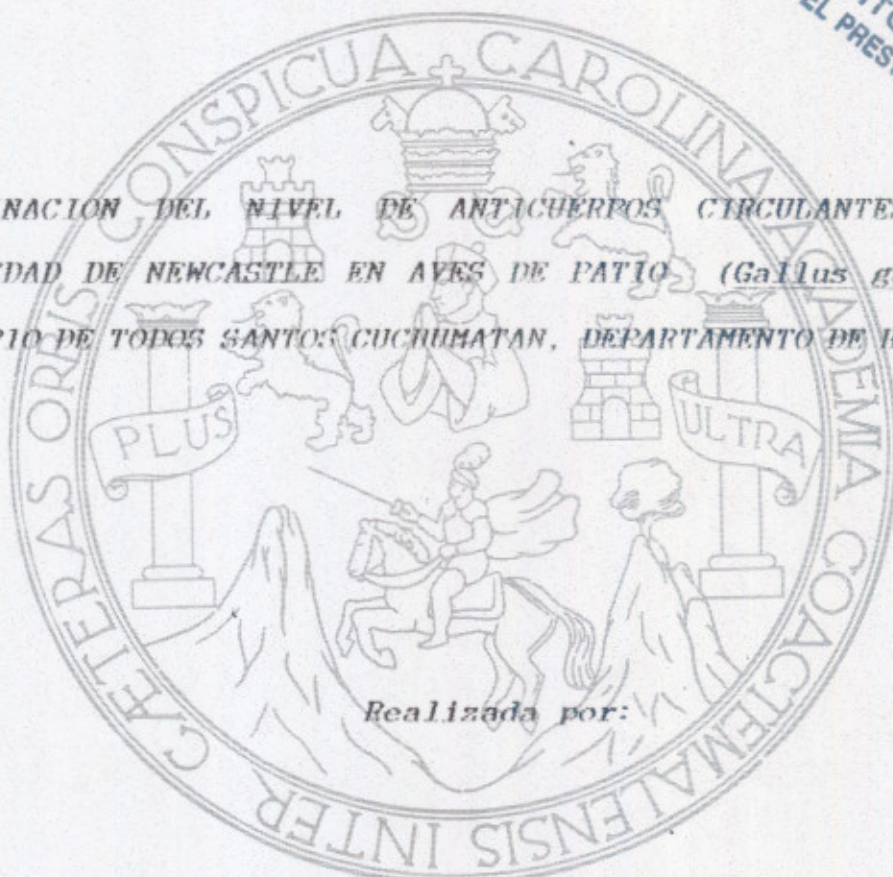


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

DETERMINACION DEL NIVEL DE ANTICUERPOS CIRCULANTES CONTRA LA
ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN AVES DE PATIO (*Gallus gallus*) EN EL
MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO



Realizada por:

TITO LIVIO AGUILAR PINEDA

Al conferirsele el título de
MEDICO VETERINARIO
GUATEMALA, ENERO DE 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
10
f(435)

*JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.*

<i>DECANO.</i>	<i>Dr. José Perezcanto</i>
<i>SECRETARIO.</i>	<i>Dr. Humberto Maldonado</i>
<i>VOCAL PRIMERO.</i>	<i>Dr. Oscar Hernández</i>
<i>VOCAL SEGUNDO.</i>	<i>Dr. Francisco Estrada</i>
<i>VOCAL TERCERO.</i>	<i>Dr. Mario Motta</i>
<i>VOCAL CUARTO.</i>	<i>Br. Victor Lemus</i>
<i>VOCAL QUINTO.</i>	<i>Br. Ronald Valdéz</i>

ASESORES DE TESIS:

Dra. Elizabeth Padilla de Motta
Dra. Lucero Serrano de Gaitán
Dr. Jaime Rolando Méndez Sosa

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis titulado:

DETERMINACION DEL NIVEL DE ANTICUERPOS CIRCULANTES CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN AVES DE PATIO (Gallus gallus) EN EL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN, DEPARTAMENTO DE HOEHUETENANGO

que me fuera aprobado por la junta directiva de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, previo a optar el titulo de:

MEDICO VETERINARIO

TESIS QUE DEDICO A:

- DIOS, AL CRISTO NEGRO DE ESQUIPULAS
- MIS PADRES: Tito Livio Aguilar
Norma Olivia pineda
Cecilio Sanchez
- MIS HERMANOS: Juan Carlos, Norma y Claudia
- MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS: Luis, Ranfis, Sergio, Tavo, Monica,
Paul, Mynor, Hugo, Ruben, Ernesto,
Juan Carlos, Fredy, Rene, Paty, Tere,
Isabel, Carlita, Javier.
- LAS FAMILIAS: Carranza Ruiz
Santizo Claverie
Fonce Gomez
- LOS VETERINARIOS SIN FRONTERAS (VETERMON): Dra. Franchesca solá
Dr. Carlos Cabanillas
Lic. Diana Garcia.
- AL CENTRO UNIVERSITARIO CIUDAD VIEJA
- A MIS ASESORES: Dra. Elizabeth Padilla de Motta, Dra. Lucero
Serrano de Gaitán, Dr. Jaime Rolando Méndez Sosa.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AGRADECIMIENTO

- *A LOS VETERINARIOS SIN FRONTERAS (VETERMON)*

- *A LOS PROMOTORES PECUARIOS DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN*

- *AL Lic. Inf. Hugo Blanco*

- *AL Señor Miguel Rodesno*

- *A MI PADRE. Tito Livio Aguilar. POR SU APOYO PERMENENTE.*

- *A MIS ASESORES DE TESIS: Dra. Elizabeth Padilla de Motta,
Dra. Lucero Serrano de Gaitán, Dr. Jaime Rolando Méndez Sosa.*

INDICE

	Pag
1.- INTRODUCCION	1
2.- HIPOTESIS	3
3.- OBJETIVOS	3
4.- REVISION DE LITERATURA	4
5.- MATERIALES Y METODOS	33
6.- RESULTADOS Y DISCUSION	42
7.- CONCLUSIONES	44
8.- RECOMENDACIONES	45
9.- RESUMEN	46
10.- ANEXOS (ficha No. 1)	48
11.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	61

INDICE DE CUADROS

CUADRO No:	PAGINA:
1. - CANTIDAD DE AVES MUESTREADAS POR ALDEAS Y CASERIOS.....	49
2. - NIVEL DE ANTICUERPOS CIRCULANTES CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE PRESENTES EN LA AVES DE PATIO (<i>Gallus gallus</i>) SEGUN ALDEAS Y CASERIOS....	51
3. - TOTAL DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS POR ALDEAS Y CASERIOS.....	53

INDICE DE GRAFICAS

<i>GRAFICA No:</i>	<i>PAGINA:</i>
<i>1. - PORCENTAJE DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN.....</i>	<i>55</i>
<i>2. - NIVEL DE PROTECCION DE LAS AVES DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN.....</i>	<i>56</i>
<i>3. - PORCENTAJE DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS DE LA ZONA FRIA DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS.....</i>	<i>57</i>
<i>4. - PORCENTAJE DE AVES DESPROTEGIDAS Y PROTEGIDAS DE LA ZONA TEMPLADA DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS... </i>	<i>58</i>
<i>5. - PORCENTAJE DE AVES DESPROTEGIDAS Y PROTEGIDAS DE LA ZONA CALIENTE DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS... </i>	<i>59</i>

INTRODUCCION

La producción avícola guatemalteca se ha incrementado en los últimos años con gran pujanza, esto es debido a que los productos avícolas como la carne y huevos están al alcance del bolsillo de todos los guatemaltecos. Ya que para obtener dichos productos se necesita poco espacio 0.5 pies cuadrados/pollo y 1 pie cuadrado/gallina tiempo 5 a 6 semanas para obtener carne de pollo y 5 meses para obtener huevos. Obteniéndose así proteína de alta calidad que es indispensable para dar solución a la alimentación de nuestros pueblos, esto además genera fuentes de ingresos para las amas de casa que tienen su explotación domiciliar en las áreas rurales.

Las condiciones climáticas de Guatemala son adecuadas para la explotación avícola, así como también propician un medio adecuado para que se desarrollen las enfermedades aviares dentro de las cuales la enfermedad de Newcastle es una de las más severas que afectan a las aves domésticas. Esta enfermedad es endémica en Guatemala y amenaza constantemente las explotaciones avícolas tanto tecnificadas como de tipo domiciliar produciendo cuantiosas pérdidas económicas debido a que provoca una alta mortalidad y morbilidad en parvadas no inmunizadas o deficientemente inmunizadas y en aves jóvenes con sistema inmune poco desarrollado. La mortalidad puede llegar a 80% o más en aves que están susceptibles o no vacunadas.

En el municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango es conocida por sus habitantes como "PESTE" o "ACCIDENTE" y ha ocasionado grandes pérdidas económicas principalmente en las explotaciones de tipo domiciliar, donde año con año se mueren las gallinas. Esto se debe al desconocimiento por parte del campesino de que existe la vacuna que protege a las aves contra dicha enfermedad.

El propósito de este trabajo es determinar el nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de newcastle en aves de patio (Gallus gallus) en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango por medio de la prueba de HI.

HIPOTESIS

Las aves de patio (Gallus gallus) del municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango están desprotegidas contra la enfermedad de Newcastle.

OBJETIVOS

Determinar el nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en las aves de patio (Gallus gallus) del municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango, por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (HI)

Determinar el porcentaje de aves de patio protegidas y desprotegidas contra la enfermedad de Newcastle.

REVISION DE LITERATURA

1. HISTORIA

La enfermedad de Newcastle fue descrita por primera vez a mediados de 1920 (7).

Levin, citando a Ochi y Hashimoto, indicó que la enfermedad pudo haber estado presente en Corea desde 1.924 (8).

Se considera que los primeros brotes de la enfermedad de Newcastle ocurrieron en 1.926 en el condado de Newcastle-On-Tyne en Inglaterra, de donde proviene su nombre. En el mismo año Doyle le reconoció con el mismo nombre, como una medida temporal ya que deseaba evitar un nombre descriptivo que pudiera ser confundido con otras enfermedades (7,8,21,24,33,36).

Kraneveld en 1.926 reporta la misma infección en las antiguas Indias Orientales, Holandesas. Otros autores indican que la enfermedad se reportó por primera vez en 1.926 en Java, Indonesia y fue denominada como enfermedad de Newcastle en el año de 1.927 (8,21,24,29,36).

El brote en Inglaterra pronto fue controlado, pero no se intentó erradicar los brotes de oriente donde se diseminó a todo el mundo (7).

En los Estados Unidos de Norte América la enfermedad fue descrita por primera vez en los años 30 y subsecuentemente fue llamada

neumoencefalitis de las aves por los síntomas presentes. Hacia 1,948 la enfermedad se había propagado por todo los Estados Unidos de Norte América, Hawaii y Canadá (7,8).

En 1,944, Brandly y col. Aislaron e identificaron el virus en los Estados Unidos de Norte América. En ese mismo año se demostró que el virus de la Neumoencefalitis aviar, era idéntico al de la enfermedad de Newcastle (30,36).

2. DISTRIBUCION

Spradbrow, concluyó que la enfermedad de Newcastle todavía esta esparcida en muchos países de Asia, Africa, América y confusamente en Europa debido a la presencia de variantes del virus en palomas. Al parecer solo los países de Oceanía están relativamente libres de la enfermedad (8).

3. DEFINICION

La enfermedad de Newcastle es de origen viral, aguda, de difusión rápida, infectocontagiosa de muchas aves domésticas y silvestres caracterizada por una variación marcada en la morbilidad, mortalidad, signos y lesiones. La enfermedad se caracteriza por producir problemas respiratorios, digestivos y nerviosos (10,21,25,28,37).

La enfermedad provoca serias pérdidas económicas por alta mortalidad, descenso en la producción de huevos y predisposición

a la enfermedad Crónica Respiratoria Complicada principalmente en aves jóvenes susceptibles o deficientes inmunológicamente. Esta enfermedad afecta principalmente a pollos, gallinas y raras veces a los pavos. Este virus puede producir una conjuntivitis pasajera en el humano. La importancia de la enfermedad se debe a la alta patogenicidad con una alta morbilidad del 100% y una alta mortalidad de hasta 100% en aves susceptibles (10,25,28,36,37).

