

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

EVALUACION DE LA RESPUESTA INMUNE A LA VACUNA DE NEWCASTLE  
CEPA LASOTA VIRUS VIVO LIOFILIZADO, EN LOROS Amazona  
auropalliata  
EN VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE GUATEMALA

TESIS  
PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR  
KARLA MARLENE BARRIENTOS FLORES

AL CONFERIRSELE EL TITULO UNIVERSITARIO DE

MEDICO VETERINARIO

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

DECANO:	Lic. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIO	Dr. Miguel A. Azañón
VOCAL PRIMERO:	Lic. Rómulo Dimas Gramajo
VOCAL SEGUNDO:	Dr. Otto Leonidas Lima L.
VOCAL TERCERO:	Lic. Eduardo Spiegel
VOCAL CUARTO:	Br. José Enrique Moreno V.
VOCAL QUINTO:	Br. Eduardo Rodas Nuñez

ASESORES

Dra. Lucero Serrano

Dr. Héctor Fuentes

Dr. Carlos E. Camey

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

EVALUACION DE LA RESPUESTA INMUNE A LA VACUNA DE NEWCASTLE  
CEPA LASOTA VIRUS VIVO LIOFILIZADO, EN LOROS Amazona auropalliata  
EN VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE GUATEMALA.

Que me fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, previo a obtener el Título de:

MEDICO VETERINARIO

## ACTO QUE DEDICO

**A DIOS**

**Por darme tanto**

**A MIS PADRES**

**Edgar Barrientos  
Marlene Flores de Barrientos  
Por darme su apoyo, amor y siempre una  
mano abierta.  
Gracias.**

**A MI ESPOSO**

**Mario Estuardo LLerena  
A ti que te quiero tanto**

**A MIS HIJAS**

**Deborah y Ximena  
Mis amores y la razón de vivir**

**A MIS HERMANOS**

**Alan, Waleska y Francisco.  
Gracias por estar siempre conmigo**

## TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA

Guatemala

A LA

Universidad de San Carlos de Guatemala

A LA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

A MIS

Catedráticos

A MIS

Amigos y compañeros

A

Todos en especial

## AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi mas sincero agradecimiento a todas las personas que colaboraron desinteresadamente en la realización del presente trabajo de tesis; en especial a mis asesores:

Dra. Lucero Serrano

Dr. Héctor Fuentes

Dr. Carlos E. Camey

Y a mis amigos Patty y Hugo

Al Departamento de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

## INDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1.
II. OBJETIVOS	3.
2.1 Generales	3.
2.2 Específicos	3.
III. REVISION DE LITERATURA	4.
A. Generalidades	
1. Descripción	4.
2. Historia	5.
3. Etiología	6.
4. Distribución	12.
5. Susceptibilidad	12.
6. Transmisión	13.
7. Período de Incubación	14.
8. Síntomas	14.
9. Lesiones	16.
10. Diagnóstico	17.
11. Tratamiento	19.
12. Profilaxis	20.
13. Los amazona	22.
IV. MATERIALES Y METODOS	25.
A. Materiales	25.
1. Recursos humanos	25.
2. Materiales de laboratorio	25.
3. Materiales de campo	26.
4. Recursos de tipo biológico	26.
5. Metodología estadística	28.
6. Centros de referencia	29.
7. Métodos	30.

	Página
V. RESULTADOS Y DISCUSION	33.
VI. CONCLUSIONES	35.
VII. RECOMENDACIONES	37.
VIII. RESUMEN	38.
IX. ANEXOS	40.
XI. BIBLIOGRAFIAS	44.



## ***I. INTRODUCCION***

La República de Guatemala, por su situación geográfica y climática cuenta con una gran variedad de especies, de flora y fauna. Debido a esto nuestro país ha atraído el interés de propios y extraños, para la realización de estudios relacionados con su riqueza ecológica.

En tal situación y habiendo cobrado conciencia de la importancia de la existencia y supervivencia de estas especies; desde hace algunos años grupos interesados en la conservación de las mismas han comenzado a realizar esfuerzos por rescatar, conservar y criar en cautiverio algunas de las especies en mención; para así contribuir a evitar la extinción que amenaza su existencia en nuestro planeta.

Ejemplo gráfico de esto lo constituyen los psitácidos, cuyas poblaciones silvestres se encuentran sometidas a alta depredación debido a su belleza natural. Estas aves se han convertido en atractivas mascotas en el ámbito nacional e internacional, y por cuyos ejemplares se pagan importantes sumas de dinero habiéndose convertido en producto de exportación no tradicional totalmente al margen de la ley, contribuyendo así a la diseminación de enfermedades para las que hasta la fecha, no se ha llevado un adecuado control.

En nuestro medio una práctica de inmunoprofilaxis común en los zoológicos para los psitácidos es la vacunación anual contra Newcastle (N.C).

Hasta ahora no se han realizado estudios que demuestren o que fundamenten la utilización de un plan profiláctico adecuado con la vacuna de Newcastle en los psitácidos, ya que, estos biológicos son desarrollados para aves domésticas.

El presente estudio pretende realizar una evaluación preliminar de la utilización de la vacuna de Newcastle (N.C.) cepa lasota virus vivo liofilizado, en loros de la especie (Amazona auroplliata) a fin de contribuir al conocimiento de la medicina preventiva en este tipo de aves.

## II. OBJETIVOS

### A. **Objetivos Generales:**

Contribuir al conocimiento de la inmunoprofilaxis en aves de la familia psittacidae.

### B. **Objetivos Específicos:**

Evaluar la respuesta inmune a través de la prueba Inhibición de la hemoaglutinación (HI) en loros de la especie (*Amazona auropalliata*) después de haber aplicado una dosis de la vacuna de Newcastle N.C. cepa lasota virus vivo liofilizado, vía ocular.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### Definición:

Enfermedad infectocontagiosa de las aves, que se caracteriza por trastornos respiratorios, digestivos y nerviosos (5, 48, 57).

Es una enfermedad de curso agudo y alta mortalidad, producida por un virus del grupo de los Paramixovirus (5, 48, 57).

#### Antecedentes Históricos:

La enfermedad de Newcastle se descubrió en 1920. En 1926, Doyle demostró la existencia de un virus filtrable que era el causante de una enfermedad de las aves domésticas en el condado de Newcastle; On-tyne en Inglaterra, de donde tomó el nombre la enfermedad (10, 20, 22, 58).

En 1926 Kreneveld, informó de la misma enfermedad en Indonesia, (52).

El brote en Inglaterra se controló por medio de cuarentena, sacrificio de las aves, desinfecciones de campos e instalaciones donde habían aves con la enfermedad, sin embargo, no se erradicó en el oriente de donde se diseminó a todo el mundo (10).

En el siguiente decenio se reporta la enfermedad en la India, Japón, Corea, Australia y Ceilán, luego en Palestina, Siria, Congo Central, y con la Segunda Guerra Mundial se difundió a Europa (5, 10, 25, 33, 15, 47, 52).

En 1944, Brandly y col., identificaron y aislaron el virus en los Estados Unidos, Burnet, demostró la capacidad hemoaglutinante del virus de la enfermedad de Newcastle. (58)

En Estados Unidos se le dio diversos nombres:

- a) Pseudopeste de las aves de corral,
- b) Peste Aviar (10)
- c) Neumoencefalitis de las Aves (10)

En Guatemala se conoce de la enfermedad desde 1950, pero fue hasta 1959 que Correa y Rosales iniciaron estudios sobre la enfermedad (20).

En 1972, Mátzer, N y Padilla de Motta, E. Aislaron el virus de la Enfermedad de Newcastle de un lote de loros en cautiverio (45). En 1977 Villeda, V. determinó que el 86.67% de la población avícola era susceptible a padecer la enfermedad de Newcastle, y solo el 13.33% tenían niveles de anticuerpos que se consideraban aceptables para proteger a los animales (64).

En 1979, Barrientos Ramírez dio a conocer que de un total de aves muestreadas, 300 fueron negativos a la presencia de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle, 89 sueros presentaron títulos menores a  $1/32$  y  $1/64$ , quedando únicamente un total de 11 aves con protección a la enfermedad de Newcastle, equivalente a un 2,75% del total (5, 6).

