

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

E.A.P. DE ODONTOLOGIA

**"INDICES PRODUCTIVOS COMPARATIVOS DE POLLOS
DE CARNE VACUNADOS CON CEPAS VIVAS NO
ATENUADAS DE EIMERIAS CONTRA UN PROGRAMA
ANTICOCCIDIAL CONVENCIONAL"**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

AUTOR

Miguel Ángel Adriano Chilquillo

LIMA – PERÙ

2001



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)

Facultad de Medicina Veterinaria
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo sustentado y aprobado ante el Jurado designado por la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria mediante Resolución Directoral:

Nº 096-EAPMV/FMV-2001

PRESIDENTE :

DR. JOSÉ BUSTAMANTE LAVERDE

MIEMBROS :

DRA. ELIANA ICOCHEA D'ARRIGO

DRA. EVA CASAS ASTOS

DR. VÍCTOR BAZÁN RODRÍGUEZ

San Borja, 19 de Diciembre del 2001

Vº B.

DR. JOSÉ A. BUSTAMANTE LAVERDE

Director de la Escuela Académico Profesional de
Medicina Veterinaria



SVO.



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO

En el auditorio principal de la Facultad de Medicina Veterinaria, el día 19 Diciembre del 2001, a las 11:00 horas, se constituyó el Jurado Examinador designado mediante Resolución Directoral N° 096-EAPMV/FMV-2001, integrado por los siguientes profesores:

DR. JOSÉ BUSTAMANTE LAVERDE , Presidente del Jurado
DRA. ELIANA ICOCHEA D'ARRIGO , Director de la Tesis
DRA. EVA CASAS ASTOS , Miembro del Jurado
DR. VÍCTOR BAZÁN RODRÍGUEZ , Miembro del Jurado

Luego de la instalación del Jurado, a cargo del Presidente del Jurado y bajo la dirección del mismo, el Bachifer Don: **ADRIANO CHILQUILLO, MIGUEL ANGEL** para optar el Título Profesional de Médico Veterinario, procedió a sustentar públicamente la Tesis:

"INDICES PRODUCTIVOS COMPARATIVOS DE POLLOS DE CARNE VACUNADOS CON CEPAS VIVAS NO ATENUADAS DE EIMERIAS CONTRA UN PROGRAMA ANTICOCCIDIAL CONVENCIONAL"

Luego de absolver las preguntas del Jurado y del público asistente, el Jurado deliberó con la abstención reglamentaria del Director de Tesis y acordó su **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD**, otorgándole la nota de **DIECISEIS (16)**.

Habiéndose aprobado la sustentación pública de la Tesis, el Presidente en representación del Jurado recomienda que la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria proponga la aprobación del **TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO** a la Facultad de Medicina Veterinaria y que ésta proponga al Rectorado el otorgamiento respectivo.

Siendo las 12:00 horas, concluyó el acto académico de sustentación pública de Tesis en fe de lo cual suscriben la presente acta por cuadruplicado los integrantes del Jurado:


José Bustamante Laverde, Bach. MV Prof. Principal


Eliana Icochea D'Arrigo, Bach. MV Prof. Especial


Eva Casas Astos, Bach. MV Prof. Asociado


Víctor Bazán Rodríguez, Bach. MV Prof. Auxiliar

Agradezco a mis padres: Isidoro y María, por su amor y apoyo para culminar mis estudios.

A mis hermanos: Francisco, Fernando, Alicia y Rubí por su ayuda y paciencia.

A la Empresa Avícola Agropecuaria del Pilar por su apoyo en la Tesis, Dr. José Silva y Ing. Jorge
Cuenca

Muchas gracias al departamento de Patología Aviar y Producción Avícola; Dra. Mónica, Dra.
Rosita, Elio, Robert y especial para Dra. Eliana Icochea que con su ayuda se ha culminado esta
tesis.

Y sobre todo a mi señora Esposa: Sofía y a mis dos queridos hijos Alexander y Paola, por su
paciencia y estímulo en escribir esta Tesis.

CONTENIDO

	Págs.
RESUMEN	i
SUMMARY	ii
LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE APENDICES	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	2
2.1 Coccidiosis	2
2.2 Etiología	2
2.2.1 Clasificación	3
2.2.2 Morfología	3
2.2.3 Ciclo Biológico	4
2.3 Epidemiología	6
2.4 Patogenia	7
2.5 Signos Clínicos	9
2.6 Diagnostico	10
2. 7 Prevención y control de la Coccidiosis	12

III. MATERIALES Y METODOS	16
3.1 Materiales	16
3.1.1 Lugar de estudio	16
3.1.2 Equipo y Materiales	16
3.2 Métodos	18
3.2.1 Diseño experimental	18
3.2.2 Obtención de muestras	19
3.2.3 Procesamiento de la muestra	20
3.3 Análisis de Datos	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	24
VI CONCLUSIONES	26
VII BIBLIOGRAFÍA	44
VIII. APÉNDICE	36

RESUMEN

Una vacuna de comercial, contiendo cuatro especies del eimeria, fue probada en 30 000 pollos de carne para evaluar su efecto sobre los parámetros productivos. Al primer día de edad, se formaron en dos grupos de 15000 pollitos cada uno. Uno vacunado por aspersión al primer día de edad y otro sin vacuna que recibió un alimento conteniendo un anticoccidial. Se registró semanalmente peso corporal, el consumo de alimento, conversión alimenticia, y porcentaje de mortalidad. Se realizó necropsias a los 14, 21, 28, 35 y 42 días de edad para determinar presencia de lesiones macro y microscópicas. A la edad de venta (47 días) 1000 aves por grupo fueron pesadas, y evaluada la pigmentación superficial y uniformidad. Los resultados evidenciaron mejores parámetros en el grupo vacunado. Se obtuvo un promedio de peso corporal a la edad de venta de 2.393 Kg, para el grupo vacunado; mientras que 2.357Kg. para el no vacunado, existiendo una diferencia significativa de 36 gr ($p < 0.001$). Igualmente el grupo vacunado mostró un mejor índice de conversión que el no vacunado (1.98 vs.2.02). No se encontró diferencia significativa entre ambos grupos para la pigmentación.