4. ETIOLOGIA

4.1 CLASIFICACION

El virus de la enfermedad de Newcastle pertenece a la familia Paramyxoviridae, género Paramixovirus (*Torto Furens*), que contienen ácido ribonucleico (ARN), presenta capsida elicoidal simétrica con un genoma de una sola tira, no segmentado, polaridad negativa y se replica en el citoplasma de las células. La familia consiste en tres géneros: Morbillivirus, Pneumovirus y Paramixovirus, en el cual la enfermedad de Newcastle es el prototipo de este último género (8,13,21,25,27,28,34,37).

Los miembros del género Paramixovirus pueden ser distinguidos por poseer actividad neuroaminidasa, la cual esta ausente en otros virus de la familia. Tumova y otros; sugirieron el agrupamiento de los paramyxovirus aviares sobre la base de su parentesco antigénico en exámenes de Inhibición de la Hemoaglutinación. Los prefijos PMV-1, PMV-2, etc, se adoptaron para significar el serotipo. Existen nueve serotipos de paramyxovirus aviares, el virus de Newcastle

está clasificado en el serotipo o grupo 1 (abreviado Pmv-1 o Paramyxovirus 1) (6,8,27,29,34,37).

4.2 MORFOLOGIA

La microscopía electrónica revelan partículas virales muy pleomórficas, generalmente redondeadas con 100 a 500 nanómetros de diámetro, aunque se ven con frecuencia formas filamentosas de aproximadamente 100 nanómetros y de longitud variable (8,10,13,24,27,33).

4.3 COMPOSICION QUIMICA

Característicamente los paramyxovirus constan de una sola molécula de RNA de una sola tira, de aproximadamente 5×10^6 a 10^7 daltons de peso molecular, el nucleótido del genoma del virus de Newcastle ha demostrado que este consiste de 15,156 nucleótidos. La partícula del virus tiene más o menos un 20-25% w/w de lípidos derivado de la célula hospedera y aproximadamente 6% w/w de carbohidratos. El peso molecular total para una partícula viral es aproximadamente de 500×10^6 a 10^7 daltons con una densidad de sacarosa de 1.18 - 1.20 g/ml. (6,8,33).

4.4 POLIPEPTIDOS DEL VIRUS

En los paramyxovirus aviares existen 7 polipeptidos, sin embargo uno de ellos es la proteína del hospedero conocida como actina. El genoma de los virus de Newcastle codifica para 6 proteínas descritas por Sanson: proteína L: dirigida por el RNA,

HN: responsable para la hemoaglutinación y la actividad neuroaminidasa, F: proteína de fusión, NP: proteína de nucleocapsida, P: fosforilada y M: matris (8).

Los virus de Newcastle hemoaglutinan eritrocitos de gallina y hombre. Esta característica única es útil en las pruebas de hemoaglutinación que ayudan a la identificación del virus. La propiedad hemoaglutinante del virus se debe a las proyecciones de su superficie y puede reproducirse en embrión de pollo de 9 a 12 días de incubación y en cultivos celulares (13,29,37).

El virus de la enfermedad de Newcastle se le ha asociado algunas actividades biológicas que son:

- * Actividad Neuraminidasa
- * " Hemolítica
- * " Hemoaglutinante. (8,10)

Existen muchas cepas que varían ampliamente en cuanto a su patogenicidad. La clasificación se basa en el tiempo que tarda el virus en matar al embrión de pollo (10,21,25,27,29,33,34,37).

CEPAS LENTOGENICAS

Estas son ligeramente patógenas, matan al embrión de pollo en más de 90 horas. Son comúnmente utilizadas en la producción de vacunas. La mayoría de las cepas vacunales vivas e inactivadas son lentogénicas. Las cepas lentogénicas son utilizadas en el

continente americano para, preparar vacunas a virus vivo. Las vacunas producen una moderada afección respiratoria; siendo las cepas más conocidas: B1, La Sota, F. Queensland V4 y Ulster 2c. (8, 10, 13, 21, 25, 27, 29, 33, 34, 36, 37).

CEPAS MESOGENICAS

Son moderadamente patógenas, matan al embrión de pollo en 60 a 90 horas. Algunas vacunas vivas e inactivadas se preparan con cepas mesogénicas. Las cepas mesogénicas son causantes de la enfermedad de Newcastle, por lo tanto son utilizadas como vacunas de refuerzo en algunos países, estas cepas no deben usarse para vacunar aves jóvenes, si no aves mayores de 18 semanas de edad que hayan sido previamente inmunizadas. En este grupo están incluidas las cepas Komarov, Mukteswar, Roakin, Beaudette c y H las cuales deben de ser aplicadas por punción de la membrana alar cuando son vacunas vivas y subcutánea o intramuscular cuando son vacunas inactivadas (8, 13, 21, 25, 27, 29, 33, 34, 36, 37).

CEPAS VELOGENICAS

Llamadas asiáticas o viscerotrópicas, son cepas marcadamente patógenas. Matan al embrión de pollo en menos de 50 horas. Estas cepas son causantes de la enfermedad de Newcastle, entre éstas tenemos La Texas G.B., Herts, Milano, Kansas e Hiffa (8, 13, 21, 27, 29, 33, 34, 36, 37).

5. SINONIMIA

Seudopeste aviar, Pneumoencefalitis aviar, Peste asiática, Dandi seco, Enfermedad de Doyle, Desorden respiratorio nervioso, Enfermedad de Coshen (2,13,25,29,31).

6. SUSCEPTIBILIDAD

La infección natural o experimental se ha demostrado en al menos 236 especies de aves, de 27 de los 50 ordenes. Las especies más resistentes parecen ser las aves acuáticas (patos, gansos etc), las aves carnívoras y el faisán. Mientras que las más susceptibles son las gallinaceas, siguiendo los pájaros gregarios que forman bandadas temporales o permanentes (8,33)

Matzer y Padilla de Motta, en 1,971 reportaron un brote de la enfermedad de Newcastle en loros en cautiverio, en el cual se aisló e identificó una cepa del virus (22,33).

Las personas que en el laboratorio tienen contacto con el virus cuando se desempeñan como vacunadores, en el rastro, en el laboratorio de producción de biológicos o diagnóstico y que por accidente el virus cae al ojo frecuentemente desarrollan una infección en el ojo (conjuntivitis) que puede ser grave pero siempre es temporal y localizada (13,29,33,37).

7. TRANSMISION

Esta se da por inhalación de aerosoles o polvo contaminado y también puede darse por ingestión de heces de aves enfermas. Las excreciones de las aves infectadas que contienen el virus incluyendo los aerosoles eliminados en el aire al estornudar pueden contaminar alimento, agua, calzado, ropa, equipo y el ambiente. La transmisión del virus a pollos susceptibles se puede llevar a cabo por cualquiera de estas fuentes. La transmisión horizontal puede ser directa por transmisión aerógena o indirecta por personal que labora en las granjas, equipo contaminado, moscas y fómites (2,4,8,13,24,25,27,28,37).

Así mismo, el sacrificio de aves domésticas infectadas pueden diseminar el virus si sus tejidos son empleados como alimento para las aves (27).

La transmisión vertical es controversial ya que el virus mata al embrión. Los huevos infectados pueden ser una fuente de contaminación del virus para los pollitos recién nacidos. El virus también puede penetrar la cáscara después de puesto el huevo, complicando más allá la comprobación de una verdadera transmisión vertical o transmisión ovárica. Según Raszewska H. 1,964 los pollitos infectados pueden nacer de huevos infectados con virus de vacuna u otros virus lentogénicos que no necesariamente causan la muerte del embrión (8,13,24,25,27,28,37).

8. FUENTE DE INFECCION

Existen muchas entre ellas tenemos: Aves comerciales infectadas, aves silvestres (pichones, acuáticas, cuervos etc), aves exóticas o de compañía (Psitácidos), alimento o agua contaminada, implementos y equipo, Vacunas contaminadas, movimiento de productos avícolas y palomas de carrera; etc. (8,25,27,37).

El potencial más grande para el esparcimiento de la enfermedad de Newcastle es por el humano y su equipo (8).

9. PERIODO DE INCUBACION

El período de incubación del virus de la enfermedad de Newcastle después de una exposición natural varía de 2 a 15 días, pudiendo observar oscilaciones de 2 a 25 días. Este varía de acuerdo a la virulencia, vía de inoculación, concentración del virus y el estado inmunitario activo o pasivo del ave (8,12,13,14,15,16,23,25,27).

10. MORBILIDAD Y MORTALIDAD

La morbilidad es variable, dependiendo sobre todo de la protección que tengan las aves en el momento de la infección. Aún las cepas poco patógenas, incapaces de producir mortalidad son sumamente infecciosas y pueden afectar el 100% de la parvada (25).

La mortalidad puede ser muy baja o nula en aves inmunizadas adecuadamente o cuando la cepa es de baja patogenicidad. En cambio, en la mayor parte de los casos producidos por cepas velogénicas viscerotrópicas en poblaciones de aves susceptibles la mortalidad sobrepasa el 80%. El porcentaje de mortalidad depende del estado inmune, de la capacidad inmunológica, del estado de salud, del número de partículas formadoras de placa y de la cepa del Paramyxovirus (13,25,30,36).

11. SINTOMAS

Los brotes naturales pueden ser provocados por cepas del virus lentogénicos, mesogénicos y velogénicos. Siendo variable la severidad de cada brote de acuerdo a la cepa del virus presente (14,23,27,34,36).

Existen tres formas principales de manifestaciones clínicas, pudiendo presentarse aisladas o simultáneamente en el mismo caso: Respiratoria, Intestinal y Nerviosa (14,23,25,36).

FORMA RESPIRATORIA

En esta se presentan estertores respiratorios, boqueo, dificultad respiratoria, estornudos, silbidos, jadeo, piar ronco, exudación nasal, tos, ronquidos, movimientos fuertes con la cabeza, postración y muerte (10,14,23,24,25,28,33,36).

FORMA INTESTINAL

Los síntomas que generalmente se presentan a este nivel es la diarrea y la deshidratación. La diarrea es de color verde y además acuosa, a veces de un tono gris azulado y de brillo metálico, con un olor muy fétido. La punta de la cresta adquiere un color azulado y frecuentemente acompañado de opacidad corneal, debido a la presencia de células inflamatorias en el humor acuoso. Los síntomas digestivos lo producen las cepas velogénicas, principalmente las viscerotrópicas (14,15,23,25,28,30,33,36,37).

FORMA NERVIOSA

Se presenta por lo general en aves adultas y al final del desarrollo de la epidemia en aves con inmunidad deficiente, adquiriendo la enfermedad un carácter crónico. Entre los síntomas están: Parálisis de las patas y de las alas, son frecuentes las torticolis que dejan el cuello torcido, incoordinación, contracciones nerviosas del cuello y la cabeza, falta de reflejo de deglución, temblores musculares o espasmos que ocasionan torciones o sacudidas de la cabeza, alas y patas. Movimientos anormales como caminar hacia atrás o en círculos, postración, saltos y volteos del cuello. Torsión del cuello en posición poco frecuente (opistótono) y hay alta mortalidad. Las aves que sufren la forma nerviosa permanecen afectadas el resto de su vida. Estos síntomas nerviosos solo se presentan con las cepas velogénicas y mesogénicas (10,13,15,16,23,24,25,36).

En parvadas de gallinas ponedoras la producción de huevos baja rápidamente (2 o 3 días) los pocos huevos puestos son de cáscara débil. Se producen huevos anormales en cuanto a su coloración, forma o superficie y con albumen acuoso (28,36).

En lotes de postura sujetos ya sea a un virus leve o a uno virulento cuando estén razonablemente bien vacunados, el único signo de infección puede ser una baja de la producción de huevos (16).

EN LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE SE HAN DESCRITO CUATRO FORMAS DE PRESENTACION:

TIPO HITCHNER

Usualmente no causan síntomas en los adultos, en aves jóvenes susceptibles produce una enfermedad respiratoria que usualmente no causa la muerte; causadas por cepas lentogénicas de la enfermedad. Numerosas cepas lentogénicas son utilizadas como vacunas. Estas cepas son de importancia por que pueden iniciar la enfermedad respiratoria crónica complicada. A este tipo pertenecen la cepa B1 y la cepa la Sota (5,8,10,21,25,34,37).

TIPO BEAUDETTE

Usualmente causan enfermedad respiratoria en infecciones de campo y ocasionalmente infección nerviosa mortal en crías de pollos. Es causada por cepas mesogénicas de la enfermedad, cuyos signos clínicos incluyen tos, anorexia, baja en la producción de

huevos y problemas en la calidad de la cáscara. La mortalidad es por lo general baja pero puede ser elevada en aves jóvenes susceptibles. Algunas de estas cepas son utilizadas como vacunas y la cepa representativa es la Roakin (5,8,10,21,25,27).

