la aldea La Granja los resultados obtenidos promediaron títulos de 0.2 (ver cuadro 1) lo que indica que las aves están desprotegidas, por lo que esta aldea tiene alto riesgo a un desafío de campo por la enfermedad. En La Granja la prevalencia estimada es de 0% puesto que las aves no poseen títulos que indiquen desafío de campo ante la enfermedad de NC.

Los resultados obtenidos en la Aldea Lima promediaron títulos de 0.13 (ver cuadro 1) lo que indica al igual que en la granja que las aves están desprotegidas, por lo que esta aldea tiene alto riesgo de un desafío de campo de la enfermedad. En La Lima de acuerdo a los títulos obtenidos la prevalencia estimada fue 0% puesto que ninguna ave muestra títulos que indiquen desafío de campo ante la enfermedad de NC.

En la Aldea El Suyate los resultados obtenidos promediaron títulos de 1.4 (ver cuadro 1) lo que indica que las aves están desprotegidas, lo que indica que la aldea tiene alto riesgo de desafío de campo ante la enfermedad. Para el Suyate de acuerdo a los títulos obtenidos la prevalencia fue de 0% puesto que ninguna de las aves mostró títulos que indiquen desafío de campo ante la enfermedad de NC.

Cuadro 7. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Julumichapa.

Julumichapa				
No. de aves	Título	Log 2	Producto	%
12	0	0	0	40
6	4	2	12	20
3	8	3	9	10
2	16	4	8	6.67
2	32	5	10	6.67
2	64	6	12	6.67
1	512	9	9	3.33
1	1024	10	10	3.33
1	2048	11	11	3.33
Total	30		81	100
	Promedio	2.70		

Figura 4. Títulos de anticuerpos obtenidos por la prueba de HI Aldea Julumichapa.

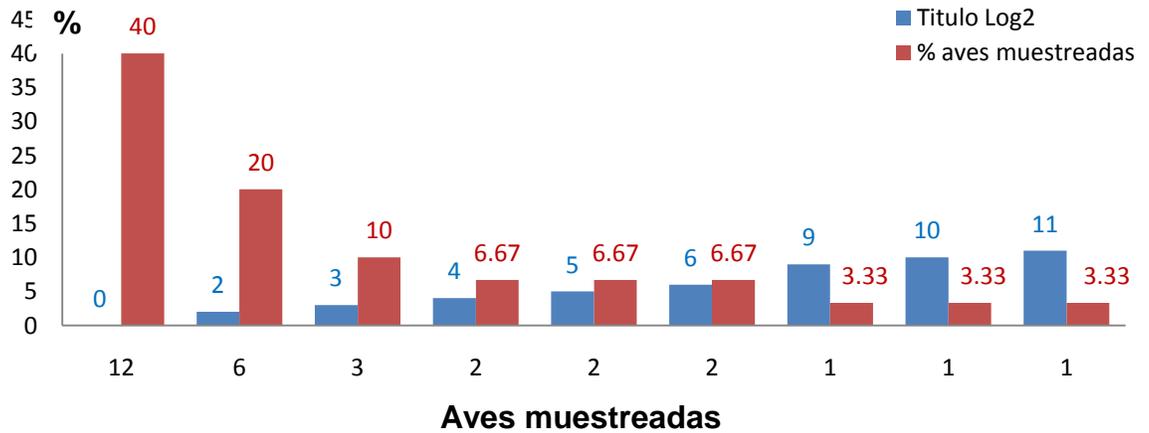


Figura 4. En la presente grafica se muestran los resultados obtenidos mediante la prueba HI para NC en la cual se observa que el 6.7% de las aves en la aldea Julumichapa presentaron desafío de campo ante la enfermedad de NC por presentar títulos log2 de 10 y 11.

La aldea Julumichapa promedio títulos de 2.7 (ver cuadro1) al igual que El Amatillo, y de la misma forma la prevalencia estimada fue de 6.7% puesto que dos aves muestreadas tienen títulos \log_2 entre 10 y 11 lo que nos indica que estas aves presentaron desafío de campo ante la enfermedad de NC.

La aldea La Cuesta promedio títulos de 3.83 (ver cuadro 1) por lo que las aves de esta aldea están desprotegidas. Para esta aldea de acuerdo a los resultados obtenidos ninguna ave presentó títulos que indiquen desafío de campo ante la enfermedad de NC por lo que la prevalencia estimada es de 0%.

