



*Universidad Nacional Autónoma
de México*

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

*EVALUACION INMUNOLOGICA DE
VACUNAS EMULSIONADAS CO-
MERCIALES Y EXPERIMENTALES
EN POLLITA DE REEMPLAZO.*

T E S I S

*Que para optar por el grado de
Médico Veterinario Zootecnista*

p r e s e n t a

Miguel Pérezgrovas Cubas

*Dr. Bernardo Lozano Dubernard
Asesor Académico*

Cuautitlán, Edo. de México

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Reconocimiento:

Al inicio de mis estudios profesionales sabía muy bien que la carrera que empezaba a estudiar, por lo que implica en la producción de alimentos, era tan importante para el desarrollo económico, como cualquiera de las especializaciones hoy en día en boga, que estudian el campo desde una perspectiva puramente teórica. Con la orientación de mis maestros de la facultad, decidí, desde entonces, dedicar todos mis esfuerzos de estudio a la investigación práctica, con una buena dosis de estudio técnico de manera que pudiera comprobar por mi mismo, lo que los autores expresaban en sus obras. Esa inquietud de saber lo que realmente ocurría con la aplicación de una vacuna distinta, por novedosa, o los desequilibrios que comportaba el animal de laboratorio con una alimentación diferente, constituyó esa inquietud científica que me despertaron las experiencias del Dr. José Ortega Sánchez de Tagle, quien siempre respondía con interés a mis inquietudes y alentaba todas mis chifladuras universitarias por querer descubrir algo nuevo.

Hoy, cuando han transcurrido más de cinco años de que, en medio de tropiezos, angustias y pequeños éxitos académicos, -- inicié los estudios de la carrera, me veo tan distinto, por la -- formación y las responsabilidades adoptadas, pero sobre todo, por que he aprendido de la universidad lo verdaderamente importante: la

carrera empieza al final de los estudios profesionales. Ahora, ya como egresado de las aulas, veo al mundo desde la perspectiva del médico veterinario. Los usos, las formas e incluso el lenguaje que utilizamos nos caracterizan de otras profesiones. Espero que, como siempre, en cada nueva incursión en el estudio de algún problema pecuario, pueda hacerle frente con el mismo profesionalismo con que me han enseñado mis maestros, tanto en clase como con su ejemplo.

Quiero agradecer, especialmente, al Dr. Bernardo Lozano Dubernard, por sus orientaciones, consejos y observaciones, para la realización del presente trabajo. Esto, en gran medida, despertó mi curiosidad e interés por el "ganado aviar", pues considero que la producción avícola, es hoy, uno de los pilares de la economía pecuaria de México; por ello -un poco heterodoxamente- me atrevo a llamarlo ganado, porque -ante la perspectiva de la difícil situación alimentaria- las aves se perfilan con un horizonte ganado por adelantado.

Finalmente, quiero recordar a mis padres, a mi yaya, a mis hermanos y especialmente a mi esposa y a mis hijos que, supieron siempre compartir conmigo los dulces y amargos momentos que siempre tiene la vida universitaria.

Miguel Pérezgrovas Cubas.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	4
RESULTADOS	7
DISCUSION	26
CONCLUSIONES	28
LITERATURA CITADA	29

EVALUACION INMUNOLOGICA DE VACUNAS EMULSIONADAS COMERCIALES Y EXPERIMENTALES EN POLLITA DE REEMPLAZO.

Desde que la enfermedad de Newcastle (ENC) fue reportada en nuestro país en 1946, (16) ha sido y sigue siendo una de las principales causas de pérdidas económicas en la industria avícola, tanto por la alta mortalidad como por la baja drástica de la postura que puede llegar a producir en aves susceptibles.

La ENC puede prevenirse y controlarse a través de medidas higiénico-sanitarias, sin embargo en nuestro país, dado su carácter enzootico, la medida más adecuada para lograrlo es por medio de la vacunación. (3, 21).

Los primeros intentos de inmunizar comercialmente a las aves en México fueron alrededor de los años cincuentas, cuando se introdujeron las vacunas a base de virus vivo, y virus inactivado absorbidas en hidróxido de aluminio y las aves eran vacunadas usualmente una vez en su vida, al primer día de edad, por lo que no era raro observar brotes de ENC con 80 y 100% de mortalidad (2,12).

Entre las causas de algunos de estos brotes se podrían destacar: Inadecuado calendario de vacunación, la utilización de vacunas sin título viral, mal manejo de las vacunas o presencia de enfermedades inmunodepresoras como la enfermedad de la bolsa-

de Fabricio. (7).

Con la introducción al mercado de las vacunas de virus inactivado emulsionado en aceite en la década de los setentas (13), se da un gran paso en la prevención de la ENC. Estas vacunas -- confieren un elevado nivel de anticuerpos humorales en las aves, los cuales evitan la mortalidad o la baja de postura, sin embargo no evitan la infección de campo por un virus patógeno, por lo cual, es necesario la aplicación de un virus vivo que confiera protección a nivel epitelial (13,14).

Las vacunas inactivadas permiten por sus características, una permanencia más prolongada del antígeno en el ave, una hipertrófia del tejido linfoide y una irritación de los tejidos, con lo cual el proceso inflamatorio será mayor (3,6,7,8,16,18,23,27), y últimamente se ha propuesto la acción inhibitoria que tienen los adyuvantes oleosos sobre las células "T" supresoras (4,25), ayudando con esto a elevar los niveles de anticuerpos circulantes.

En México una buena parte de los avicultores que crían pollita de reemplazo, están utilizando vacunas inactivadas emulsionadas en aceite para prevenir la enfermedad con buenos resultados, sin embargo, las emulsiones comerciales normales no evitan la infección de campo (4), con lo cual puede estarse perpetuando la enfermedad en la granja.

A este respecto en información reciente (25), se comprobó que niveles de anticuerpos humorales arriba de $8 \log_2$, disminuyendo sensiblemente la multiplicación de un virus patógeno en el ave, logrando con ésto, una menor persistencia del microorganismo dentro de la granja. Estos niveles de anticuerpos humorales no se obtienen con las emulsiones comerciales (25).

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente trabajo es el de evaluar la capacidad inmunológica de diferentes dosis de una vacuna concentrada experimental, en comparación con dos vacunas emulsionadas con diferentes cantidades de antígeno - teniendo como parámetro la respuesta serológica y la resistencia mostrada al desafío con una cepa patógena.

MATERIAL Y METODOS.