TIPO BEACH

Esta forma fue llamada Neumoencefalitis, es causada por cepas velogénicas y este prototipo también recibe el nombre de enfermedad de Newcastle Neurotrópica. Se manifiesta por un repentino desencadenamiento de enfermedad respiratoria severa, seguido de 1 o 2 días después por signos neurológicos. Los signos son dificultad respiratoria, tos, jadeo, torticollis, parálisis de patas y alas, opistótonos y baja drástica de la producción de huevos pudiendo llegar a anularse. Entre las cepas más conocidas encontramos a la GB Texas y la California 11914 (5,8,10,21,25,27).

TIPO DOYLE (Asiática)

La enfermedad puede aparecer repentinamente con altas mortalidades y con la ausencia de otras señales clínicas. Provoca una infección aguda mortal de pollos de todas las edades causadas por ciertas cepas velogénicas viscerotrópicas. Los signos clínicos son hipernea, diarrea verdosa, deshidratación, torticollis, debilidad, parálisis de patas y alas, edema alrededor de los ojos y cabeza, exudado adherente en los ojos, nariz y previo a la muerte se ve postración con temblores musculares. La mortalidad

frecuentemente alcanza el 100% en aves no inmunizadas (5,8,10,21,25,27,37).

12. LESIONES

LESIONES MACROSCOPICAS

Hay una variación considerable en las lesiones observadas en la necropsia. Las lesiones dependen de la cepa del virus, la edad, presencia de enfermedades intercurrentes y el estado inmunológico de las aves. No hay lesiones patognomónicas asociadas con cualquiera de las formas de la enfermedad (8,16,27).

Las cepas lentogénicas y mesogénicas sólo producen traqueitis catarral y aerosaculitis. La ausencia de lesiones pueden servir para el diagnóstico (25,37).

Con las cepas velegénicas se observan lesiones de tipo septicémico tales como: hemorragias en la grasa coronaria y abdominal, se presentan lesiones focales hemorrágicas o necróticas en la mucosa del intestino, hemorragias y úlceras necróticas en las placas de peyer y en el ápice de las glándulas del proventrículo. Frecuentemente las tonsilas cecales están necróticas y hemorrágicas. Las áreas necróticas pueden ser visibles a través de la serosa sin necesidad de abrir el intestino. La ulceración del intestino se observa sólo en una pequeña proporción de los casos. El bazo puede estar aumentado de volumen y otros órganos congestionados (5,8,13,16,21,25,27,36,37).

No hay lesiones macroscópicas en el sistema nervioso central (formas neurotrópicas) (27).

Cuando se produce un brote con una cepa velogénica el sistema respiratorio es el más afectado, encontrándose inflamación de todas las vías aéreas desde las aberturas nasales hasta los sacos aéreos. Hay hemorragia y congestión marcada de la traquea, se puede encontrar un exudado seroso o catarral en la laringe y traquea. Los sacos aéreos pueden estar engrosados con exudado catarral o caseoso. Los pulmones generalmente están normales, aunque no es raro observar áreas de pneumonias. Las lesiones se observan más severas cuando hay complicación con otros gérmenes principalmente Mycoplasma. En las aves en postura los folículos ováricos están flácidos, congestionados, degenerativos y hemorrágicos; con frecuencia se rompen dejando escapar el fluido vitelino hacia la cavidad abdominal dando lugar a una peritonitis (5, 8, 10, 13, 16, 21, 25, 27, 29, 36).

Las cepas velogénicas viscerotrópicas producen en aves susceptibles además de las lesiones mencionadas un edema facial, opacidad de la córnea, así como necrosis del epitelio de la Bolsa de Fabricio. En embriones de pollo hay presencia de encefalitis hemorrágica y en los sacos aéreos hay un exudado grisáceo o amarillento (25, 36).

LESIONES MICROSCOPICAS

Las lesiones microscópicas son variables y abundantes, pero tienen importancia para el diagnóstico sólo cuando van acompañadas de datos anamnésicos, signos y lesiones de la enfermedad de Newcastle ya que no son patognomónicas (25).

Existen cambios histológicos en varios órganos durante la infección, que son los siguientes: En el **SISTEMA VASCULAR**, Se encuentra hiperemia, edema y hemorragia en los vasos sanguíneos de muchos órganos, otros cambios vistos son infiltración linfocitaria perivascular, necrosis fibrinoide de los vasos sanguíneos, degeneración hidrópica de la capa media de las arteriolas, hialinización de los capilares y arteriolas, y desarrollo de trombosis hialina en pequeños vasos (8,13,25,29,36).

SISTEMA LINFOIDE Hay hiperplasia de las células reticulohistocitarias en varios órganos, lesiones necróticas se encuentran en el bazo. Vacuelación focal y destrucción de linfocitos pueden ser vistas en áreas corticales y centrogerminales del bazo y el timo. Degeneración marcada de la región medular puede ser vista en la bursa (8).

TRACTO RESPIRATORIO Las lesiones se extienden a lo largo de la tráquea, los cilios se pueden perder dos días post-infección. En la mucosa del tracto respiratorio superior hay congestión, edema e infiltración celular densa de linfocitos y macrófagos. También

puede haber edema, infiltración celular y un aumento de densidad y grosor de los sacos aéreos. En su forma neumotrópica hay inflamación de la traquea seguida de hemorragia y separación de la mucosa se observa en los casos graves (8,16).

SISTEMA REPRODUCTIVO Hay atresia de los folículos ováricos con infiltración de células inflamatorias y formación de agregados linfoides. Agregados similares están presentes en el oviducto (8).

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Muestra amplia hiperemia e infiltración endotelial con cambios degenerativos en neuronas y ganglios. Se encuentra meningoencefalitis no supurativa, áreas de gliosis principalmente en la médula espinal y cerebro (8,13,16,29).

En otros órganos hay pequeñas áreas focales de necrosis en el hígado, vesícula biliar y el corazón. Infiltración linfocitaria se ha reportado en el páncreas. En infecciones con virus velogénico viscerotrópico, hay hemorragia y ulceración de la piel, congestión y pétéquias de las crestas y barbillas son comunes (8,29,31).

13. DIAGNOSTICO

Existen varios métodos para el diagnóstico de la enfermedad de Newcastle, los cuales son:

A. METODO CLINICO O DE CAMPO

Este está basado en la historia, los signos nerviosos, digestivos, respiratorios, lesiones observadas a la necropsia, así

como la morbilidad y mortalidad observada en la parvada. Así que los signos y lesiones mencionados anteriormente pueden ser de utilidad, pero el diagnóstico final se puede efectuar sólo mediante el aislamiento del virus e identificación o por medios serológicos (13,16,23,27,29,33,36,37).

B. METODO CONFIRMATIVO O DE LABORATORIO

Tenemos el aislamiento del virus, inmunofluorescencia, exámenes serológicos como la prueba de inhibición de la hemaglutinación (HI) y la prueba de inmunoensayo con enzima marcada (ELISA).

AISLAMIENTO DEL VIRUS

En el presente, el único método inequívoco de diagnóstico de la enfermedad de Newcastle que también permite la caracterización de la línea o variedad infectante es el aislamiento del virus (8).

El virus de la enfermedad de Newcastle se aísla con facilidad en embriones de pollo de preferencia procedentes de parvadas no vacunadas (6,16).

El aislamiento del virus es el método más seguro para establecer el diagnóstico al inicio de la enfermedad. Las muestras recomendadas para el cultivo son: tráquea, pulmón, riñón, bazo, cerebro y médula ósea, las cuales deben de conservarse en glicerina al 50%. Idealmente cada muestra debería ser tratada por separado.

pero es muy común reunir muestras de tejidos y órganos. Aproximadamente 2 a 3 gramos del tejido de cada órgano se juntan, se maceran y homogenizan asépticamente en dos o tres veces su volumen en solución salina estéril conteniendo antibiótico de amplio espectro como penicilina 10,000 U. I. y estreptomycinina 0.5 grs por cada centímetro de diluyente. La suspensión se mantiene a temperatura ambiente de 1 a 2 horas, luego son centrifugadas a 1,000 R.P.M. por 10 minutos. Luego se procede a inocular la cantidad de 0.2 ml del fluido sobrenadante en la cavidad alantoidea de embriones de pollo de 9 a 11 días de edad, después estos embriones se incuban a 37 grados centígrados y se examinan 2 veces al día (4,6,8,13,16,21,24,25,36).

Los embriones se chequean por ovoscopia durante 7 días posterior a la inoculación. Los embriones muertos en las primeras 24 horas se descartan. Al momento de la muerte, los embriones infectados están atrofiados y notoriamente hemorrágicos. Los líquidos amnioalantoideos deben de ser cosechados para realizar la prueba de hemoaglutinación con glóbulos rojos de gallina lavados al 1%, si estos líquidos son hemoaglutinantes se procede a realizar la prueba de H. I. con suero control positivo y suero control negativo, conocidos (8,13,16,25,29,36).

INMUNOFLUORESCENCIA

Es un método adecuado para el diagnóstico en la fase aguda de la enfermedad. Esta prueba se realiza con raspado de tráquea se hacen impresiones y se añade conjugado específico para la enfermedad de Newcastle (anticuerpos + fluoresceína). El complejo antígeno anticuerpo fluorescente se observa a través del microscopio, ya sea como verde-amarillento (marcado fluoresceína) o anaranjado-rojizo (marcado rodamina) (12,14,23,29,30,33,36).

PRUEBA DE LA HEMOAGLUTINACION (HA)

La observación de la hemoaglutinación viral puede servir de prueba preliminar para la identificación de un virus (30).

El virus de la enfermedad de Newcastle que tiene la propiedad de aglutinar glóbulos rojos de gallina y de humano; al poner en contacto el virus y los glóbulos rojos. La aglutinación de eritrocitos indica la presencia del virus (12,13,23,24,30,33,36).

PRUEBA DE INHIBICION DE LA HEMOAGLUTINACION: (HI)

Esta prueba nos sirve para comprobar la presencia del virus de la enfermedad de Newcastle en los líquidos alantoamnióticos de los embriones inoculados, así como líquidos o extractos de tejidos infectados. Esta es la forma más común de medir títulos de anticuerpos contra el virus de la enfermedad de Newcastle y es utilizada en la mayoría de países. Existen dos métodos: El método BETA que es antígeno constante y suero diluido; y el método ALFA

que es suero constante y antígeno diluido. Los resultados generalmente se expresan en log base 2. Generalmente esta prueba se utiliza para detectar anticuerpos circulantes contra el virus de la enfermedad de Newcastle (18,29,33,34,36).

14. PREVENCIÓN

A. MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

El control de la enfermedad de Newcastle más efectivo es utilizando medidas de bioseguridad, practicando el aislamiento estricto de las aves para evitar contacto con cepas de campo del virus de Newcastle.

Un programa sanitario efectivo deberá incluir medidas que limiten el libre acceso de vehículos, de personas extrañas a la granja y toda persona que ingrese deberá bañarse con suficiente agua y jabón, ponerse botas y ropa de uso exclusivo de la granja. Tener aves de una sola edad, evitar la entrada de pájaros, ratas y cualquier otro animal a la granja, por medio de malla metálica, limpieza adecuada, uso de pediluvios a la entrada de cada galera, desinfección de vehículos que transportan alimentos y vacuna (5,25,30,34,36).

B. VACUNACIÓN

La vacunación es el método que se ha venido usando desde 1.940 para prevenir y reducir las pérdidas provocadas por la enfermedad.

Este procedimiento es excelente cuando se acompaña con buenas medidas sanitarias. La inmunidad que resulta de la vacunación está dirigida principalmente contra dos proteínas virales, la hemoaglutinina-neuraminidasa (HN) y la proteína de fusión (F) (5,34).

Las vacunas utilizadas para controlar la enfermedad son las vacunas a virus vivo (o activo) y vacunas preparadas con virus inactivado (muerto) (20,25,34).

B.1 VACUNAS A VIRUS VIVO

Estas vacunas se han utilizado desde la década de 1,940, las cepas de virus que se han utilizado en su preparación pertenecen a los grupos mesogénicos y lentogénicos (34).