La Aldea Jicamapa promedio títulos de 0.07 (ver cuadro 1) los que indican que las aves de esta aldea están desprotegidas, lo que indica un alto riesgo a padecer un desafío de campo ante la enfermedad. En el caso de Jicamapa de acuerdo a los resultados obtenidos ninguna de las aves presenta desafío de campo ante la enfermedad de NC al no presentar títulos que lo indiquen por lo que la prevalencia estimada es de 0%.

Las Cruces, Cofradías y Coronada Bajo promedian títulos de 0, lo que indica que las aves de estas aldeas están desprotegidas y están propensas al desafío de campo de la enfermedad.

En la Aldea Posa de la Pila los resultados promediaron títulos de 0.13 (ver cuadro 15) lo que indica que las aves están desprotegidas y están propensas al desafío de campo de la enfermedad. En La Posa de la Pila los resultados obtenidos no evidencian desafío de campo ante la enfermedad de NC por ninguna de las aves, por lo que la prevalencia estimada fue de 0%.

La Aldea chaparroncito resultados promediaron títulos \log_2 de 0.24 (ver cuadro 1) lo que indica que estas aves están desprotegidas al igual que las de las demás aldeas, por lo que están propensas al desafío de campo ante la enfermedad. En el caso de Chaparroncito al igual que Cececapa, Cenicerías, Cruz de Villeda, Achiotes, Coronada Arriba, Coronada bajo, La Granja, La Lima,

Suyate, La Cuesta, Jicamapa, Las Cruces, Posa de la Pila y Cofradías la prevalencia estimada es de 0% puesto que ninguna ave presento títulos que indiquen desafío de campo ante la enfermedad de NC.

5.4 Prueba de laboratorio Inmunodifusión en agar gel para Influenza Aviar H5N2

La preocupación que genera la entrada de IA a nuestro país hace que los involucrados directa o indirectamente con la avicultura nacional tengan el interés de monitorear esta enfermedad en algunas regiones de nuestro país. La prueba de ID es la que está recomendada por las autoridades sanitarias del país y se usa para detectar en el suero anticuerpos para el tipo A de Influenza Aviar, detecta antígenos de la matriz y la nucleocápsida. Presenta una especificidad del 95% y una sensibilidad del 90% para gallinas, lo que significa que esta prueba puede dar falsos negativos.

Con esta prueba un resultado negativo no es confiable, puesto que los animales pueden haber estado infectados hace tiempo y los sueros ya no precipitan, además se considera que su principal desventaja es su baja sensibilidad. (Cuello y Ruiz, 2013)

La ID es una prueba de cribado serológico de bajo coste útil para detectar infecciones por virus de Influenza A, pero debe ir seguida de una HI para determinar los resultados positivos a influenza A. (OIE, 2015)

Los resultados obtenidos por la prueba ID en las aldeas muestreadas indicaron casos positivos a IA H5N2 en El Amatillo (23.33%), otra aldea que presenta casos es la aldea La Tuna en la que un 7% de las aves muestreadas dieron positivo a IA H5N2 con la prueba de ID. En las Aldeas Agua tibia, Julumichapa, Cececapa, Cenicerias, Cruz de Villeda, Achiotas, Coronada Arriba, Coronada Bajo, La Granja, La Lima, Suyate, La Cuesta, Jicamapa, Las Cruces,

Posa de la Pila, Cofradías y Chaparroncito no se identificaron casos positivos de IA mediante la prueba de ID.

En este caso en la investigación lo más indicado hubiese sido utilizar la prueba de Inhibición de la Hemoaglutinación (HI) para darle seguimiento a los casos positivos que se presentaron debido a que esta es una prueba esencial de seguimiento para la confirmación de las muestras de sueros positivos a la prueba de ID, y de esta manera hacer que los resultados tengan menos margen de error. (OIE, 2015)

En el estudio para determinar la prevalencia de IA se utilizaron los resultados expresados por la prueba de ID. La prevalencia en El Amatillo es del 23.33%, La Tuna presenta una prevalencia de 7% y en las Aldeas Agua Tibia, Julumichapa, Cececapa, Cenicerias, Cruz de Villeda, Achiotes, Coronada Arriba, Coronada Bajo, La Granja, La Lima, Suyate, La Cuesta, Jicamapa, Las Cruces, Posa de la Pila, Cofradías y Chaparroncito es de 0% al no ser identificados casos positivos de IA mediante la prueba de ID, no obstante considerando su baja sensibilidad lo más recomendable es darles seguimiento a estas aldeas utilizando otras pruebas diagnosticas como lo es la prueba de HI.