Palabras Claves: Vacuna, eimeria, Producción

SUMMARY

An non attenuated eimeria commercial vaccine, containing four eimeria species, was tested in broilers in order to elucidate its effect on the productive parameters. Thirty thousand chickens of one-day old with uniform body weight and from a single breeder flock were divided in two groups of 15000 each. One group was vaccinated by coarse spray at one-day old in hatchery. The remaining group did not receive vaccine, and was feeding with an anticoccidial supplement. In both groups were recorder weekly for body weight, food consumption, feed conversion, and mortality rate. The level of coccidial infection was determined by scoring gross and microscopic lesions at 14, 21, 28, 35 and 42 days old. Final vaccination performance was judged in 1000 broilers of each group by recording body weight, skin pigmentation and flock uniformity at 46 days old. The findings of the present study have been analyzed to determine the significant effect of the tested vaccine.

Keyword: Vaccine, eimeria, productiva

LISTA DE CUADROS

	Págs.
CUADRO 1. Promedio de peso corporal de aves vacunadas y no vacunadas por semana hasta la venta	27
CUADRO 2. Peso, Mortalidad, Índice de conversión y consumo de alimento de las aves vacunadas y no vacunadas a los 47 días	28
CUADRO 3. Promedio de peso corporal por sexo en aves vacunadas y no vacunadas a los 47 días	31
CUADRO 4. Score de lesiones semanal de pollos vacunados y no vacunados	32
CUADRO 5. Score de pigmentación (abanico colorimétrico de Roche) en ambos grupos a los 47 días	33
CUADRO 6. Porcentaje de uniformidad por sexo en ambos grupos	34
GRAFICO 1 Pesos comparativos semanales hasta la venta (47 días) de las aves Vacunadas y no Vacunadas	29
GRAFICO 2. índice de Conversión comparativo semanal hasta la venta (47 días) de aves vacunadas y no vacunadas	30

GRAFICO 3. Grados de color comparativo a la saca (47 días) según el abanico colorimétrico Roche entre las aves vacunados y los no vacunados	31
GRAFICO 4. Porcentaje de uniformidad entre las aves vacunadas y no vacunados a los 47 días de edad	35

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1	
Fotografía de la granja Chuquitanta. Lugar de Lugar de ejecución del experimento	48
FIGURA 2	
Fotografía de la toma del grado de pigmentación en los pollos de carne	49

LISTA DE APENDICES

		Págs.
APÉNDICE 1	Pesos de aves machos no vacunados a los 47 días de edad	36
APÉNDICE 2	Pesos de aves hembras no vacunadas a los 47 días de edad.	38
APÉNDICE 3	Pesos de aves machos vacunados a los 47 días de edad	40
APÉNDICE 4	Pesos de aves hembras vacunados a los 47 días de edad	42

INTRODUCCIÓN

La coccidiosis es una enfermedad entérica de aves causada por protozoarios del genero Eimeria. A pesar del uso de los anticoccidiales, se ha comprobado que es imposible eliminar estos organismos de los galpones (Chapman, 1998), afectando mayormente la producción y teniendo como consecuencia una baja de peso e incremento de la conversión.

Las drogas anticoccidiales usadas se dividen en dos grupos:

a. Compuestos sintéticos conocidos como "coccidiostatos químicos" como nicarbacina, halofuginona y diclazuril,

b. antibióticos ionòforos que son producidos por fermentación, que son más ampliamente utilizados en la avicultura.

Algunas mezclas de drogas, de un compuesto sintético y un ionoforo (Ej. Maxiban que es una mezcla de narasina y nicarbacina) o dos drogas sintéticas (ej. Lerbek una mezcla de metil benzocuat de clopidol) también son usados.

En la industria avícola usualmente se administra al ave varios tipos de raciones, se empieza con un iniciador (suministrado durante dos a tres semanas de vida) seguido de una ración de engorde (desde la tercera hasta la sexta semana de vida). La importancia de incorporar una droga efectiva tanto al iniciador como al engorde es para reducir las infecciones y proteger a las aves de coccidiosis clínica (Chapman, 1998).

La aparición de cepas multirresistentes ha repercutido negativamente en el control de la coccidiosis y se genera por el uso continuo de estos productos preventivos en la ración. Por otro lado, las cepas presentes en el medio ambiente, por la acción parcial del coccidiostato del programa anticoccidial y por la ausencia de una desinfección específica, aumenta la presión de infección inicial de los galpones generando la aparición de cepas resistentes.

Por tanto la disminución de la contaminación ambiental por ooquistes sería de gran importancia para el éxito de un programa de control de la coccidiosis en planteles avícolas disminuyendo la presión de infección inicial y prolongando la eficiencia de los programas anticoccidianos (Di Fabio, 1994). En el campo se observa que el programa más efectivo depende de la sensibilidad de las cepas locales de *Eimeria* a las drogas en cuestión.