A.- Lugar y duración del experimento.- Se llevó a cabo en una granja ubicada en Zumpango Estado de México. La granja cuenta con una nave de iniciación con capacidad de 36,000 aves, las cuales desde el primer día de edad son alojadas en jaulas de un metro cuadrado, con comederos y bebederos automáticos y una criadora tipo campana para 500 pollitas. Además cuenta con cuatro naves de desarrollo con capacidad de 9000 aves cada una, -- con comederos y bebederos automáticos, alojando 7 aves por jaula.

B.- Animales.- Se utilizaron 1000 pollitas de reemplazo White Leghorn de estirpe Shaver de 10 días de edad, las cuales estuvieron alojadas en la caseta de iniciación durante las primeras siete semanas de edad.

C.- Grupos experimentales.- Las 1000 pollitas se dividieron en nueve lotes de 100 aves cada uno. Los lotes fueron denominados; Lote A, B, C, D, E, F, G, H, I, aplicando una dosis y una vacuna emulsionada diferente en cada lote. Cada lote anterior fue dividido en sublotes, a fin de tener una repetición y el experimento ser estadísticamente confiable.

D.- Vacunas experimentales.- Se utilizaron 3 vacunas -- emulsionadas experimentales de la siguiente forma:

Vacuna 1.- Vacuna emulsionada concentrada experimental

(180284-36), que se aplicó a los lotes A, B, C, a dosis de 0.5 ml, 0.25 ml, y 0.125 ml, respectivamente.

Vacuna 2.-Vacuna emulsionada experimental (180284-18), que se aplicó a los lotes D, E, y F, a dosis de 0.5 ml, 0.25 ml, y 0.125 ml, respectivamente.

Vacuna 3.- Vacuna emulsionada comercial que se administró a los lotes G, H, I, a dosis de 0.5 ml, 0.25 ml, y 0.125 ml, respectivamente.

Todos los lotes recibieron a los diez días y a las doce semanas de edad, el método simultáneo de vacunación contra la ENC - consistente en una vacuna de virus inactivado emulsionado y una de virus vivo cepa la Seta por vía ocular; ésta última fue del mismo laboratorio comercial y alcanzó un título en el embrión de pollo de $10^{8.5}$ DLEP 50% /ml.

E.- Calendario de vacunación.- El calendario de vacunación fue igual para todos los lotes excepto el "J" que fue el lote tes tigo no vacunado.

1 día.- Bronquitis infecciosa cepa M-120, por vía ocular.

10 días.- Enfermedad de la bolsa de Fabricio cepa Lukert.

4 Semanas.- Viruela aviar (1 punzón en el pliegue del ala) cepa homóloga.

6 Semanas.- Enfermedad de Newcastle, virus vivo, cepa la Sota, vía ocular.

12 Semanas.- Enfermedad de Newcastle, método simultáneo.

18 Semanas.- Enfermedad de Newcastle, virus vivo, cepa la Sota, vía ocular. Laringotraqueitis aviar - por vía cloacal.

F.- Pruebas serológicas.- Se sangraron semanalmente 10 aves de cada lote y con el suero obtenido se realizaron pruebas de la inhibición de la hemoaglutinación (IH) en microplaca según técnica descrita. (1)

G.- Desafo.- A las quince semanas de edad se desafiaron 10 aves de cada lote con 1'000,000 DLEP / pollo de una cepa velogénica de ENC por vía oculo-nasal (17).

RESULTADOS.-

Los títulos de anticuerpos detectados por medio de la prueba de IH contra el virus de la ENC de la vacuna emulsionada concentrada experimental (180284-36) a diferentes dosis en pollita de reemplazo durante 20 semanas de edad, se encuentran en los cuadros 1, 2 y 3; en el cuadro 4 se encuentran la comparación entre los promedios geométricos del nivel de anticuerpos producidos por las tres dosificaciones. Estos resultados se encuentran en la gráfica 1.

En los cuadros 5, 6 y 7, se anotan los títulos de anticuerpos detectados por medio de la prueba de IH contra el virus de la ENC de la vacuna emulsionada experimental (180284-18) a diferentes dosis, y en el cuadro 8 se encuentra la comparación entre los promedios geométricos del nivel de anticuerpos producidos por las tres dosificaciones. Los resultados están graficados en la gráfica 2.

En los cuadros 9, 10 y 11, se encuentran los niveles de anticuerpos detectados por la prueba de IH contra el virus de la ENC de la vacuna comercial emulsionada a diferentes dosis, así como en el cuadro 12, se encuentra la comparación de los promedios geométricos del nivel de anticuerpos producidos por las tres diferentes dosificaciones. En la gráfica 3 se encuentran graficados los resultados.

Los promedios geométricos del nivel de anticuerpos detectados por medio de la prueba de IH comparativamente entre las tres diferentes vacunas emulsionadas se encuentran en el cuadro 13. En la gráfica 4, se encuentran los resultados graficados de las tres diferentes vacunas emulsionadas.

CUADRO No. 1 Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (IH) del tratamiento "A", a)

Edad (semanas)	No. de Sueros	Títulos de anticuerpos IH ^{b)}	Promedio Geométrico
1.3	(10)	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,	0.0
2.0	(9)	3,3,3,4,5,5,4,4,4,5,	3.7
3.0	(7)	5,5,5,5,7,5,8,	5.7
4.1	(9)	6,4,5,5,6,6,9,7,8,	5.8
5.1	(10)	6,6,8,9,7,6,9,7,8,8,	7.4
6.1	(10)	9,9,9,9,7,7,8,9,8,7,	8.2
7.1	(9)	8,8,7,10,9,10,8,8,10,	8.7
8.1	(10)	9,9,8,8,10,11,9,8,9,10,	9.1
9.1	(9)	10,11,3,8,9,9,12,11,10,	9.2
10.1	(10)	7,8,8,9,8,8,9,9,9,9,	8.4
11.1	(10)	6,5,4,8,8,7,8,6,7,6,	6.5
12.1	(10)	6,6,6,5,5,8,7,7,8,8,	6.6
13.1	(10)	6,7,7,8,5,4,4,7,9,6,	6.3
14.1	(10)	4,6,6,8,7,7,8,8,9,9,	7.2
15.1	(10)	9,9,8,10,9,7,11,10,9,9,	9.1
16.1	(10)	10,11,8,9,9,12,11,10,8,7,	9.5
17.1	(10)	7,8,8,8,9,10,10,12,11,11,	9.4
18.1	(10)	8,8,7,7,9,8,11,10,8,10,	8.6
19.1	(10)	8,8,7,9,6,7,9,8,7,6,	7.5
20.3	(9)	5,5,6,5,7,7,7,9,8,	5.9

a.- Vacuna emulsionada concentrada experimental (180284-36) a 0.5 ml / ave, a los 10 días y 12 semanas de edad.

