

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

**DETERMINACION DEL NIVEL DE ANTICUERPOS
CIRCULANTES CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE
EN AVES DE PATIO (*Gallus gallus*) EN 7 ALDEAS DEL
MUNICIPIO DE MORAZAN, DEPARTAMENTO DE YORO, EN
LA REPUBLICA DE HONDURAS**

TESIS

**Presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de
Guatemala.**

Por

JAVIER ISIDRO LARA CALDERON

Al conferírsele el título de

MEDICO VETERINARIO

Guatemala, Marzo de 1997

10
T(705)
c. 7

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

DECANO	Dr. JOSE PEREZCANTO
SECRETARIO	Dr. HUMBERTO MALDONADO
VOCAL PRIMERO	Lic. ROMULO GRAMAJO
VOCAL SEGUNDO	Dr. OTTO LIMA
VOCAL TERCERO	Dr. MARIO MOTTA
VOCAL CUARTO	Br. JOSE ENRIQUE MORENO
VOCAL QUINTO	Br. EDUARDO RODAS

ASESORES DE TESIS

Dra LUCERO SERRANO DE GAITAN
Dr. JAIME ROLANDO MENDEZ SOSA
Dr. TITO LIVIO AGUILAR PINEDA



HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con lo que establecen los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de Tesis titulado: "DETERMINACION DEL NIVEL DE ANTICUERPOS CIRCULANTES CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE EN AVES DE PATIO (*Gallus gallus*), EN 7 ALDEAS DEL MUNICIPIO DE MORAZAN, DEPARTAMENTO DE YORO, REPUBLICA DE HONDURAS", que me fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, previo a optar el título de:

MEDICO VETERINARIO

DEDICO ESTA TESIS

A Dios Todopoderoso: Por iluminarme y guiarme siempre por el camino correcto.

A mis padres : Joaquín Lara y Lidia de Lara, que con su amor, apoyo y sacrificio ha sido posible ocupar el lugar en que ahora me encuentro.

A mis hermanos : Emilia, Boanerges, Orlando y Oliverio, por la confianza depositada en mí.

A mi abuelo : Julio Calderón.

A mis sobrinos : Lidia, Isis, Joaquín, Melisa, Esaí, Axel, Maryuri, Paola, Noé Erick y Javier Emilio.

A mi cuñado : Roger Díaz.

A la familia : Reyes Calderón.

A la sra. Hury de Ponce, a la sra. Mayra Eugenia Ponce y sus hijos Oscar, Claudia y Regina, por brindarme su cariño y calor de hogar.

A mis amigos : Coca, Aldo, Jorge, Fernando, Quique, Haroldo, Luis, Julio, Carlos, Estuardo, Dennise, Alvaro, Rolando, Nidia, Roxana, Lourdes, Rodolfo y Mario.

AGRADECIMIENTO

A Dra. Lucero Serrano de Gaitan.
Dr. Jaime Rolando Mendez.
Dr. y amigo Tito Livio Aguilar.

Por la valiosa asesoría que me brindaron.

A Jesús Oliverio Lara y Nery Orlando Pérez, por su colaboración técnica en la toma de muestras.

A Teresa Sosa, por su importante ayuda.

A Mario Augusto Morales, por su valioso apoyo en el levantado del texto.

A mis padres Joaquin Lara y Lidia de Lara, por su permanente e incondicional apoyo.

Al Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias, en especial a Xiomara Alvarado, por su aporte en el procesamiento de las muestras.

A todas las personas que de cualquier manera contribuyeron para que éste proyecto fuera posible. Sinceramente, muchas gracias.

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
1. INTRODUCCION	I
2. OBJETIVOS	II
3. REVISION DE LITERATURA	1
4. MATERIALES Y METODOS	12
5. RESULTADOS Y DISCUSION	16
6. CONCLUSIONES	17
7. RECOMENDACIONES	18
8. RESUMEN	19
9. ANEXOS	20
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	27



INDICE DE CUADROS

CUADRO No.	PAGINA
1. CANTIDAD DE AVES MUESTREADAS POR ALDEA	23
2. NIVEL DE ANTICUERPOS CIRCULANTES CONTRA LA ENFERMEDAD DE NEWCASTLE PRESENTES EN LAS AVES (<i>Gallus gallus</i>) POR ALDEA	23
3. PORCENTAJE TOTAL DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS	24
4. TOTAL DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS POR ALDEA	24



INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA No.	PAGINA
1. PORCENTAJE TOTAL DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS EN 7 ALDEAS DEL MUNICIPIO DE MORAZAN, DEPARTAMENTO DE YORO, REPUBLICA DE HONDURAS	25
2. PORCENTAJE DE AVES PROTEGIDAS Y DESPROTEGIDAS EN 7 ALDEAS DEL MUNICIPIO DE MORAZAN, DEPARTAMENTO DE YORO, REPUBLICA DE HONDURAS	26

1. INTRODUCCION

La familia campesina hondureña tiene mucho arraigo cultural en lo que respecta a la crianza de algunas especies animales, entre las que se cuentan las aves (gallos, gallinas y pollos), en consideración a los beneficios que éstas le proporcionan principalmente, carne y huevos, tanto para consumo como para la venta. No obstante estas aves se ven afectadas constantemente por una serie de infecciones , entre las que se destaca la enfermedad de Newcastle, conocida popularmente en Honduras como “ accidente “.

La enfermedad de Newcastle es una de las enfermedades más severas de las aves domesticas, considerándose de distribución mundial. El control de ésta enfermedad se dificulta enormemente en las operaciones comerciales intensivas debido al continuo desafío de campo y esto se debe al hecho de que existe poco o ningún control sobre un gran número de parvadas de patio y aves silvestres que sirven como reservorios naturales de cepas virulentas de tal infección.

Debido a que en la república de Honduras no existe ningún estudio en cuanto a la determinación del nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en aves de patio Gallus gallus, es necesaria y conveniente la realización de esta investigación, con la confianza que los resultados proporcionen un conocimiento más amplio sobre esta enfermedad en dicho país, así como, que sirvan de estímulo para que otros estudios inmunológicos se realicen, en bienestar de la avicultura nacional.

2. OBJETIVOS

1. Determinar el nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle es aves de patio Gallus gallus, en siete aldeas del municipio de Morazán , Yoro, república de Honduras, por medio de la prueba de la inhibición de la hemoaglutinación.

El virus de la ENC es relativamente fácil de manejar en el laboratorio y su capacidad de aglutinar eritrocitos de ave hacen fácil su detección. Se replica con facilidad en embriones de pollo de 9 a 12 días de edad o en cultivos celulares (2,13,23,28,30,36). Posee seis proteínas: proteína L, dirigida por RNA, HN: responsable de la hemoaglutinación y la actividad neuroamidasa, F: proteína de fusión, NP: proteína de nucleocapsida, P: proteína fosforilada y M: proteína matriz (8).

Este virus es muy susceptible a la acción de los desinfectantes, a la fumigación y a la luz solar (27).

Las cepas del virus de la ENC se han distinguido en base a los signos clínicos que produce en aves infectadas, cinco grupos o patotipos se han definido:

Velogénico viscerotrópico: Caracterizado por infección letal aguda, usualmente hay lesiones hemorrágicas en los intestinos y amígdalas cecales de las aves muertas.

Velogénico neurotrópico: se caracteriza por alta mortalidad, es seguida por enfermedad neurológica y respiratoria, las lesiones en el intestino generalmente están ausentes.

Mesogénico: con signos clínicos respiratorios y neurológicos, con baja mortalidad.

Lentogénico: causante de infección leve en el tracto respiratorio.

Entérico asintomático: produce afecciones avirulentas en las cuales la replicación parece ser primaria en el intestino (2,8,9).

Aunque estas categorías son útiles para propósitos descriptivos, los traslapes ocurren y algunas virosis son difíciles de ubicar (2).

