

# INFLUENCIA DE UNA VACUNA VECTORIZADA (MAREK-GUMBORO) EN POLLOS DE LA LÍNEA GENÉTICA COBB 500

## INFLUENCE OF A VECTOR VACCINE (MAREK - GUMBORO) IN CHICKENS OF THE GENETICS COBB 500

Fátima Graciela Arteaga Chávez<sup>1</sup>, Gabriela Natalí Narváez Borja<sup>2</sup>,  
Zoyla Estefany Sánchez Santana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Pecuaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón ubicado en el km 2.7 vía Calceta-El Morro –El Limón, sector El Gramal

<sup>2</sup>Programa Semillero de Investigadores, Coordinación de Investigación Científica ESPAM MFL

Contacto: gnarvaezborja@hotmail.com

### RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de una vacuna vectorizada (Marek - Gumboro) en pollos COBB 500. Se utilizaron 1300 pollitos con pesos promedio al nacer de 43 g los cuales se dividieron en dos grupos, el primero con 625 pollitos BB se aplicó la vacuna vectorizada y el segundo, con 675 pollitos BB, se aplicó la vacuna tradicional. Como indicadores productivos se midió peso vivo semanal, peso a la canal y conversión alimenticia; para los indicadores de salud e inocuidad de la vacuna se consideró morbilidad y mortalidad; los indicadores inmunológicos fueron el peso y tamaño de bolsa de Fabricio, bazo y timo. Además, se registró los ingresos y egresos de la producción. Se observó que los parámetros productivos tanto peso vivo, conversión alimenticia, mortalidad, peso a la canal, estuvieron influenciados por la aplicación de la vacuna vectorizada ( $p < 0.001$ ) entre las semanas cuarta y sexta de edad. En la vacuna tradicional se tuvo un mayor grado de mortalidad con 1.62%. Los órganos linfoides tuvieron diferencias significativa ( $p < 0.05$ ) siendo de mayor tamaño en el grupo que recibió la vacuna vectorizada. Para el parámetro costo beneficio se observó una utilidad de 0.05 centavos por cada dólar invertido. El uso de la vacuna vectorizada en la producción de pollos de ceba COBB 500 favorece, tanto los parámetros productivos, como económicos.

**Palabras clave:** Indicadores inmunológicos, vacuna tradicional, pollos broilers, bolsas de Fabricio.

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of a vector vaccine (Marek - IBD) in chickens COBB 500. 1300 chicks were used with average birth weights of 43 g which were divided into two groups, the first with 625 BB chicks the vector vaccine was applied, and the second with 675 BB chicks with traditional vaccine. As production indicators were measured weekly; live weight, carcass weight and feed conversion; indicators for health and safety of the vaccine were considered as morbidity and mortality; immunological indicators were the size and weight of bursa of Fabricius, spleen and thymus. Moreover, the income and expenses of production was recorded. It was observed that the production parameters both live weight, feed conversion, mortality, carcass weight, were influenced by the implementation of the vector vaccine ( $p < 0.001$ ) between the fourth and sixth weeks of age. In traditional vaccine greater mortality was with 1.62 %. Lymphoid organs were significant differences ( $p < 0.05$ ) being larger in the group that received the vector vaccine. For the cost benefit of a utility parameter 0.05 cents for every dollar invested was observed. The use of vector vaccine in production of COBB 500 broilers favors both productive economic and parameters.

**Keywords:** immune indicators, traditional vaccine, broilers, bursa.

## INTRODUCCIÓN

La vacuna vectorizada contra las enfermedades de Marek y Gumboro, permite a las aves generar defensas de por vida contra estas dos enfermedades, con una dosis única (Agroñoa, 2008). Según Moore (2010) las vacunas vectorizadas son biológicas con ingeniería genética en las cuales el gen de un organismo (donante), se inserta en el genoma de otro organismo (vector) para provocar una respuesta inmune protectora contra ambos organismos.

Romero (2006) señala que los anticuerpos maternos protegen normalmente de una a tres semanas de vida del pollo. Se ha demostrado que la vacuna contra Gumboro, aplicada al día de edad, no es neutralizada por los anticuerpos maternos como se pensaba, y cuando se combina con la vacuna de Marek, la caída de anticuerpos maternos es más lenta que cuando se aplica vacuna únicamente de Marek o Gumboro (Campo, 2008).