B.1.1 VACUNAS VIVAS MESOGENICAS

Dentro de las vacunas preparadas con cepas mesogénicas se encuentra la cepa Roakin, Mukteswar, Komarov, Mk 107, Kimber y Hertfordshire. para estas vacunas la dosis óptima es aproximadamente 10 a la 5 DIE 50 por dosis, administrada por vía parenteral. Las vacunas mesogénicas no son recomendables para la inmunización de aves de menos de 8 semanas de edad, ni tampoco para aves adultas que no hayan sido inmunizadas previamente; siendo solamente utilizadas para la vacunación secundaria debido a su alta virulencia. La inmunidad conferida por estas vacunas es de mayor duración. Estas vacunas debido a que son muy agresivas.

prácticamente hoy no se emplea en la industria avícola (8,18,25,34,36).

B. 1. 2 VACUNAS VIVAS LENTOGENICAS

Las vacunas preparadas con las cepas lentogénicas del virus son utilizadas en todos los países del mundo. Las cepas difieren en su afinidad para invadir diferentes tejidos:

- * Afinidad por el tracto respiratorio: Dentro de estas se encuentran la cepa B1, LaSota y la F.
- * Afinidad por el tracto digestivo: Dentro de estas se encuentran la cepa V4, Ulster y Vg/Ga, estas cepas actualmente están en etapa experimental (34).

Las cepas lentogénicas de baja patogenicidad como las cepas B1, LaSota y la F, son administradas por medio de dos métodos que son el método individual y el masivo (25,34).

METODO INDIVIDUAL

Este método se realiza por medio de instilación ocular, nasal o intramuscular. La velocidad del método ha traído consigo la pérdida de efectividad y está siendo reemplazado rápidamente por los métodos masivos (8,25,34).

METODOS MASIVOS

Los métodos más empleados son la administración de la vacuna en el agua de bebida y por aspersion. El método más común de

aplicación a nivel mundial es especialmente el agua de bebida por ser el más fácil y sencillo. Cuando se aplique el método de aspersión es importante obtener el tamaño adecuado de partículas, controlando las condiciones por las cuales el aerosol es generado. La aplicación de aerosol usualmente se limita a vacunaciones secundarias para evitar reacciones post-vacunales severas (8,25,34).

El grado de protección y la reacción post-vacunal dependen de la vía de aplicación y la cepa vacunal; ya que tienen una estrecha relación con la invasión y multiplicación viral en los tejidos: La cepa B1 es menos patógena que la cepa LaSota pues tiene menor capacidad de multiplicación y de invasión; por lo tanto la respuesta inmune y la reacción post-vacunal son menores. La cepa LaSota es más virulenta, causa la aparición de un mayor número de los síntomas respiratorios de la post-vacunación y la respuesta inmune es más alta (4,10,18,25,27).

Las cepas se multiplican fácilmente en huevos embrionados, hasta alcanzar una concentración de más de 10 a la 8 DIE 50 por milímetro. Para las vacunas lentogénicas, se considera usualmente que la dosis óptima está comprendida entre 10 a la 7.5 y 10 a la 8 DIE 50 por dosis (18).

Las principales ventajas de las vacunas a virus vivo son:
Aplicación sencilla tanto individual como masiva, bajo costo,

induce anticuerpos secretorios (IgA) y anticuerpos circulantes (IgM e IgG) y la protección ocurre muy pronto después de la aplicación de la vacuna. Las principales desventajas es que pueden desencadenar reacciones post-vacunales respiratorias severas, cuando existe adicionalmente condiciones ambientales desfavorables y de infecciones complicantes (Mycoplasmosis y E. coli). La inmunidad maternal puede prevenir una exitosa vacunación y la diseminación a parvadas susceptibles especialmente en sitios con muchas edades puede causar severos problemas de enfermedad. Es fácilmente inactivado el virus por químicos y calor (8,20,25,36).

Recientemente se ha investigado que la vacuna cepa la Sota clon 30 induce un nivel de anticuerpos más alto, siendo está más inmunogénica por que induce una respuesta activa en pollitos aunque tengan altos niveles de anticuerpos maternos. Una amina lípídica llamada Avidina, tiene propiedades inductoras de interferon y adyuvantes que hacen que la respuesta al virus vacunal sean similares a las inducidas por las vacunas emulsionadas (20,29,32).

VACUNAS INACTIVADAS

Son usualmente producidas de fluidos alantoicos infectivos con betapropiolactona o formalina para inactivar al virus y son mezcladas con un adyuvante. Inicialmente se utilizó el hidróxido de aluminio como adyuvante, pero el desarrollo de emulsiones de aceites probaron ser una base mejor. La mayoría de las vacunas inactivadas utilizan el aceite mineral. En la producción de vacunas

con emulsión de aceite incluyen a la Ulster 2C, LaSota, Roakin y varios cepas virulentas (8,11,16,18,25,27,33,34,36).

Actualmente las vacunas emulsionadas en agua en aceite (w/o) han alcanzado un alto grado de perfección, su uso se encuentra principalmente en aves reproductoras y en ponedoras comerciales. Estas vacunas tienen la característica de liberar lentamente el antígeno y da como resultado niveles más elevados y más duraderos de los anticuerpos circulantes (IgG), ya que la absorción de dicha vacuna tarda 2 o 3 semanas (20,25,26,29,34,36).

Entre las ventajas de las vacunas inactivadas están: No producen reacciones respiratorias post-vacunales e inducen niveles elevados de anticuerpos circulantes (IgM e IgG), no son adversamente afectadas por la inmunidad maternal y pueden ser usadas en pollos de un día de nacidos. La principal desventaja de esta vacuna es su elevado costo y la necesidad de aplicarla en forma individual por vía parenteral. El control de calidad de las vacunas inactivadas es difícil y los aceites minerales pueden causar serios problemas al vacunador si se lo inyecta accidentalmente (8,20,25,30,33).

METODO SIMULTANEO

Se utiliza para obtener una mejor respuesta inmune y más uniforme, ya que se emplea simultáneamente virus vivo vía ocular y vacuna emulsionada vía subcutánea.

PROGRAMA DE VACUNACION

Los programas de vacunación y las vacunas pueden ser controladas por políticas de gobierno, pero estas deberían de ser aplicadas a toda región y se debe de tomar en cuenta otros factores que incluyen la disponibilidad de vacunas, inmunidad maternal, uso de otras vacunas, tamaño de la parvada, vida productiva esperada para la parvada, historia de vacunaciones pasadas, tipo de virus de campo que existe en la región y el costo de las vacunas inactivadas (8,25,33,34).

POLLOS DE ENGORDE

Implica el uso de vacuna a virus vivos, el objetivo de la vacunación es la obtención de inmunidad contra la enfermedad de Newcastle.

Vacunación	Edad	Cepa	Vía de aplicación
1- Dosis	8-10 días	LaSota	Ocular o nasal
2- Dosis	21-28 "	LaSota	Agua de bebida

(3,10,17,27,29)

PONEDORAS

Para éstas implica el uso de vacunas vivas e inactivadas. El objetivo de vacunación en pollonas es la protección contra la enfermedad; las vacunas vivas preparan al aparato inmunocompetente para vacunaciones sub-secuentes con vacunas inactivadas. En

ponedoras el objetivo es protección contra la enfermedad respiratoria, contra las pérdidas en la producción de huevos y la estimulación de niveles elevados de anticuerpos maternos para la protección de la progenie (27).

Vacunación	Edad	Cepa	Vía de administración
1- Dosis	5-7 días	B1	Ocular o nasal
2- Dosis	21-28 "	LaSota + Emulsionada	Método simultaneo 1 gota ocular + 0.5 ml subcutaneo
3- Dosis	10 semanas	LaSota	Ya sea por el método individual (ocular o nasal) o el método masivo (el agua de bebida o aerosol)
4- Dosis	17 a 20 semanas	LaSota + Emulsionada	Por el método simultaneo 1 gota ocular + 0.5 ml subcutaneo.

En producción se recomienda vacunar cada cuatro meses en el agua de bebida o aerosol, usando la cepa LaSota (10,17,18,27,29,33,34).

El programa de vacunación debe ir acompañado de los controles serológicos para establecer la efectividad del mismo y realizar los ajustes necesarios de acuerdo a los resultados (19,34).

Un estudio realizado por Del Aguila y de Motta en donde se compararon los programas de vacunación con vacunas vivas e

inactivadas reportaron mayor conversión alimenticia y peso corporal; los del método simultáneo (9)

15. - TRATAMIENTO

No existe tratamiento curativo para la enfermedad de Newcastle, pero se recomienda el empleo de antibióticos de amplio espectro y vitaminas para contrarrestar la acción de los agentes invasores secundarios y para incrementar la resistencia de las aves. Adicionalmente se recomienda elevar a 2.8 grados centígrados la temperatura ambiente donde se alojan las aves y se administra la vacuna a virus vivo cepa LaSota vía intramuscular. Además aplicar desinfectantes como cuaternarios de amonio por aerosol y el agua de bebida (13,23,29,30,36,37).

V. - MATERIALES Y METODOS

5.1 AREA DE ESTUDIO

El municipio de Todos Santos Cuchumatán, pertenece al departamento de Huehuetenango, que se incluye dentro de la región 1 de Guatemala, en el noroeste del país, cercano a la frontera mexicana por la carretera panamericana. Esta es un área en donde no se ha realizado ningún estudio de esta naturaleza, aquí se vacunan las aves desconociendo la inmunidad que han adquirido.

Este municipio esta situado en la sierra de los Cuchumatanes (altiplano guatemalteco), esta formado por un valle principal y dos paralelos a ambos lados, todos orientados hacia el noroeste. La altura sobre el nivel del mar varia de los 1800 hasta 3500 metros.

La distancia a la capital de Guatemala es de 307 Km, de los cuales 266 son asfaltados y el resto pista de tierra y piedra. La ciudad más próxima es Huehuetenango, esta a 41 Km, una hora y media en Jeep 4WD, y tres horas en autobús.

Las COLINDANCIAS del municipio son:

- AL NORTE: San Juan Ixcoy y Concepción Huista.
- AL ESTE : Chiantla.
- AL SUR : San Sebastián Huehuetenango, San Juan Atitán y Santiago Chimaltenango.
- AL OESTE: Concepción Huista y Santiago Chimaltenango.

Abarca una superficie de 300 Km cuadrados en las coordenadas latitud de 15 30' 17" y longitud de 91 36' 13".

El municipio puede dividirse en tres zonas bien delimitadas climáticamente que son:

- a) ZONA SUR-ESTE (tierras frías)
- b) ZONA CENTRO (tierra templada)
- c) ZONA NORTE (tierra caliente)

Las aldeas con que cuenta son:

San Martín, Chicoy, Tzunul, El Rancho, Chiaval, Chemal, Txichim, Chalhuitz, Mash.

5.2 MATERIAL DE CAMPO

- a) Dos pick-up (Vetermon)
- b) 1 Motocicleta

5.3 RECURSOS HUMANOS:

- a) Dos Médicos Veterinarios
- b) Una Zootecnista
- c) Un Técnico de DIGESEPE, Huehuetenango.
- d) 35 Promotores Pecuarios

5.4 MATERIAL DE LABORATORIO

- a) 200 Tubos de ensayo estériles
- b) 400 viales estériles
- c) Alcohol
- d) Algodón

- e) *Hieleras*
- f) *Masking tape de 1/2 pulgada de ancho*
- g) *2 marcadores*
- h) *Solución salina estéril*
- i) *Jeringas de 3 ML con aguja No 21*
- j) *1 equipo de microtiter completo*
- k) *Gradillas de metal*

5.5 MATERIAL BIOLÓGICO

- a) *400 sueros de gallinas*
- b) *Antígeno de Newcastle conteniendo 4 DHA/0.025 cc*
- c) *Glóbulos rojos de gallinas lavados al 1%*

5.6 METODOLOGIA

El presente estudio se llevó a cabo en aves de patio (Gallus gallus) del municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. Se procedió a recolectar 373 muestras de sangre representativas de todo el municipio. Se procedió a extraer 1 a 2 ml de sangre de la vena axilar con jeringas estériles. Luego se colocó la sangre en tubos de ensayos estériles, inclinados a 45°, se esperó la retracción del coágulo para después separar el suero y trasvasarlo a viales estériles bien identificados, la información fue recolectada en una ficha diseñada para este fin. (ficha No. 1)

METODOLOGIA ESTADISTICA

Las trescientos setenta y tres muestras estudiadas en el presente trabajo fueron determinadas partiendo de la base de que el

municipio de Todos Santos Cuchumatán está constituido por tres zonas que poseen diferente número de aves de patio (Gallus gallus), las cuales fueron consideradas como estratos. De cada estrato se realizó un muestreo que fué proporcional al número de aves de la misma. De acuerdo con lo dicho anteriormente, se tomó como diseño de muestreo el **MUESTREO ESTRATIFICADO ALEATORIO** para determinar el tamaño de la muestra, con una asignación proporcional al tamaño del estrato, donde los estratos están conformados por las poblaciones de aves de patio de las tres zonas en que esta constituida el municipio de Todos Santos Cuchumatán; las cuales son la Zona fría, la templada y la caliente. Se determinó dos tamaños de muestras, una para la población y otra para cada estrato. Las ecuaciones que se utilizarón para obtener dichos tamaños de muestra fueron: (1)

A) **TAMAÑO DE LA MUESTRA DE LA POBLACION:**

$$n = \frac{N \sum N_i P_i q_i}{N^2 D^2 + \sum N_i P_i q_i}$$

B) **TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA CADA ESTRATO**

$$n_i = \frac{N_i}{N} (n)$$

C) **ESTIMACION PUNTUAL**

$$P_e = \frac{1}{N} \sum N_i P_i$$

D) **VARIANZA ESTIMADA DEL ESTIMADOR**

$$v(P_e) = \frac{1}{Nn} \sum N_i P_i q_i - \frac{1}{N^2} \sum N_i P_i q_i$$

E) INTERVALO DE CONFIANZA

$$I.C. = \text{Estimador puntual} \pm \text{Coeficiente de confianza (k)} \times \text{Varianza del estimador}$$

DONDE:

N = Tamaño de la población.