En 1980, Grajeda Granados concluyó que la falta de medidas profilácticas como vacunaciones y desparasitaciones de aves en el campo son las principales causas de mortalidad en aves y a la vez recomienda la programación de vacunaciones y desparasitaciones, y pláticas a campesinos sobre los planes profilácticos, manejo y crianza de las aves (34).

En 1982, Lara Estrada concluyó que para la evaluación de los anticuerpos circulantes de aves vacunadas contra la enfermedad de Newcastle es conveniente realizar sangrías 2 a 3 semanas postvacunación (40).

En 1985, Figueroa Moraga comprobó que para determinar la concentración de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle el método de HI es el más sensible, práctico y adecuado en nuestro medio.

En 1987, Medina Paz, concluyó que los resultados obtenidos indican que los programas sanitarios que se llevan a nivel rural son deficientes, para determinar la concentración de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle, el método de HI es el más sensible, práctico y económico en nuestro medio (46).

#### **ETIOLOGIA:**

El virus causante de la enfermedad de Newcastle pertenece al grupo de los Paramixovirus (PM V-1) (25, 15, 47, 59).

Todas las cepas de virus de la enfermedad de Newcastle se encuentran clasificadas dentro del tipo I de los Paramixovirus, salvo raras excepciones, todas estas cepas son similares morfológica y antigénicamente, pero su diferencia radica en su virulencia para las aves domésticas y otras especies de aves. Las partículas infecciosas del virus son pleomórficas, contienen ARN de cadena simple un peso molecular de aproximadamente siete por diez a la seis Daltons (3, 20, 50, 59).

Estructuralmente las partículas virales se componen de un núcleo proteico que muestra simetría helicoidal rodeado de una envoltura sensible al tratamiento con éter, las proyecciones de glicoproteínas que contienen los determinantes antigénicos en contra de las se produce la respuesta inmune en las aves, se encuentran adheridos a la superficie externa de la cubierta del virus, se conocen 2 tipos de proyección HN (Hemaglutina- Neuraminidasa) y F (responsable del efecto de fusión (3, 20, 39)

Dentro de las propiedades biológicas de estas glicoproteínas tenemos que los anticuerpos producidos en contra del HN inhiben eficientemente la capacidad de aglutinar y hemolizar la infectabilidad del virus. La respuesta inmune inducida en contra de la glicoproteína F es quizás un factor importante que previene la diseminación del virus de una célula a otra. Sin embargo, ésta no neutraliza la infectividad del virus (3, 5, 20, 15, 59).

El virus de acuerdo a su letalidad para el embrión de pollo se clasifica en 3 tipos de cepas:

- 1) Velogénicas
- 2) Mesogénicas
- 3) Lentogénicas (3, 5, 20, 59)

Las cepas velogénicas, llamadas asiáticas o vicerotrópicas, son las que están presentes en Centro América. Estas cepas matan al embrión de pollo en menos de 48 horas (3, 5, 50).

Las cepas Mesogénicas matan al embrión de pollo en 48-90 horas, algunas de estas cepas son utilizadas como vacunas de refuerzo, son más patogénicas que las cepas lentogénicas y no deben de usarse para vacunar a aves jóvenes, sino mayores de 18 semanas que han sido previamente inmunizadas con cepas lentogénicas.

Las cepas Mesogénicas usadas como vacunas, las más conocidas son Roakin y MK 107. Las cuales se deben aplicar por punción de la membrana alar, cuando son a virus vivo vía subcutánea e intramuscular: cuando son a virus inactivado (54).

Las cepas Lentogénicas matan al embrión de pollo en más de 90 horas, son comúnmente usadas en la elaboración de vacunas. Las cepas más conocidas son B-1, Lasota, F. (37, 59).

#### Situación Actual:

En 1987, Gyisdorff indica que el resultado de la vacunación en aves silvestres se obtiene sólo con la aplicación de una cepa viva Lentogénica, por aerosol, gota al ojo, o aplicación en las fosas nasales: (De 3 a 5 dosis de vacuna de ave) vacuna contra Newcastle vía intramuscular o vía subcutánea.



Para las variedades de aves passerinal se recomienda aplicarla a 20 cm de distancia con una duración de 5 minutos en la aplicación con aerosol, en dosis cepa Lasota 100 dosis/20 nk de H<sub>2</sub>O destilada.

Para las palomas se puede aplicar en spray o inyectado, ya que es ineficaz la administración de la vacuna en H<sub>2</sub>O de bebida. Cuidado ya que la aplicación de vacuna local inactivada será duradera.

Volver a vacunar con cepa viva a las 3-6 semanas y es necesario una vacuna de refuerzo cada 3-4 meses.

Los periquitos y palomas reaccionan suavemente a la aplicación de vacuna viva.

Debemos de tomar en cuenta que la formación de anticuerpos humorales no van a ser siempre homogéneos.

La distribución de inmunidad nunca en aves es vista con exactitud en la práctica.

Algunas aves pueden no tener una buena protección para responder a una infección presente (35).

En 1989, se estudiaron por la prueba de H.I. 130 aves silvestres, pertenecientes a 8 especies diferentes, a las cuales se les implementó un programa preventivo contra la enfermedad de Newcastle.

A la población de psitácidos se le determinó los niveles de anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle, al momento de su ingreso a las instalaciones específicas. Se evaluó el programa de inmunización obteniendo muestras de sangre cada 5 – 6 semanas

post-vacunación. En las cuales se detectaron anticuerpos contra la enfermedad, utilizando la prueba de aglutinación macroscópica modificada (19).

En 1989, se estudiaron serológicamente por la prueba de H. I. 87 aves psitácidas, pertenecientes a 4 especies diferentes a las cuales se les implementó un programa de vacunación.

A la población psitaciforme se le determinó los niveles de anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle al momento de su ingreso, y dependiendo del título promedio  $\log_2$ , se les inmunizó; efectuándose sangrías a las 5-6 semanas post-vacunación para medir los niveles de anticuerpos formados (18).

En 1992 en Minesota y Dakota del Norte, se aisló un virus altamente virulento a partir de pavos comerciales, los cuales tenían Newcastle.

Este aislamiento a partir de los pavos estaba íntimamente relacionado a un virus de un ave mascota tal como guacamayas o loros, este virus esta relacionado con el virus que causó el último gran brote de aves en Estados Unidos en 1972 que fue responsable de la pérdida de 11,000 millones de dólares.

Los resultados indican que las virosis de origen de aves mascotas, pueden estar circulando en aves silvestres nativas o que continúa siendo introducida en Estados Unidos a partir de la importación de aves psitácidas usadas como mascotas (11).

En 1996, el Dr L. Hallet, Consejero General de Servicios Veterinarios, Ministerio de Avicultura Bruselas, reportó un brote de Newcastle en Bélgica en el municipio de Bressoux afectando a 263 aves.

El diagnóstico de la enfermedad se llevó a cabo en el Instituto Internacional de Investigaciones Veterinarias, utilizando las pruebas de inmunofluorescencia y aislamiento del virus identificado el agente etiológico fue un paramixovirus – 1 de la cepa velogénica (26).

Otro brote fue detectado en el Municipio de Buizingen en Bélgica siendo 747 las aves afectadas entre palomas, lagopados, patos, codornices y gallinas (26).

En 1996 el Dr. L.J. King Administrador de Servicios de Inspección Veterinaria y Fitosanitaria del Ministerio de Agricultura de Washington, reportó un brote de Newcastle en psitácidos en Estados Unidos determinando que la enfermedad fue causada por la compra de aves de procedencia ilícita, los brotes se observaron en el Estado de Misuri afectando 11 aves y en Oklahoma donde afectó 5 aves (28).

En 1996 la Doctora S. Reinius Directora General de Servicios Veterinarios del Ministerio de Agricultura y bosques de Helsinki reportó la enfermedad de Newcastle en la ciudad de Oulu, lo cual afectó a una gran población de aves silvestres (26).