La enfermedad de Marek (E.M) puede calificarse como la enfermedad de las aves con mayor significación económica a nivel mundial. Aunque la E.M. no ocasiona en la actualidad unas pérdidas económicas de tanta envergadura como las que producía antes de la disponibilidad de las primeras vacunas, siguen siendo considerables, con una inflexión alcista desde el comienzo de este decenio e indudablemente superiores a las ocasionadas por cualquier otra enfermedad de las aves (Solana, 1996).

Por su parte, la enfermedad de Gumboro la ocasiona un virus sumamente contagioso. Se transmite, de forma directa, entre las aves de la granja y de forma indirecta por pienso, agua, polvo, cama, material de la granja, ropa del personal (Sacristán y Sangardía, 2006). En la actualidad, se reportan brotes de la enfermedad infecciosa bursal (EIB) ocasionados por la presencia de cepas variantes antigénicas o por cepas muy virulentas y también por vacunar las aves sin tener en cuenta el nivel de anticuerpos pasivos transferidos a las progenies (Lukert, 1999 citado por Alfonso, 2012).

Hay que recordar que los órganos linfoides primarios, bursa o bolsa de Fabricio y timo y órganos linfoides secundarios, bazo (Rosadio, 2011) y que las células, blanco para la replicación del virus de la enfermedad de Gumboro son los linfocitos B en división activa, los cuales destruyen los linfocitos B en la bol-

sa de Fabricio, el principal órgano productor de los linfocitos B, y en menor grado en otros órganos tales como el bazo (Campo, 2008).

Los sistemas actuales de crianza, los desafíos de sobrevivencia a edad temprana y la presencia de cepas de campo más agresivas, hacen de la vacunación un elemento vital en la vida del pollo, ya que confiar únicamente en la protección dada por los anticuerpos maternos puede dejar aves extremadamente susceptibles a cualquier agente infeccioso que entre en contacto con ellas, hasta una deficiente respuesta inmunitaria a cualquier vacunación que se aplique después de la infección con el virus.

La finalidad con la cual se realizó este trabajo fue demostrar que con la aplicación de la vacuna vectorizada, al día de nacido del pollito en la incubadora, se mejora la inocuidad en las aves comerciales en áreas donde existe desafío de los virus de Marek- Gumboro y se ausentarán los signos clínicos de las enfermedades, obteniéndose un mejor desempeño del lote.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la granja avícola “Don Tito”, situada en la parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí, ubicada geográficamente a 00°49'23" de Latitud Sur y 80°11'01" de Longitud Oeste, con una altitud de 15 msnm.

### Material experimental

Se utilizaron 1300 pollos BB de la línea genética COBB 500, se dividieron en dos grupos: el primero de 625 pollitos que recibió la vacuna vectorizada en la incubadora al día de nacidos (Cuadro 1) y el segundo con 675 pollos que se les aplicó la vacuna tradicional (Cuadro 2).

### Manejo experimental

En el campo se trabajó con el plan de vacuna propuesto por la granja. En las primeras cuatro semanas de edad (28 días) se administró el alimento balanceado ad libitum las 24 horas del día, a partir del día 29 hasta la culminación del experimento. Se cambió el horario de alimentación a 12 horas (6 p.m.- 6 a.m.) para prevenir el stress calórico.

Se agregó la cantidad de alimento de acuerdo a sus necesidades nutricionales (tabla de ración alimenticia de la línea COBB 500). Se realizó el registro de peso cada semana, hasta finalizar la crianza (42 días). Al agua de bebida se le realizó análisis microbiológico y se la administró de manera normal (ad libitum).