Los coccidiostatos han tenido gran éxito y realmente han permitido que la industria avícola tenga un crecimiento constante, sin embargo se han observado cepas resistentes de coccidias; por lo cual se sigue investigando otros métodos para controlar la coccidiosis (Allen y Augustine 1996).

Una de las características más importantes de las cepas eimerias es la capacidad de producir una respuesta inmune en el pollo y después de una exposición repetida a ooquistes infectivos, las aves adquieren inmunidad y protección contra reinfecciones posteriores. Algunas especies (*E. acervulina* y *E. máxima*) son más inmunogénicas que otras (*E. tenella* y *E. necatrix*). El desarrollo de la inmunidad dependerá de varios factores; siendo el más importante la frecuencia de la magnitud de la exposición a los parásitos (Chapman, 1998).

Muchas drogas anticoccidiales han sido suspendidas porque no eran efectivas o carecían de la eficacia adecuada contra algunas especies de *eimeria*. En otros casos las drogas eran retiradas por la posible transmisión de

resistencia antibacterial (sulfonamidas). La razón más importante de las fallas de los anticoccidiales, ha sido el desarrollo de la resistencia de la droga. La medicación preventiva asegura que algunos parásitos escapen a los efectos de la medicación. Esto resulta en una selección continua de parásitos que son capaces de sobrevivir a Concentraciones letales de drogas y llevar al desarrollo de poblaciones de organismo resistente. (Chapman, 1998)

El manejo de la resistencia requiere información sobre la sensibilidad de la coccidia al rango de drogas, incluyendo las de uso actual. Esto se puede obtener por medio de estudios de sensibilidad con parásitos obtenidos de las granjas afectadas donde las drogas han sido utilizadas durante largo tiempo. Los resultados de las cepas obtenidas de una o dos granjas pueden aplicarse a todo el complejo de pollos; sin embargo si las drogas han sido utilizadas con poca frecuencia, se deben de examinar cepas de por lo menos cinco granjas. Estos estudios son tediosos y caros, y generalmente se hace necesario cambiar de droga en el campo antes de que los resultados sean disponibles (McCarter 1999).

Debido que el desarrollo de la inmunidad contribuye a la eficacia de los programas tradicionales se puede debatir el efecto de la vacunación (utilizando organismo vivos, virulentos o atenuados) como importante en el control de la coccidiosis. (Danford y Ruff 1999)

La vacunación contra coccidiosis no es un concepto nuevo, pero métodos nuevos de administración y la tendencia de criar una ave más grande, la han convertido en un medio práctico, confiable y económico de prevención de la coccidiosis (McCarthy1999).

La vacunación introduce oocistos de las diferentes especies a las aves y a través de ciclos repetidos del organismo, se desarrolla la inmunidad, que se incrementa a través del tiempo. El impacto de la vacunación en el desarrollo del

ave es ligeramente negativo 2-3 semanas más tarde, cuando el número de parásitos llega al máximo. Los efectos productivos entonces se recuperan cuando el número de oocistos declina (Bafundo, 1996).

La búsqueda de nuevos productos, hace que las empresas gasten enormes cantidades de dinero en desarrollar nuevas drogas anticoccidiales las cuales demoran entre 15 a 20 años en producirse y a la vez muy rápidamente se produce la resistencia.

Las demandas crecientes para criar aves con dietas libres de drogas está promoviendo la investigación de nuevas alternativas de prevención que eviten el uso de productos químicos.

El objetivo del presente estudio es evaluar la eficacia productiva de un programa anticoccidial usando una vacuna que contiene cepas no atenuadas de eimerias, sobre el peso, índice de conversión y uniformidad del lote.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Coccidiosls

La coccidiosis aviar es una enfermedad causada por protozoos del Phylum Apicomplexa, familia Eimeridae (del Cacho et al, 1999), del genero Eimeria se encuentra en todos los mamíferos domésticos y en las aves (Lapage, 1971).

Las eimerias son parásitos específicos de hospedero, es decir aquellos que afectan a las gallináceas no afectan a los pavos u otras especies aviares (McDougald, 1984) y parasitan regiones determinadas del intestino (Matiello, 1997)

A pesar del uso de los anticoccidiales, se ha comprobado que es imposible eliminar estos organismos de los galpones (Chapman, 1998), afectando mayormente la producción y teniendo como consecuencia una baja de peso e incremento de la conversión.

El parásito se multiplica en el tracto intestinal y causa daño tisular, lo cual resulta en una interrupción de la alimentación y procesos digestivo o absorción de nutrientes y deshidratación (McDougald, 1997).

2.2 Etiología

Entre las coccidias de importancia veterinaria tenemos al Cryptosporidium, Isospóra, Toxoplasma, Sarcocystis y Eimeria (Soulsby, 1987).

Las Eimerias son parásitos intracelulares, tiene un solo hospedador en el que experimentan multiplicación asexual (esquizogonia) y sexual (gametogonia) (Soulsby,1982), terminando la formación del ooquistes con una fase asexual exógena(esporogonia) (del Cacho et al, 1999).

2.2.1 Clasificación:

El genero Eimeria pertenece al reino Animalia, forma parte del phylum Apicomplexa, clase Sporozoa, subclase Coccidea, suborden Eimeriina y familia Eimeriidae (del Cacho et al, 1999).

En la actualidad se ha detectado 9 especies de Eimerias en pollos gallináceas, pero solo 5 han probado ser patógenas: E. acervulina, E. máxima, E. necatrix, E. tenella, y E. brunetti (Koning, 1994), además tenemos E. mivati, E. hagani la existencias de estas dos es incierta (McDougald, 1984 y Del Cacho et al, 1999).