En 1997, un laboratorio federal aisló el virus de Newcastle como la causa de las muertes recientes en aves silvestres, en el cual no existen indicaciones del tipo de Newcastle que es, o que tan severo es, lo cual fue denunciado por el departamento de estado.

En el departamento Nacional del Centro de Salud de Vida Silvestre en Madison Wisconsin ha reportado que ha detectado el virus proveniente de muestras tomadas en Sulton Sea California durante la muerte reciente de por lo menos 1600 aves acuáticas el laboratorio anunció precauciones sobre una cepa particular del virus de Newcastle en este brote el cual debe ser identificado, debido a que no se conoce en este momento el riesgo para otras aves.

En el análisis de la diversidad de la secuencia de un nucleótido sobre el virus de la enfermedad de Newcastle aislado demuestra que los brotes de las enfermedades recientes son causadas por virus de origen psitácido.

#### DISTRIBUCION:

La distribución geográfica es mundial, el virus de la Enfermedad de Newcastle está difundido en todas las áreas en donde se explotan aves.

Existen aves silvestres portadoras que llevan la enfermedad de un lugar a otro. En la actualidad a pesar de las abundantes investigaciones que se han hecho la enfermedad de Newcastle sigue siendo un serio problema para la estabilidad de la avicultura mundial (1, 47).

#### SUSCEPTIBILIDAD:

Se muestran susceptibles a la exposición todas las aves excepto las carnívoras, demostrando cierta resistencia, el faisán, pato, ganso y aves de Guinea (3, 5, 48, 50).

Se ha reportado afectando en forma natural palomas silvestre, gorrión, estornino, loros grises africanos, codorniz, paloma doméstica, papagayo, perdiz, canarios, loros de cabeza amarilla, y otras aves de ornamento (3, 5, 48, 50).

La gallina se ha reportado ser la especie más susceptible, sin embargo, se ha sugerido que mutaciones de adaptabilidad del virus lo puede volver patógeno para especies de aves que normalmente son resistentes (48, 50).

Mátzer y Padilla de Motta, en 1971, reportaron en Guatemala un brote de enfermedad de Newcastle, en loros en cautiverio en los cuales se aisló el virus, lo que indica la importancia y el peligro del comercio internacional de dicha especie (45, 48, 68).

Se ha demostrado que cerca de 20 especies de aves son susceptibles a la enfermedad por brotes naturales (3, 4, 48).

El hombre puede padecer la enfermedad al manipular aves en el rastro, laboratorio de diagnóstico, en el laboratorio de producción de biológicos y el personal que maneja aves en las vacunaciones, siendo la mucosa conjuntival la más afectada por lo que la enfermedad en el hombre se llama Ojo Rojo (1, 3, 5).

#### TRANSMISION:

En condiciones naturales la Enfermedad de Newcastle se difunde rápidamente por aerosoles, causados por estornudos y tos, por contacto directo con las aves afectadas o indirecto con polvo y fómites contaminados (7, 47, 48).

El mayor peligro lo constituye la adquisición de las aves con afección asintomática. Los vectores mecánicos son otra fuente de transmisión del virus, tal como predadores, pájaros silvestres, perros, zorros y aves carnívoras (5, 6, 10, 25).

#### PERIODO DE INCUBACION:

El período de incubación en el contagio natural varía entre 2-15 días, con un periodo promedio de 5-6 días, pudiéndose observar oscilaciones de 2-25 días (25, 29).

#### SINTOMAS:

La enfermedad puede variar de un curso sobreagudo a un curso crónico y la gravedad de un brote depende de la virulencia de la cepa que lo origine. Los brotes naturales pueden ser provocados por cepas del virus lentogénicas, mesogénicas y velogénicas, siendo variable la severidad de cada brote de acuerdo a la tipificación del agente en el laboratorio (5, 8, 12).

Existen 3 formas principales de manifestaciones clínicas, pudiendo presentarse aisladas o simultáneamente en el mismo caso: respiratoria, intestinal y nerviosa (5, 8).

#### Forma Respiratoria:

Se presenta jadeo, estornudos, bloqueo, estertores traqueales, silbido, dificultad respiratoria, exudación nasal, postración y muerte.

#### Forma Digestiva:

Esta se caracteriza por diarrea y deshidratación. La diarrea es verde acuosa, a veces de un tono gris azulado y de brillo metálico con olor fétido. La cresta en las puntas adquieren una tonalidad azulada (6, 22).

#### Forma Nerviosa:

Estos síntomas son más comunes en los pollos con deficiencia de inmunidad y consiste en: torticolis, que aparece generalmente al final del brote agudo. En pollitos los primeros síntomas son incoordinación, parálisis, torsión del cuello en posición poco frecuente (opistótono), alta mortalidad e incoordinación muscular.

En las aves adultas se presenta al final de la epidemia, adquiriendo la enfermedad un curso crónico, estos síntomas persistirán por varios meses (5, 20, 52, 67).

En parvadas de gallinas ponedoras la producción de huevos baja rápidamente en un lapso de 2-3 días, los pocos huevos puestos son de cáscara débil y en algunos casos hay ausencia total de ella.

Presentando solo la fáfara, la recuperación es gradual pero nunca alcanza el porcentaje normal y pierden más plumas que de costumbre (6, 10, 22, 37).

## LESIONES:

### Lesiones Macroscópicas:

En los casos sobreagudos hay hemorragias en la submucosa proventricular, en las placas y folículos linfoides del intestino y en menor grado en la molleja (37).

Hay lesiones necróticas hemorrágicas de la zona contigua a las placas linfoides del intestino y amígdalas cecales cuando hay afección por cepas más patógenas del virus con propiedades endoteliotrópicas (5, 15, 29, 52).

Entre las lesiones más frecuentes de la enfermedad de Newcastle encontramos opacidad corneal, se ha asociado a ciertas cepas un edema facial, hay presencia de hemorragias petequiales o equimóticas en músculo, tejido graso, mucosa y serosas, típico en el apéndice de las papilas del proventículo, aerosaculitis, traqueítis hemorrágicas con abundante exudación traqueal (3, 5, 6, 10, 25, 29, 37, 15, 50, 69).

En ponedoras se presenta ooforitis, degeneración y escaso desarrollo de los huevos, los óvulos están hemorrágicos y hay detención de la ovulación y por lo tanto paro de la postura.

Las vesículas en las barbillas y la cresta indican la índole dermatotrófica del virus (29, 15, 50, 52, 66).

### Lesiones Microscópicas:

Son lesiones generalmente de índole necrótico en órganos como el bazo, vesícula biliar, placas de peyer, amígdalas cecales, intestino y corazón, también se puede encontrar



hiperemia, hemorragias y cambios vasculares en varios órganos. Estos cambios vasculares consisten en degeneración hidrópica de la capa media de las arteriolas, desarrollo de trombosis hialina en pequeños vasos, hiperplasia de las células histiocitarias en varios órganos, especialmente el hígado (3, 10, 15, 25, 29, 37, 50, 52).

En el sistema nervioso central se encuentran áreas de gliosis de varios grados de la médula espinal y cerebro que van a dar al cordón lumbar, médula y capa celular del cerebro (5, 6, 10, 15, 29, 33, 52).

#### DIAGNOSTICO:

Existen varios métodos de diagnóstico:

- 1) Método Tentativo o Clínico: se basa en la anamnesis, síntomas y lesiones.
- 2) Método Confirmativo: éste se hace por diferentes medios.
- 3) Aislamiento del Virus.

El virus de la enfermedad de Newcastle se puede aislar en embriones de pollo.

El aislamiento del virus se lleva a cabo por inoculación en embriones de pollo de 9-11 días de incubación, inoculando 0.1 cc vía cavidad alantoidea de macerado de los siguientes órganos: bazo, pulmón y tráquea. Se agrega solución salina estéril y antibiótico de amplio espectro, penicilina 10,000 ui y estreptomycinina 0.5 gr. por cada centímetro de diluyente.

Los embriones mueren aproximadamente en 36-48 horas. Presentando hemorragias generalizadas en todo el cuerpo, encefalitis hemorrágica, el bazo está hiperplásico, en sacos

aéreos hay exudado grisáceo o amarillento, en tráquea hay hiperemia, congestión y exudación mucosa, bronquitis, hemorragias petequiales en tracto respiratorio, epicardio, grasa abdominal, serosas y tracto digestivo (3, 10, 37, 52, 59, 66).