**Cuadro 1.** Plan de la vacuna vectorizada

Edad	Vías usadas	Cepa	Biológico
1 día	Parenteral	Vectorizada	Vectorizada (Marek-Gumboro)
10 día	Vía ocular	Lasota	Newcastle

**Cuadro 2.** Plan de la vacuna tradicional.

Edad.	Vías usadas.	Cepa	Biológico.
1 día	Parenteral.	HVT.	Marek
10 días	Ocular.	Lasota	Newcastle
10 días	Oral (pico)	Intermedia	Gumboro

## Variables evaluadas

### Productivo

Los parámetros productivos evaluados fueron: ganancia de peso en la cual se pesaba semanalmente 50 pollos de cada uno de los lotes ; y el resultado de estos datos se obtenían mediante la aplicación de la fórmula 1; la conversión alimenticia se evaluó semanalmente tomando en cuenta al alimento consumido sobre la carne producida (fórmula 2), los datos de mortalidad se registraron diariamente y para obtener los resultados se aplicó la fórmula 3, los datos de peso a la canal se obtuvieron el día 42 para lo cual se pesaron 10 pollos de cada lote ya faenados sin plumas, vísceras, patas y cabeza:

(1)  $\text{Peso promedio (g)} = \frac{\text{Peso total de la observación (g)}}{\text{N}^{\circ} \text{ pollos observados}}$ .

(2)  $\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{kg alimento consumido}}{\text{kg de carne producida}} \times 100$ .

(3)  $\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de pollos muertos}}{\text{N}^{\circ} \text{ de pollos ingresados}} \times 100$ .

### Parámetros de salud

La determinación de los anticuerpos maternos se realizó mediante la prueba de ELISA. Para evaluar los parámetros inmunológicos

se faenaron animales en los días 21 y 42 y se recolectaron las muestras en el laboratorio de Inmunodiagnóstico de la ESPAM-MFL.

### Parámetros inmunológicos

Los datos del peso y tamaño de las bolsas de Fabricio se registraron en la tercera y sexta semana, mientras que el peso y tamaño del bazo solamente en la sexta, para el efecto se faenaron 10 pollos de cada tratamiento, se extrajeron los órganos y con ayuda de una balanza analítica y un bursómetro se pesaron y midieron respectivamente; cabe mencionar que el peso y tamaño del timo sólo se lo realizó en la tercera semana, debido a que este órgano se atrofia a partir del día 28.

### Costo-beneficio

Para realizar el análisis costo beneficio se registraron los egresos e ingresos de cada tratamiento. El costo de crianza de cada uno de los lotes se dividió para la cantidad de libras de pollos vendidas, con lo cual se obtuvo el costo de producción.

### Análisis estadístico

Los datos de las variables productivas e inmunológicas se analizaron mediante prueba t y el procesamiento de los mismos, se realizó con el paquete estadístico Infostat versión 2008.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Productivos

**Ganancia de peso.-** El cuadro 3, muestra que la aplicación de la vacuna vectorizada influye en la ganancia de peso de los pollos durante la etapa de crianza a diferencia de la vacuna control ( $P < 0.001$ ), con 2795.40 g y 2528.78 g en la sexta semana. Estos resultados se explican que al aplicar solamente una vez la vacuna vectorizada, evita el estrés por manejo, lo que si ocurre con la tradicional ya que se necesita dos aplicaciones.

**Cuadro 3.** Promedio de las variables productivas analizadas.

Semanas	Vacuna vectorizada			Vacuna tradicional		
	G.P (g)	C.A	Mortalidad	G.P (g)	C.A	Mortalidad
1	188.3 a	0.50 a	0.48 a	181.1 b	0.5 a	0.74 b
2	478.0 a	1.08 a	0.64 a	434.3 b	1.1 a	0.89 b
3	826.8 a	1.60 a	0.96 b	776.4 b	1.6 a	0.89 a
4	1403.2 a	1.66 a	1.28 b	1286.2 b	1.7 b	1.19 a
5	2038.6 a	1.69 a	1.28 b	1803.1 b	1.8 b	1.19 a
6	2795.4 a	1.79 a	1.44 a	2573.5 b	1.9 b	1.62 b

a y b como índices por fila difieren estadísticamente entre los respectivos indicadores de las variantes, según Tukey al 0.05 de error; G. P (ganancia de peso); CA (conversión alimenticia)