b.- Expresado en Log_2

CUADRO No. 2 Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de -
la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición -
de la hemoaglutinación (IH) del tratamiento B. ^{a)}

Edad (semanas)	No. de Sueros	Títulos de anticuerpos IH ^{b)}	Promedio geométrico
1.3	(10)	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,	0.0
2.0	(10)	3,3,4,4,3,3,3,4,4,5,	3.7
3.0	(10)	3,3,3,2,2,4,4,4,3,3,	3.1
4.1	(10)	3,3,3,2,2,4,2,2,3,5,	2.9
5.1	(10)	4,4,2,2,4,4,5,4,2,2,	3.5
6.1	(10)	4,4,5,5,5,7,6,6,5,7,	5.4
7.1	(10)	4,6,6,7,7,9,8,8,8,9,	7.2
8.1	(10)	6,6,8,8,8,9,9,8,8,9,	7.9
9.1	(10)	9,9,8,7,10,11,9,8,10,9	9.0
10.1	(9)	8,8,7,10,9,11,8,8,10,	8.8
11.1	(10)	7,7,8,6,8,7,5,8,6,4,	6.6
12.1	(10)	8,8,7,9,6,7,9,8,7,6,	7.5
13.1	(10)	8,7,6,9,7,9,6,7,6,8,	7.3
14.1	(10)	8,9,9,9,7,7,9,7,8,8,	8.1
15.1	(10)	9,8,10,11,9,7,10,8,9,9,	9.0
16.1	(9)	3,10,11,8,9,9,11,12,10,	9.2
17.1	(10)	8,9,9,9,7,7,8,8,10,10,	8.5
18.1	(10)	6,8,8,9,8,6,9,7,8,8,	7.6
19.1	(10)	6,4,6,8,8,7,8,5,7,7,	6.6
20.3	(10)	4,5,5,5 ¹ ,5,7,6,5,6,8,	5.6

a) Vacuna emulsionada concentrada experimental 180284-36 a 0.25 ml/ave,
a los 10 días y 12 semanas de edad.

b) Expresado en Log_2

CUADRO No. 3.- Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (IH) del tratamiento "C".^{a)}

Edad (Semanas)	No. de Sueros	Títulos de anticuerpos (IH) ^{b)}	Promedio Geométrico
1,3	(10)	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,	0,0
2,0	(10)	3,3,3,4,4,3,3,4,4,5,	3,7
3,0	(10)	4,5,5,5,6,5,5,6,7,5,	5,3
4,1	(10)	4,4,4,3,6,6,5,6,4,5,	4,7
5,1	(9)	6,5,5,7,7,7,7,6,7,	6,3
6,1	(10)	6,7,7,7,8,7,5,4,9,8,	6,8
7,1	(10)	6,7,8,7,8,7,6,7,9,4,	6,9
8,1	(10)	7,6,9,8,6,7,8,4,8,9,	7,2
9,1	(10)	6,7,8,9,7,6,9,7,8,8,	7,5
10,1	(10)	6,6,7,7,7,8,8,8,7,7,	7,1
11,1	(10)	6,6,5,7,7,5,5,6,7,7,	6,1
12,1	(9)	6,6,5,5,5,6,6,7,5,	5,6
13,1	(10)	8,8,8,9,7,9,7,7,6,6,	7,5
14,1	(10)	10,11,11,12,10,9,8,11,10,11,	10,3
15,1	(10)	10,12,12,12,10,9,8,11,11,10,	10,5
16,1	(10)	10,11,8,11,12,9,10,10,12,12,	10,5
17,1	(10)	10,8,11,11,11,9,12,10,12,10,	10,4
18,1	(10)	11,11,11,9,8,10,8,10,9,9,	9,6
19,1	(10)	10,8,10,10,7,7,9,8,8,7,	8,4
20,3	(10)	5,5,6,6,6,7,6,7,6,5,	5,9

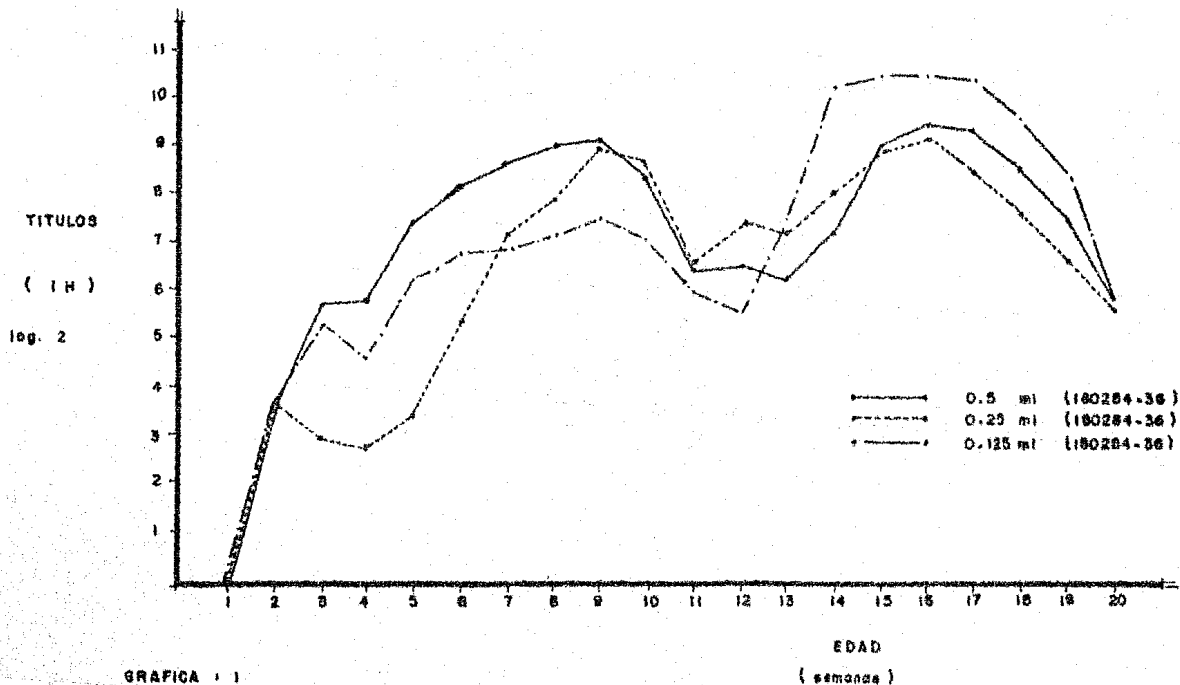
a) 0,125 ml. de vacuna emulsionada concentrada experimental (180284-36) por ave, a los 10 días y 12 semanas de edad,

b) Expresado en Log_2

CUADRO No. 4.- Comparación entre los promedios geométricos del nivel de anticuerpos producidos por las tres diferentes dosificaciones de la vacuna emulsionada concentrada experimental (180284-36).