El virus de la ENC también se ha clasificado de acuerdo al tiempo que transcurre desde la inoculación hasta la muerte del embrión de pollo en:

Cepas lentogénicas: matan al embrión de pollo en más de 90 horas, se utilizan en la preparación de vacunas . Dentro de estas se incluyen las cepas La Sota , B1, F (2,13,23,28,32,33,36).

Cepas mesogénicas: matan al embrión de pollo en 48 a 90 horas. Algunas son usadas en la preparación de vacunas inactivadas como son: Roakin, Komarov, Mukteswar y Hertfordshire (13,28,30,36). Estas no son utilizadas en el continente americano y muy pocas veces en países con empresas avícolas industrializadas (30) Además se incluyen la MK 107, Beaudette c, Quilmes, Cordova y Buenos Aires (13,28).

Cepas velogénicas: son llamadas también asiáticas, producen grandes mortalidades, matan al embrión de pollo en menos de 48 horas. Dentro de estas están las cepas Milan, Herts, Texas GB, Kansas, Hiffa y la Essex (13,17,28,33,36).

3.5 DISTRIBUCIÓN.

En muchos aspectos la estimación geográfica de la ENC en aves domésticas es confusa debido al uso de vacunas vivas en muchos países alrededor del mundo. En adición, en algunos países la distinción esta hecha entre la situación de la enfermedad en aves comerciales a gran escala y aves de pueblos o patios. (2,8).

En términos generales la ENC es considerada de distribución mundial. (28,32,36). Encontrándose libres de la forma velogénica viscerotrópica los países: Canadá, Estados Unidos, Chile y Australia (32).

3.6 RANGO DE HOSPEDEROS.

La afección por el virus de la ENC, se presenta en aves domésticas y silvestres. (4,8) Afecta a otros animales aparte de las aves, desde reptiles hasta el hombre. (2).

Kaleta y Baldauf (1988), concluyeron que la infección por el virus de la ENC se ha establecido en por lo menos 241 especies que representan 27 de los 50 Ordenes de la clase Aves. Es probable que todas las aves sean susceptibles a la infección, pero el contagio varia enormemente de una especie a otra. (2).

AVES SALVAJES.

Frecuentemente se ha aislado virus de la ENC en aves acuáticas migratorias silvestres y de otras aves acuáticas. (2).

AVES MASCOTA PARA JAULA.

Se han obtenido muchos aislamientos virulentos de aves mascota para jaula, y las importaciones ilegales de las mismas han sido asumidas como las responsables de introducir el virus a los Estados Unidos. (2, 36).

AVES DOMESTICAS.

Cepas virulentas de la ENC se han aislado de todos los tipos de aves comercialmente criadas, desde palomas hasta avestruces. (2).

En el hombre la ENC se transmite esporádicamente por medio de contacto, provocando una infección temporal localizada en el ojo. (2,13,18,28,36).

3.7 TRANSMISIÓN.

La transmisión de la ENC de ave a ave ocurre por inhalación o por la ingestión de material con heces infecciosas. (2,13,28,32,33,36), además, partículas conteniendo el virus pueden caer en las membranas mucosas y provocar la infección. (8).

Los principales métodos por los cuales el virus puede ser difundido son los siguientes:

MOVIMIENTO DE AVES VIVAS.

Las aves migratorias silvestres pueden ser las responsables de la introducción primaria de la infección. Por ejemplo recientemente se ha aislado un virus de Newcastle de alta virulencia en cormoranes (*Phalacrocorax sp*) de Norteamérica. (2,28,36).

Según Erickson y colaboradores (1977), algunos psitácidos excretan virus virulento por periodos de hasta más de un año, lo cual enfatiza el potencial de esas aves como introductoras del virus de Newcastle en un área o país (2).

Las palomas mensajeras constituyen un grave riesgo para la amplia diseminación del virus de la ENC (29).

MOVIMIENTO DE PERSONAS Y EQUIPO.

La difusión secundaria durante las mayores epizootias de la ENC en nuestros tiempos ha sido el resultado de los movimientos de personal y equipo. El hombre puede transportar heces infectadas en el pelo, ropa, zapatos, cajas, costales de alimentos, bandejas de huevos o vehículos (26,28,32,33,36).

MOVIMIENTO DE PRODUCTOS AVÍCOLAS.

En el pasado, la carne de ave, había sido incriminada como el principal vehículo para la introducción y difusión del virus de la ENC (2,4,28).

En 1947, según Gordon y colaboradores, se consideró que un tercio de los primeros 542 brotes en Inglaterra y Gales podrían ser directamente atribuidos al uso de desechos aviares en la alimentación de las aves y muestras de lotes de aves congeladas importadas a la Gran Bretaña en el mismo año, arrojaron una tasa de aislamiento arriba del 66% (2).

Los modernos métodos de preparación de la carcasa de las aves y la legislación en la alimentación con bazofia no tratada, en algunos países, ha disminuido grandemente el riesgo de estos productos, pero sin embargo la posibilidad de difusión de esta manera permanece (2).

AGUA Y ALIMENTO CONTAMINADOS.

En países de las Islas Británicas los brotes de la ENC en aves comerciales han sido asociados con alimento contaminado con heces de palomas silvestres infectadas con el virus de Newcastle. Similarmente, el agua contaminada con heces infectadas puede introducir el virus de la ENC en una parvada (2,26,28,32).

Además se incluyen, difusión por el aire, difusión por incorrecta inactivación del virus, algunas veces por vacunas vivas contaminadas y difusión por especies no aviares mediante transmisión mecánica como son: insectos, roedores o animales que se alimentan de carroña (2,33,36).

En países cálidos los reptiles pueden entrar en los galpones de las aves y no deben ser ignorados como potenciales difusores del virus de la ENC, ya que se han reportado que son susceptibles a la infección (2).

3.8 PERIODO DE INCUBACIÓN.

El tiempo promedio del periodo de incubación es de 5 a 6 días, con rangos que van de los 2 a los 25 días, esto dependerá de la virulencia de la cepa, vía de penetración, dosis del inoculo y del estado inmunitario del ave. (1,8,28,33).

3.9 MORBILIDAD Y MORTALIDAD.

La virulencia de la cepa, el estado inmunológico, enfermedades inmunodepresoras concomitantes, nutrición, especie aviar afectada, edad, stress, numero de partículas formadoras de placa, son algunos factores que determinan la morbilidad y mortalidad, pudiendo llegar ambas hasta un 100%. (4, 8, 25, 28).

En pavos la mortalidad puede alcanzar un 90% sobre todo en pavos jóvenes de 5 a 8 semanas de edad. (9).

3.10 SÍNTOMAS.

Enfermedad de Newcastle Velogénica Viscerotrópica.

Es una afección letal aguda caracterizada por producir problemas respiratorios, postración y muerte (ocurre en 2 a 3 días) marcada baja en la postura, diarrea verdosa oscura, edema alrededor de los ojos y nariz, se puede observar signos neurológicos en las fases tardías de la infección. (1,28,33).

Enfermedad de Newcastle Velogénica Neurotrópica

Es una enfermedad respiratoria, seguida de afección nerviosa. Las aves pueden presentar torticolis, parálisis de las piernas , alas y opistótonos. (20,28,33).

En parvadas de gallinas en producción, la enfermedad respiratoria se acompaña generalmente por anorexia y severas perdidas en la producción de huevo. Los huevos presentan cáscara blanda, yema pegada u otras anomalías. (15,16,20,33)

En aves que han sido vacunadas y desafiadas se han observado que se afecta significativamente la calidad del huevo tanto interna como externa así como una baja de peso en el mismo. (11)

Enfermedad de Newcastle Mesogénica.

Es una afección respiratoria de ligera a moderada, hay jadeo, tos, bajas en la producción de huevo, problemas en la calidad de la cáscara, la mortalidad es por lo general baja pero puede ser elevada en aves jóvenes susceptibles. (20, 28,33)

Enfermedad de Newcastle Lentogénica.

Generalmente no hay síntomas cuando no se complica (1,28,33).