**\*Anticuerpos Fluorescentes:**

Este es el método ideal para el diagnóstico rápido en la fase aguda de la enfermedad, esta prueba se realiza con raspado de tráquea, de las que se hacen impresiones y se añade conjugado para la ENC. (Anticuerpos + Fluoresceína). (9, 25, 29, 52, 53).

**\* Prueba de la Hemoaglutinación:**

El virus de la enfermedad de Newcastle tiene la propiedad de aglutinar eritrocitos de gallina y del hombre. La observación de la hemoaglutinación puede servir de prueba preliminar para identificar un virus, es un método rápido para descubrir el virus de la enfermedad de Newcastle en líquidos o extractos (6, 9, 15, 25, 29, 52, 57).

**\* Prueba de la Inhibición de la Hemoaglutinación:**

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 Enfermedad de Newcastle, utilizada en la mayoría de países. El título de la inhibición de la hemoaglutinación se obtiene multiplicando la más alta dilución 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 dos. Existe el método alfa, suero constante y antígeno diluido, y el método beta, suero diluido y antígeno constante (1).

Las pruebas que ayudan en la identificación del virus incluyen las siguientes: Hemoaglutinación, inhibición, de la hemoaglutinación, neutralización del virus, caracterización del virus, inmunofluorescencia y ELISA (2).

Prueba de Inmunoensayo con Enzima Marcada:

Wilson y Priela, reportaron el uso de esta prueba para detectar la presencia de anticuerpos contra la ENC, utilizando suero y yema de huevo de gallinas ponedoras comerciales expuestas al virus (15, 51, 68).

**TRATAMIENTO:**

No existe tratamiento específico contra la enfermedad de Newcastle, pero se recomienda instaurar un tratamiento con antibióticos de amplio espectro para evitar

infecciones secundarias, también se debe administrar complejos vitamínicos con alto poder energético. En pollitos de iniciación se recomienda elevar 2.8 grados centígrados la temperatura de los círculos donde se alojan y se administra la vacuna a virus vivo cepa Lasota vía intramuscular, aplicando desinfectantes por aerosol y en el agua de bebida (6, 29, 33, 36, 52).

#### PROFILAXIS:

La prevención de la enfermedad de Newcastle esta basada en la vacunación e impedir el contacto del virus con la parvada.

La vacunación es el método que se ha usado desde 1940 para prevenir y reducir las pérdidas provocadas por la enfermedad de Newcastle. Este procedimiento es bueno si se acompaña de buenas medidas sanitarias y de aislamiento. La vía de administración de la vacuna tiene una influencia directa sobre la respuesta inmune. La vacuna por aerosoles especialmente con partículas pequeñas es la que produce la reacción más severa, mientras que la gota ocular o agua de bebida son menos severas (7, 8, 12, 14).

Los tipos de vacuna que se utilizan contra la enfermedad de Newcastle son:

Cepas Lentogénicas vivas que dan buenos resultados, entre ellas estan las cepas B<sub>1</sub>, Lasota, V4 y F, para aplicar por vía intraocular, intranasal, intramuscular, aerosoles o en el agua de bebida, la cepa Roakin se aplica por punción con lanceta en el pliegue del ala y vacunas emulsionadas (16, 50, 52, 58, 61).

## Vacuna Contra la Enfermedad de Newcastle:

Entre los tipos de vacunas tenemos:

- 1) Cepas Vivas Lentogénicas y mesogénicas producidas en embrión de pollo.
- 2) Cepas lentogénicas inactivadas
- 3) Cepas mesogénicas inactivadas

### \* Vacunas Cepas Vivas Lentogénicas:

Son citadas como vacunas del tipo B<sub>1</sub>, las cepas más conocidas son: B<sub>1</sub> (Hitchner y Johnson 1948), Lasota (Winterfiel et al. 1957) y la cepa F (asprim 1952).

Por lo general la vacuna F y cepa B<sub>1</sub> producen poco o ningún efecto clínico. La cepa Lasota causa con frecuencia la aparición más evidente de síntomas respiratorios post vacunación.

Las vacunas se desarrollan fácilmente en huevos embrionarios hasta alcanzar una concentración de 10<sup>9</sup> DIE 50 por dosis (2, 21, 36, 47, 66).

### \* Vacunas de Cepas Mesogénicas:

Figuran entre ellas las cepas cepas Roakin (Beaudelle et al 1949), la Komarov (Komarov y Goldsmith 1946), la Hertfordshire (Fyer y Dobson 1940), y la Mukteswar (Haiddow e Idani 1946).

Las vacunas de cepas mesogénicas no son recomendables para inmunización de pollos menores de 8 semanas de edad, ni tampoco para las aves adultas que no han sido inmunizadas previamente. La inmunidad conferida por estas vacunas es de larga duración (2).

\* Vacunas Inactivadas:

Estas vacunas se obtienen inactivando con formalina o beta propiolactona. Usualmente tiene una base adyuvante de gel de hidróxido de aluminio, o sea de emulsiones oleosas.

Estas tienen la característica de liberar lentamente el antígeno estimulando el sistema inmunocompetente del ave, induciendo una producción elevada de anticuerpos séricos de larga duración, ya que la absorción de la emulsión oleosa tarda 2-3 semanas después de su inyección (2, 24, 54, 63).

Los Amazonas:

El término Amazona incluye gran número de loros del nuevo mundo. En la mayoría de los casos su color predominante es verde.

Sin embargo, las diferencias de tamaño al igual que la gran variedad y combinación de colores de la frente, corona, mejillas y nuca permiten identificar las diferentes especies y sub-especies (35, 45, 55).

Son aves robustas con picos cortos fuertes y pesados, de colas cortas y redondeadas; el dimorfismo sexual es ausente o escasamente marcado. La característica de la silueta del vuelo de los Amazona se parece a la de los patos, el aleteo es bajo no muy pronunciado y todo el movimiento de alas ocurre al nivel del cuerpo (38, 45).

Es una ave relativamente grande y puede alcanzar una longitud de 16 pulgadas, es verde de la cabeza a la cola con las puntas de las plumas de color amarillo verdoso claro y la superficie inferior mucho más clara que la superior. Aves jóvenes carecen de la marca amarilla en la nuca, la cual en adultos tiene la forma de un parche regular amarillo brillante del tamaño de más o menos 3 cm. La mancha no está bien definida en términos de forma pero su posición es única, lo cual la hace una marca positiva para la identificación de esta especie de loro.

El cuello brillante empieza a desarrollarse alrededor del año de edad. Los loros nuca amarilla también tienen una pequeña marca en la frente pero no es consistente y varía en cuanto al tamaño.

El ojo es anaranjado. La mitad superior del pico es negra excepto por los lados que son de un color gris claro y el pico inferior es una mezcla de negro y gris; los dedos son grises con uñas negras (35, 45).

El área que habita esta ave, está comprendido desde el Oeste de Oaxaca sur de México, hasta el sur de Costa Rica (32, 45).

En Guatemala habita en las tierras de las partes bajas del pacífico, una elevación no mayor de los 600 metros sobre el nivel del mar; en los bosques abiertos y despejados fuera y dentro de ellos, y en las áreas de las sabanas. Es considerado como una excelente mascota y posee gran habilidad para "hablar" (14, 38).



#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### A. **Materiales:**

###### **Recursos humanos:**

Estudiante que realizará la investigación

Profesionales. Asesores.

Técnicos de laboratorio del Departamento de Avicultura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

###### **Materiales de Laboratorio:**

Tubos de ensayo

Viales con tapón plástico para suero

Pipetas

Placas de la prueba de hemoaglutinación

Micropipetas

Microdiluidores

Glóbulos rojos lavados de gallinas al 1%

Antígeno 2 DHA

Sueros

Papel absorbente

Centrifuga

Solución salina estéril 0.85%

Incubadora

Timer

**Material de Campo:**

Jeringas tipo tuberculina de 1 ml

Alcohol isopropílico

Redes para capturar aves

Tubos de ensayo sin anticoagulante

Guantes

Hielera

Algodón

Fichas de identificación

Masking tape

Vehículo

Marcador a prueba de agua

**Recursos de tipo Biológico:**

1. 30 loros de la especie Amazona A. auropalliata. Tomados al azar de las diferentes viviendas de la ciudad capital. Estos loros no deben estar vacunados en el momento de tomar la primera muestra.