Edad Semanas	\bar{x} geométrico 0.5 ml.	\bar{x} geométrico 0.25 ml.	\bar{x} geométrico 0.125 ml.
1,3	0.0	0.0	0.0
2,0	3.7	3.7	3.7
3,0	5.7	3.1	5.3
4,1	5,8	2,9	4,7
5,1	7,4	3,5	6,3
6,1	8,2	5,4	6,8
7,1	8,7	7,2	6,9
8,1	9,1	7,9	7,2
9,1	9,2	9,0	7,5
10,1	8,4	8,8	7,1
11,1	6,5	6,6	6,1
12,1	6,6	7,5	5,6
13,1	6,3	7,3	7,5
14,1	7,2	8,1	10,3
15,1	9,1	9,0	10,5
16,1	9,5	9,2	10,5
17,1	9,4	8,5	10,4
18,1	8,6	7,6	9,6
19,1	7,5	6,6	8,4
20,3	5,9	5,6	6,9

\bar{x} geométrico, - expresado el \log_2 .



GRAFICA 1

Comparación entre los promedios geométricos del nivel de anticuerpos producidos por las tres diferentes dosificaciones de la vacuna emulsionada - concentrada (180284-36).

CUADRO 5.- Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (HI) del tratamiento "D",^{a)}

Edad (Semanas)	No. de Sueros	Títulos de anticuerpos HI ^{b)}	Promedio Geométrico
1.3	(0)	0,0,0,0,0,0,0,	0.00
2.0	(9)	3,3,4,3,3,3,4,4,4,	3.4
3.0	(10)	4,4,5,5,4,4,3,5,5,6,	4.5
4.1	(9)	5,4,7,4,4,5,7,6,6,	5.33
5.1	(10)	5,7,6,6,6,5,4,4,4,5,	5.2
6.1	(10)	6,8,7,8,5,7,7,6,6,5,	6.5
7.1	(10)	7,7,7,8,7,7,8,6,8,7,	7.2
8.1	(10)	9,8,9,7,6,8,9,8,8,7,	7.9
9.1	(10)	8,9,9,8,8,9,8,8,7,8,	8.2
10.1	(10)	8,7,7,7,9,8,8,8,9,9,	8.0
11.1	(10)	7,7,7,8,5,5,6,6,7,6,	6.6
12.1	(10)	6,5,5,4,7,6,6,5,6,7,	5.7
13.1	(9)	6,7,6,6,6,5,8,7,8,	6.7
14.1	(10)	8,9,8,8,7,7,7,8,9,7,	7.8
15.1	(10)	9,9,9,9,9,8,10,9,9,9,	9.0
16.1	(10)	10,9,9,10,10,10,9,9,9,9,	9.4
17.1	(10)	10,9,9,9,9,10,9,9,9,9,	9.2
18.1	(10)	8,9,9,10,9,9,8,9,8,7,	8.6
19.1	(10)	8,8,7,7,8,7,8,6,8,8,	7.5
20.3	(10)	6,6,7,6,6,5,6,5,8,6,	6.1

a) 0.5 ml. de vacuna emulsionada experimental (180284-18) por ave, a los 10 días y 12 semanas de edad,

b) Expresado en Log_2 .

CUADRO No. 6.- Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (HI) del tratamiento "E", a)

Edad (Semanas)	No. de Sueros	Título de anticuerpos HI ^{b)}	Promedio Geométrico
1.3	(10)	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,	0.00
2.0	(10)	3,3,4,4,3,3,4,3,4,4,	3.5
3.0	(10)	4,5,5,7,4,3,4,5,5,5,	4.7
4.1	(10)	5,5,5,5,5,5,7,3,4,4,	4.8
5.1	(10)	6,8,6,7,6,8,7,6,6,6,	6.6
6.1	(10)	7,9,7,7,8,7,9,8,7,8,	7.8
7.1	(10)	8,9,9,9,8,8,9,9,8,8,	8.5
8.1	(9)	9,9,9,9,9,8,9,9,9,	8.9
9.1	(10)	9,9,9,10,9,9,9,9,9,9,	9.1
10.1	(10)	8,8,9,9,8,9,8,9,8,8,	8.4
11.1	(10)	7,6,7,6,5,5,6,6,6,6,	6.0
12.1	(10)	7,6,7,5,5,6,6,7,6,7,	6.2
13.1	(10)	7,6,5,6,6,6,6,7,6,6,	6.1
14.1	(10)	8,9,9,8,8,9,8,8,7,8,	8.2
15.1	(10)	10,11,12,12,10,9,11,10,8,10,	10.3
16.1	(10)	8,10,10,11,11,9,12,12,10,10,	10.3
17.1	(10)	11,10,12,12,9,10,10,11,8,9,	10.2
18.1	(10)	10,9,11,11,9,8,10,9,8,10,	9.5
19.1	(10)	8,7,8,8,8,9,9,8,8,9,	8.2
20.3	(10)	6,8,5,6,5,6,7,6,6,6,	6.1

a) 0,25 ml, de vacuna emulsionada experimental 180284-18 por ave, a los 10 días y 12 semanas de edad.

b) Expresado en \log_2 .