N_i = Tamaño del i -ésimo estrato, $i = 1, 2, 3$.

n = Tamaño de la muestra total.

n_i = Tamaño de la muestra del estrato.

$D = \frac{d}{Z \alpha/2}$ d : Precisión del estimador ($d = 0.05$)
 $Z \alpha/2 = 1.96$

P_i = Numero de elementos que poseen la característica de interés.

$q_i = 1 - P_i$.

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LA POBLACION:

$$n = \frac{N \sum N_i P_i q_i}{N^2 D^2 + \sum N_i P_i q_i}$$

$$n = \frac{N (N_1 P_1 q_1 + N_2 P_2 q_2 + N_3 P_3 q_3)}{N^2 D^2 + (N_1 P_1 q_1 + N_2 P_2 q_2 + N_3 P_3 q_3)}$$

$$n = \frac{12,780 (2,864(.25) + 4,992(.25) + 4,924(.25))}{(12,780)^2 (0.0255)^2 + (2,864(.25) + 4,992(.25) + 4,924(.25))}$$

$$n = \frac{12,780 (716 + 1,248 + 1,231)}{163328400 (0.00065) + (716 + 1,248 + 1,231)}$$

$$n = \frac{121,780 (3195)}{106163.46 + 3195}$$

$$n = \frac{40832100}{109358.46}$$

$$n = 373$$

CALCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA PARA CADA ESTRATO:

$$n_1 = \frac{N_1}{N} (n)$$

$$n_1 = \frac{2,864}{12,780} \times 373$$

$$n_1 = 83$$

$$n_2 = \frac{4,992}{12,780} \times 373$$

$$n_2 = 146$$

$$n_3 = \frac{4,924}{12,780} \times 373$$

$$n_3 = 143$$

CUADRO PROPORCIONAL:

Zonas muestreadas:	Población de aves:	Aves
zona fria:	2,864	83
zona templada	4,992	146
zona caliente	4,924	143
	<u>12,780</u>	<u>373</u>

Y dentro de cada estrato se distribuyó el tamaño de muestra correspondiente así: (distribución proporcional)

LOCALIDAD:

ZONA FRIA:	POBLACION DE AVES:	AVES MUESTREADAS
1.- Buena Vista	308	9
2.- Chemal	238	7
3.- Chiaval	200	6
4.- La Ventosa	228	7
5.- Tuicoy	510	15
6.- Txichim	630	18
7.- Tuilan	750	22
	<u>2,864</u>	<u>83</u>

ZONA TEMPLADA:

1.- Batzoolom	274	8
2.- Chicoy	680	20
3.- Chanchimil	252	7
4.- Chininhuitz	378	11
5.- Chipocclaj	188	5
6.- Chalhuitz	360	11
7.- El Rancho	230	7
8.- El Pajon	230	7
9.- Los Lucas	422	12
10.- Los Ramirez	234	7
11.- Tuitinom	478	14
12.- Tres Cruces	900	26
13.- Tsunul	200	6
14.- Tuicoxlaj	166	5
	<u>4,992</u>	<u>146</u>

ZONA CALIENTE:

1.- Chanjon	1,486	43
2.- Los Matias	320	9
3.- Los Mendoza	356	10
4.- Mash	220	6
5.- Rio Ocho	400	12
6.- San Martín	342	10
7.- Tuiboch	1,200	35
8.- Teogal	400	12
9.- Villa Alicia	200	6
	<u>4,924</u>	<u>143</u>
TOTAL:	12,780	373

METODOLOGIA A NIVEL DE LABORATORIO

Para realizar dicho trabajo se utilizó la técnica de la inhibición de la hemoaglutinación (HI) por el micrométodo. Se utilizaron micropipetas calibradas para depositar 0.025 ml, microdiluidores capases de transportar 0.025 ml, placas descartables con fondo en U, papel Go No Go, para calibrar los goteros y microdiluidores, soporte de hule para la placas y protector plástico.

Los reactivos que se utilizarón para dicha prueba son: antígeno de ENC, suero de aves muestreadas, sueros control positivo y negativo a ENC, glóbulos rojos de gallinas lavados al 1% con un pH de 7.2 y solución salina bufferada con un pH de 7.2 y antígeno estandarizado ENC con 4 unidades hemoaglutinates. En la prueba de HI se utilizó el método Beta y se usarón controles de antígeno, de glóbulos rojos, de suero positivo y de suero negativo en cada una de las microplacas.

5.7 PRUEBA DE INHIBICION DE LA HEMOAGLUTINACION (HI)

Para realizar dicha prueba se colocó la microplaca en forma horizontal sobre la base de hule. En la columna A de la copa número 1 a la copa número 12 se dejó el control de eritrocitos y la copa número 12 de las columnas H a la B se dejó para él control de antígeno. A las 12 copas de la fila A y a todas las copas de la fila número 12 se depositó 0.025 ml de solución salina bufferada estéril. En las copas de las filas 1 a la 11 de las columnas H a la B, y en la copa número 12 de la fila H, se colocó 0.025 ml. de antígeno de Newcastle con 4 DHA.

En las copas de la columna H, de las copas de las fila número 1 a la número 9 se colocó 0.025 ml de sueros a examinar. En la copa número 10 se colocó 0.025 ml de suero control positivo y en la copa número 11 se colocó 0.025 ml de suero control negativo, diluyéndose de la columna H a la columna B y de la copa número 1 a la 12.

Se procedió a dejar reposar la placa tapada con un protector plástico a temperatura ambiente (20 a 22 °C) durante 10 minutos. luego pasado este tiempo se colocó en todas las copas de la placa 0.025 ml de glóbulos rojos de gallinas lavados al 1%. después se agitó la placa para hacer una mezcla de los componentes. se cubrió con protectores de plásticos y se dejó incubar a temperatura ambiente (20 a 22 °C) durante 45 minutos. para poder realizar después de transcurrido este tiempo la lectura de las pruebas. interpretándose de la columna H a la B, tomando como positiva la última copa que se forma botón que es el factor de las 4 DHA usadas. Todas las copas de la fila A, deben de estar formando el botón de glóbulos rojos y la columna número 12. La copa de la fila H, G y F hay aglutinación de glóbulos rojos. Con los sueros de las muestras que no mostraron tener anticuerpos usando 4 DHA. se procedió a repetir la prueba de H. I. usando 2 DHA.

5.8.- FINANCIAMIENTO

El presente estudio fué financiado por los Veterinarios Sin Fronteras de Europa (Vetermon), por la facultad de medicina veterinaria y zootecnia y por parte del autor.

RESULTADOS Y DISCUSION

El presente estudio se llevó a cabo en las aldeas y caseríos de municipio de Todos Santos Cuchumatán, del departamento de Huehuetenango, habiéndose muestreado un total de 373 aves adultas de patio (Gallus gallus). Las muestras fueron tomadas al azar a manera de cubrir toda el área de estudio. Para la determinación del nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle se utilizó la prueba serológica de inhibición de la hemoaglutinación (HI). (Cuadro No. 1)

Los sueros de las aves muestreadas que presentaron títulos iguales o mayores a 32 Log_2 de 5, fueron considerados como protectores contra la enfermedad de Newcastle. Los sueros que presentaron nivel de anticuerpos circulantes con títulos iguales o menores a 16 Log_2 de 4 se les consideró como aves desprotegidas pero con anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle, tomando en consideración que en alguna etapa de su vida tuvieron contacto con el virus vacunal. (Cuadro No. 2)

De la población muestreada en el presente estudio que fué de 373 (100 %) aves de patio, se determinó que un total de 168 (45 %) demostraron tener títulos de anticuerpos circulantes protectores contra la enfermedad de Newcastle, cuya media geométrica Log_2 de 5.98 es indicativa de una buena inmunidad. (Cuadro No. 3, Gráfica No. 1)

Se determinó que de las 373 (100 %) aves investigadas, 205 (55%) son susceptibles a padecer la enfermedad, por lo tanto su nivel no es significativo como para contrarrestar la acción del virus de campo. De estas aves desprotegidas solo 9 (2.4 %) de ellas no poseen anticuerpos circulantes, es decir que nunca han tenido contacto con el virus de la enfermedad de Newcastle. (Cuadro No. 3, Gráfica No. 1 y 2)

De la población estudiada en las tres zonas, el mayor porcentaje de aves protegidas se encuentra en Los Matias, Tres Cruces, Batzolom, Tuilam y el rancho. El menor porcentaje de aves protegidas se encuentra en las aldeas Teogal, Tuicoy, Chininhuitz, Chalhuitz y los Mendoza. (Cuadro No. 3, Gráfica No. 3,4,5)

El nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en la mayoría de las aves de patio (55 %) del municipio de Todos Santos Cuchumatán, no es suficiente para proteger contra dicha enfermedad; por lo que al presentarse un brote en el área, habrá una alta morbilidad y mortalidad, siendo éstas aves fuente de contaminación para el resto de la población aviar del municipio.

Los programas de vacunación que se están llevando a cabo, proporcionan deficiente protección contra la enfermedad de Newcastle. En la zona caliente está el mayor porcentaje de aves protegidas, esto es debido posiblemente a la mayor cobertura de los planes profilácticos que realizan los promotores pecuarios.

CONCLUSIONES

Del total de aves muestreadas (373), de el municipio de Todos Santos Cuchumatán, el 45 % están protegidas y el 52.6 % están desprotegidas con bajo nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle y un 2.4 % de aves no poseen anticuerpos circulantes contra dicha enfermedad. (Grafica No. 2)

En la zona caliente se encuentra el mayor porcentaje de aves protegidas.

RECOMENDACIONES

Los programas de vacunación deberán realizarse en base a la evaluación de los niveles de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle, mediante la prueba de inhibición de hemoaglutinación (HI).

En los programas de vacunación contra la enfermedad de Newcastle es conveniente utilizar el método simultáneo: cepa LaSota vía ocular y vacuna emulsionada vía subcutánea, cada 4 meses a todas las aves mayores de 10 días de edad, para mantener niveles de anticuerpos más altos y uniformes que protejan al mayor número de aves.

Por medio de programas educativos pecuarios hacer conciencia a los propietarios de explotaciones avícolas tipo domiciliar a nivel rural, de la importancia de los programas de vacunación contra la enfermedad de Newcastle, para prevenirla y evitar así las pérdidas económicas que causa dicha enfermedad.

Que se siga determinando el nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en otras áreas del país, para conocer el comportamiento de la misma y así poder establecer medidas profilácticas para su control a nivel nacional.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en las aldeas y caseríos del municipio de Todos Santos Cuchumatán, del departamento de Huehuetenango. Por medio de métodos estadísticos se estimó un total de 373 muestras de aves de patio (Gallus gallus) para la cual se les extrajo de 1 a 2 ml de sangre de la vena alar, dejándola reposar en tubos de ensayo en pico de flauta a la sombra para así poder obtener el suero sanguíneo con el cual se determinó el nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle. El muestreo se hizo proporcional a la población aviar de cada localidad, tomando las muestras al azar y tratando de cubrir toda el área del municipio de Todos Santos Cuchumatán.