2.2.2 Morfología

El ooquistes u oocisto son de forma esféricos, ovoides u elipsoidales (Borchert, 1981), está formado por una pared ooquistica, que a su vez está comprendida por 2 capas: Una capa externa (fosfolípidos, ácidos grasos, etc.) y otra capa interna (glicoproteínas y proteínas) (Shirley, 1994).

En el interior de esas dos paredes o capas, el citoplasma del cigoto tiene por lo común gránulos gruesos. Puede llenar la totalidad del ooquistes o concentrado en una bola de manera que el espacio destinado al citoplasma ocupa los dos extremos del ooquistes (Lapage, 1971).

Algunas especies de Eimeria, poseen una estructura llamada micrópilo, la cual se proyecta desde la pared ooquistica hacia el exterior, y es a través de ella que el esporozoito emerge (Soulsby, 1987). En el centro del ooquistes y del esporocisto

se encuentra los cuerpos residuales ooquisticos y esporoquistico respectivamente, los cuales son residuos de la formación de los esporocistos y esporozoitos (Basso, 1988).

El ooquiste esporulado tiene 4 esporocistos de formas ovoides, más o menos alargado, con un extremo más puntiagudo que el otro, en este extremo se encuentra el cuerpo de Stieda, también puede presentar un cuerpo residual ooquistico y un granulo polar.

Cada esporozoitos tienen un citoplasma granular y núcleo central. Los esporozoitos tiene forma de coma y contiene una vacuola homogénea redondeada en un extremo, y puede presentar un cuerpo residual secundario (Soulsby, 1982).

Cada oocisto maduro contiene 4 esporocistos, con 2 esporozoitos cada uno, haciendo un total de 8 esporozoitos por oocisto (Kawazoe, 1994).

2.2.3 Ciclo Biológico

El ciclo de vida de la Eimeria se divide en 3 fases: Esquízogonia (Reproducción asexual), Gametogonia (Reproducción Sexual) y Esporogonia (Maduración de las esporas) (Borchert, 1981).

Esqui zoogonia.-El ciclo se inicia cuando el ooquistes infectante es ingerido por un hospedador específico (Soulsby,1982) juntamente con la ración o el agua (kawazoe, 1994). Los esporozoito se liberan de las paredes protectoras del esporoquiste y parasitan la célula intestinal. Este proceso de desenquistamiento requiere de dos estímulos principales, la Acción del dióxido de carbono (CO₂) que altera la permeabilidad de la membrana del ooquistes y permite el paso de las sales biliares (del Cacho et al,1999) . Los oocistos sufren la ruptura de la pared ooquistica por acción mecánica y enzimática, quedando los esporocistos libres (Koning, 1994) es entonces la bilis facilita la entrada de enzimas (Tripsina ,Pancreatina, etc.),

alterando la superficie de cuerpo de Stleda permitiendo la salida de los esporozoitos móviles (estimulación dada por la bilis) (Soulsby, 1987).

Una vez libre el esporozoito ingresa a la célula epitelial y comienza a redondearse transformándose en Trofozoito, que por división nuclear reiterada (esquizogonia) origina un esquizonte polinuclear de primera generación. Con la rotura del esquizonte se liberan los merozoitos, entonces estos penetran en otras células epiteliales del área y mediante división nuclear reiterada forman esquizontes de segunda generación (del Cacho et al, 1999).

El conjunto de merozoitos recibe el nombre de meronte o esquizonte, este merozoito deja la célula del hospedero e invade nuevas células, formando una o más generaciones adicionales de merontes conteniendo los merozoitos (McDougald,1984).

Es la segunda generación de esquizontes es la responsable de la aparición de las lesiones microscópicas que se conocen e identifican para cada especie (Villegas, 1983).

Gametogonia.- Los merozoitos de la última generación penetran en nuevas células e inician la fase sexual, diferenciándose en ella los gametos masculinos (microgametos) y gametos femeninos (macrogametos)(Kawazoe, 1994)

Los microgametos invaden las células parasitadas por los macrogametos fecundándolos y desarrollando el cigoto(del Cacho et al, 1999); Que se enquista en una envoltura doble, convirtiéndose en oocisto (Borchet, 1981).

Es en esta fase en que se permite la recombinación genética, la cual puede resultar en la transferencia de propiedades específicas, como la tolerancia a la quimioterapia y la patogenicidad (Watkins, 1998).

Esporogonia.- Los oocistos es expulsados de los tejidos (Soulsby, 1982) alcanza la luz cecal y posteriormente el medio ambiente a través de las heces (del

Cacho et al, 1999) y es en medio exterior donde se produce la esporulación bajo condiciones ideales de temperatura, oxígeno y humedad (Kawazowe, 1994). A las pocas horas de abandonar al hospedador, el protoplasma se contrae para formar el Esporonte, quedando un espacio bien definido entre este y la pared (Soulsby,1982). El Esporonte se divide en 4 esporoblastos y los restos citoplasmáticos de la división dan lugar a un cuerpo residual ooquistico (Soulsby, 1987). Los esporoblastos se recubren de una doble membrana formándose así cuatro Esporocistos y cada uno de los cuales contiene dos Esporozoitos (del Cacho et al, 1999).

2.3 EPIDEMIOLOGIA

La coccidiosis es una enfermedad típicamente ligada a la producción animal intensiva. La razón para los brotes es que colocan juntos a un gran número de animales susceptibles, en un medio que es ideal para la reproducción del coccidio. Después de las enfermedades bacterianas, la coccidiosis ocupa el segundo lugar como problema sanitario en la crianza comercial (Van der Sluis, 1994b).