CUADRO No. 7.- Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (IH) del tratamiento "F", a)

Edad (Semanas)	No. de Sueros	Títulos de anticuerpos IH ^{b)}	Promedio Geométrico
1,3	(10)	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,	0,00
2,0	(10)	3,3,4,3,3,3,4,4,4,4,	3.5
3,0	(10)	3,3,4,5,4,3,4,3,4,4,	3.7
4,1	(10)	2,2,5,2,2,2,2,3,3,2,	2.5
5,1	(10)	2,3,4,2,3,4,3,2,3,2,	2.8
6,1	(10)	4,4,5,5,4,3,4,3,4,1,	4.1
7,1	(10)	6,6,5,7,7,8,4,3,3,3,	5.2
8,1	(10)	7,7,6,7,5,5,5,6,7,6,	6.1
9,1	(10)	6,6,6,8,7,8,5,3,4,3,	5.6
10,1	(10)	6,7,3,4,2,6,6,5,5,3,	4.8
11,1	(10)	5,7,6,1,3,4,4,4,3,4,	4.1
12,1	(10)	5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,	5.0
13,1	(10)	6,7,6,5,5,7,6,5,7,7,	6.1
14,1	(10)	9,7,9,6,6,7,8,8,8,7,	7.5
15,1	(10)	10,10,10,12,10,9,11,10,8,10,	10.1
16,1	(10)	8,11,11,11,11,9,12,12,10,10,	10.5
17,1	(10)	10,9,11,12,8,10,10,9,11,11,	10.1
18,1	(10)	8,7,7,9,9,9,8,9,9,8,	8.5
19,1	(10)	8,9,9,7,7,7,7,7,7,6,	7.4
20,3	(10)	5,2,3,6,7,7,8,5,5,11,	5.9

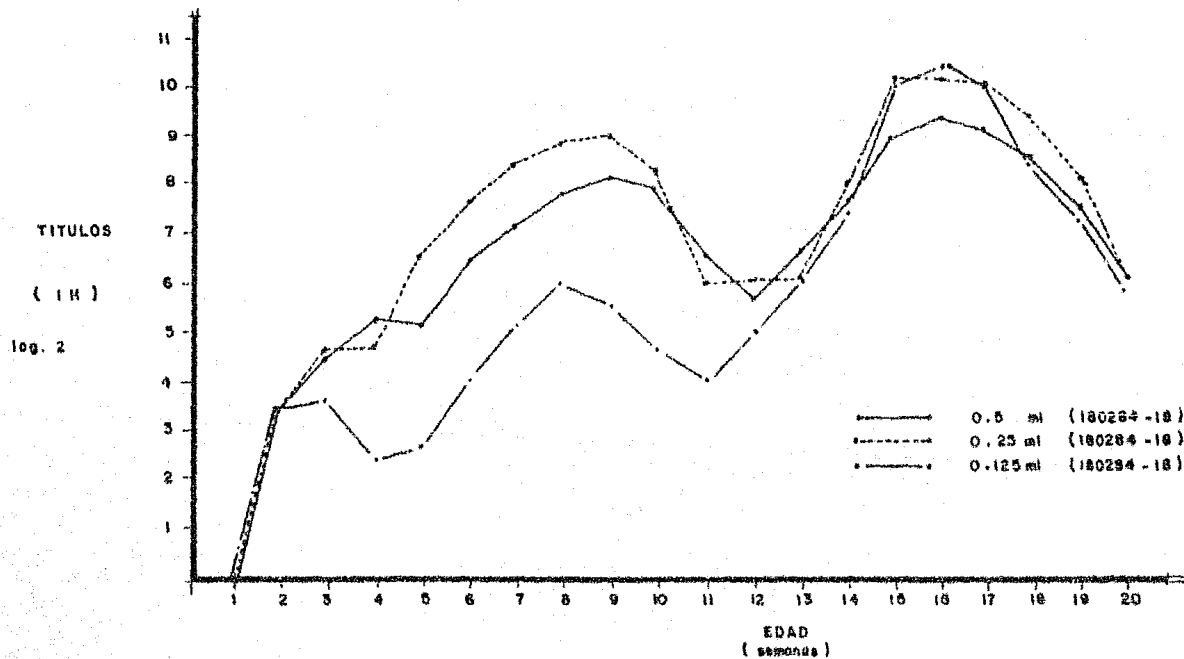
a) 0,125 ml. de vacuna emulsionada experimental 180284-18, por ave a los 10 días y 12 semanas de edad,

b) Expresado en Log₂.

CUADRO No. 8.- Comparación entre los promedios geométricos del nivel de anticuerpos producidos por las tres diferentes dosificaciones de la varuna emulsionada experimental (180284-18).

Edad (Semanas)	\bar{x} geométrico 0,5 Ml.	\bar{x} geométrico 0,25 ml.	\bar{x} geométrico 0,125 ml.
1,3	0,0	0,0	0,0
2,0	3,4	3,5	3,5
3,0	4,5	4,7	3,7
4,1	5,3	4,8	2,5
5,1	5,2	6,6	2,8
6,1	6,5	7,8	4,1
7,1	7,2	8,5	5,2
8,1	7,9	8,9	6,1
9,1	8,2	9,1	5,6
10,1	8,0	8,4	4,8
11,1	6,6	6,0	4,1
12,1	5,7	6,2	5,0
13,1	6,7	6,2	6,1
14,1	7,8	8,2	7,5
15,1	9,0	10,3	10,1
16,1	9,4	10,3	10,5
17,1	9,2	10,2	10,1
18,1	8,6	9,5	8,5
19,1	7,5	8,2	7,4
20,3	6,1	6,1	5,9

\bar{x} geométrico, expresado en Log_2 .



GRAFICA : 2

Comparación entre los promedios geométricos del nivel de anticuerpos -
 producidos por las tres diferentes dosificaciones de la vacuna emulsio
 nada concentrada (180284-18).

CUADRO No. 9.- Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (HI) del tratamiento "C".^{a)}

Edad (Semanas)	No. de Sueros	Títulos de anticuerpos HI ^{b)}	Promedio Geométrico
1,3	(10)	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	0.00
2,0	(10)	3,3,4,3,3,3,4,4,4,4	3.5
3,0	(10)	3,3,4,5,4,3,4,3,4,4	3.7
4,1	(10)	2,2,3,3,2,3,5,3,4,1	2.6
5,1	(8)	2,2,3,4,4,3,3,5	3.0
6,1	(10)	4,5,3,3,3,2,4,3,4,6	3.8
7,1	(9)	5,5,6,5,6,6,3,4,2	4.6
8,1	(9)	5,5,6,4,7,5,5,3,6	5.2
9,1	(9)	2,3,4,6,5,6,5,5,6	4.6
10,1	(10)	4,5,4,4,3,7,4,4,2,5	4.2
11,1	(10)	3,4,4,5,2,4,3,3,4,4	3.6
12,1	(10)	3,4,5,4,4,2,3,3,4,4	3.6
13,1	(10)	2,5,6,3,7,3,4,4,5,4	4.3
14,1	(8)	8,4,7,7,8,8,9,5	7.0
15,1	(9)	8,9,9,9,10,9,9,9,9	9.0
16,1	(10)	10,11,11,13,12,12,11,9,7,12	10.8
17,1	(9)	10,11,11,11,12,9,10,10,11	10.5
18,1	(8)	10,11,9,9,11,10,10,10	10.0
19,1	(10)	7,8,8,8,9,9,6,5,8,7	7.5
20,3	(10)	6,5,5,5,6,7,7,4,7,6	5.8

a) 0.5 ml. de vacuna emulsionada comercial por ave, a los 10 días y 12 semanas de edad.

b) Expresado en Log₂.