Cabe resaltar que en las aldeas sujetas a estudio se comercializan aves de traspatio desde otras regiones del país e incluso de países vecinos y que estas aves pudieron estar vacunadas por lo que en este caso no se puede confirmar si los resultados positivos mediante la prueba de ID son de aves vacunadas en otro lugar, por lo que el investigador sugiere que para darles mas confiabilidad a los resultados se tendría que mantener un monitoreo constante a las aves de estas aldeas.

Tras los resultados positivos que se presentaron en la Aldea Amatillo y La Tuna en conjunto con el programa nacional de sanidad avícola (PROSA) se hizo un seguimiento a estos casos para lo cual se realizo un aislamiento viral de

las aves en las dos aldeas que mostraron positividad, Ya realizados los aislamientos los resultados obtenidos no indicaron la presencia de IA H5N2, mas sin embargo como se ha explicado con anterioridad la prueba más indicada es la de HI la cual es una prueba esencial de seguimiento para la confirmación de las muestras de sueros positivos a la prueba de ID.

VI. CONCLUSIONES

- La prevalencia de Newcastle en las 19 aldeas muestreadas del municipio de Ipala está representada con el 6.7% para El Amatillo, Agua Tibia y Julumichapa, 13.3% para la Aldea La Tuna, mientras que Cececapa, Cenicerias, Cruz de Villeda, Achiotes, Coronada Arriba, Coronada Bajo, La Granja, La Lima, Suyate, La Cuesta, Jicamapa, Las Cruces, Posa de la Pila, Cofradías y Chaparroncito es de 0% debido a que en estas aldeas las aves muestreadas no presentaron títulos que indicaran un desafío de campo por parte de esta enfermedad.
- En el estudio no se le dio el seguimiento a los sueros positivos que se presentaron en la aldea Amatillo y La Tuna con la prueba de HI para IA, mas sin embargo utilizando los resultados obtenidos mediante la prueba de ID se estableció una prevalencia del 23.33% para El Amatillo, 7% para La Tuna y 0% para las aldeas Agua Tibia, Julumichapa, Cececapa, Cenicerias, Cruz de Villeda, Achiotes, Coronada Arriba, Coronada Bajo, La Granja, La Lima, Suyate, La Cuesta, Jicamapa, Las Cruces, Posa de la Pila, Cofradías y Chaparroncito.
- Las 19 aldeas muestreadas son susceptibles a la enfermedad de Newcastle puesto que las aves de explotación domiciliar muestreadas en dichas aldeas poseen títulos no protectores (inferiores a 7) ante la enfermedad de NC.
- En el presente estudio se generó información sobre la prevalencia de Newcastle e influenza aviar utilizando como pruebas diagnosticas la HI para NC y ID para IA.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar muestreos periódicamente para mantener monitoreadas las aldeas y así determinar la existencia de brotes estacionales de las enfermedades, dado que en las aldeas Amatillo, Agua tibia, Julumichapa y La tuna mostraron títulos log 2 de 10 lo que indica aves expuestas a un desafío de campo ante la enfermedad de NC.
- Se recomienda darles seguimiento con la prueba de HI para IA a los resultados obtenidos mediante la prueba de ID en las 19 aldeas sujetas a estudio.
- Se recomienda instaurar un plan de vacunación en las aldeas del municipio de Ipala puesto que estas tienen alta vulnerabilidad a padecer NC por los títulos $\log_2 < a 7$ que se obtuvieron mediante la prueba de HI para NC.
- Es conveniente brindar información a los propietarios de aves de explotación domiciliar sobre estas dos enfermedades para que puedan informar ante casos sospechosos de estas.

VIII. RESUMEN

La investigación se realizó en aves de explotación domiciliar en 19 aldeas de Ipala, en la cual se determinó la prevalencia de NC e IA mediante la prueba de laboratorio HI para NC y ID para IA. El estudio se realizó tomando en cuenta que estas aves son de importancia local y la preocupación de mortalidades estacionales de estas en el municipio.

Para el estudio se tomaron 30 muestras sanguíneas por aldea a las cuales se les corrieron las pruebas correspondientes para cada enfermedad, con estas se obtuvieron los resultados de la investigación, los cuales indican que la prevalencia de NC e IA en las 19 aldeas está representada con el 6.7% para el Amatillo, Agua tibia y Julumichapa, 13.3% para la Aldea La Tuna, mientras que Cececapa, Cenicerías, Cruz de Villeda, Achiotés, Coronada Arriba, Coronada Bajo, La Granja, La Lima, Suyate, La Cuesta, Jicamapa, Las Cruces, Posa de la Pila, Cofradías y Chaparroncito es de 0% para la enfermedad de NC debido a que en estas aldeas las aves no presentaron títulos que indicaran un desafío de campo ante la enfermedad. No obstante todas las aldeas tienen alta vulnerabilidad a padecer NC por los títulos no protectores expresados por las aves muestreadas.