Con los sueros obtenidos, se determinó el nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle por medio de la prueba serológica de inhibición de la hemoaglutinación (HI) por el micrométodo. Los sueros de aves que en la prueba de (HI) presentaron títulos iguales o mayores a 32 Log_2 de 5, se consideraron como protectores contra dicha enfermedad, los sueros que en la prueba de HI presentaron títulos iguales o menores a 16 Log_2 de 4, se consideraron como no protectores contra la enfermedad de Newcastle.

En las pruebas realizadas se encontró que el 55 % de las aves muestreadas no tienen suficientes anticuerpos por lo que se consideran susceptibles a padecer la enfermedad y el 45 % de las aves estudiadas se consideran protegidas por tener un nivel aceptable de inmunidad contra dicha enfermedad. Del total de aves desprotegidas que es de 55 %, el 52.6 % se consideran aves desprotegidas con bajo nivel de anticuerpos y el 2.4 % son aves desprotegidas sin anticuerpos.

ANEXOS

Ficha No. 1

FICHA DE DATOS

DATOS DE CAMPO:

FECHA: _____ No. de ficha _____
Municipio _____ Aldea/Caserío _____
Propietario _____
No. de muestras _____

RESULTADOS DE LABORATORIO

NIVEL DE ANTICUERPOS CIRCULANTES

No. de vial:	Título:	Log ₂ :	Observaciones:
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

CUADRO No. 1

CANTIDAD DE AVES MUESTREADAS POR ALDEAS Y CASERIOS EN LAS TRES ZONAS ESTABLECIDAS EN EL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN.

ZONA FRIA. ALDEAS Y CASERIOS.	No. AVES ADULTAS	PORCENTAJE %	No. DE AVES MUESTREADAS
1. - Buena Vista	303	2.4	9
2. - Chemal	233	1.9	7
3. - Chiaval	200	1.6	6
4. - La Ventosa	228	1.8	7
5. - Tuicoy	510	3.9	15
6. - Txichim	630	4.9	18
7. - Tuiulan	<u>750</u>	<u>5.9</u>	<u>22</u>
	2,864	22.4 %	84

ZONA TEMPLADA. ALDEAS Y CASERIOS.	No. AVES ADULTAS	PORCENTAJE %	No. DE AVES MUESTREADAS
1. - Batscolom	274	2.14	8
2. - Chicoy	630	5.32	20
3. - Chanchimil	252	1.97	7
4. - Chininhuitz	378	2.96	11
5. - Chipoclaj	188	1.47	5
6. - Chalhuitz	360	2.82	11
7. - El Rancho	230	1.80	7
8. - El Pajon	230	1.80	7
9. - Los Lucas	422	3.30	12
10. - Los Ramirez	234	1.83	7
11. - Tuitinom	478	3.74	14
12. - Tres Cruces	900	7.04	26
13. - Tzunul	200	1.57	6
14. - Tuicoxlaj	<u>166</u>	<u>1.30</u>	<u>5</u>
	4,992	39.06	146

ZONA CALIENTE. ALDEAS Y CASERIOS.	No. AVES ADULTAS	PORCENTAJE %	No. DE AVES MUESTREADAS
1. - Chanjon	1,486	11.63	43
2. - Los Matias	320	2.50	9
3. - Los Mendoza	356	2.79	10
4. - Mash	220	1.72	6
5. - Rio Ocho	400	3.13	12
6. - San Martin	342	2.68	10
7. - Tuiboch	1,200	9.39	35
8. - Tecgal	400	3.13	12
9. - Villa Alicia	200	1.57	6
	<u>4,924</u>	<u>38.54</u>	<u>143</u>
 TOTALES	 12,780	 100.00 %	 373

CUADRO No. 2

NIVEL DE ANTICUERPOS CIRCULANTES CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE PRESENTES EN LAS AVES (*Gallus gallus*) SEGUN ALDEAS Y CASERIOS DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN.

ZONA FRIA. ALDEAS Y CASERIOS.	NUMERO DE MUESTRAS.	TITULO								
		0	4	8	16	32	64	128	256	512
1.- Buena Vista	9		2	1	1		2	1	1	1
2.- Chemal	7	1	2	4						
3.- Chiaval	6			2	2	1	1			
4.- La Ventosa	7			2	5					
5.- Tuicoy	15	1	3	8	1	1				1
6.- Txichim	18		4	2	2	2	1	4	2	1
7.- Tuilam	22				6	8	1	5		2
	84									

ZONA TEMPLADA. ALDEAS Y CASERIOS.	NUMERO DE MUESTRAS.	TITULO								
		0	4	8	16	32	64	128	256	512
1.- Batzoolom	8		1		1	2		2		2
2.- Chicoy	20		3	3	6	5		3		
3.- Chanchimil	7		1	3		3				
4.- Chininhuitz	11		3	3	3	2				
5.- Chipoelaj	5		1	1	1	1			1	
6.- Chalhuitz	11	1	2	5	1	2				
7.- El Rancho	7			1	1	2	3			
8.- El Pajon	7		2	2	1	2				
9.- Los Lucas	12		3	6		1	2			
10.- Los Ramirez	7		2	2	3					
11.- Tuitinom	14	1	2	3	1	4	1	1	1	
12.- Tres Cruces	26			3	3	6	6	4	4	
13.- Tsunul	6		2	1	1		1			1
14.- Tuicoxlaj	5		2	2	1					
	146									

ZONA TEMPLADA. ALDEAS Y CASERIOS.	NUMERO DE MUESTRAS.	TITULO								
		0	4	8	16	32	64	128	256	512
1. - Chanjón	43	1	1	5	8	9	7	10	1	1
2. - Los Matias	9		1			5	3			
3. - Los Mendoza	10	1	3	4			1	1		
4. - Mash	6	1	3	2						
5. - Rio Ocho	12			4	2	2	3	1		
6. - San Martín	10	1	1	4	1	2				1
7. - Tuiboch	35		2	5	8	9	6	3	2	
8. - Teogal	12	1	3	6	1			1		
9. - Villa Alicia	6		1	2		1	1			1
	<u>143</u>									

AVES PROTEGIDAS: 45 %
 AVES DESPROTEGIDAS: 55 %

AVES DESPROTEGIDAS CON BAJO NIVEL DE ANTICUERPOS: 52.6 %
 AVES DESPROTEGIDAS SIN ANTICUERPOS: 2.4 %

CUADRO No. 3

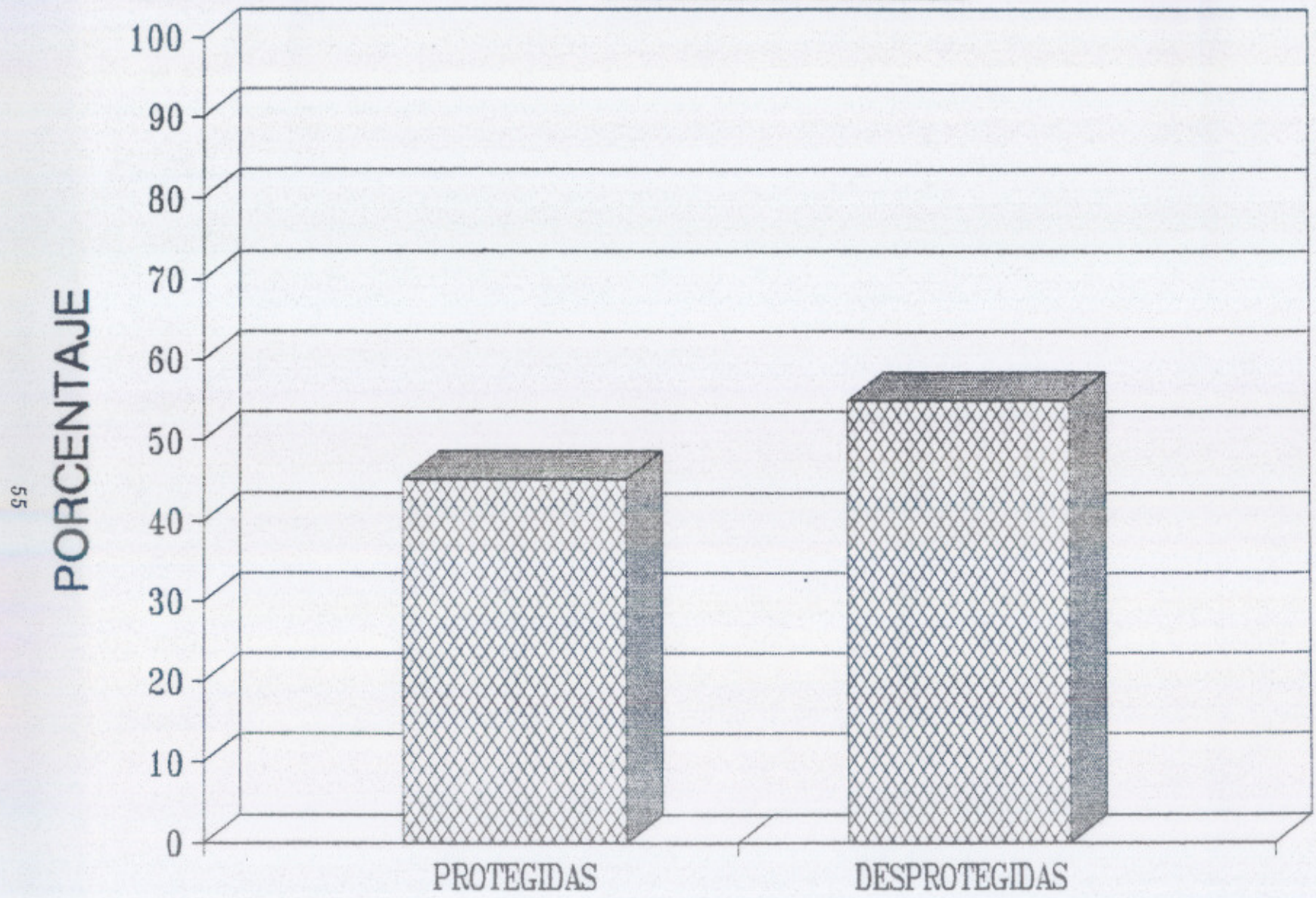
TOTAL DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS POR ALDEAS Y CASERIOS DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN.

ZONA FRIA. ALDEAS Y CASERIOS.	AVES PROTEGIDAS	PORCENTAJE %	AVES DESPROTEGIDAS	PORCENTAJE %
1. Buena Vista	5	55.4	4	44.4
2. Chemal	0	---	7	100
3. Chiaval	2	33.3	4	66.7
4. La Ventosa	0	---	7	100
5. Tuicoy	2	13.3	13	86.7
6. Txichim	10	55.6	8	44.4
7. Tuilam	16	72.7	6	27.3
Total	35	41.7	49	58.3

ZONA TEMPLADA. ALDEAS Y CASERIOS.	AVES PROTEGIDAS	PORCENTAJE %	AVES DESPROTEGIDAS	PORCENTAJE %
1. Batzolom	6	75	2	25
2. Chicoy	8	40	12	60
3. Chanchimil	3	42.9	4	57.1
4. Chinihuitz	2	18.1	9	81.9
5. Chipoclaaj	2	40	3	60
6. Chalhuits	2	18.1	9	81.9
7. El Rancho	5	71.4	2	28.6
8. El Pajon	2	28.6	5	71.4
9. Los Lucas	3	25	9	75
10. Los Ramirez	0	0	7	100
11. Tuitinom	7	50	7	50
12. Tres Cruces	20	76.9	6	23.1
13. Tsunul	2	33.3	4	66.7
14. Tuicoxlaj	0	0	5	100
Total	62	42.5	84	57.5

ZONA CALIENTE.				
ALDEAS Y CASERIOS	AVES PROTEGIDAS	PORCENTAJE %	AVES DESPROTEGIDAS	PORCENTAJE %
1. Chanjon	28	65.1	15	34.9
2. Los Matias	8	88.9	1	11.1
3. Los Mendoza	2	20	3	80
4. Mash	0	0	6	100
5. Rio Ocho	6	50	6	50
6. San Martin	3	30	7	70
7. Tuiboch	20	57.1	15	42.9
8. Teogal	1	8.3	11	91.7
9. Villa Alicia	3	50	3	50
Total	71	49.7	72	50.3
TOTAL EN EL MUNICIPIO:	168	45 %	205	55 %