3.11 LESIONES.

La variación en el tropismo y patogenicidad del virus de la ENC, reflejan lesiones muy variadas (24,28).

3.11.1 LESIONES MACROSCÓPICAS.

Newcastle Velogénico: aerosaculitis (con opacidad o exudativa), neumonía, traqueítis, exceso de secreción mucosa en el tracto respiratorio superior, flacidez de ovarios, ruptura de yemas. Se presentan lesiones focales hemorrágicas o necróticas en el tracto gastrointestinal (forma viscerotrópica), principalmente en esófago, molleja, proventrículo, tejido linfoide de la mucosa intestinal, tonsilas cecales (7,28,33,36).

Newcastle Mesogénico: provoca lesiones respiratorias leves o moderadas con inflamación de la traquea y edema, aerosaculitis y regresión folicular en ovarios (33).

Newcastle Lentogénico: generalmente no hay lesiones, se pueden observar algunas lesiones respiratorias en aves desafiadas con aislados de la cepa La Sota cuando: las aves son positivas a Mycoplasma gallisepticum y Mycoplasma synoviae, existen condiciones ambientales adversas (polvo o amoniaco excesivo), se practican técnicas deficientes de vacunación, hay inmunosupresión (33).

3.11.2 LESIONES MICROSCÓPICAS.

Sistema Linfoide: puede causar daño directo a la bursa de Fabricio, severa necrosis de linfocitos y células reticulares en el bazo y otros órganos linfoides periféricos, los capilares del bazo pueden tener infiltración de fibrina (5,8).

Sistema Cardiovascular: miocarditis, necrosis focal de miofibrillas e infiltración de células mononucleares, necrosis fibrinoide en vasos sanguíneos, hialización de capilares y arteriolas, degeneración hidrópica de la capa media de las arteriolas (5,8,25).

Sistema Respiratorio: en la traquea hay inflamación, edema, necrosis, desprendimiento de la mucosa e infiltración linfocítica. En los sacos aéreos puede haber edema, infiltración celular heterofílica y mononuclear (5,8).

Sistema Alimentario: hemorragias en el ápice de las papilas del proventrículo, necrosis y hemorragia en tejido linfático del intestino, tonsilas cecales, necrosis en el epitelio intestinal (5,8).

Sistema Nervioso: cromatolisis neuronal periférica, satelitosis, gliosis, endoteliosis e infiltración perivascular. La necrosis y meningitis son poco comunes (5,8,25).

Sistema Reprodutor: atresia folicular, infiltración heterofilica e hiperplasia linfoide en el oviducto. (5,8).

Piel: edema subcutáneo alrededor de los ojos, garganta y cuello y microvesículas en la cresta y barbillas, que resultan de la degeneración hidrópica de las células epiteliales y están circunscritas por una invasión de heterofilos. (5).

3.12 DIAGNÓSTICO.

Para el diagnóstico de la ENC se emplean los siguientes métodos:

3.12.1 MÉTODO CLÍNICO.

Este se apoya en la anamnesis, signos clínicos y lesiones que indiquen afección digestiva, respiratoria y/o nerviosa. Puede ser de mucha ayuda una vez que la enfermedad ha sido identificada de manera positiva en el área. (13,25,28,36).

3.12.2 MÉTODO CONFIRMATIVO.

Para la confirmación de la ENC es indispensable el aislamiento y la identificación del virus. (4) Algunas pruebas con las que se cuenta para la identificación son las siguientes: aislamiento del virus, hemoaglutinación, inhibición de la hemoaglutinación, virus neutralización, inmunofluorescencia y elisa. También es de ayuda la inoculación del virus en pollos inmunes y susceptibles, la demostración de aumento en el título de anticuerpos entre el inicio y la convalecencia. (13,28,36).

3.12.2.1 AISLAMIENTO DEL VIRUS.

Los órganos que se prefieren para aislar el virus son: hígado, traquea, pulmones, bazo, riñón, cerebro, cloaca y medula ósea, los que se deben conservar en glicerina al 50% o en refrigeración. De estos órganos se toman alrededor de 2 a 3 gramos, se maceran y homogenizan en solución salina estéril más penicilina a una dosis de 10000 UI y estreptomycinina 500 microgramos/ml de diluyente. Se deja reposar a temperatura ambiente, luego se centrifuga por 10 minutos a 1000 r.p.m., del líquido sobrenadante se inocula a los embriones de pollo de 9 a 11 días de edad 0.1 ml. vía cavidad alantoidea. Posteriormente los embriones se incuban a 37° C y se examinan mediante ovoscopia 2 veces al día durante 7 días. Los embriones muertos usualmente presentan una congestión generalizada muy notoria. Se deberá obtener el líquido amnio-alantoideo para corroborar las propiedades hemoaglutinantes del virus. Los embriones que mueren las primeras 24 horas se descartan. (13,23,25,28).

3.12.2.2 PRUEBA DE HEMOAGLUTINACION.

El virus de la ENC es hemoaglutinante, habilidad que se debe al enlace que se produce entre la proteína HN del virus y los receptores en la superficie de los glóbulos rojos. La detección de la hemoaglutinación sirve de prueba preliminar cuando se trata de identificar al virus. Se utiliza para ello, generalmente, eritrocitos de gallina. (8,13,25,28,35,36).



3.12.2.3 PRUEBA DE LA INHIBICIÓN DE LA HEMOAGLUTINACION (HI)

Es una prueba cuantitativa, rápida, económica y confiable, basada en la capacidad que tienen algunos virus de aglutinar los eritrocitos de ciertas especies. Los anticuerpos contra dichos virus inhiben esta hemoaglutinación al bloquear sus lugares de unión. Es la forma más común de medir títulos de anticuerpos contra el virus de la ENC, utilizada en la mayoría de países. El título de la inhibición de la hemoaglutinación se obtiene multiplicando la más alta de las diluciones del suero que inhibe la hemoaglutinación por el número de unidades hemoaglutinantes de virus que participaron. Los resultados generalmente se expresan como promedio geométrico bien sea usando diluciones dobles o expresando el resultado en Logaritmo de base 2. Existe el método alfa, suero constante y antígeno diluido, y el método beta, suero diluido y antígeno constante. (13,19,25,28,30,34,35,36).

Los títulos protectores de HI de base de Log2 contra la ENC en pollos de engorde son de 4-5 y de 6-7 en aves de postura. Los títulos de 8 o más se encuentran generalmente en aves adultas o bien cuando hubo contacto con virus de campo de la ENC (10).

3.12.2.4 VIRUS NEUTRALIZACIÓN.

Se realiza utilizando un antisuero conocido de Newcastle. También se efectúa la prueba de neutralización en placa y en cultivo de tejidos (28,36).

La neutralización viral es una prueba que implica mayores condiciones de esterilidad para trabajarla y los resultados toman al menos 96 horas, no obstante como calidad de análisis y especificidad se encuentra entre las mejores (19).

3.12.2.5 INMUNOFLUORESCENCIA.

Se realiza con impresiones de raspado de traquea y se añade un conjugado de Newcastle.

Es el método ideal para el diagnóstico rápido en la fase aguda de la enfermedad (25,28,36).

3.12.2.6 ELISA (INMUNOENSAYO CON ENZIMAS ASOCIADAS)

Es una prueba muy sensible y rápida que detecta la presencia de antígenos o anticuerpos. Se puede usar para la detección y cuantificación relativa de los agentes patógenos, ya sea en fluidos corporales, tejidos o en cortes histológicos (28,31).

Para la identificación de anticuerpos, se impregnan con antígeno fosos de placas en microtítulos y después se lavan para eliminar el exceso de antígeno. Después de un periodo de incubación, el anticuerpo en exceso no fijado se elimina y los fosos se lavan de nuevo. Entonces, un anticuerpo conjugado antiespecie-enzima adicional se fija al anticuerpo presente y después de otro periodo de incubación se agrega un substrato-enzima, lo cual produce un cambio de color que se mide espectrofotométricamente (26).