Utilizando los resultados obtenidos por la prueba de ID se estableció una prevalencia del 23.33% para El Amatillo, 7% para La Tuna y 0% para el resto de aldeas, no obstante lo más indicado es darle seguimiento a estos resultados mediante la prueba de HI para IA.

SUMMARY

This investigation was made in Avian home exploits of 19 villages of the municipality of Ipala to determine the prevalence of Newcastle disease and Avian Influenza through laboratory tests IH and ID respectively. This study was made taking to consideration the fact that this animals are very important to the owners and the high mortality rates are one of the main concerns in the villages.

To complete this study, 30 blood samples were taken per village. For each of the blood samples lab tests were run for each disease. The results show a prevalence for Newcastle Disease of 6.7% in “El Amatillo”, “Agua Tibia” and “Julumichapa” villages; 13.3% for “La Tuna” and 0% for “Cececapa”, “Ceniceras”, “Cruz de Villeda”, “Achiotes”, “Coronada Arriba”, “Coronada Abajo”, “La Granja”, “La Lima”, “Suyate”, “La Cuesta”, “Jicamapa”, “Las Cruces”, “Posa de la Pila”, “Cofradias” and “Chaparroncito”. This results show that this last villages have not been exposed to the virus and there was no field challenge of the virus. This also shows that the villages are vulnerable because the birds lack protective antibodies.

For Avian Influenza, the results showed a prevalence of 23.33% for “El Amatillo” village. 7% for “La Tuna” and 0% for the rest o the villages. Further testing is recommended

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander D, J. (2000). *Newcastle disease and other avian*. Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de <http://phil.totoagriculture.org/PDFs/LivestockDiseases/485.pdf>.
- Alvarez, C. (2005). La cara oculta de la Influenza aviar. *Tecnología avipecuaria en latinoamérica* , 24,25.
- Angulo, E. (2014). *Enfermedad de Newcastle aviar*. Recuperado el 13 de enero de 2015, de <http://www.webveterinaria.com/virbac/news16/aves.pdf>.
- Arenas, M. (2003). *Determinación de anticuerpos séricos contra las enfermedades de newcastle e influenza aviar en aves de traspatio circundantes a una granja avícola tecnificada en cuilapa, santa rosa, y la relación de ambas*. Tesis de Licenciatur. Med. Vet.: FMVZ/USAC: GT..
- Arellanos, J. (2008). *patología de las aves, enfermedad de Newcastle*. MX: Trillas S.A.
- Arellanos, J. (2008). *Patología de las aves, influenza aviar*. MX: Trillas S.A.
- Bailey, E. (2004). ¿ Que es la InflueZa aviar? *El informador avicola* , 21, 22, 23, 24, 25.
- Balconi, I. (2004). La influenza aviar y otros temas recurrentes en la avicultura. *Tecnoloía avipecuaria en latinoamérica* , 4.
- CENIAP. (2004). *Influenza aviar* . Recuperado el 07 de Febrero de 2015, de http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/ne/ne/arti/saume_e/arti/saume_e.htm



Cordero, A. (2006). *Influenza aviar en las Américas*. Recuperado el 07 de Febrero de 2015 de [https://books.google.com.gt/books?id=MSURx7iMvMQC&print se c=froncover&dq=influenza+aviar&hl=es-419&sa=X&ei=M53ZVJedA4SmgwS30oGgBA&v=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=influenza%20aviar&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=MSURx7iMvMQC&print%20se%20c=froncover&dq=influenza+aviar&hl=es-419&sa=X&ei=M53ZVJedA4SmgwS30oGgBA&v=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=influenza%20aviar&f=false)

Cuello, S., Ruiz, I., (2013) *Inmunodiagnostico en veterinaria. Principios y aplicaciones*. Recuperado el 15 de julio de 2015, de http://inmunodiagnostico.info/avances_en_inmunologia/Entradas/2013/5/8_INMUNODIAGNOSTICO_EN_VETERINARIA._PRINCIPIOS_Y_APLICACIONES._files/MONOGRAFIA%20INMUNODIAGNOSTICO%206.pdf

Espino, R. (2012). *Análisis del Sistema de Vigilancia Poblacional para Influenza Aviar de Baja Patogenicidad*. Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de <http://salud.net/attachments/article/124/2013-Ronnie%20Espino%20Intermedio.pdf>

Gómez, E., Blanco, M., & Doménech, A. (2006). *Manual de inmunología veterinaria*. SP: PEARSON educación S.A.