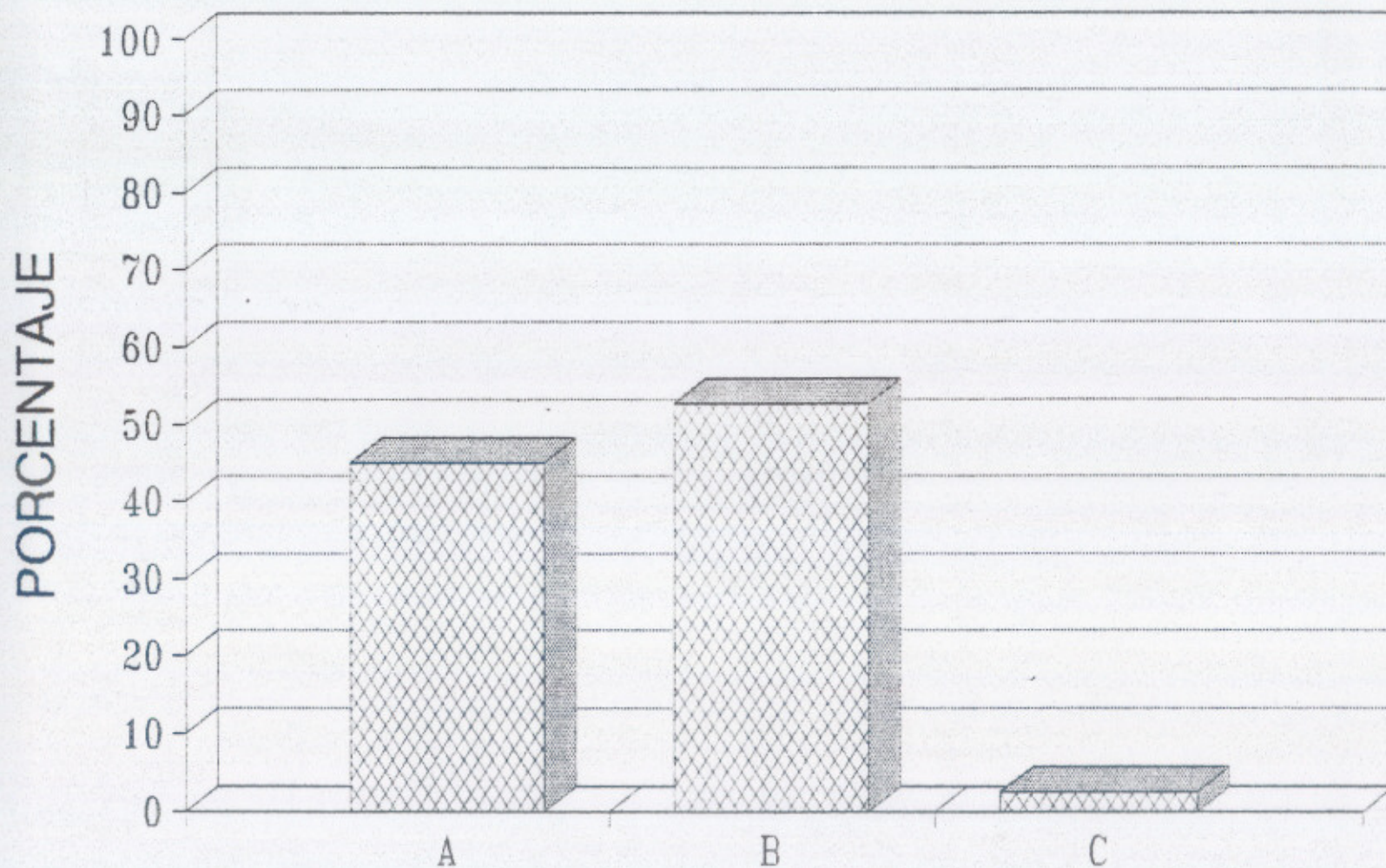
GRAFICA No. 1



PORCENTAJE DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN, 1993.

GRAFICA No. 2

NIVEL DE PROTECCION DE LAS AVES DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS
CUCHUMATAN EN PORCENTAJE, 1993.



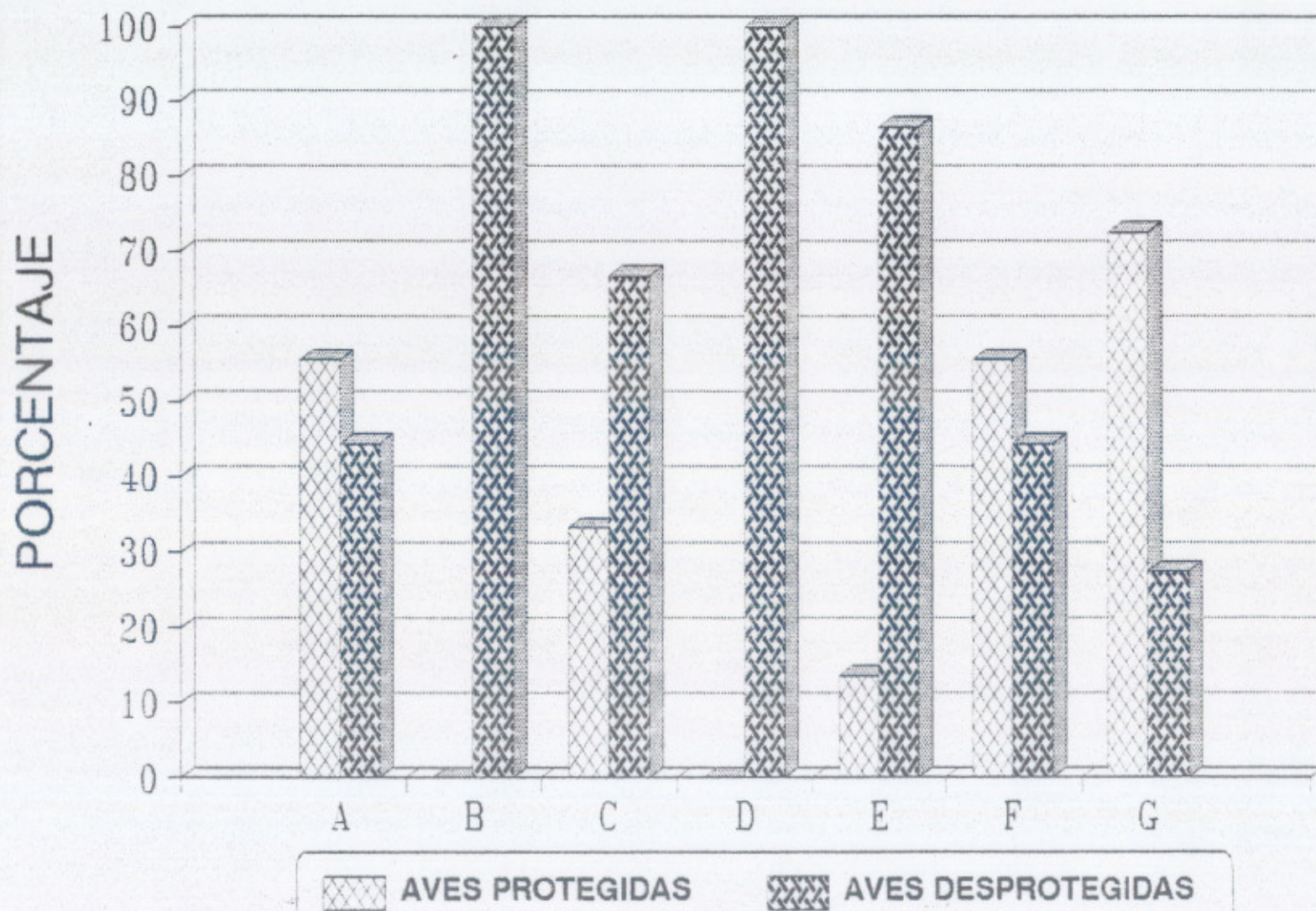
A = AVES PROTEGIDAS

B = AVES DESPROTEGIDAS CON BAJO NIVEL DE ANTICUERPOS.

C = AVES DESPROTEGIDAS SIN ANTICUERPOS.

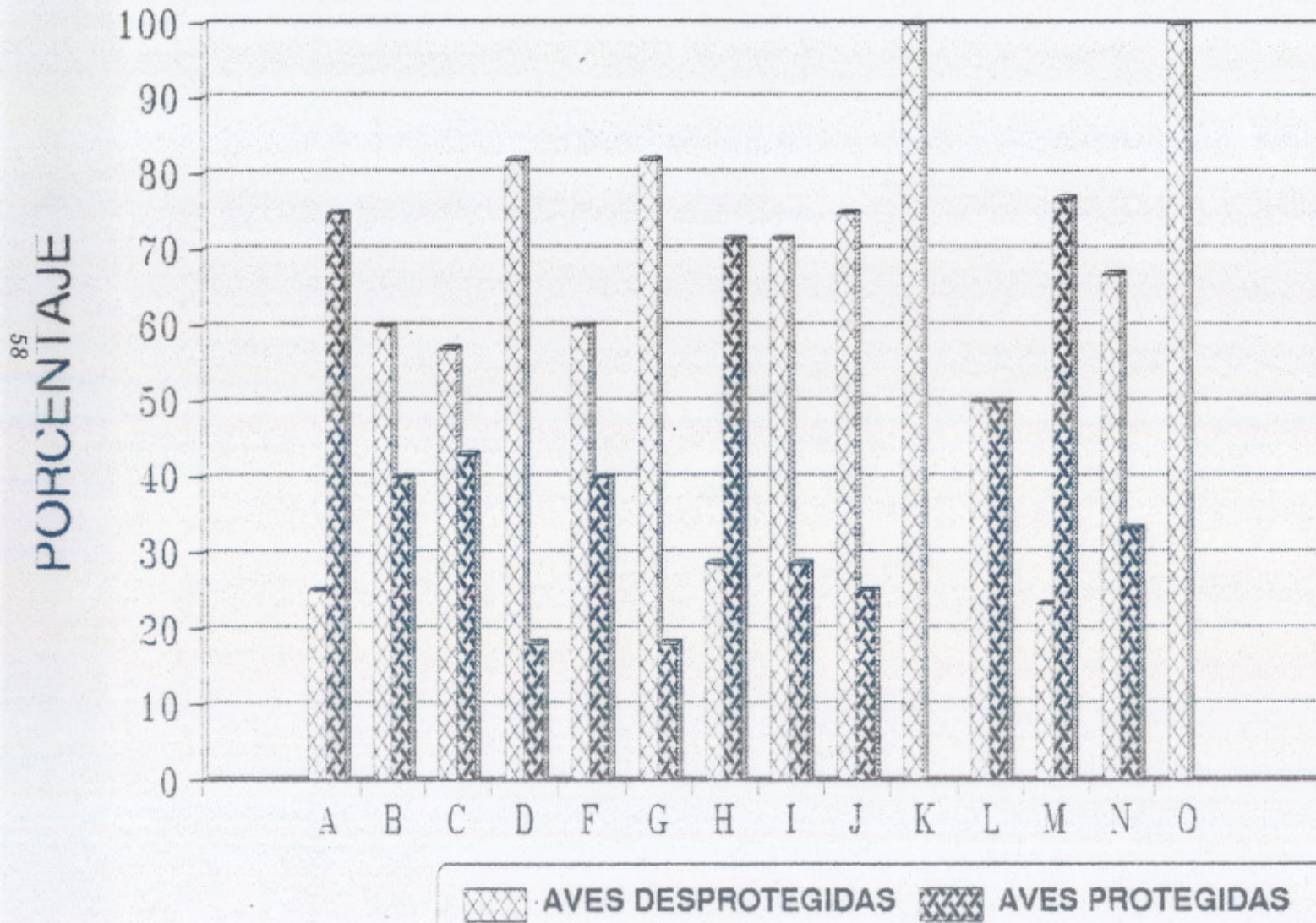
GRAFICA No. 3

PORCENTAJE DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS EN LA ZONA FRIA DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN, 1993.



GRAFICA No. 4

PORCENTAJE DE AVES DESPROTEGIDAS Y PROTEGIDAS DE LA ZONA
TEMPLADA DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN, 1993.