Las características del oocisto son fundamentales para el suceso y persistencia de la enfermedad, su estructura bilaminar hace que sea altamente refractario a la mayoría de desinfectantes; está compuesta por dos capas; Un interior, predominante con proteínas, glicoproteínas, carbohidratos y otra externa compuesta principalmente de fosfolípidos y ácidos grasos (Shirley, 1994).

La temperatura óptima para la esporulación del oocisto según estudios realizados entre 28°C - 30°C y temperaturas fuera de estos rangos inhiben este proceso (<12°C y > 39°C).

El oocisto puede sobrevivir sin esporular por un periodo de 6 meses a una temperatura de 4°C (Shirley, 1994).

La humedad es un factor importante para la esporulación. Con un rango de humedad de 25 a 30% (Dale,1990); la densidad mayor de 22 aves por m² elevan la

contaminación ambiental, aumentado con ello la concentración de oocistos en la cama; así también, el alto potencial reproductivo de la *Eimeria* sp. Contribuye a la rápida diseminación de los oocistos (Kouwenhoven y Vertommen, 1994).

La tasa de difusión de la coccidiosis depende de la densidad de la población hospedadora, del intervalo de tiempo que se mantienen las heces contaminadas y de la facilidad de los hospedadores para acceder a las heces contaminadas (del Cacho et al, 1999).

Para la presentación de la enfermedad se necesita además una serie de factores determinantes relacionados con manejo, alimentación, enfermedades concomitantes, estrés, droga anticoccidial en uso, etc.; Que en conjunto va a condicionar la forma de presentación y magnitud de la enfermedad (Toledo, 1998).

La edad de las aves, cualquier edad puede verse afectada, dependiendo del estado inmune de la parvada; sin embargo los pollos jóvenes de 0 a 3 semanas son más refractarios que los mayores debido a una mínima liberación de esporocistos y esporozoitos, en el tracto intestinal por la poca producción de enzimas gástricas y biliares (Acosta, 1997).

2.4 Patogenia

El poder patógeno de cada especie radica, principalmente en las fases de esquizogonia y esta a su vez, en función a factores ligados al parásito como son el número de esquizogonia, el tamaño y la localización del parásito.

La destrucción de las células epiteliales es el principal mecanismo de patogenicidad que subyace en la pérdida de la productividad. La infección masiva determina la destrucción de un gran número de células epiteliales intestinales e incluso la destrucción de las vellosidades. Como consecuencia, se desencadena un

síndrome de mala absorción que está definido por la falta de absorción de nutrientes (del Cacho et al, 1999).

La fase sexual no es considerada tan patogénica como la esquizoogonia, excepto en algunas especies como *E. máxima*, que por su tamaño en la fase sexual puede inducir a una gran destrucción tisular (Bordin, 1994).

Los esporozoitos al estar libre en el lumen intestinal, invaden el epitelio y son transportados mediante linfocitos intra epiteliales, dirigiéndose a través de la lámina propia a las criptas de Lieberkuhn, esto es común en *E. máxima*, *E. necatrix*, *E. acervulina*, y *E. tenella* (Soulsby, 1982; del Cacho et al, 1994). Cuando muchas células epiteliales intestinales están parasitadas al mismo tiempo, la mucosa puede sangrar libremente y una inflamación intensa envuelve a la lámina propia y algunas veces la submucosa. Esto acontece con frecuencia en infecciones por *E. tenella* y *E. necatrix* (Bordin, 1994). El desprendimiento de la mucosa y hemorragias extensas que, por lo general, son los responsables de las muertes entre las aves (Lapage, 1971).

En caso de la *E. acervulina* la pared intestinal de la porción anterior del intestino delgado esta engrosada al igual que la mucosa, pudiendo estar cubiertas por exudado catarral, no hay hemorragias salvo que la cantidad de ooquistes sea muy alta; es una especie más morbida que letal (Soulsby, 1987)

En el caso de la *E. Tenella* las lesiones están confinadas al ciego y son esencialmente necróticas y hemorrágicas. La reacción severa es causada por una numerosa segunda generación de esquizontes, que ocupan el epitelio de las glándulas más profundas de la lámina propia (Bordin, 1994).

La *E. máxima* parásita el yeyuno la pared intestinal esta engrosada y una marcada producción de moco, pudiendo tener una pérdida de tono muscular y flacidez. Durante una infección de *E. máxima* no se necesita ver lesiones para que la

absorción de nutrientes y parcialmente de carotenoides, se vea afectada. (Piraces,1995).

Las tres especies de coccidia que más se reportan en casos de campo son E. acervulina, E. máxima, E. tenella (Castro, 1994; McDougald, 1997)

Debido a que las coccidias son parásitos intracelulares obligatorios, se encuentra protegidos contra los anticuerpos circundantes de las células hospedadoras. Por lo tanto la inmunidad mediada por células T, es decisiva en la protección contra estos parásitos (Rose, 1994; Bedmik, 1999)

Una de las características más importante de las cepas de Eimeria es la capacidad de producir una respuesta inmune en el pollo y después de una exposición repetida a ooquistes infectivos, las aves adquieren inmunidad y protección contra reinfecciones posteriores. Algunas especies (E. acervulina y E. máxima) son más inmunogénicas que otras (E.tenella y E. necatrix).

El desarrollo de la inmunidad dependerá de varios factores; siendo él más importante la frecuencia de la magnitud de la exposición a los parásitos (Chapman, 1998).

2.5 Signos Clínicos

Solo un limitado número de síntomas revelan la presencia de una infección aguda de coccidiosis como son las fuertes diarreas a consecuencia de las enteritis (catarrales o hemorrágicas) (Mehlhorn, 1993).