Además se describe una prueba de ELISA para anticuerpos del virus de la ENC basado en un estuche para anticuerpos bovinos suministrado por la Sección de Producción y Sanidad Animal de la División Mixta FAO/OIEA de Viena. Este método indirecto se utiliza con una sola dilución

de suero, conjugado de peroxidasa y ortofenilendiamina como sustrato. Los reactivos son estables y la incubación se lleva a cabo a 37° C, por lo que el estuche del ensayo es fácil de transportar e idóneo para temperaturas con grandes fluctuaciones (6)

El diagnóstico diferencial se realiza con la enfermedad de Marek, encefalomalacia, cólera aviar, bronquitis infecciosa, tremor epidémico, mycoplasmosis, influenza aviar y coriza infecciosa (13,22,24,25,28).

3.13 CONTROL Y PREVENCIÓN.

La definición adoptada por la Comisión de Comunidades Europeas y el Consejo Directivo para la introducción de medidas de control de la ENC es la siguiente:

La ENC es una infección de las aves causada por una cepa aviar del paramixovirus 1 con un índice de patogenicidad intracerebral en pollitos de un día de edad mayor de 0.7 .

Esta definición de la enfermedad se basa en la infección de las aves y no en la presencia de signos de enfermedad o mortalidad, por lo tanto es de suprema importancia que la buena higiene y las medidas de bioseguridad para prevenir la entrada del virus, sean practicadas en las granjas todo el tiempo (2).

La bioseguridad es imprescindible en el control de la ENC, esta debe empezar en la fase de planeamiento de las granjas avícolas comerciales. Los cultivos y las parvadas deben estar separadas, las incubadoras deben estar aisladas de las granjas avícolas, especies distintas deben ser criadas en sitios diferentes, y debe existir un adecuado suministro de agua fresca (2,32).

En las granjas los siguientes puntos deben ser observados: (1) las casas, almacén de alimentos y tanques de agua deben ser a prueba de aves (2) los movimientos dentro y fuera de la granja deben ser mínimos (3) todo el equipo, especialmente vehículos deberá ser desinfectado antes de permitir el acceso (4) los movimientos entre diferentes granjas por recolección de huevos, de carcasas, repartición de alimentos, deberá ser lejos de las parvadas de aves (2).

3.13.1 VACUNACIÓN.

Las vacunas utilizadas para prevenir la ENC, son vacunas a virus vivo (o activo) y vacunas preparadas con virus inactivo (muerto) generalmente emulsionadas en una fase oleosa (30).

3.13.2 VACUNAS A VIRUS ACTIVO.

Las vacunas vivas más populares están basadas virus lentogénicos como: Hitchner B1, La Sota o virus similares (2,27,28,30,33).

Las vacunas vivas mesogénicas son usadas solamente en áreas donde el virus de alta virulencia de la ENC esta ampliamente difundido y es necesario mantener altos títulos de anticuerpos para prevenir una seria enfermedad. Además las vacunas mesogénicas pueden tener serios efectos clínicos si se administran a aves que no han sido inmunizadas previamente y son suficientemente virulentas como para provocar la enfermedad (2).

serios efectos clínicos si se administran a aves que no han sido inmunizadas previamente y son suficientemente virulentas como para provocar la enfermedad. (2).

3.13.2 VACUNAS INACTIVADAS.

Las vacunas emulsionadas en aceite confieren una buena protección sin presentarse reacciones postvacunales significativas, no obstante su costo adicional y administración, hacen que las vacunas vivas sean usualmente preferidas. (2,30,32).

Son particularmente útiles especialmente en aves positivas a la infecciones con mycoplasmas, en las cuales las reacciones postvacunales pueden convertirse en un problema ante la administración de vacunas con virus respiratorios activos. (32).

La elección de la vacuna puede estar restringida por las políticas de control. La Comisión de Comunidades Europeas ha dispuesto un criterio absoluto para aplicar desde el 1o. de Enero de 1995, prohibiéndose el uso de vacunas vivas contra la ENC con un índice de patogenicidad intracerebral (ICPI) para pollitos de un día de edad mayor de 0.4 y la producción de vacunas inactivadas de virus con un ICPI que exceda 0.7 . (2).

3.13.3 PROGRAMAS DE VACUNACIÓN.

En el establecimiento de los programas de vacunación es necesario tomar en cuenta el área geográfica donde están ubicadas las aves, esto determinará el tipo de virus prevalente en la región, la prevalencia de la enfermedad, los sistemas de bioseguridad, el nivel de anticuerpos maternos, la disponibilidad de vacunas, el tamaño de la parvada, el uso de otras vacunas, la presencia de otros organismos, condiciones climáticas, historia de vacunaciones anteriores, mano de obra disponible, vida esperada de la parvada, el costo de la vacuna y el manejo. (1,8,30).

3.13.3 PROGRAMA DE VACUNACIÓN PARA POLLO DE ENGORDE.

	EDAD	CEPA	VÍA ADMÓN.	DOSIS
1a. dosis	7-10 días	B1 ó La Sota	ocular	1 gota
2a. dosis	21-28 días	La Sota	ocular ó agua de bebida	1 gota doble dosis

3.13.4 PROGRAMA DE VACUNACIÓN PARA POLLA DE REEMPLAZO.

	EDAD	CEPA	VÍA ADMÓN.	DOSIS
1a. dosis	5-10 días	B1 ó La Sota	ocular	1 gota
2a. dosis	21 - 28 días	La Sota +	ocular +	1 gota +
		emulsionada	S.C.	0.5 ml.
3a. dosis	10 semanas	La Sota	ocular	1 gota
4a. dosis	17 - 20 sem.	La Sota +	ocular +	1 gota +
		emulsionada	S.C.	0.5 ml.

En producción se recomienda revacunar cada 2 a 3 meses con cepa La Sota en el agua de bebida o aerosol. (14,25,28,30).

En zonas de alta incidencia de la ENC, se debe considerar la aplicación de revacunaciones cada 50-60-75 días en producción. Es altamente recomendable llevar un monitoreo serológico por HI o Elisa para Newcastle, lo que orientará sobre el estado inmunológico de las aves. (21).

3.14 TRATAMIENTO.

No existe tratamiento curativo para la enfermedad de Newcastle. (36). El desarrollo de los inductores del interferón será de mucha ayuda en el futuro. (7).

4. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1. Área de Estudio.

El municipio de Morazán pertenece al departamento de Yoro en la república de Honduras. (Anexo 1). Se ubica en la zona centro occidental del departamento en las coordenadas, latitud $15^{\circ} 20'$ y longitud $87^{\circ} 30'$. Con una altitud de 230 metros sobre el nivel del mar.

El municipio de Morazán, Yoro, posee una extensión territorial de 528.8 km^2 , con una población estimada de 31,696 habitantes. Los límites son los siguientes: (Anexo 2).

Al norte: con los municipios de Tela y Esparta en el departamento de Atlántida.

Al sur: con los municipios de Yoro y Victoria.

Al este: con el municipio de Yoro.

Al oeste: con el municipio de El Negrito.

El estudio se realizó en las siguientes aldeas: La Cruz, La Estancia, Mojimán, La Nueva Esperanza, El Portillo González, San Juan Camalote y Morazán.

4.2. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.

La presente investigación se realizó en el municipio de Morazán departamento de Yoro, república de Honduras, en la aldeas que poseen una población de aves de patio arriba de 2000. Las aldeas son las siguientes:

ALDEA	POBLACIÓN AVIAR
La Cruz	4528
La Estanca	3341
Mojimán	2094
La Nueva Esperanza	4789
El Portillo González	3482
San Juan Camalote	5972
Morazán	4773
Total	28979

En el diseño del estudio se consideró un muestreo aleatorio simple para estimar proporciones con asignación proporcional de las muestras según, la población existente en cada aldea.



TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LA POBLACIÓN.

En base a la formula:

$$n = \frac{Z^2 N P Q}{Z^2 P Q + N E^2}$$

TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA CADA ALDEA .

En base a la formula:

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

En donde:

n = Tamaño de la muestra total.