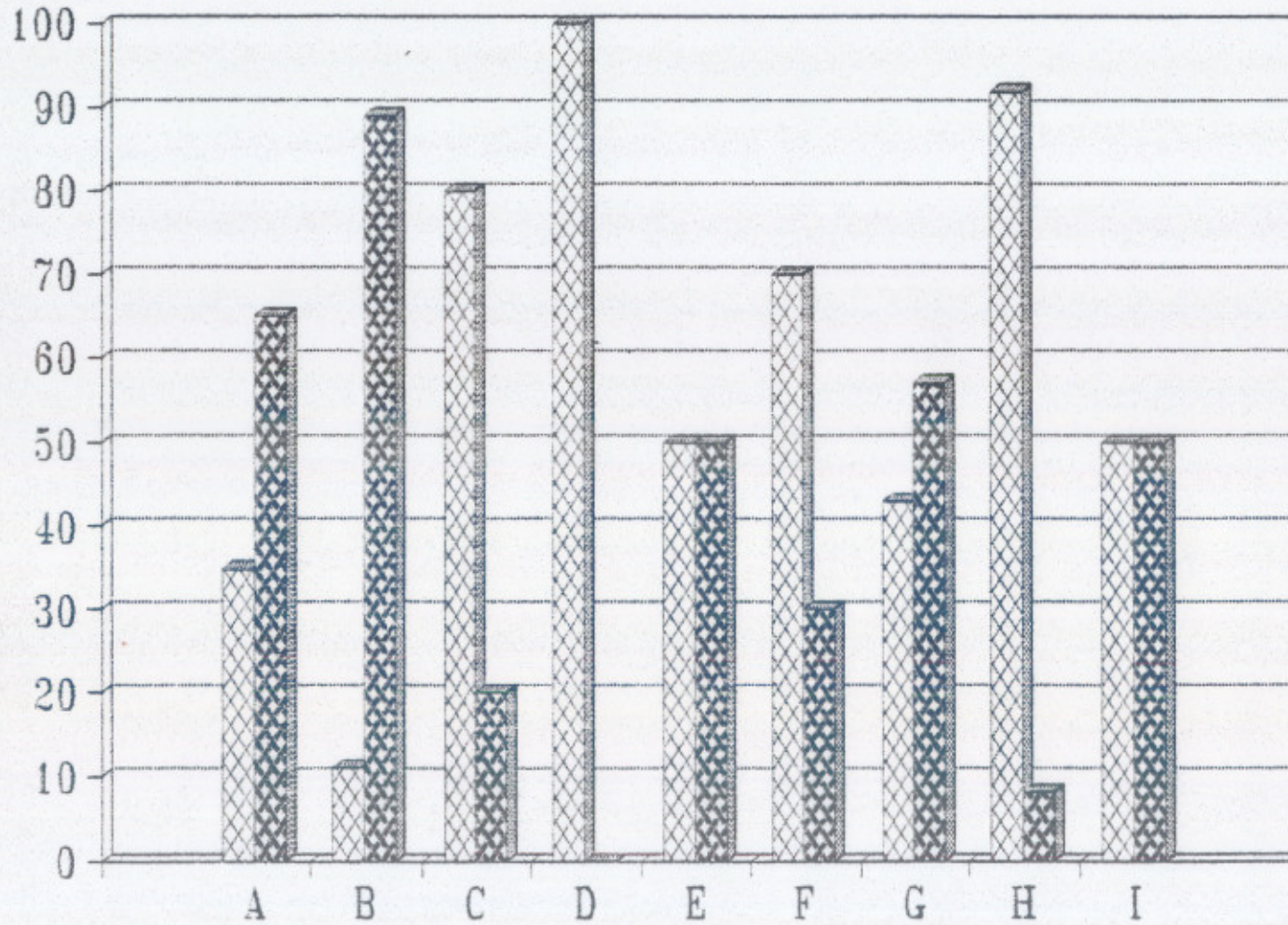


GRAFICA No. 5

PORCENTAJE DE AVES DESPROTEGIDAS Y PROTEGIDAS DE LA ZONA CALIENTE DEL MUNICIPIO DE TODOS SANTOS CUCHUMATAN, 1993.

59

PORCENTAJE



AVES DESPROTEGIDAS AVES PROTEGIDAS

DESCRIPCION DE LA NOMENCLATURA UTILIZADA

GRAFICA No. 3

- A. - Buena Vista
- B. - Chemal
- c. - Chiaval
- D. - La Ventosa
- E. - Tuicoy
- F. - Txichim
- G. - Tuilam

GRAFICA No. 4

- A. - Batsolom
- B. - Chicoy
- C. - Chanchimil
- D. - Chinihuits
- E. - Chipoclaaj
- F. - Chalhuitz
- G. - El Rancho
- H. - El Pajon
- I. - Los Lucas
- J. - Los Ramirez
- K. - Tuitinom
- L. - Tres Cruces
- M. - Taunul
- N. - Tuicoxlaaj

GRAFICA No. 5

- A. - Chanjon
- B. - Los Matias
- C. - Los Mendoza
- D. - Mash
- E. - Rio Ocho
- F. - San Martin
- G. - Tuiboch
- H. - Teogal
- I. - Villa Alicia

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. - Alvarez C. V.M. 1988. Tamaño de la muestra. Procedimientos usuales para su determinación. Tesis de maestría. Centro de estadística y cálculo. Colegio de postgrados. Champingo estado de Mexico, Mexico.
2. - ACHA, P. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 ed. Washington. OPS. p 370-375.
3. - ALVARADO J. 1992. Revacunación de aves en el agua de bebida. 3era. jornada avícola nacional. Guatemala. p 28-31.
4. - BAINS, B.S. 1979. A manual of poultry diseases. Suiza, Roche. p 133-138.
5. - BEARD, C.W. 1983. La enfermedad de newcastle: características y medidas de control. Trad. por Gregorio Rosales. Ed. por Pedro Villegas. V Seminario Internacional de patología Aviar Agosto 28 al 2 de septiembre, Athens, Georgia U.S.A. p 199-213.
6. - BURGH, Jr. B. 1983. La enfermedad de newcastle, diagnóstico y serología. Trad. por Gregorio Rosales. Ed. por Pedro Villegas. V Seminario Internacional de patología aviar. Agosto 28 al 2 de septiembre. Athens, Georgia, U.S.A. pp. 214-224.
7. - BRANDLY, C.A. 1964. Enfermedad de newcastle. Trad. por José Pérez. México. 4 Ed. Edit. Uthea. p 471-510.
8. - CALNEK, B.W. et al. 1991. Diseases of poultry. 9 ed. U.S.A. Iowa State University press. Edit. Board for the american. p 496-513.
9. - DEL AGUILA, C. Y PADILLA DE MOTTA, H.E. 1981. Métodos de vacunación contra la enfermedad de newcastle y su respuesta inmune. VII Congreso Latinoamericano y VI Congreso Centroamericano. Guatemala, 13 al 17 de Octubre. pp 48.
10. - DE MOTTA, E. 1992. Copias del curso de patología aviar. 1992. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. USAC. s. p.

11. - EIDSON, C.S. THAYER, S.G. 1982. Vaccination of broiler chickens from breeder flocks immunized with a live or inactivated oil emulsion newcastle disease vaccine. *Poultry Science*. U.S.A. revista No 61. p 976-978.
12. - ELIZONDO, C.F. 1981. El levamisol como estimulante inmunológico aplicado después de la vacuna contra la enfermedad de newcastle. Tesis Med. Vet., Guatemala, Universidad De San Carlos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 2-16, 25-27.
13. - FIGUEROA, M. 1984. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Costa rica, universidad estatal a distancia. p 404-408.
14. - FIGUEROA, Jr. M. 1985. Prevalencia de la enfermedad de newcastle en aves de patio en el municipio de Gualán, Zacapa. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad De San Carlos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 4-20.
15. - FREEMAN, B.A. 1984. Tratado de microbiología de burrows. Trad. por Roberto Espinoza Zarza. 2 ed. México, Edit. Interamericana. México. p 997-998.
16. - GORDON, R. Y JORDAN, F. 1985. Enfermedades de las aves. 2 ed. México, el manual moderno. p 90-102.
17. - GRAJEDA G. J. 1980. Principales causas de mortalidad en aves de corral (*Gallus gallus*) en el parcelamiento, Nueva Concepción, Escuintla. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad De San Carlos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 16-17.
18. - LANCASTER, J.E. 1980. Vacuna contra la enfermedad de newcastle, su producción y empleo. *Health Animal Agricultura*, Ottawa, Ontario, Canadá. p 88-100, 103-118.
19. - LARA, E.A. 1982. Titulación de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de newcastle mediante la prueba de H. I. en pollos de engorde. República de el Salvador. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 3-8.
20. - MARQUEZ, M.A. 1981. Profilaxis de la enfermedad de newcastle, por medio de una vacuna inactivada en vehículo oleóseo. VII Congreso Latinoamericano de avicultura y VI Congreso Avícola del Istmo Centroamericano. Guatemala, 13 al 17 de octubre. p 64.

- 21.- MOHANTY S.B. y DUTTA K. 1983. *Virología veterinaria*. Trad. por Fernando Colchero. México, Edit. Interamericana. p 294-297.
- 22.- MATZER, N., PADILLA DE MOTTA, E. 1971. Descripción de un brote de la enfermedad de newcastle en loros (*Amazona ochrocephala*) en cautiverio. *Revista de la facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia*. Guatemala, Universidad de San Carlos. P 23-24.
- 23.- MEDINA A. 1987. Determinación de anticuerpos circulantes contra la enfermedad infecciosa de la bolsa de fabricio, (Gumboro), bronquitis infecciosa y newcastle, en aves de patio (*Gallus gallus*), en el municipio de San Juan, Ostuncalco, Quetzaltenango. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 31-43.
- 24.- MERCHANT, I.A. y PARCKER, R.A. 1975. *Bacteriología y virología veterinaria*. Trad. por José María Tarasena. 3 ed. Zaragoza, España, Edit. Acribia. p 693-697.
- 25.- MOSQUEDA, A.; LUCIO, B. y CRUZ, J. 1984. *Enfermedades de las aves, enfermedades infecciosas*. México, UNAM. p 19-34.
- 26.- MEMORIAS. V SEMINARIO INTERNACIONAL DE PATOLOGIA AVIAR. 1983. Programa de vacunación en pollos de engorde. Ed. Villegas, P. E. U. A. p 226-236.
- 27.- MEMORIAS. SEMINARIO LATINOAMERICANO DE SANIDAD AVICOLA, SOLVAY. II. 1991. *Enfermedad de Newcastle*. Guatemala. Sección 5. Solvay Animal Health, s.n.
- 28.- MERCK & Co. INC. 1988. *El manual merck de veterinaria*. Trad. por Translation co. of América. 3 ed. en español. p 1484-1486.
- 29.- MILIAN R. C.D. 1992. Determinación del nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de newcastle en aves de patio (*Gallus gallus*) en el municipio de Tactic, departamento de Alta Verapaz. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 1-23.
- 30.- RODRIGUEZ, S.E. 1985. *Vitamina "E" y la Respuesta Inmune a la Enfermedad de newcastle*. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 5-16.

31. - RUIZ PEREZ, N. 1989. Determinación del nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de newcastle en aves de patio (Gallus gallus) en el municipio de Chimaltenango, del Departamento de Chimaltenango. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos. p 4-17.
32. - RWEYEMANU, M.; UMEHARA, U. 1986. Efficacy of avridine as an adjuvant for Newcastle disease virus antigen in chickens. American journal of veterinary research. U.S.A. 47(6): 1243-1248.
33. - SANTIZO CIFUENTES, C. B. 1988. Determinación del nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de newcastle en aves de patio (Gallus gallus) en el departamento de Sololá. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos. p 4-27.
34. - SEMINARIO INTERNACIONAL DE PATOLOGIA AVIAR. VII. 1990. Georgia, E.U.A. Control de la enfermedad de newcastle. Ed. Villegas, P. Poultry disease E.U.A. p 307-319.
35. - TIZARD, I. 1984. Inmunología veterinaria. 2 ed. Trad. por Folch. México, Edit. Interamericana. p 57-99, 209-214.
36. - VEGA H.R. 1992. Efecto de la suplementación de vitamina "E" y "C" en la respuesta inmune de pollos de engorde vacunados contra la enfermedad de newcastle. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos. pp 5-18.
37. - WHITEMAN Y BICKFORD, A. 1983. Manual de enfermedades de las aves. Trad. por Medina H.A. 2 ed. American Association of avian pathologists. Poultry Pathology Laboratory, University of Pensilvania. p 64-70.

Tito Aguilar

Br. Tito Livio Aguilar Pineda

Elizabeth Padilla de Motta

Dra. Elizabeth Padilla de Motta
ASESOR PRINCIPAL

Lucero Serrano de Gaitán

Dra. Lucero Serrano de Gaitán
ASESOR

Jaime Rolando Méndez Sosa

Dr. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

José Perescanto Fernández

Imprimase: Dr. José Perescanto Fernández
DECANO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