En general los síntomas de las diferentes Eimerias incluyen : disminución en el consumo de alimento, diarrea y finalmente la muerte (Koning, 1994).

Las diarreas sanguinolentas y las hemorragias intermitentes son características típicas del estado agudo de las infecciones producidas por *Eimeria tenella* (Manual Janssen). En el caso de *E. acervulina* los síntomas clínicos consisten en pérdida de peso, decaimiento, diarrea acuosa y blanquecina (Soulsby, 1987).

Los animales enfermos tienden a agruparse y asilarse en pequeños grupos. Se hallan desmejorados y sus plumas erizadas y sucias (1 Seminario Técnico Avícola, 1993).

Las aves enfermas adoptan una posición acurrucada, con los ojos semicerrados, presentando un plumaje áspero y sucio, con calda de plumas (Janssen Pharmaceutica, 1991 y Borchert, 1981).

2.6 Diagnostico

Para el diagnóstico de las coccidiosis, se debe combinar la observación de las parvadas y las pruebas de laboratorio.

1. Si la parvada muestra síntomas de enfermedad, buscar heces anormales sanguinolentas, y aves con apariencia moribunda, letárgicas y con plumas erizadas.

2. Hacer la necropsia de las aves y buscar lesiones macroscópicas típicas y características de las especies importantes de coccidias.

3. Confirmar la asociación de la coccidia y las lesiones por la observación microscópicas de frotis intestinal buscando las fases de desarrollo de la coccidia o sus ooquistes.

4. Examinar aves elegidas al azar y no solamente las enfermas para determinar si la coccidiosis es común en la parvada o si solo está presente en algunas aves (McDougald, 1984^a).

Análisis de heces:

Método directo, colocar en un portaobjeto una cantidad de heces equivalente al tamaño de una cabeza de alfiler, con una gota de agua y observar la presencia o no de oocistos (Janssen Pharmaceutica, 1991).

Técnica de concentración o Flotación: se basa en la observación de ooquistes mediante la realización de análisis coprológicos de concentración por flotación. Mediante el estudio morfométrico de los ooquistes junto con el cuadro clínico y las lesiones, se pueden diferenciar las especies (del Cacho et al, 1999).

Análisis de cama:

Se cuenta así con el recuento de ooquistes en cama que nos da un estimado cualitativo del comportamiento de las coccidias en periodos largos debido a la gran variación de resultados, condiciones de granja, tipo de coccidia, droga utilizada, etc.(Chapman, 1992; Long, 1975).

Raspado Intestinal:

Muestras de la mucosa intestinal :

Se toma muestra de la mucosa intestinal y se observa luego en el microscopio, el cual hace posible diagnosticar si hay oocistos o merozoitos.(Bafundo y Guerrero, 1989).

Lesiones Macroscópicas:

Como se sabe, cada una de las especies de Eimeria, difieren en su patogenicidad y viven en una parte distinta del intestino y causando a su vez lesiones de diferentes aspecto (McDougald, 1984).

Entre las más importantes tenemos:

- E. tenella: Hemorragias petequiales consistentes, con puntos hemorrágicos marcados, sangren parcialmente coagulada o sin coagular, también presentan contenidos caseosos en los ciegos (Soulsby, 1987).
- E. acervulina: Afecta principalmente al duodeno causando atrofia de las vellosidades (Reyna, 1982). En la mucosa duodenal se observan puntos o estrías alargadas Transversales (Placas), de color blanquecino y dispuestas a manera de escaleras. A medida que la infección se hace más severa, aumenta la incidencia de estas placas (Bafundo y Guerrero.,1989; Soulsby, 1987).
- E. máxima: Infecciones leves pueden presentar en el tercio medio del intestino una ligera inflamación de la mucosa y una pequeña cantidad de exudado mucoso de color naranja (Me Dougald, 1987). Además un engrosamiento de la pared del intestino medio (Del Cacho et al., 1999).
- E. necatrix: Al igual que la E. Tenella estos parásitos se desarrollan en las capas profundas de la mucosa provocando ruptura de los vasos sanguíneos (Villegas, 1983). Es extremadamente rara en pollos de engorde (Bafundo, 1989); Provoca brotes en pollonas más frecuentemente entre las 9 y 12 semanas de edad (Villegas P, 1983). Las lesiones se localizan en el yeyuno, se observa una yeyunitis catarral, que frecuentemente evoluciona a hemorrágica (del Cacho et al, 1999).

2.7 Prevención y Control de la Coccidiosis

Los programas anticoccidiales tienen como propósito minimizar los efectos adversos de la coccidiosis, y a la vez maximizar la producción. Aunque no

nos sea posible prevenir o erradicar la coccidiosis aviar, necesitamos controlar la enfermedad (Watkins, 1998).

En la industria avícola usualmente se administra al ave varios tipos de raciones, se empieza con un iniciador (suministrado durante dos a tres semanas de vida) seguido de una ración de engorde (desde la tercera hasta la sexta semana de vida). La importancia de incorporar una droga efectiva tanto al iniciador como al engorde es para reducir las infecciones y proteger a las aves de coccidiosis clínica (Chapman, 1998).

Por tanto la disminución de la contaminación ambiental por ooquistes sería de gran importancia para el éxito de un programa de control de la coccidiosis en plantales avícolas disminuyendo la presión de infección inicial y prolongando la eficiencia de los programas anticoccidianos (Di Fabio, 1994).

En el campo se observa que el programa más efectivo depende de la sensibilidad de las cepas locales de *Eimeria* a las drogas en cuestión.