CUADRO No. 10.- Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (IH) del tratamiento "H", a)

Edad (semanas)	No. de Sueros	Títulos de anticuerpos IH ^{b)}	Promedio geométrico
1,3	(10)	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,	0.0
2,0	(10)	3,3,4,3,3,3,4,4,4,4,	3.5
3,0	(10)	3,3,5,3,4,5,4,4,3,4,	3.8
4,1	(10)	1,2,1,3,4,4,3,3,4,4,	3.0
5,1	(9)	3,3,3,2,2,3,4,3,2,	2.8
6,1	(10)	4,3,3,4,3,3,3,3,4,3,	3.3
7,1	(10)	4,3,4,6,3,3,3,2,5,4,	3.8
8,1	(10)	4,4,5,4,3,7,4,5,5,2,	4.3
9,1	(9)	5,5,7,4,6,3,5,5,6,	5.2
10,1	(10)	6,7,7,4,7,6,5,5,5,6,	5.8
11,1	(10)	6,4,7,6,6,5,6,5,4,6,	5.6
12,1	(10)	9,9,9,8,8,7,8,6,10,7,	8.1
13,1	(10)	9,9,9,9,10,10,10,10,10,9,	9.5
14,1	(10)	9,9,10,9,10,10,10,9,10,10,	9.6
15,1	(10)	9,11,10,9,9,10,10,9,10,10,	9.6
16,1	(10)	9,8,8,10,11,10,7,9,9,9,	9.0
17,1	(10)	8,5,7,7,8,8,9,9,8,9,	7.8
18,1	(10)	7,7,7,7,7,7,7,8,6,7,	7.0
19,1	(9)	6,8,8,7,7,4,3,4,7,	6.0
20,3	(9)	3,5,6,5,6,6,6,5,3,	5.0

a) 0.25 ml. de vacuna emulsionada comercial por ave, a los 10 días y 12 semanas.

b) Expresado en Log_2 .

CUADRO No. 11.- Nivel de anticuerpos circulantes contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación (IH) del tratamiento "I".^{a)}

Edad (Semanas)	No. de sueros	Títulos de anticuerpos IH ^{b)}	Promedio geométrico
1,3	(10)	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,	0.0
2,0	(10)	4,3,4,3,4,4,4,3,3,3,	3.5
3,0	(9)	4,3,6,5,6,5,5,6,3,	4.7
4,1	(9)	3,4,6,5,6,6,6,5,3,	4.8
5,1	(10)	6,5,5,5,6,7,7,4,7,6,	5.8
6,1	(9)	6,6,7,7,6,6,5,7,6,	6.2
7,1	(10)	6,7,8,8,7,6,6,5,5,9,	6.1
8,1	(8)	8,5,7,7,8,8,9,5,	7.1
9,1	(10)	7,8,8,7,6,6,6,5,7,8,	6.8
10,1	(10)	8,7,6,5,6,6,6,6,7,8,	6.5
11,1	(9)	6,3,5,5,7,4,6,5,5,	5.2
12,1	(10)	6,3,5,4,6,6,5,5,5,6,	5.1
13,1	(10)	8,7,6,6,6,6,5,6,8,8,	6.6
14,1	(10)	8,9,9,9,8,7,10,6,10,7,	8.3
15,1	(10)	11,10,10,9,12,11,11,11,10,10,	10.5
16,1	(10)	10,10,11,12,11,12,9,11,10,10,	10.6
17,1	(10)	10,11,8,8,8,11,11,9,10,12,	9.8
18,1	(10)	7,10,6,10,7,8,9,9,9,8,	8.3
19,1	(8)	5,9,8,8,7,7,4,8,	7.0
20,3	(10)	6,7,4,6,6,6,5,5,5,6,	5.7

a) 0,125 ml. de vacuna emulsionada comercial por ave, a los 10 - días y 12 semanas de edad.

b) Expresado en \log_2 .

CUADRO No. 12.- Comparación entre los promedios geométricos de los niveles de anticuerpos producidos por las tres diferentes dosificaciones de la vacuna emulsionada comercial.

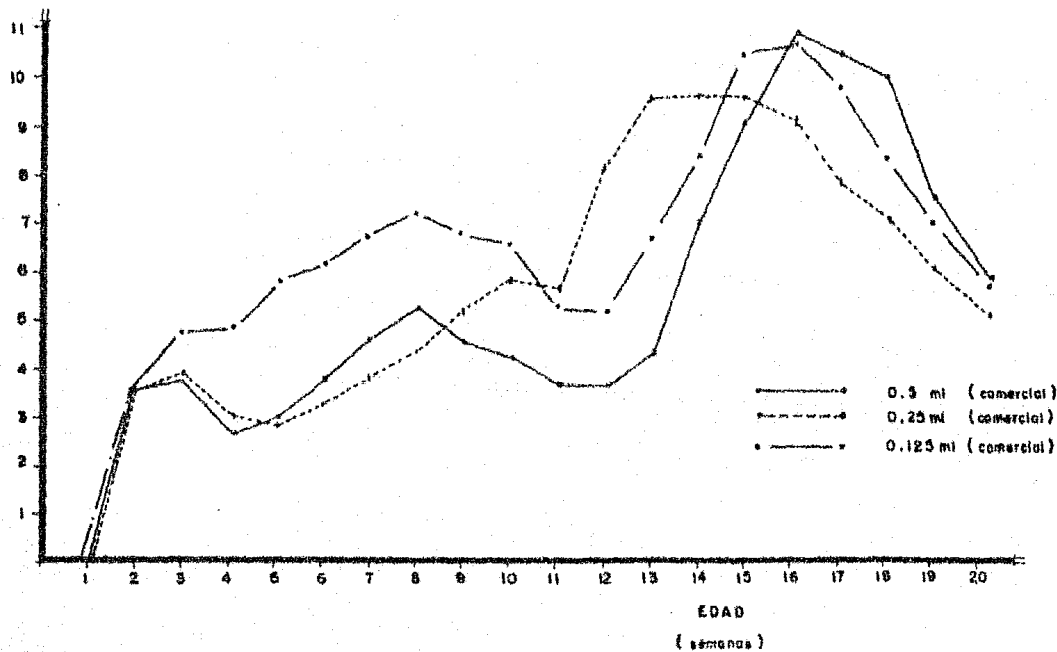
Edad (Semanas)	\bar{x} geométrico 0,5 ml.	\bar{x} geométrico 0,25 ml.	\bar{x} geométrico 0,125 ml.
1,3	0,0	0,0	0,0
2,0	3,5	3,5	3,5
3,0	3,7	3,8	4,7
4,1	2,6	3,0	4,8
5,1	3,0	2,8	5,8
6,1	3,8	3,3	6,2
7,1	4,6	3,8	6,7
8,1	5,2	4,3	7,1
9,1	4,6	5,2	6,8
10,1	4,2	5,8	6,5
11,1	3,6	5,6	5,2
12,1	3,6	8,1	5,1
13,1	4,3	9,5	6,6
14,1	7,0	9,6	8,8
15,1	9,0	9,6	10,5
16,1	10,8	9,0	10,6
17,1	10,5	7,8	9,8
18,1	10,0	7,0	8,3
19,1	7,5	6,0	7,0
20,3	5,8	5,0	5,7