**Conversión alimenticia.-** La CA estuvo influenciada por la acción de la vacuna vectorizada ( $p < 0.01$ ) siendo, significativamente, diferente en las últimas semanas de la producción, que es el tiempo adecuado para que la vacuna vectorizada, presente su mayor eficacia. Estos resultados se confirman con los beneficios ofrecidos por la vacuna vectorizada, que asegura mejor conversión alimenticia después de su aplicación. En los lotes anteriores de la granja (utilizando la vacuna tradicional) registran conversión alimenticia de 2.06 la cual es muy alta. Cabe recalcar que al realizar varias aplicaciones de vacunas, los pollos se estresan y esto provoca que, en ese tiempo, no aprovechen adecuadamente el alimento. Por otro lado, al aumentar las defensas (Agronoa, 2008) evita las enfermedades por lo cual, el pollo convierte mejor el alimento consumido.

**Peso a la canal.-** Los pesos a la canal a los 42 días de edad de los pollos evaluados, presentaron diferencias significativas (Cuadro 4), determinando así que el grupo control obtuvo pesos de 1.74 kg; mientras que el peso del grupo tratado con la vacuna vectorizada, fue de 1.98 kg.

**Cuadro 4.** Promedio de los pesos a la canal

Peso a la canal	Promedios
Vacuna vectorizada	1.98 a
Vacuna tradicional	1.74 b
Probabilidad	<0.05

a, b letras iguales en una misma columna difieren estadísticamente según Tukey

**Mortalidad**

En los valores registrados para la variable mortalidad se puede visualizar, en el cuadro 3, que el lote de pollos tratado con la vacuna vectorizada presentó un menor porcentaje de mortalidad 1.44%, en comparación con la mortalidad del control 1.62% durante toda la etapa de crianza. Esto se confirma con los beneficios que ofrece la vacuna vectorizada, ya que mantiene las bolsas de Fabricio con un tamaño óptimo para su buen desempeño y de esta manera, el pollo tiene excelentes defensas como lo menciona Rojo (2009). Realizando la comparación de los porcentajes de mortalidad obtenidos del grupo al cual se le aplicó la vacuna vectorizada 1.44% con los lotes anteriores producidos en la granja 1.63%, se pudo observar que el grupo de la vacuna vectorizada obtuvo una menor cantidad de aves muertas durante todo el proceso de crianza, demostrando de esta manera la eficacia de la vacuna vectorizada.

**Salud**

**Prueba serológica (anticuerpos maternos Gumboro)**

Es importante saber el origen de los pollitos de un día de nacidos y el nivel de inmunidad maternal circulante, para la implementación de un programa efectivo con vacunas vivas. Los resultados encontrados demuestran que las madres estuvieron protegidas y que el material experimental para iniciar esta investigación se encontró protegido para esta patología.

**Cuadro 5.** Resultados de prueba serológica

Edad días	Nº de aves	Nº de aves +	Título promedio	Título mínimo	Título máximo
1	20	0 de 20	5576	3599	7554

Técnica -----Antígeno de captura - ELISA  
 Días de vida = -----1  
 Medida del título = -----5576  
 Lectura de placas= -----405-410 nm  
 Densidad óptica -----menor/igual 0.3  
 indica ausencia del agente.

**Inocuidad de la vacuna**

La vacuna es efectiva y segura ya que se obtuvieron los beneficios que ofrece la misma; en referencia al lote de pollos a los cuales se les aplicó la vacuna vectorizada, no presentaron la enfermedad clínica ni subclínicamente y sobre todo, se obtuvo una mayor producción que el grupo control y de los lotes anteriores, producidos en la granja donde se realizó la investigación.

La vacuna vectorizada no demostró interferencia en los anticuerpos maternos, esto se lo explica porque a pesar que se recomienda aplicarse en etapa embrionaria a una edad de 18 a 19 días, fue aplicada en el primer día de edad y no presentó morbilidad, razón por la cual se considera a la vacuna muy inocua.

Además, el sistema inmunológico se mantiene intacto, lo que permite en los animales enfrentar enfermedades infecciosas, se tiene menos gastos en tratamientos y la integridad inmunológica, logra que el ave sea más productiva.