Z = Constante 1.96 con un 95% de confianza.

N = Tamaño de la población.

P = Prevalencia del 50%.

Q = 1 - P.

E = Error del 5%.

N_i = Tamaño del i-esimo estrato i = 1,2,3...7.

n_i = Tamaño de la muestra del estrato.

$$n = \frac{(1.96)^2 28979 (0.5) (0.5)}{(1.96)^2 (0.5) (0.5) + 28979 (0.05)^2}$$

$$n = 379 \text{ muestras.}$$

El tamaño de la muestra para cada aldea es el siguiente:

ALDEA	MUESTRA
La Cruz	59
La Estancia	44
Mojimán	27
La Nueva Esperanza	63
El Portillo González	46
San Juan Camalote	78
Morazán	62
Total	379

4.3. MATERIALES.

4.3.1. Recurso Humano.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

- a) Medico Veterinario.
- b) Personal auxiliar.

4.3.2. Material de Laboratorio.

- a) algodón.
- b) alcohol.
- c) jeringas de 2.5 ml. con aguja No. 21.
- d) tubos de ensayo.
- e) gradillas de metal.
- f) hieleras.
- g) masking tape de ½ pulgada de ancho.
- h) marcadores indelebles.
- i) solución salina estéril.
- j) viales estériles.
- k) equipo microtiter.
 - microdiluidores.
 - micropipetas.
 - microplacas.
 - soporte de hule para las microplacas.
 - protectores plásticos para las microplacas.

4.3.3. Material de Campo.

- a) un vehículo 4WD.

4.3.4. Material Biológico.

- a) suero de aves a examinar.
- b) antígeno de Newcastle.
- c) eritrocitos de gallina lavados al 1%.
- d) suero control positivo y suero control negativo.

4.4. METODOLOGÍA.

4.4.1. De Campo.

La muestra de sangre se obtuvo de la vena braquial del ave, de 1 a 2 ml., luego se colocó en tubos de ensayo estériles inclinados a 45° en la sombra, para que se diera la retracción del coagulo y posteriormente se trasvasó el suero a viales estériles perfectamente identificados, los cuales se congelaron hasta su procesamiento en el Instituto Hondureño de Investigaciones Medico-Veterinarias del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, en Tegucigalpa D.C. Los datos se anotaron en la ficha de datos de campo. (Anexo 3).

4.4.2. De Laboratorio.

En el laboratorio, para el procesamiento de las muestras se empleo la técnica de la inhibición de la hemoaglutinación (HI) en microplaca método beta, para lo que se utilizó, placas descartables con fondo en U, papel Go No Go, para calibrar los goteros y microdiluidores; micropipetas calibradas para depositar 0.025 ml, microdiluidores para agregar 0.025 ml, soporte de hule para las microplacas y protectores plásticos.

Los reactivos que se emplearon fueron los siguientes: antígeno de Newcastle con 4 dosis hemoaglutinantes, suero control positivo y negativo de Newcastle, sueros de las aves muestreadas, eritrocitos de gallina lavados al 1% con un pH de 7.2 y solución salina bufferada un pH de 7.2.

4.4.2.1 PRUEBA DE LA INHIBICIÓN DE LA HEMOAGLUTINACION (HI) MÉTODO BETA.

El procedimiento para esta prueba fué el siguiente :

- a) Se colocó la microplaca sobre la base de hule. Se utilizó la columna H de la copa No. 1 a la 11 para control de glóbulos rojos y la copa No. 12 de la columna A a la H para control de antígeno.
- b) A las 12 copas de la columna H y a todas las copas de la fila No. 12, se les agregó 0.025 ml. de solución salina bufferada estéril.
- c) Se depositó 0.025 ml. de antígeno de Newcastle en las columnas A a la G, en las copas No. 1 a la 11 y en la copa No. 12 de la columna A.
- d) Se depositó 0.025 ml. de suero problema en la columna A, de la copa No. 1 a la 9. En la copa 10 se agregó 0.025 ml. de suero control positivo y en la copa 11 se colocó 0.025 ml. de suero control negativo, diluyéndose de la columna A a la G y de la copa No. 1 a la 12.
- e) Se dejó reposar la microplaca con un protector plástico a temperatura ambiente (20 - 25 °C) durante 10-15 minutos.
- f) Luego se adicionó a todas las copas de la microplaca 0.025 ml. de glóbulos rojos de gallina lavados al 1% , se agitó, se cubrió con un protector plástico y se dejó reposar a temperatura ambiente durante 45 minutos.
- g) Posteriormente se efectuó la lectura de la prueba y el título se obtuvo de la dilución más alta del suero que inhibió el 100% de los eritrocitos. Para determinar las dosis hemoaglutinantes utilizadas, se hizo la lectura en la fila No. 12 de la columna A a la H.
- h) Los resultados se anotaron en la ficha de laboratorio correspondiente (Anexo 4) y fueron tabulados posteriormente.

4.4. ANÁLISIS DE DATOS.

En base a los datos obtenidos se estimó la prevalencia del nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en cada una de las aldeas.

4.5. FINANCIAMIENTO.

La investigación fue financiada por el Departamento de Avicultura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias y por el autor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La presente investigación se realizó en 7 aldeas del municipio de Morazán, departamento de Yoro, república de Honduras, para lo cual se diseño una muestra que incluyó 379 aves de patio (*Gallus gallus*). (cuadro no. 1)

Las muestras se tomaron al azar cubriendo toda el área de interés. Para determinar el nivel de anticuerpos circulantes se utilizó la prueba serológica de la Inhibición de la Hemoaglutinación (HI), método beta , expresado en logaritmo de base 2 (Log2).

Los títulos de HI iguales o superiores a 1/64 (log2 6), fueron considerados como protectores contra la enfermedad de Newcastle, mientras que los títulos de HI iguales o inferiores a 1/32 (Log2 5), se consideraron como no protectores contra tal afección. (cuadro no. 2)

En base a la población aviar muestreada (379) los resultados obtenidos determinaron que el 88.92% de las aves se encuentra sin el nivel adecuado de protección contra la enfermedad de Newcastle, por lo tanto se corre el riesgo de que éstas aves se infecten y se presente una elevada morbilidad y mortalidad en cualquier momento. (cuadro no.3, gráfica no.1)

La muestra anterior también revela la cantidad de aves protegidas contra la enfermedad de Newcastle, que fue el 11.08%. Estas se considera que si pueden resistir un ataque de dicha virosis. (cuadro no.3, gráfica no.1)

La mayor cantidad de aves protegidas se encuentra en Morazán, 20.97%, lo que se atribuye al fácil acceso a los distribuidores de la vacuna. (cuadro no.4, gráfica no.2)

La Cruz, La Estancia y La Nueva Esperanza, presentaron la mayor cantidad de aves desprotegidas, 100%, 93.18% y 90.05% respectivamente, esto se atribuye en algunos casos al desconocimiento de las formas de prevención de la enfermedad y a la falta de programas estatales de prevención que aseguren la sobrevivencia de éstas aves. (cuadro no.4, gráfica no.2)

Desafortunadamente no existen datos de otras regiones de Honduras como para poder ser comparados con los obtenidos es éste trabajo, puesto que no se han realizado investigaciones similares en el resto del país, de aquí la importancia de implementar este tipo de estudios en diferentes áreas de la república, a fin de conocer el comportamiento de ésta enfermedad a nivel nacional.



CONCLUSIONES

- Del total de aves de patio muestreadas (379) en 7 aldeas del municipio de Morazán, departamento de Yoro, república de Honduras, el 88.92% (menor o igual a Log2 5) se encuentran desprotegidas contra la enfermedad de Newcastle y solo el 11.08% (mayor o igual a Log2 6) poseen un nivel adecuado de protección.

- La mayor cantidad de aves protegidas se encuentran en Morazán, siendo éstas un 20.97%.



RECOMENDACIONES

- Realizar estudios similares en otras áreas del país para conocer el comportamiento de la enfermedad de Newcastle y poder así establecer planes profilácticos para su control a nivel nacional.