\bar{x} geométrico, expresado en Log_2 .

TITULOS

(1 H₂)

log. 2



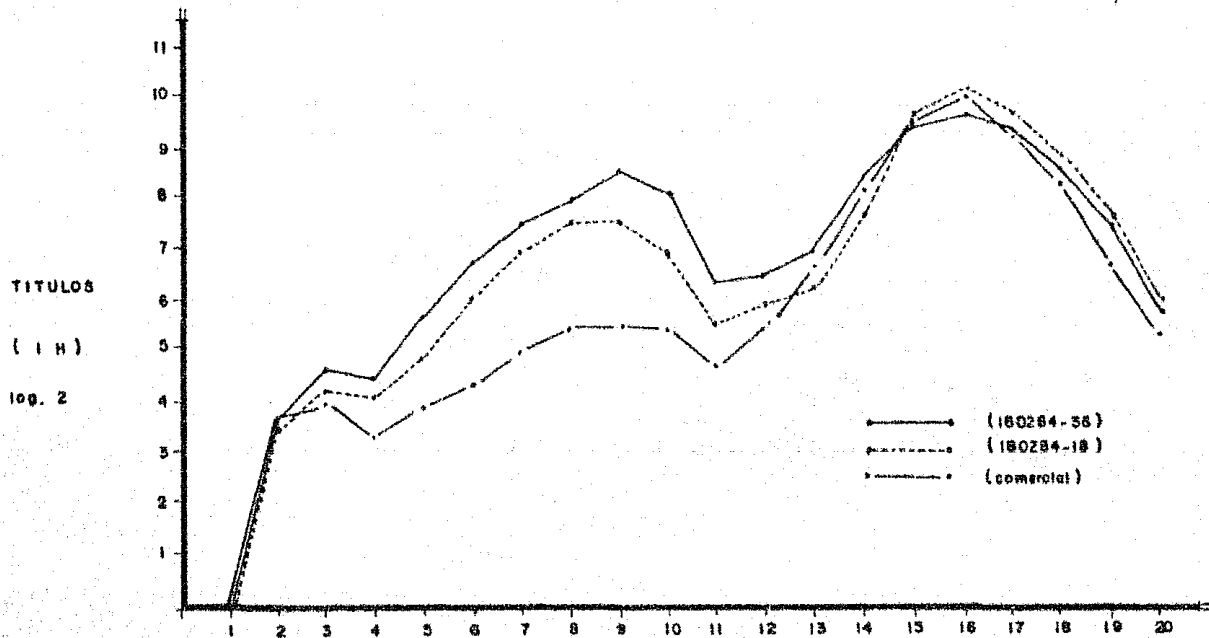
GRAFICA : 3

Comparación entre los promedios geométricos del nivel de anticuerpos producidos por las tres diferentes dosificaciones de la vacuna emulsionada comercial.

CUADRO No. 13.- Comparación entre los promedios geométricos de los niveles anticuerpos de las tres diferentes vacunas emulsionadas aplicadas en pollita de -- reemplazo,

Edad (Semanas)	\bar{x} geométrico ^a vacuna 180284-36	\bar{x} geométrico vacuna 180284-18	\bar{x} geométrico va cuna comercial
1,3	0,0	0,0	0,0
2,0	3,7	3,5	3,5
3,0	4,7	4,3	4,0
4,1	4,5	4,2	3,4
5,1	5,7	4,9	3,9
6,1	6,8	6,1	4,4
7,1	7,6	7,0	5,0
8,1	8,0	7,6	5,5
9,1	8,6	7,6	5,5
10,1	8,1	7,0	5,5
11,1	6,4	5,6	4,8
12,1	6,6	6,0	5,6
13,1	7,0	6,3	6,8
14,1	8,5	7,8	8,3
15,1	9,5	9,8	9,7
16,1	9,7	10,2	10,1
17,1	9,4	9,8	9,4
18,1	8,6	8,9	8,4
19,1	7,5	7,7	6,8
20,3	5,8	6,1	5,4

^a Promedio geométrico.- expresado el Log₂.



GRAFICA 4

Comparación entre los promedios geométricos del nivel de anticuerpos -
 producidos por las tres diferentes vacunas emulsionadas aplicadas en -
 pollita de reemplazo.

DISCUSION.-

Las vacunas emulsionadas fueron aplicadas a los diez días, y se volvieron a administrar a las doce semanas de edad, ya que en estudios previos (11,22,24) se demuestra que éste tipo de vacunas aplicadas a edad temprana, eleva el nivel de anticuerpos circulantes contra la ENC a su nivel máximo hacia las seis semanas de edad, disminuyendo progresivamente hasta un nivel muy bajo hacia las 14 semanas de edad.

Es importante hacer notar la elevación súbita de anticuerpos circulantes hacia las 16 semanas de edad. Estudios anteriores (11) demuestran que el nivel de inmunidad humoral obtenidos por la revacunación con productos oleosos tienen un promedio máximo de 8 Log_2 ; por otro lado, otras investigaciones (25) demuestran que después de un brote de ENC, el nivel de anticuerpos supera el nivel de 10 Log_2 . Basado en estos experimentos, se puede inferir que se tuvo una infección de campo de la enfermedad, sin que se produjera mortalidad alguna.

Lo anterior nos indica que el nivel de anticuerpos de 5 Log_2 , evita la mortalidad de las aves, lo que concuerda con lo reportado por algunos otros investigadores (5).