Horguera, C., Rolo, M., Infante, D., León, A., & Herrera, A. (2000). *La enfermedad de Newcastle*. Recuperado el 13 de enero de 2015, de http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd67/texto/contingua.htm

Jordán, J. (1998). *Enfermedades de las aves*. MX: Manual moderno.

Mayorga. (2012). *Municipio de Ipala departamento de chiquimula*. Recuperado el 30 de enero de 2015, de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0805_v13.pdf.



- Ministerio de Ganadería Agricultura y pesca. (2004). *Plan de contingencia en influenza aviar*. Recuperado el 25 de mayo de 2015 de <http://www.mgap.gub.uy/dgsg/informaciontecnica/Avicultura/PLAN%20DE%20CONTINGENCIA%20EN%20INFLUENZA%20AVIAR.pdf>
- OIE. (2008). *Enfermedad de Newcastle*. Recuperado el 13 de enero de 2015, de http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es_2008/2.03.14.%20Enfermedad%20de%20Newcastle.pdf.
- OMS. (2014). *Gripe aviar*. Recuperado el 05 de febrero de 2015, de http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/es/
- PANAFTOSA, OPS, OMS. (2010). *Diagnóstico de virus de influenza en maníferos y aves*. Recuperado el 16 de Abril de 2015, de [http://bvs1.panaftosa.org.br/lo cal/file/textoc/SerManTec16.pdf](http://bvs1.panaftosa.org.br/lo%20cal/file/textoc/SerManTec16.pdf)
- REDVET. (2011). *Actualización sobre la enfermedad de Newcastle*. Recuperado el 13 de enero de 2015, de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060611/061111.pdf>.
- Rodríguez, E. (2006). *La gripe aviar*. Recuperado el 05 de Febrero de 2015, de http://www.institutohuevo.com/images/archivos/gripe_aviar._ferri06_13125226.pdf.
- Rojo, E. (2008). *Enfermedades de las aves, enfermedad de Newcastle*. MX: Trillas S.A.
- Rojos, E. (2008). *enfermedades de las aves, influenza aviar*. MX: Trillas S.A.
- Senasa. (2008). *manual de procedimientos influenza aviar*. Recuperado el 16 de enero de 2015, de <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File2820-influenza-aviar.pdf>



The center for food security & public Health. (2010). *Enfermedad de Newcastle*. Recuperado el 13 de enero de 2015, de http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/enfermedad_de_newcastle.pdf.

The center for food security & public Health. (2010). *Influenza aviar de alta patogenicidad*. Recuperado el 16 de enero de 2015, de http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/influenza_aviar_de_alta_patogenicidad.pdf

Tizard., I. (1989). *inmunologia veterinaria*. MX: Interamericana S.A.

Tong, S., Li, Y., Rivaller, P., Conrardy, C., Castillo, D., Chen, L.-M., y otros. (2012). *A distinct lineage of influenza A virus from bats*. Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1116200109

Villegas, P. (2004). Control de la enfermedad de Newcastle en el mundo. *Informador avicola* , 26.

Wang, Z. (2012). *Evaluating viral interference between Influenza virus and Newcastle disease virus using real-time reverse transcription–polymerase chain reaction in chicken eggs*. Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de <http://www.virologyj.com/content/9/1/128>



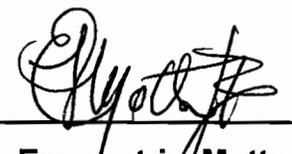
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PREVALENCIA DE INFLUENZA AVIAR Y NEWCASTLE EN AVES
DE EXPLOTACIÓN DOMICILIAR (*Gallus gallus*) DE IPALA,
CHIQUMULA 2015**

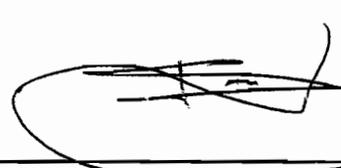
f. 
Henry Geovanny Barillas Arriaga

f. 
M.Sc. Lucero Serrano de Gaitán
ASESOR PRINCIPAL

f. 
Lic. Biol. Carlos Chinchilla
ASESOR

f. 
M.Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
Evaluador

IMPRÍMASE:

f. 
MSc. Carlos Enrique Saavedra Velez
DECANO