- Que el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria implemente un programa de información y control sobre la enfermedad de Newcastle a fin de proteger no solo a las gallinas de patio sino también a la explotadas comercialmente.

RESUMEN

Se determinó a través de la prueba de la Inhibición de la Hemoaglutinación, método beta, el nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en aves de patio, (*Gallus gallus*) en 7 aldeas del municipio de Morazán, departamento de Yoro, república de Honduras.

Las aldeas incluidas en la investigación son las siguientes: La Cruz, La Estancia, Mojimán, La Nueva Esperanza, El Portillo Gonzáles, San Juan Camalote y Morazán.

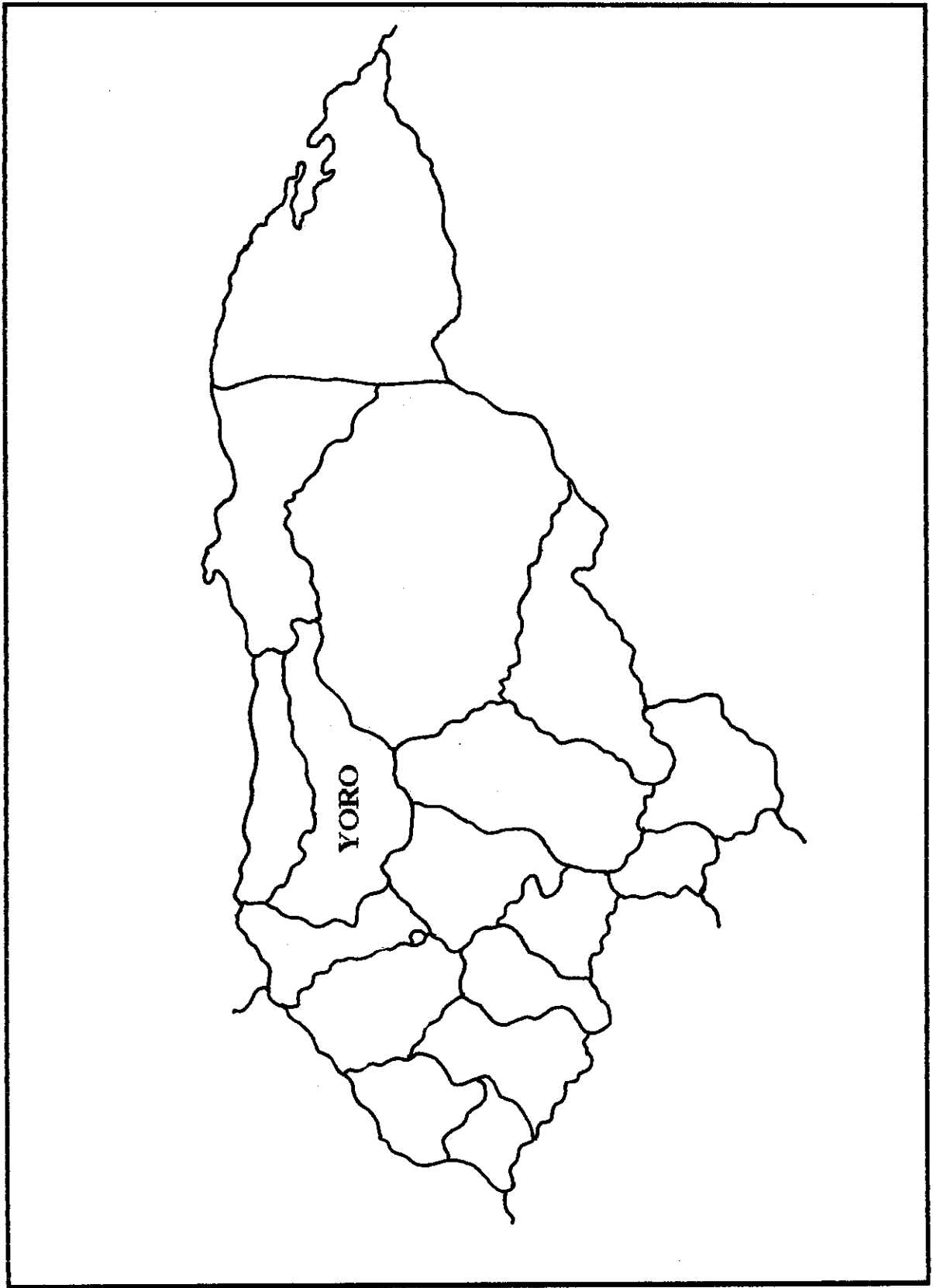
Los títulos de HI iguales o superiores a $\text{Log}_2 6$ ($1/64$), se consideraron como protectores, mientras que los títulos de HI iguales o inferiores a $\text{Log}_2 5$ ($1/32$), fueron considerados como no protectores contra la enfermedad de Newcastle.

El diseño del estudio consideró un muestreo aleatorio simple para estimar proporciones con asignación proporcional de las muestras según la población de aves de patio existentes en cada aldea.

Se calculó una muestra de 379 aves de patio de las cuales se determinó que un 11.08% (mayor o igual a $\text{Log}_2 6$) posee un nivel adecuado de protección contra la enfermedad de Newcastle, mientras que el 88.92% (menor o igual a $\text{Log}_2 5$) se encuentra desprotegido frente a tal afección.