En general, se observa que las aves que fueron vacunadas con emulsiones conteniendo mayor cantidad de antígeno, como las vacunas experimentales, obtuvieron títulos de anticuerpos mayo-

res en comparación a la comercial, lo anterior coincide con lo reportado por varios autores (19,20) en el sentido de que a mayor cantidad de antígeno en la fase acuosa, mayor será la respuesta inmunitaria. Sin embargo en la gráfica No. 3, las aves que recibieron solamente 0,125 ml. por ave de vacuna emulsionada comercial, tuvieron una elevación súbita de anticuerpos a edad temprana, para lo cual no tenemos una explicación satisfactoria.

CONCLUSIONES. -

En base a lo encontrado en este experimento podemos concluir lo siguiente:

.- A mayor concentración de antígeno en la fase acuosa de una vacuna emulsionada, mayor es la respuesta inmunológica.

.- Es recomendable la aplicación de dos vacunas emulsionadas durante la fase de crecimiento de una pollita a los diez días de edad y a las doce semanas de edad y una tercera revacunación con emulsión antes de romper postura, para obtener títulos altos y homogéneos de anticuerpos contra el virus de la ENC detectados por medio de la prueba de HI, que pueden evitar la caída de la postura y una mejor sanidad del medio.

.- Es conveniente seguir realizando más estudios con vacunas emulsionadas concentradas contra la ENC.

BIBLIOGRAFIA. -

- 1.- Allan, W.H, and Gough, R.E.: A standard haemagglutination - inhibition test for Newcastle disease, Central Veterinary Laboratory, Weybridge, Surrey, Vet, Rec. 95: 120-123 (1974)

- 2.- Arias I, J; Actividades de la Secretaría de Agricultura y - Ganadería en el control de la enfermedad de Newcastle, En - rev. Vet. México, 7: (2) 63 (1976).

- 3.- Aplanalp, H.: The role of genetic in the immune response. - Avian Diseases, 23: (2), 299-307 (1978).

- 4.- Bennejean, G., Guittet, M. and Picault, J.P.: Vaccination of one day old chicks against ND disease using inactivated oil adjuvant vaccine and or live vaccine, Recherches Veterinaires B.P. 9 22440 Ploufragan France Laboratoire.

- 5.- Beard, C.W., and Easterday, B.C.: The influence of the route of administration of Newcastle Disease virus on host responses (1) Serological and virus isolation studies, J. Infect Dis, 117: 55-61 (1967).

- 6.- Box, P.G. and Fruminger, I.G.S.: Newcastle disease antibody levels in chickens after vaccination with oil emulsion adjuvant killed vaccine, Vet. Rec. 96: 108-11 (1975).

- 7.- Bruce and Glick, : The avian immune system; Avian Disease 23: (2), 282-289 (1978).

- 8.- Cessi, D. and Nardelli, L.: Vaccination against NC disease efficacy of an oil emulsion vaccine.; en Avian Pathology: (1974).
- 9.- Cuadra, A.: Experiencias de campo en el control de la enfermedad de Newcastle en pollos de engorda en zonas densamente pobladas.: Revista Veterinaria México, 7 (2): 30 (1976).
- 10.- Garza, R.J.: Aspectos inmunológicos de la enfermedad de Newcastle. R. Vet. México 7: 45-47 (1976).
- 11.- Lancaster, J.E.: The control of Newcastle disease. World's Poultry Science Journal, 37: (1): 84-96 (1981).
- 12.- Loperena Z.J.L., Velázquez, E., and Cueto, C.R.: Relación entre inmunidad congénita y respuesta a la vacunación contra Newcastle. Avirama 11 Convención anual de la Aneca Monterrey, N.L.: 21-25 (1977).
- 13.- Lozano, B., Romo, L., and Lozano, J.: Evaluación serológica de dos sistemas de vacunación contra la ENC en pollos de engorda. Memorias de la VIII convención anual Aneca, Ixtapa Zihuatanejo.; 319-331 (1983).
- 14.- Lozano, D.B., Morfin, R., and Lozano, J.: Datos no publicados. (1984).

- 15.- Lucio, M.B.: Resolución del comité nombrado para estandarizar la técnica de titulación de la vacuna contra la enfermedad de Newcastle, Rev. Veterinaria, 7: 66-69 (1976).
- 16.- Márquez, M.A., Huerta, A.: Prueba de campo comparativa entre la cepa la Sota y una cepa clonada para la prevención de la ENC en el noroeste de la República, Rev. Vet., (3): 27-30 (1977).
- 17.- Perelman, A., and Bension, J.: Importancia de las cepas de de saffio en la evaluación de las vacunas contra la ENC.: Veterinario Méx., 7: 57-60 (1976).
- 18.- Robertson, W.W., Warden, D. and Kerr, J.: Persistence of antibodies in laying hens following vaccination with NC emulsion.: Vet. Rec. 102;216. (1978).
- 19.- Stone, H.D., Brugh, M., and Beard, C.W.: Influence of formulation on the efficacy of experimental oil-emulsion Newcastle disease vaccines, Avian Dis. 27: (3): 688-697 (1983).
- 20.- Stone, H.D., Brugh, M., Erickson, G.A. and Berad, C.W.: Evaluation of inactivated Newcastle disease oil-emulsion vaccines, Avian Dis. 24: 99-111 (1980).
- 21.- Schwartz, D.L.: Estudio sobre vacunación, Industria Avícola

mayo: 10-14 (1978).

22.- Tellez, G.A., Parada, J, and Green, J.; Experiencias de -- campo en México con una vacuna contra la ENC emulsionada en aceite.

1er. Congreso Nacional ANECA; (memorias) Guadalajara, Jal. México: 1-8 (1976).

23.- Tizard, I.: Avian immune responses. Avian diseases 23: (2) 290-297 (1978).

24.- Varona, J.A., Lozano, B. y Lucio, B.: Comportamiento en el campo de las vacunas comerciales contra la enfermedad de Newcastle en pollita de reemplazo. IX Congreso Latinoamericano de Avicultura; Acapulco, Gro. 216-226. (1985).

25.- Westbury, H.A., Parsons, G., and Allen, W.H.: Duration of excretion of virulent NC disease virus following challenge of chickens with different titres of serum antibodies to the virus. Poultry department Central Veterinary Laboratory Ministry of Agriculture Fisheries and Food, Weybridge, Surrey United Kindom. (1978).

26.- Archivo del departamento de producción animal.- Aves de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (1970-1976).

27.- Zanella, A.; Research on use of enactivated oil emulsion -
vaccines in the control of the most important avian disease.

Proc. Fourth Congress of World Veterinary Poultry Assoc.

Belgrado, 69-78 (1969).