**Inmunológicos**

**Tamaño y peso de la bursa o bolsa de Fabricio (B.F.)**

El peso y tamaño de la bolsa de Fabricio variaron significativamente (P<0.05) por efecto del tratamiento empleado (Cuadro 5), registrando a los 21 días de edad (P=0.0039) peso y tamaño 1.16 g, 1.30 cm para el grupo control, mientras que para el grupo tratado con la vacuna vectorizada, obtuvieron peso y tamaño de 1.79 g y 1.78 cm respectivamente.

A los 42 días de edad el peso y tamaño de la B.F. para el grupo control fueron de 1.11g

y 2.01 cm, mientras que el grupo tratado con la vacuna vectorizada, presentaron valores de 1.72 g y 2.86 cm respectivamente (P=0.0063).

Pero Suarez *et al.*, (2010) en su investigación sobre el desarrollo de la bolsa de Fabricio manifiesta lo contrario, ahí se puede observar que la bolsa de Fabricio incrementó su peso y diámetro en forma armónica solo hasta los 28 días de edad, para posteriormente disminuir lentamente hacia el final del ciclo productivo. Pero sus resultados no son totalmente coincidentes con los reportados por Ulloa (1999), quien encontró un desarrollo de B.F creciente y armónico con su diámetro hasta los 42 días de vida, con pesos de 0.13 g y 1.85 g, respectivamente.

**Cuadro 6.** Parámetros inmunológicos

Parámetros Inmunológicos	Vacuna vectorizada		Vacuna tradicional	
	21 días	42 días	21 días	42 días
Peso B.F (g)	1.79 a	1.72 a	1.16 b	1.11 b
Tamaño B.F (cm)	1.87 a	2.86 a	1.3 b	2.01 b
Peso timo (g)	0.53 a		0.31 b	
Tamaño bazo (cm)	2.79 a		2.36 b	
Peso bazo (g)	2.98 a		2.29 b	

a y b como índices por fila difieren estadísticamente entre los respectivos indicadores de las variantes, según Tukey al 0.05 de error

**Peso del timo**

El peso del tamaño de este órgano (Cuadro 5) varió significativamente a los 21 días de edad (P 0.0687) registrando el grupo control un mayor peso, 0.53 g frente al grupo que fue tratado con la vacuna vectorizada 0.31 g.

A los 42 días se observó la ausencia del timo, este dato concuerda con Baruta *et al.*, (2012) quien menciona que, a medida que el ave madura, el timo se vuelve menos prominente. en general, no se hacen análisis de este órgano.

**Tamaño y peso del bazo**

El lote de pollos de la vacuna vectorizada obtuvo un peso del bazo 2.98 g y mayor crecimiento del bazo 2.79 cm, mientras que el grupo control obtuvo menores promedios de tamaño 2.36 cm y peso 2.29 g, existiendo diferencia altamente significativa entre los dos grupos en los que se realizó esta investigación (Cuadro 5).

Estos datos concuerdan con los de Perozo (2004) quien indica en su investigación realizada que, el índice peso bazo/peso corporal (Iba) se incrementó de manera constante a lo largo del ensayo, correspondiendo a una ganancia de peso semanal del Bazo, proporcionalmente mayor a la ganancia de peso vivo del ave, lo que significa que existe mayor presencia de anticuerpos.

**Costo beneficio**

El costo de balanceado fue de \$ 0.27 para la etapa inicial; \$0.26 para la etapa de crecimiento; \$ 0.25 para la etapa de engorde; los pollos fueron vendidos a \$ 0.64 por cada libra en pie.

**Cuadro 7 .** Detalle costo beneficio del grupo con vacuna vectorizada

<b>Resumen vacuna vectorizada</b>	
Pollos vivos	595
Peso promedio pollo (lb)	6.15
Total de libras vendidas	3659.25
Precio por libra (USD)	0.64
Costo producción por lb (USD)	0.6081
Costo producción total (USD)	2228.8
Ingresos (USD)	2341.92
Utilidad del lote (USD)	113.12
Utilidad por pollo (USD)	0.2

**Cuadro 8.** Detalle costo beneficio del grupo con vacuna tradicional

<b>Resumen vacuna tradicional</b>	
Pollos vivos	642
Peso promedio pollo (lb)	5.66
Total de libras vendidas	3633.72
Precio por libra (USD)	0.64
Costo producción por lb (USD)	0.6436
Costo producción total (USD)	2342.9
Ingresos (USD)	2325.58
Utilidad del lote (USD)	-17.32
Utilidad por pollo (USD)	-0.02

En relación a la tabla de resultados de la línea genética COBB 500, hubo mejor conversión alimenticia y mejor peso por lo cual se obtuvo una ganancia de 113.12 dólares en el lote de vacuna vectorizada y pérdida en el grupo control.