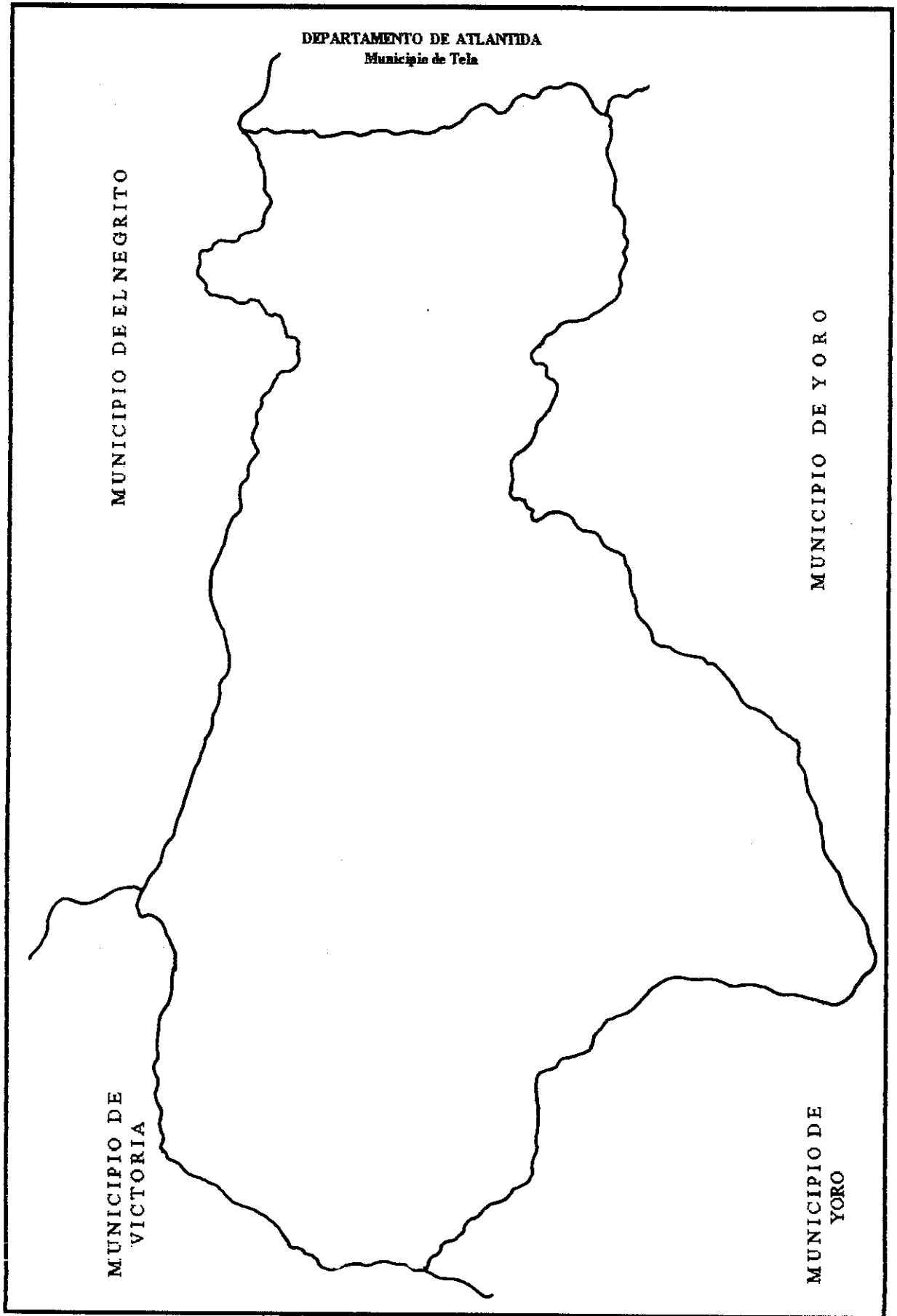
5. ANEXOS
ANEXO 1

MAPA DE LA REPUBLICA DE HONDURAS



ANEXO 2

MAPA DEL MUNICIPIO DE MORAZAN



ANEXO 3

FICHA DE DATOS

**Investigación serológica de la Enfermedad de Newcastle en el Municipio de Morazán, Yoro,
República de Honduras.**

Datos de campo:

Ficha No. _____ Fecha : _____
Aldea : _____ Propietario : _____
No. de muestras : _____

ANEXO 4

**RESULTADOS DE LABORATORIO.
PRUEBA DE HI.**

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



CUADRO No. 1

Cantidad de aves de patio (*Gallus gallus*) muestreadas en 7 aldeas del municipio de Morazán Yoro, república de Honduras.

ALDEA	POBLACIÓN AVIAR	%	No. DE AVES MUESTREADAS
La Cruz	4528	15.63	59
La Estancia	3341	11.53	44
Mojimán	2094	7.23	27
La Nueva Esperanza	4789	16.53	63
El Portillo Gonzáles	3482	12.01	46
San Juan Camalote	5972	20.60	78
Morazán	4773	16.47	62
TOTALES	28979	100.00	379

CUADRO NO. 2

Nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en aves de patio (*gallus gallus*) en 7 aldeas del municipio de Morazán Yoro, República de Honduras

ALDEA	No. DE MUESTRAS	TITULO LOG2								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
La Cruz	59	35		19	1	4				
La Estancia	44	30		8	2	1	2			
Mojimán	27	11		6	6	1		1	1	1
La Nueva Esperanza	63	37		15		5	1	4	1	
El Portillo Gonzáles	46	21		9	7	2	3		2	2
San Juan Camalote	78	19		32	9	8	4	1	1	4
Morazán	62	12		9	11	17	8	4		1

CUADRO No. 3

Porcentaje total de aves de patio (*Gallus gallus*) protegidas y desprotegidas en 7 aldeas del municipio de Morazán Yoro, república de Honduras.

PROTEGIDAS	DESPROTEGIDAS
11.08 %	88.92%

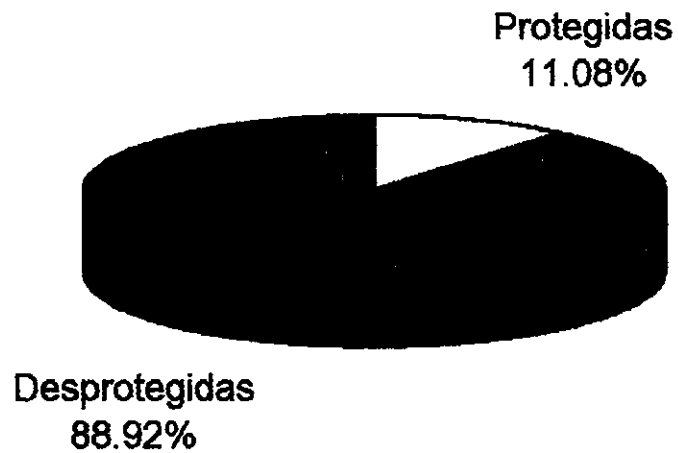
CUADRO No. 4

Total de aves de patio (*Gallus gallus*) protegidas y desprotegidas en 7 aldeas del municipio de Morazán Yoro, república de Honduras.

ALDEA	AVES		AVES	
	PROTEGIDAS	%	DESPROTEGIDAS	%
La Cruz	0	0.00	59	100.00
La Estancia	3	6.82	41	93.18
Mojimán	3	11.11	24	88.89
La Nueva Esperanza	6	9.5	57	90.5
El Portillo Gonzáles	7	15.22	39	84.78
San Juan Camalote	10	12.82	68	87.18
Morazán	13	20.97	49	79.03

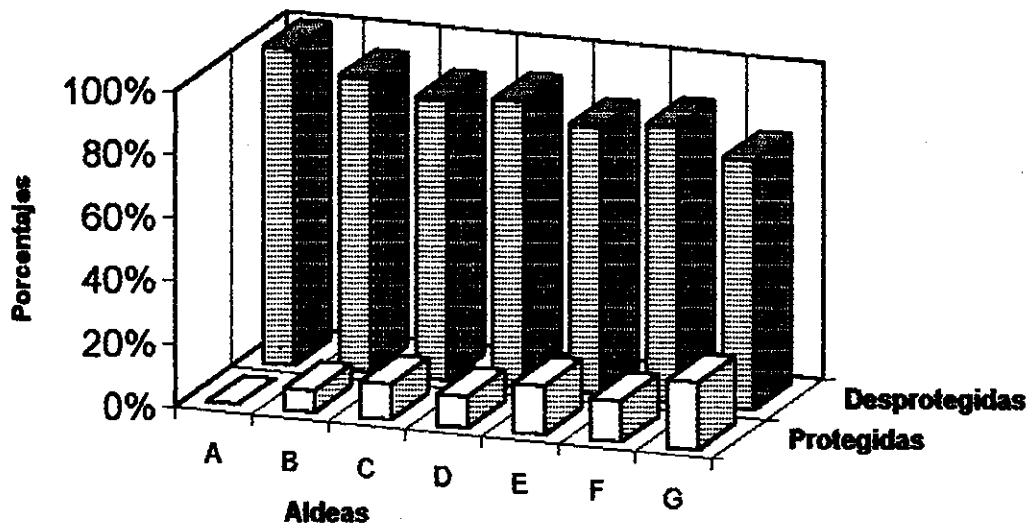
GRAFICA No. 1

Porcentaje total de aves protegidas y desprotegidas en 7 aldeas del Municipio de Morazán, Departamento de Yoro, República de Honduras



GRAFICA No. 2

Porcentaje total de aves protegidas y desprotegidas en 7 aldeas del Municipio de Morazán, Departamento de Yoro, República de Honduras



- A. LA CRUZ
- B. LA ESTANCIA
- C. MOJIMAN
- D. LA NUEVA ESPERANZA
- E. EL PORTILLO GONZALES
- F. SAN JUAN CAMALOTE
- G. MORAZAN

6. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR, T. L. 1994. Determinación del nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en aves de patio Gallus gallus en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. Tesis Médico Veterinario. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 4 - 32.
2. ALEXANDER, D. J. 1995. The epidemiology and control of Avian Influenza and Newcastle disease. Central Veterinary Laboratory. (E.E. U.U.) 112:105 - 126.
3. ALLAN, W. et al. 1978. Newcastle disease vaccines. FAO. Italia. p. 79.
4. ALVARADO, E. A. 1993. Determinación del nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en aves de patio Gallus gallus en el departamento de Guatemala. Tesis Médico Veterinario. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 5 - 29.
5. AMERICAN ASSOCIATION OF AVIAN PATHOLOGIST. Avian histopathologist. 1st. Ed. E.U.A. p. 11 - 91.
6. BELL, J.G. et al. 1991. Ensayo de inmunoabsorción enzimática de anticuerpos del virus de la enfermedad de Newcastle. Revista mundial de Zootecnia, FAO. Roma, Italia. 4 (69): 59-63.
7. BOOT, N.H. Y MCDONALD, L.E. 1987. Farmacología y terapéutica veterinaria. España. Edit. Acribia S.A. Vol. II. p. 105.
8. CALNEK, B.W. et al. 1991. Diseases of poultry. 9a. Ed. U.S.A. Iowa State University Press. Edit. Board for American. p. 496 - 513.
9. CONGRESO DE AVICULTURA CENTROAMERICANO. (9, 1986, Guatemala.) 1986. [memorias.] Principales enfermedades que afectan los pavos en Centroamérica. Edit. por Norberto Matzer. Guatemala. p. 153.
10. CONGRESO DE AVICULTURA CENTROAMERICANO. (9, 1986, Guatemala.) 1986. [memorias.] Perfil inmunológico en gallinas. Edit. por E. Ayala, F. Richter y N. Matzer. Guatemala. p. 173.
11. CONVENCION NACIONAL DE LA ASOCIACION DE ESPECIALISTAS EN CIENCIAS AVICOLAS DE MEXICO, A.C. (16, 1991, Guerrero, México.) 1991. [memorias.] Efectos del virus velogénico de la ENC y de virus variantes de la BI en ponedoras vacunadas. Edit. por Jaozi, T; Sivanandan, V; Bell, J.G. México. p. 135-136.
12. CONVENCION NACIONAL DE LA ASOCIACION DE ESPECIALISTAS EN CIENCIAS AVICOLAS DE MEXICO, A.C. (16, 1991, Guerrero, México.) 1991. [memorias.] Infecciones por Paramixovirus tipo 1 en palomas mensajeras en California. I,


patología, serología y signos clínicos. Edit. por Barton, J; Bickford, A; Cooper, G. México. P. 20.

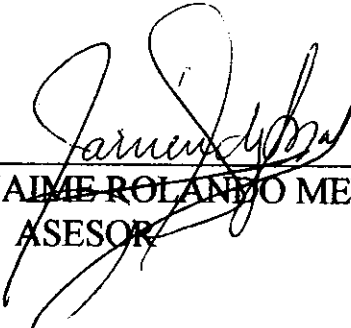
13. FIGUEROA, M. 1984. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centro América. Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia. p. 404 - 408.
14. GARCÍA, H.A. 1992. Manual de planes profilácticos, manejo y sanidad de los animales domésticos. 2a. Ed. Boletín Técnico-Científico. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala. p. 29 - 30.
15. HASIAK, R. J. 1985. Factores que afectan la calidad del huevo. I parte. El Informador Avícola. (Gua.) 2 (10): 25 - 27.
16. HASIAK, R. J. 1986. Factores que afectan la calidad del huevo. III parte. El Informador Avícola. (Gua.) 3 (12): 28 - 30.
17. JORNADA AVÍCOLA NACIONAL. (4. 1990. San Salvador, El Salvador.) 1990. [memorias.] Fallas en la inmunización, análisis y experiencias de campo en la clínica aviar. Edit. por Bernardo Lozano. El Salvador. s.p.
18. JORNADA AVÍCOLA NACIONAL. (3, 1992, Guatemala.) 1992. [memorias.] Enfermedades comunes entre explotaciones avícolas y humanos. Edit. por Carlos del Águila. Guatemala, Guatemala. p. 46.
19. JORNADA AVÍCOLA NACIONAL. (4, 1994, Guatemala.) 1994. [memorias.] Bases de inmunología aviar y aplicaciones practicas. Edit. por German de los Ríos. Guatemala, Guatemala. p. 72 - 76.
20. LABORATORIOS SALSURY INC. Manual Salsbury de enfermedades de las aves. 7a. Ed. E.U.A. p. 45.
21. MATZER, N. 1990. Experiencias sobre enfermedades respiratorias en Centro América. El Informador Avícola. (Gua.) 4(44):18 -19.
22. MEDINA, A.S. 1987. Determinación del nivel de anticuerpos circulantes contra las enfermedades infecciosas de la Bolsa de Fabricio, Bronquitis Infecciosa y Newcastle en aves de patio Gallus gallus en el municipio de San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango. Tesis Medico Veterinario. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 31- 43.
23. MERCHANT, P. Y PACKER, R. 1980. Bacteriología y virología veterinarias. Trad. José María Tarazona. 3a. Ed.. España, Acribia. p. 693 - 698.
24. MERCK & CO. INC. 1988. El manual Merck de veterinaria. Trad. por Translation Co. of América. 3a. Ed. España, Centrum. p. 1484 - 1486.
25. MILIAN, 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 Medico Veterinario. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 1 - 23.

26. MOHANTY, S.B. Y DUTTA, S.K. 1985. Virología veterinaria. Trad. Dr. Fernando Colchero. México, D.F. INTERAMERICANA S.A. de C.V. p. 98 - 99.
27. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. 1986. Cuarentena animal; Enfermedades cuarentenables. Edit. Terranova. Vol. 1. p. 248.
28. ROLDAN, H.E. 1995. Estudio serológico por inhibición de la hemoaglutinación (HI) de la enfermedad de Newcastle en sanates Cassidix mexicanus merodeadores en una granja avícola del municipio de Fraijanes, Guatemala. Tesis Medico Veterinario. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 3 - 32.
29. SEMINARIO INTERNACIONAL DE PATOLOGÍA AVIAR. (6, 1986, Georgia, E.U.A.) 1986. [memorias.] Paramixovirus de paloma tipo 1. Edit. por Beard, C.W. E.U.A. p. 141-147.
30. SEMINARIO INTERNACIONAL DE PATOLOGÍA AVIAR. (7, 1990, Georgia, E.U.A.) 1990. [memorias.] Control de la enfermedad de Newcastle. Edit. por Pedro Villegas. E.U.A. p. 306-319.
31. SEMINARIO INTERNACIONAL DE PATOLOGÍA AVIAR. (7, 1990, Georgia, E.U.A.) 1990. [memorias] Elisa: Interpretación de los resultados de laboratorio. Edit. por Stephan Thayer. E.U.A. p. 280-296.
32. SEMINARIO INTERNACIONAL DE PATOLOGÍA AVIAR. (8, 1994, Georgia, E.U.A.) 1994. [memorias.] Control de la enfermedad de Newcastle en el mundo. Edit. por Pedro Villegas. E.U.A. p. 573-576.
33. SEMINARIO LATINOAMERICANO DE SANIDAD AVÍCOLA SOLVAY. (2, 1991, Guatemala) 1991. [memorias.] Enfermedad de Newcastle. Guatemala. s.p.
34. SIMPOSIUM AVÍCOLA. (1, 1989, San Salvador, El Salvador.) 1989. Consideraciones y experiencias de campo de pruebas serológicas en la clínica aviar. Edit. por Bernardo Lozano. El Salvador, Avi Industrias Avimex. s. p.
35. TIZARD, I. 1989. Immunología veterinaria. 3a. Ed. Trad. Dr. Carlos Casacuberta. México, D.F. INTERAMERICANA S.A de C.V. p. 155.
36. WHITEMAN, C.E. Y BICKFORD, A. A. 1983. Manual de enfermedades de las aves. Trad. Medina H.A. 2a. Ed. American Association of Avian Pathologist, Poultry Pathology Laboratory, University of Pennsylvania. p. 64 - 70.


Br. JAVIER ISIDRO LARA CALDERON


Dra. LUCERO SERRANO DE GAITAN
ASESOR PRINCIPAL


Dr. JAIME ROLANDO MENDEZ
ASESOR


Dr. TITO LIVIO AGUILAR
ASESOR

IMPRIMASE :


Dr. JOSE PEREZCANTO
DECANO