2. Vacuna contra la enfermedad de Newcastle, cepa lasota virus vivo liofilizado.  
Origen embrionario de pollo S.P.F. Cofal y Marek negativos.

### Metodología Estadística

La metodología estadística consistió en:

Se tomó 1 ml. de sangre de cada loro de los 30 loros de especie A auropalliata, seleccionados en base a la no existencia de anticuerpos de Newcastle. A los cuales se les aplicó la vacuna, a los 21 días después se les repitió el sangrado para determinar los títulos de anticuerpos así como a los 42 y a los 84 días.

Con los resultados obtenidos se contemplan los siguientes tratamientos:

1. Elaboración de una serie cronológica.
2. Determinación mediante la prueba de "T" de diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de:

0-21

21-42

42-84 días

**Centros de Referencia:**

Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, USAC.

Departamento de Avicultura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
USAC.

Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.

Biblioteca del Zoológico La Aurora.

## Métodos

1. Area de estudio:

Ciudad capital de Guatemala.

2. Metodología:

Las muestras fueron tomadas de aves sin síntomas de enfermedad. Para el efecto, el ayudante sujetó cada loro con una mano y con la otra ejerció presión sobre la vena yugular derecha con el objeto de estabilizarla y mejorar su visualización. Se desinfectó el área usando alcohol etílico. Posteriormente otra persona procedió a tomar la muestra sujetando la cabeza del loro con una mano y con la otra la jeringa de tuberculina con aguja calibre 25. El volumen de la muestra de sangre fué de 1 ml.

Este se colocó dentro del tubo de ensayo sin anticoagulante. Se identificó adecuadamente y se colocó en una gradilla dentro de una hielera donde fueron transportadas al laboratorio donde se corrió la prueba de HI. a través de los procedimientos rutinarios.

Después de haber tomado la muestra, se aplicó una gota de vacuna en el ojo, cepa lasota virus vivo liofilizado. A los 21 días, se tomó la segunda muestra de sangre.

Metodología seguida en el Laboratorio:

Se utilizó la técnica de la inhibición de la hemoaglutinación (HI) por el Micrométodo.

Se utilizaron placas descartables con fondo en V, micropipetas calibradas para depositar 0.025 ml; microdiluidores capaces de transportar 0.025 ml; soporte de hule para placas y protector plástico.

Los reactivos utilizados fueron: antígeno de ENC, en 2 DHA, suero control negativo, sueros de aves muestriadas, glóbulos rojos de gallina lavados al 1%, con un pH 7.2 y solución salina Bufferada con un pH 7.2, antígeno estandarizado ENC con 2 unidades hemoaglutinantes. En la placa de inhibición de la hemoaglutinación (HI) se utilizó el método Beta en cada placa se usaron controles de antígeno, de glóbulos rojos, de suero positivo y de suero negativo. Primero se procedió a estandarizar el antígeno, mediante la prueba de HA para trabajar con 2 DHA.

#### Prueba de inhibición de la hemoaglutinación

Se colocó la placa 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 glóbulos rojos, y la copa número 12 a las columnas H a la B se dejó para el 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 la fila 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 NC con 2 DHA.

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

Se dejó reposar la placa tapada, a temperatura ambiente 20 a 22°C durante 10 minutos, transcurrido este tiempo se colocó en todas las copas de la placa 0.025 ml. de glóbulos rojos de gallina lavados y diluidos al 1 por ciento, se agitó la placa para hacer una mezcla de los componentes, se cubrió con un protector y se dejó incubar a temperatura ambiente 20 a 22°C. Durante 30 a 60 minutos, para poder realizar la lectura de las placas, interpretándose de la columna H a la B, tomando como positiva la última copa que se formó botón que es el factor de las 2 DHA usadas. Todas las copas de la fila A, deben de estar formando el botón de glóbulos rojos.

En todas las pruebas controles fueron correctos. Se determinó la media geométrica, Log 2 y los resultados obtenidos se anotaron en el protocolo.

Las 2 DHA, se usan para tener una mejor observación de los títulos de anticuerpos formados.

Posteriormente se realizó una tercera toma de muestra a los 42 días y se corrió de nuevo la prueba HI, luego a los 84 días se tomó una cuarta muestra y se corrió la prueba de HI, con el objeto de evaluar si los niveles de anticuerpos se mantienen o no. Durante el período de toma de muestras en las aves los resultados fueron anotados en las hojas de protocolo. (Ver Anexo 1).



## RESULTADOS Y DISCUSION

El programa normal de vacunación utilizado en las diferentes clínicas veterinarias, zoológicos y lugares en donde se mantienen loros en cautiverio, consiste en aplicar una dosis de vacuna contra la enfermedad de Newcastle, vía ocular, cepa lasota virus vivo liofilizado, cada seis meses.

En la presente investigación se utilizó treinta loros de la especie Amazona auropalliata, que habitan en viviendas de la ciudad capital. Con el fin de evaluar la respuesta inmune a dicho programa de vacunación usando la vacuna contra la enfermedad de Newcastle cepa Lasota, virus vivo liofilizado.

Para tal fin, el día cero se tomo una muestra de sangre, y se les administró a las 30 aves la vacuna contra la enfermedad de Newcastle, para poder de esta forma evaluar con certeza la respuesta inmune a la vacuna.

A los veintiuno, cuarenta y dos, y ochenta y cuatro días respectivamente se les volvió a tomar una muestra de sangre, para cuantificar la respuesta inmune a la vacuna.

Para determinar los niveles de anticuerpos circulantes contra La enfermedad de Newcastle se utilizó la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (H.I.), así como para estimar el tiempo que éstos están presentes en el ave.

Se procesaron un total de ciento veinte sueros, divididos en cuatro grupos como se indicó anteriormente. Grimm (Universidad de Munich, República Federal de Alemania) reporta títulos de  $\text{Log}_2 = 3$  (1:8), en psitácidos sobrevivientes post infección con anticuerpos; los Amazonas raramente titulan arriba de  $\text{Log}_2 = 7$ .

Sin embargo la F.A.O. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) reporta títulos de  $\text{Log}_2 = 5$  en aves gallináceas.

Al hacer la lectura de la muestra se observó que a los veintiún días post vacunación, el promedio de los títulos de anticuerpos formados contra la enfermedad de Newcastle en los loros fue de  $\text{Log}_2 = 5.1$ , lo que indica que poseen una protección adecuada contra la enfermedad.

A los cuarenta y dos días, los resultados demostraron un descenso marcado de los niveles de anticuerpos formados contra la enfermedad, siendo éstos en promedio  $\text{Log}_2 = 1.4$ , lo que indica que los loros se encuentran desprotegidos contra la enfermedad de Newcastle al momento de tomar la muestra, coincidiendo con los resultados de Grimm, en donde se recomienda de tres a cinco veces la dosis utilizada en gallináceas vía ocular, para inmunizar psitaciformes.

A los ochenta y cuatro días el nivel de anticuerpos circulantes contra la enfermedad fue de  $\text{log}_2 = 0.10$ . Este resultado confirma que los loros se encuentran desprotegidos en este período.

## CONCLUSIONES

1. Los loros utilizados en el presente estudio, en un 100%, no presentaron anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle, al momento de la primera sangría, el día cero, lo que indica que dichas aves no tuvieron un contacto previo con el virus de Newcastle.
2. La inmunidad conferida a los loros de la especie Amazona auropalliata vacunados contra la enfermedad de Newcastle, cepa Lasota, vía ocular, con el plan tradicional de vacunación, dura aproximadamente 21 días, por lo que después de esta fecha están desprotegidos contra dicha enfermedad.
3. La administración de la vacuna contra la enfermedad de Newcastle, por la vía ocular, a dosis utilizada en gallináceas protege por periodos no mayores a tres semanas.