Ya que el desarrollo de la inmunidad contribuye a la eficacia de los programas tradicionales se puede cuestionar el efecto de la vacunación (utilizando organismo vivos, virulentos o atenuados) como importante en el control de la coccidiosis (Danford y Ruff 1999).

En el futuro, la coccidiosis deben ser controlados adoptando un acercamiento integrado entre la droga (Anticoccidiales) y las vacunas. Además la inmunización contribuye a una ventaja de repoblar con organismo sensibles a los anticoccidiales. Por tanto la rotación teórica de un programa anticoccidial se alterna con el uso de vacunas (Chapman, 2000).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales

3.1.1. Lugar de Estudio:

El experimento se desarrolló en una granja con capacidad para 90 000 aves, ubicada en el fundo Chuquitanta (Naranjal); En la Provincia de Lima, distrito de San Martín de Porras.

Se usaron un lote de pollos procedentes de un mismo lote de reproductoras, igual peso inicial, manejo, sanidad y densidad para los dos tratamientos.

El grupo vacunado recibió alimento sin el fármaco anticoccidial.

3.1.2 Equipos y Materiales

- Pollos de carne criados bajo condiciones de campo 14, 21, 28, 35, 42 días y Venta (total 60 aves).
- Máquina spraycox® de vacunación por aspersión al primer día de edad.
- La vacuna: Coccivac B® que contiene cuatro especies de Eimeria: E. máxima, E. tenella, E. acervulina, E. mivati.
- Abanico Roche. Láminas portaobjeto.

- Laminas cubreobjeto.
- Mango de bisturí.
- Hojas de bisturí.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Guantes.
- Jabas para el transporte de pollos.
- Balanza tipo reloj.
- Bolsas de plásticos.
- Vacunas.
- Alimento para Aves con y sin coccidiostato.
- Agua.

3.2 Métodos

3.2.1. Diseño experimental

Los 30 000 pollos fueron distribuidos en 6 galpones de 5 000 aves cada uno para la prueba. Tres galpones por cada tratamiento.

Se usaron dos tipos de tratamiento con tres repeticiones cada uno:

T1: Grupo de aves vacunadas con Coccivac-B.

T2: Grupo de aves alimentadas con anticoccidial en la ración hasta los 42 días de edad.

La vacunación se realizó en la planta de Incubación usando el sistema vacunador spraycox® al primer día de edad.

Las aves fueron criadas en piso de tierra sobre cama de viruta de madera reusada, solo se usó viruta para la recepción y hasta los 14 días de edad.

Tratamiento	REPETICIONES (Número de aves)		
	1	2	3
T1	5000	5000	5000
T2	5000	5000	5000

3.2.2 OBTENCIONDE MUESTRAS

Cronograma de muestreo

Semana	Score de lesiones		Parámetros productivos			
	Macro	Micro	Peso	Conversión	Uniformidad	Pigmentac
1			X	X		
2	X	X	X	X		
3	X	X	X	X		
4	X	X	X	X		
5	X	X	X	X		
6	X	X	X	X		
7	X	X	X	X	X	X

3.2.3 Procesamiento de Muestras

El peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia se hizo semanalmente.

Para el peso corporal semanal se tomó con una muestra de

150 aves por cada repetición usándose hizo una balanza de reloj. El peso final fue registrado en forma individual a 1000 aves por tratamiento separadas al azar dentro del galpón colocando círculos de nordex (se colocaran 5 círculos por repetición tratando de abarcar diferentes áreas del galpón) se pesará toda ave que este dentro del círculo.

Se evaluó la pigmentación superficial final usando el sistema del colorimétrico de Roche a los 47 días de edad.

El índice de conversión se hallo mediante la fórmula matemática siguiente:

$$\text{I.C.A.} = \frac{\text{Kg. total de alimento consumido}}{\text{Kg. Total de pollo}}$$

La mortalidad total (porcentual) se halló al dividir el total de pollos muertos entre el número de aves iniciadas.

La evaluación de lesiones macro y microscópicas se realizó en el laboratorio de Patología Aviar- FMV-UNMSM. Se sacrificaron semanalmente cinco pollos a 14, 21, 28, 35 y 42 días de edad para observar las lesiones macro y microscópica del tracto intestinal.

Para el examen macroscópico se observaron lesiones que hubiera tanto a nivel de la mucosa y de serosa a lo largo del tracto intestinal, se consideró el sistema de cruces para el grado de severidad con un rango de 0 a 4 (Cero cruces sin lesión y cuatro cruces lesión muy severa.)

El examen microscópico se realizó mediante el raspado de la superficie de la mucosa intestinal en una lámina portaobjeto y observación a microscopio. Dependiendo del número de oocistos se empleó el mismo sistema de cruces que el score de lesiones macroscópicos.

+0= Normal

+1 = Infección Ligera

+2 = Infección moderada

+3 =Infección grave

+4 = Infección muy grave

3.3 Análisis de Estadístico

- La regresión lineal fue usada para evaluar el peso, usando tratamiento y sexo como las variables independientes.
- Se evaluó el color usando la prueba paramétrica Kolmogorov Smimov, para ver diferencia estadística.

IV RESULTADOS

Los resultados de la evaluación de pesos corporales por semana son mostrados en el cuadro y grafico 1 obteniéndose pesos semanales a partir de la primera semana para el grupo vacunado de 130, 287, 567, 993, 1600, 2100 y 2393 gr y de 130, 290, 603, 1010, 1610, 2100 y 2357 gr para el grupo no vacunado.