**CONCLUSIONES**

El lote tratado con la vacuna vectorizada no tuvo reacciones inesperadas, lesiones en bolsas de Fabricio (reacción postvacunal) ni morbilidad, demostrando así su integridad inmunológica logrando que el ave sea más productiva, las cuales presentaron valores optimizados hasta la etapa final de su vida, cabe mencionar que la vacuna vectorizada por sus propiedades da poca sensibilidad a la interferencia de los anticuerpos maternos del pollito.

Al realizar el estudio costo beneficio, hubo respuestas beneficiosas en el grupo de vacuna vectorizada, con un porcentaje de ganancia del 5% traduciéndose a 0.05 centavos por cada dólar invertido, a diferencia del control que registró pérdidas de 0.02 por unidad.

**LITERATURA CITADA**

Agronaa. 2008. Primera vacuna vectorizada contra enfermedades avícolas. (En línea). EC. Consultado el 1 se sept. 2011. Formato HTML. Disponible en <http://www.agronoa.com>

Alfonso, A; Noda, J. 2012. Análisis retrospectivo del comportamiento epizootiológico de la enfermedad de Gumboro en Cuba -. Revista Científica Redvet.13(10):2.

Baruta, D; Ardoino, S; Mariani, E; Fernández, J.2012. Guía orientativa para la producción de Pollos Parrilleros. (En línea) EC. Consultado el 31 de ene. 2012. Formato PDF.Disponible en [www.vet.unlpam.edu](http://www.vet.unlpam.edu)

Campo, T. 2008. Primera vacuna vectorizada contra enfermedades avícolas (En línea). EC. Consultado 2 de mzo. 2013. Formato HTML. Disponible en <http://www.agronoa.com>

Moore, K. 2010. Vacunas vectorizadas. (En línea).EC. Consultado, el 3 de jun.2011 Formato PDF. Disponible en [www.elsitioavicola.com](http://www.elsitioavicola.com)

Perozo, F; Nava, J; Mavárez, Y; Arenas E; Serje, P; Briceño, M. 2004 Caracterización morfométrica de los órganos linfoides en pollos de engorde de la línea Ross criados bajo condiciones de campo en el estado Zulia, Venezuela. Revista Científica Redalyc, 14(3):19.

- Romero, B. 2006. Comparación de tres programas de vacunación contra la enfermedad de Gumboro, utilizando una cepa intermedia en pollita de levante procedente de una incubadora del área metropolitana. (En línea). EC. Consultado el 11 de mzo. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.biblioteca.usac.edu>
- Rosadio, R. 2011. Sistema linfoide. (En línea). EC. Consultado el 20 de feb. 2013 Formato PDF. Disponible en <http://www.veterinaria.unmsm.edu>
- Sacristán, J. Sagardía, J. 2006 La enfermedad de Gumboro Incidencia en España (En línea). EC. Consultado el 11 de mzo. Formato PDF. Disponible en <http://www.usuarios.multimania.es>
- Solana, A; 1996. Significación patológica actual del virus de la enfermedad de Marek. (En línea) EC. Consultado el 11 de mar. 2013. Formato HTML Disponible en <http://www.racve.es>
- Suárez, V; Aguilera, I; Ardaya, C; Gianella, H; Rodríguez, J. 2010. Caracterización del desarrollo de la bolsa de Fabricio en pollos de engorde. (En línea). EC. Consultado el 31 de ago. 2011. Formato PDF. Disponible en <http://www.fcv.uagr.edu>
- Ulloa, H. 1999. Caracterización del desarrollo de la Bolsa de Fabricio, Timo y Bazo en pollos Broilers comerciales. En memorias, XVI Congreso Latinoamericano de Avicultura. Chile. pp. 313 – 317.