4. Los programas de vacunación contra la enfermedad de Newcastle que se llevan a cabo en los distintos establecimientos en donde se mantienen aves psitácidas en cautiverio, consistentes en una dosis vía ocular, cepa Lasota, cada seis meses, no proporcionan una adecuada protección.

## RECOMENDACIONES

1. No es conveniente regirse por programas de vacunación contra La enfermedad de Newcastle, que se llevan a cabo en aves domésticas para inmunizar a las aves silvestres.
2. Debido a que quedó demostrado la ineficiencia de la vacuna viva por el corto período de inmunidad producido, se recomienda la aplicación de una vacuna emulsionada vía intramuscular con una dosis de 0.5 ml. como segunda dosis.
3. Es conveniente tomar en cuenta los estados de estrés a los que son sometidos los loros, para establecer un programa de vacunación contra la enfermedad de Newcastle, ya que éste tiene un efecto inmunodepresor.
4. Se recomienda evaluar la respuesta inmune contra la enfermedad de Newcastle, utilizando la vacuna cepa Lasota, vía ocular, en forma simultánea con la vacuna emulsionada, en los loros de la especie Amazona auropalliata.

## RESUMEN

La presente investigación se realizó utilizando treinta loros de la especie Amazona auropalliata de diferentes viviendas de la ciudad capital, a las que se les efectuó un monitoreo serológico para establecer la respuesta inmune a la vacuna contra la enfermedad de Newcastle en un período de ochenta y cuatro días.

Al día cero se les tomó la primera muestra de sangre, y luego se procedió a administrarles a los treinta loros, una dosis de la vacuna contra la enfermedad de Newcastle cepa Lasota, virus vivo liofilizado, vía ocular. Así mismo volvieron a ser muestrados a los veintiuno, cuarenta y dos, y ochenta y cuatro días.

Para la determinación de los niveles de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle, se utilizó la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (H.I.), en un total de ciento veinte muestras.

Se determinó que los loros de la especie Amazona auropalliata poseen niveles de anticuerpos adecuados contra la enfermedad de Newcastle, a los veintiún días post vacunación, ( $\log_2 = 5.1$ ). A los cuarenta y dos días post vacunación, los anticuerpos han decaído dramáticamente, ( $\log_2 = 1.4$ ), y a los ochenta y cuatro días son casi nulos, ( $\log_2 = 0.1$ ).

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, no recomendamos la utilización del programa tradicional de vacunación para aves psitacideas., Y si la realización de estudios posteriores utilizando vacuna emulsionada como nueva opción.

ANEXOS



## FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOCTENIA

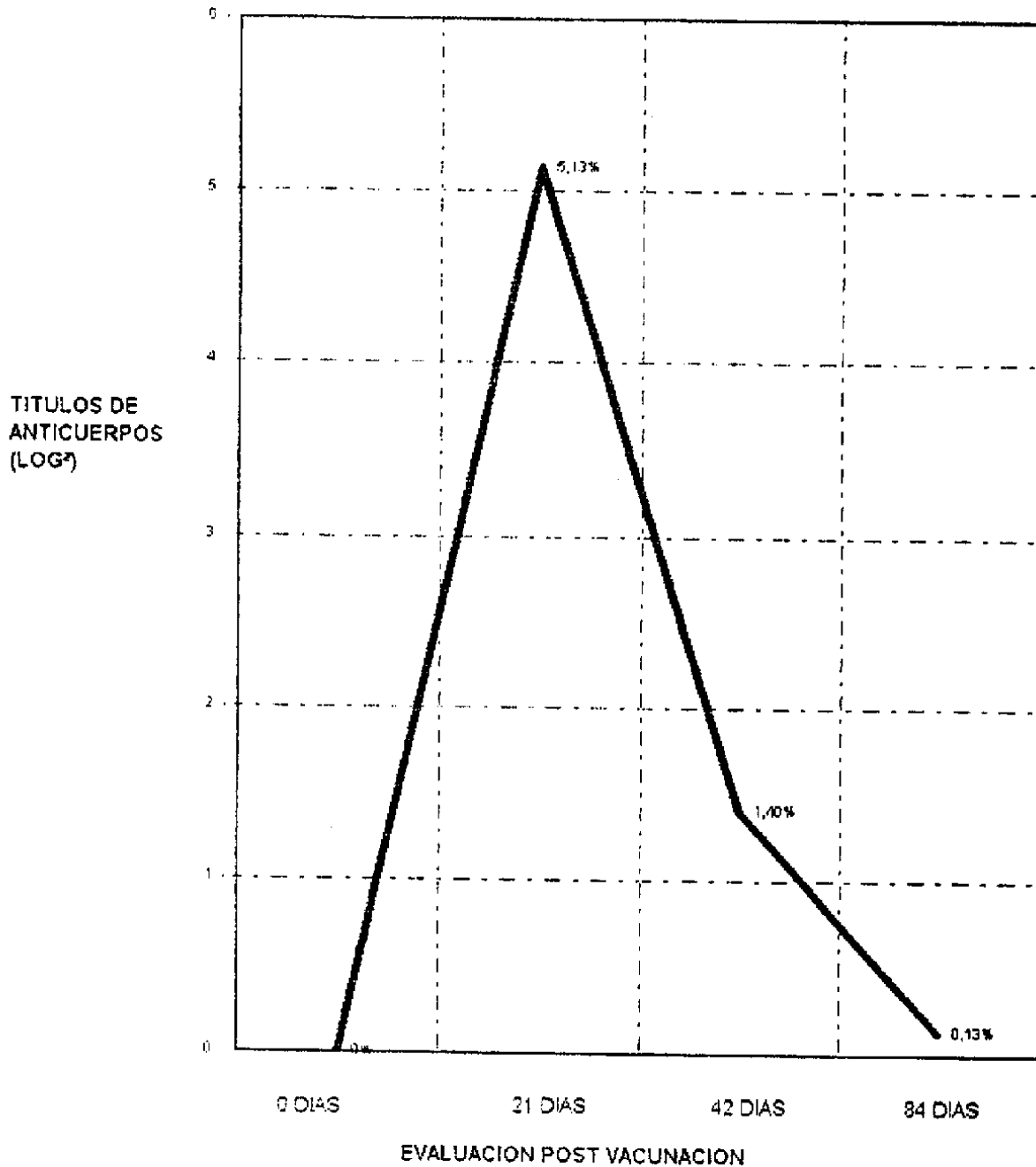
## ANEXO No.1

No.	NOMBRE	DIRECCIÓN	FECHA DE VACUNACION	FECHA DE SANGRADOS
				1er
				2do
				3er
				4to
				1er
				2do
				3er
				4to
				1er
				2do
				3er
				4to
				1er
				2do
				3er
				4to
				1er
				2do
				3er
				4to
				1er
				2do
				3er
				4to
				1er
				2do
				3er
				4to

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ANTICUERPOS UTILIZANDO LA VACUNA DE  
 NEWCASTLE CEPA LASOTA VIRUS VIVO LIOFILIZADO, EN LOROS  
Amazona autopsallata DE VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE GUATEMALA

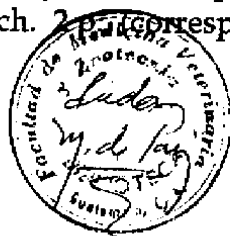
No.	titulo Ac. 0 dias	log <sup>2</sup>	titulo Ac. 21 dias	log <sup>2</sup>	titulo Ac. 42 dias	log <sup>2</sup>	titulo Ac. 84 dias	log <sup>2</sup>
1	0	0	16	5	8	4	0	0
2	0	0	16	5	16	5	0	0
3	0	0	16	5	0	0	0	0
4	0	0	16	5	0	0	0	0
5	0	0	16	5	8	4	0	0
6	0	0	16	5	0	0	0	0
7	0	0	16	5	0	0	0	0
8	0	0	16	5	0	0	0	0
9	0	0	16	5	0	0	0	0
10	0	0	16	5	8	4	0	0
11	0	0	16	5	8	4	0	0
12	0	0	16	5	8	4	0	0
13	0	0	16	5	0	0	0	0
14	0	0	16	5	0	0	0	0
15	0	0	16	5	0	0	0	0
16	0	0	16	5	0	0	0	0
17	0	0	16	5	0	0	0	0
18	0	0	32	8	8	4	0	0
19	0	0	16	5	0	0	0	0
20	0	0	16	5	0	0	0	0
21	0	0	16	5	0	0	0	0
22	0	0	32	6	0	0	0	0
23	0	0	16	5	0	0	0	0
24	0	0	16	5	0	0	0	0
25	0	0	32	6	16	5	8	4
26	0	0	32	6	0	0	0	0
27	0	0	16	5	0	0	0	0
28	0	0	16	5	8	4	0	0
29	0	0	16	5	8	4	0	0
30	0	0	16	5	0	0	0	0
		0%		5.1%		1.4%		0.1%

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ANTICUERPOS UTILIZANDO LA VACUNA DE  
NEWCASTLE CEPA LASOTA VIRUS VIVO LIOFILIZADO, EN LOROS  
Amazona autopallata DE VIVIENDAS DE LA CIUDAD DE GUATEMALA



## I. BIBLIOGRAFIA

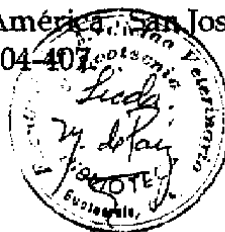
1. ALVARADO, C.E. 1993. Determinación de niveles de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle, en aves de patio Gallus gallus, en el departamento de Guatemala. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 5-7.
2. ALLAN, W.H. 1980. Vacuna contra la enfermedad de Newcastle. Roma, FAO. P. 1-2- (Colección FAO. Producción Sanidad Animal no. 10)
3. ARAGON, L.A. 1975. Enfermedades de las aves de corral y como curarlas. México, D.F., Editorial y Distribuidora Mexicana. p. 50-51.
4. BABILE, R. 1990. Acquis et perspectives dones le domaine du gavage. París, Preparation el conduite olu produits. Sension Nationale Organisee par Itavi. p. 16.
5. BAINES, B.S. 1979. A manual of poultry diseases. Switeerland, Roche Basle. p. 122,126,133,136,160,166.
6. BARRIENTOS, S. 1979. Estudios serológicos por inhibición de la hemoaglutinación HI de la enfermedad de Newcastle en municipio de Patzún, Chimaltenango. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 1-25.
7. BEARD, C.M. 1975. Immunity to Newcastle disease. Avian Desiase s.l. 6 (3): p. 509-511.
8. BELL, J.G. et. al. 1983. Isolation and biological properaries of some morogan strains Newcastle disease virus. Avian Diseases s.l. (28)2: p. 482-489.
9. BIESTER, H.E.; SCHAWART, L.H. 1972. Enfermedades de las aves. Trad. por José Pérez Lías. 3. ed México UTHEA. p. 450-461.
10. BRANDLY, C.A. 1964. Enfermedad de Newcastle. Trad. por José Pérez Lías. 4. ed. México UTHEA. p. 1-25.
11. BRUCE, S. 1995. Analysis of nucleotide sequence diversity among Newcastle disease virus solataes demostrates that recent disease Outbreaks are caused by viruses of psittacine origin. Atens, Sout-Heast Poultry Research. 2 p. (Correspondencial personal).



12. BURGH, M.; GEARD, C.W. 1983. Athyical disiasas produce in chickens by Newcastle disease virus osolated from exotic birds. Avian Diseases. s.l. 28 (2): p. 319-321.
13. CALNEK, B.W. et al. 1995. Enfermedades de las aves. Trad. por Jorge Mérito Jane. 9 ed. México, D.F., El Manual Moderno. p. 607-650.
14. CONGRESO AVICOLA DEL ITSMO CENTROAMERICANO. (6., 1981, Guatemala). 1981. Newcastle disease prevation through and oil vehicule inactivated vaccine. Laboratorios Serva. Ed por Marquez, M.A. et al. Guatemala, p. 64.
15. CONGRESO LATINO AMERICANO DE AVICULTURA. (7, 1981, Guatemala). 1981. El uso de método de inmunoabsorcion de enzimas asocrudas (ELISA) para medir la respuesta inmune de las aves. Ed. por Jensen, M.M.; Marshall, M.S. et al. Guatemala, p. 44-45
16. CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGRICULTURA. (7, 1981, Guatemala). 1981. Standarization of hemaglutination inhibition (HI) tat of Newcastle disease in Brazil. Ed. por Lamas, J.M. Wang, M.H. et al. Guatemala p. 86.
17. CONGRESO LATINOAMERICANO Y 6to. CENTRO AMERICANO. (7., 1981, Guatemala). 1981. Metodos de vacunación contra la enfermedad de NewCastle y su respuesta inmune. Ed. por Del Aguila, C.Ñ de Motta, E.; de Corzo, V. et al. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, p. 48.
18. CONGRESO DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE CENTRO AMERICA Y PANAMA. (9, 1991, Salvador) 1991. Determinación del nivel de anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle y Micoplasmosis en aves silvestres. Ed. por Virginia Bolaños de Corzo et al. Salvador p. 2
19. CONGRESO NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA. (9., 1989, Guatemala). 1989. Determinación del nivel de anticuerpos contra las enfermedades de Newcastle y Mycoplasma en aves psitacidas. Ed. por Virginia Bolaños de Corzo et al. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, p. 1.



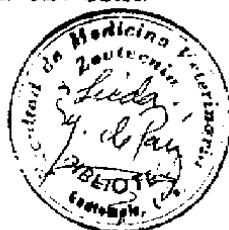
20. CORREA, W.M.; ROSALES, L.F. Notas sobre la enfermedad de Newcastle en Guatemala. Revista de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. (1): 1-4.
21. CHO YUNG. 1980. Immunological response of baby chicks to Newcastle diseases virus vaccination. Poultry science. United States. 59(6): 1592-1593.
22. DOMERNUTH, CH.H.; GRAHAN, H. 1980. Isolation and identification of avian pathogen. 2. ed. s.l. Association of Avian Pathologist. p. 63-65.
23. EBERT, U. 1984. Vogel Krankheiten: Zier - und Wildvogel - Behandlung, Haltung, Pflege 3; uberarbeitete und erweiterte Auflage. Hannover, Deuchland, Verlage M. & H. Shaper. p. 166.
24. EIDSON, C.S.; Tahyer, S.G. 1982 Vaccination of broiler chicks from breeder flocks immunized with a live or inactivated oil emulsion Newcastle disease vaccine. Poultry Science 61. United States (11), 976-978.
25. ELIZONDO, J.F. 1981. El levamisol como inmunoestimulante aplicado despues de la vacuna contra la enfermedad de Newcastle. Tesis Méd. Vet. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 25-27.
26. ENFERMEDAD DE NEWCASTLE. 1997 Trad. por L. Hallet. Belgica, Ministerio de Agricultura. s. p. (Correspondencia Personal).
27. ----- . 1997. Trad. por S.Reivus. Finlandia, Dirección General de Servicios Veterinarios. Ministerio de Agricultura y Bosques Helsinki. s.p. (Correspondencia personal).
28. -----: En psitácidos. 1996. Trad. por L.J. King, Washington, Ministerio de Agricultura. A. P. (Correspondencia personal).
29. FIGUEROA, J. R. 1985. Prevalencia de la enfermedad de Newcastle en aves de patio, en el municipio de Gualán, Zacapa. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 60.
30. FIGUEROA, M. 1984. Enfermedades Infecciosas de los animales domas- ticos en Centro América. San José, C. R., Universidad Estatal a Distancia. p. 404-407.



31. FORSHAW, J. 1977. Parrots of the word. 2 ed. New Jersey. U.S.A., T.F.H. Publications. p. 28.
32. FREVOL, A. 1986. All About the Parrots. New York. U.S.A.; Howell book. p. 204. In GYSTORF, I. GRIMAN, F. 1987. Vogelkrankheiten: 35 Farbbilder out Tafeln 61 Schwarzweiß - Abbildungen 55 Tabellen. Stuttgart Deuchland, Verlange Evgen Ulmer. p. 210.
33. FRIETZCHE, K.; Gerriets, E. Enfermedades de las aves. Trad. por José Morra Santiago Luque. Zaroga España, Acribia. p. 153-167, 179-191.
34. GRAJEDA, J.M. 1980 Principales causas de mortalidad en aves de corral (Gallus gallus) en el parcelamiento Nueva Concepción. Tesis Méd. Vet. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 14-17.
35. GYISTORFF, I.; GRIMN, F. 1987. Vogelkrankheiten: 35 Farbbilder auf Tafeln 61 Schwarzweiß - Abbildungen 55 Tabellen. Stuttgart Deuchland, Verlage Evgen Ulmer. p. 210.
36. HERBERT, W.J. 1972. Inmunología veterinaria. Trad. por José María Trazona. España, Acribia. p. 197-260.
37. HOFSTAD, M.S. et. al. 1978. Diseases of poultry. 7 ed. Ames, Iowa, University Press. p. 513-532.
38. LAND, H. 1970. Birds of Guatemala, International for bird. Preservation Pan - American section byvingston. U.S.A., Publishinig company Wynne Wood Pensilvania. p. 381.
39. LANDCASTER, J.F. 1982. Newcastle disease, Pathogeneses and diagnosis. Ottawa, Ontario, Health of Animal, Agriculture Canada, p. 28-30.
40. LARA, C.J. 1997. Determinación de los niveles de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle en aves de Patio (Gallus gallus) en 7 aldeas del municipio de Mrazán, Departamento de Yoro, en la República de Honduras. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 8.

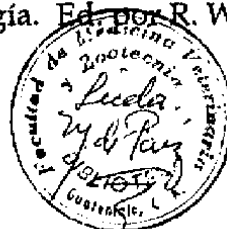


41. LARA, C.J. 1982. Titulación de anticuerpos circulantes contra la enfermedad de Newcastle mediante la prueba de HI en pollos de engorde República de El Salvador. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 22.
42. LEIVA, E. 1965. Tipificación de 4 cepas de virus de la enfermedad de Newcastle en Guatemala. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos De Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 13-17.
43. LEON, L. DE. 1977. Inspección sanitaria de rastros de aves del departamento de Guatemala. Tesis Méd. Vet.. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 23-25.
44. MATZER, N. 1969. Estudio sobre la potencia de 5 vacunas diferentes contra un virus de la enfermedad de Newcastle en Guatemala. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Guatemala). 2(4) 64-69.
45. MATZER, N.; PADILLA DE MOTTA, E. 1970. Descripción de un brote de la enfermedad de Newcastle en loros (Amazona achrocephala) en cautiverio. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala, (Guatemala). 3(1); 23 -24.
46. MEDINA PAZ, A.S. 1987. Determinación de anticuerpos circulantes contra la enfermedad infecciosa de la bolsa de fabricio: Bronquitis infecciosa y Newcastle, aves de patio (Gallus gallus) en el municipio de San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango. Tesis Méd. Vet., Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia. p. 23-25.
47. MERCHANT, I.; PARCKER, R. 1970. Bacteriología y virologíaveterinaria. Trad. por José María Tarazona. 3 ed., España, Acribia. p. 156-203.
48. MOSQUEDA, A.; CRUZ, S. 1984. Enfermedades de las aves: Enfermedades infecciosas. México, Universidad Nacional Autónoma. p. 19-34, 39-48, 136-146.
49. NEWCASTLE. Cormorants - U.S.A.. (California. 1997. [http: II 164. 159. II 73/News/9747](http://II164.159.II73/News/9747) nr. Htn.





50. PADILLA DE MOTTA, E. 1986. Copias del curso de patología aviar. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. s. p.
51. PRIELA, T. et. al. 1984. Use of egg yolk serological test (ELISA - HI) to detect antibody to Newcastle disease, infectious Bronchitis and Mycoplasma gallisepticum. Avian diseases s.l. 28 (4): 877 - 1005.
52. RODRIGUEZ, A. 1985. Vitamina E y la respuesta inmune a la enfermedad de Newcastle. Tesis de Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 13-17.
53. RUIZ, M. 1968. Estudio serológico sobre la enfermedad de Newcastle en Guatemala, títulos inhibidores de la hemoaglutinación, hallados en gallinas ponedoras vacunadas contra la E.N.C. en el departamento de Guatemala. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 3-4.
54. RWEYEMAMU, M.; UMEHARA, U. 1986. Efficacy of aviridine as an adjuvan for Newcastle disease virus antigen in chickens. American Medicine, Journald. Veterinai. Resais. s.l. 47 (6): 1,243-1248.
55. SAGASTUME, D.J. 1995. Determinación de intervalos de referencia para hematología sérica en loros nuca amarilla (Amazona auropalliata). Criados en cautiverio en el Proyecto Fundaves de Guatemala. Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 3-4.
56. SAGILD, K.; SPALATIN, J. 1982. Newcastle disease vaccination with the V4 strain in Malawi laboratory and field studies. Avian Diseases. s.l. 26 (3): 625-628.
57. SHOLLER, J. 1984. Newcastle disease virus antigens and strains variation. Avian Diseases. New Jersey, 26 (3): 625-628.
58. SCHWARTZ, L. 1974. Manual de sanidad avícola. México. UTHEA. p. 2-5, 30-32, 58-63.
59. SEMINARIO INTERNACIONAL DE PATOLOGIA AVIAR. (5., 1983. ATENAS, GEORGIA). 1983. La enfermedad de Newcastle, diagnostico y serología. Ed. por R. Winterfiels. Athens, Georgia. p. 377.



60. SERVICEMANS POULTRY health hand book. 1970. Fayetteville. Arkansas. p. 259.
61. SIMPOSIUM CENTRO AMERICANO Y PANAMERICANO DE NUTRICION Y SALUD ANIMAL. (2., 1973.). 1973. Enfermedad de Newcastle y su control. Ed. por Moreno, N. et. al. Centroamérica, p. 1-5.
62. THE MERCK Veterinarian manual: 1986. Ed. por Clarence Fraser. 6 ed. New Jersey, Board Rahway. p. 1288-1289.
63. TIZARD, I. 1984. Inmunología veterinaria. Trad. por Folch, 2. ed. México Interamericana. p. 57-99, 209,214.
64. VICTORIA, C. 1977. Prevalencia de la enfermedad de Newcastle en el Municipio de Cabaña, Tesis Méd. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 24.
65. VILLAUME, A. 1990. Incidencia de la pathologie d'élevage sur le gavage at la pathologie specifique du gavage: Interets de la prevention et de la qualite de l'environnement. Interetset limites de la therapeutique le dominantes pathologiques des palmipedes a foie gras. Session Nationale Organisee par Itavi. Paris. p. 1-2.
66. WHITEMAN, C.: BICKFORD, A. s.f. Manual de enfermedades de las aves. Trad. por H.A. Medicina. 2. ed. s.l., American Association of Avian Pathologist. p. 64-70.
67. WILSON, R.A. et al. 1984. An enzyme-linked-immunoabsorvent assay That measures protective antibody levels to Newcastle diseas virus in chickens. Avian Diseases. Unated Stated. 2(4): 505-507.
68. WINTERFIELD, R.; DHILLON, A. 1980. Vaccination of chickens against Newcatle disease whith live and inactivated Newcastle disease virus. Poultry Science. Unated Stated. 59(2): 204-242.
69. ———. 1979. Newcastle disease (Newcastle avian pneumo encephalitis) in avian diseases manual. Colorado State University. p. 49-53.



*Karla M. Barrientos F.*

Br. Karla Marlene Barrientos Flores

*Lucero Serrano*

Dra. Lucero Serrano  
Asesor Principal

*Héctor Fuentes*

Dr. Héctor Fuentes  
Asesor

*Carlos Camey*

Dr. Carlos Camey R.  
Asesor

IMPRIMASE

*Rodolfo Chang Shum*

Vo. Bo / Lic. Rodolfo Chang Shum

Decano