En el cuadro y grafico 2 se muestran los resultados de índice de conversión, el grupo vacunado obtuvo un valor de 1.98 I.C. mientras que el no vacunado 2.02 I.C.

El resultado de lesiones macroscópicas del grupo vacunado se observa en el cuadro 4 notándose lesiones solamente a los 14 días, siendo negativo el resto de semana; a comparación que el grupo no vacunado estas lesiones se observan en la segunda, cuarta y quinta semana de edad (Cuadro 4 A) . Las lesiones microscópicas del grupo vacunado (Cuadro 4) esta se nota en la segunda, tercera, cuarta y ligeramente a la quinta a comparación del grupo vacunado (Cuadro 4 A) se observa en la segunda, cuarta y quinta semana.

Los resultados de pigmentación en ambos grupos se observan en el cuadro 5 y grafico 3 y los de uniformidad en el grafico 4 y cuadro 6 no habiendo diferencias reveladoras.

Se obtuvo una diferencia estadística significativa con la prueba de regresión lineal en el promedio de peso corporal entre ambos grupos a la edad de venta ($p < 0.001$). No se encontró diferencias significativas de pigmentación entre tratamientos.

CUADRO 1 : Peso Corporal promedio por semana de las aves No vacunadas y vacunadas hasta el día de venta en grs.

	1 Sem	2Sem	3Sem	4Sem	5Sem	6Sem	47 días
Vacunado	130	287	567	993	1600	2100	2393
No Vacunado	130	290	603	1010	1610	2100	2357

CUADRO 2 Resultados comparativos de Peso, Mortalidad, índice de conversión y consumo de alimento de las aves Vacunadas y No Vacunadas a los 47 días

Galpon	Vacunado	Mortalidad	Peso de venta	Consumo de Alimento	I.C
		(%)	(g)	(Kg/ave)	
01-feb	Si	2.16	2357	4.676	1.98
4	Si	2.1	2439	4.842	1.98
Vacunado		2.14	2393	4.738	1.98
3	No	2.89	2347	4.70	2.02
05-jun	No	2.1	2383	4.837	2.03
No Vacunado		2.63	2357	4.761	2.02
Diferencia(g)		-0.49	36		-0.04

CUADRO 3 Pesos comparativos de Aves Vacunadas y Aves no Vacunadas por sexo separado a los 47 días.

	Macho	Hembra	Promedio
Vacunado	2608	2179	2393
No Vacunado	2565	2150	2357
Diferencia	43	29	36

CUADRO 4 Score de lesiones intestinales macro y microscópicas por semana en el grupo vacunado

14 días vacunado	Examen macroscópico			Examen microscópico		
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	--	+	--	+++	--	++
2	--	--	--	+	--	+
3	+	+	--	++	+	+++
4	--	--	--	++	--	+
5	++	+	--	++	++	++
21 días vacunado	Examen macroscópico			Examen microscópico		
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	--	--	--	--	--	--
2	--	--	--	--	--	++++
3	--	--	--	--	+	--
4	--	--	--	--	--	+
5	--	--	--	--	++	--
28 días vacunado	Examen macroscópico	Examen microscópico				
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	--	--	--	--	+	--
2	--	--	--	--	+	+
3	--	--	--	+	+++	+
4	--	--	--	+	++	+
5	--	--	--	+	+	++++
36 días vacunado	Examen macroscópico	Examen microscópico				
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	--	--	--	+	+	--
2	--	--	--	--	--	+
3	--	--	--	--	--	+
4	--	--	--	+	+	--
5	--	--	--	--	--	--
42 días vacunado	Examen macroscópico	Examen microscópico				
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	--	--	--	--	--	--
2	--	--	--	--	--	--
3	--	--	--	--	--	--
4	--	--	--	--	--	--
5	--	--	--	--	--	--

CUADRO 4 A Score de lesiones intestinales macro y microscópicas por semana en el grupo no vacunado

14 días vacunado	Examen macroscópico			Examen microscópico		
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	+	--	--	--	--	--
2	--	--	--	--	--	--
3	++	--	--	+	--	--
4	--	--	--	--	+	--
5	--	--	--	--	--	--
21 días vacunado	Examen macroscópico			Examen microscópico		
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	--	--	--	--	--	--
2	--	--	--	--	--	--
3	--	--	--	--	--	--
4	--	--	--	--	--	--
5	--	--	--	--	--	--
28 días vacunado	Examen macroscópico			Examen microscópico		
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	--	--	--	--	-	--
2	--	--	--	+	-	--
3	--	--	--	+	+	--
4	--	--	--	+	+	--
5	++	--	--	+++	+	--
36 días vacunado	Examen macroscópico			Examen microscópico		
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	+	--	--	++	--	--
2	--	--	--	--	--	--
3	--	--	--	--	--	--
4	--	--	--	--	--	--
5	--	--	--	--	--	--
42 días vacunado	Examen macroscópico			Examen microscópico		
	Anterior	Medio	Ciegos	Anterior	Medio	Ciegos
1	--	--	--	--	--	--
2	--	--	--	--	--	--
3	--	--	--	--	--	--
4	--	--	--	--	--	--
5	--	--	--	--	--	--

CUADRO 5 : Cuadro comparativo de aves tomadas al azar, midiendo el tarso con el abanico colorimétrico de roche entre aves vacunadas y no vacunadas.

Grado de pigmentación					
	1	2	3	4	5
Vacunado	0	13	47	38	9
No vacunado	0	6	52	34	16

CUADRO 6 : Uniformidad de Pesos en porcentaje de los lotes vacunados y no vacunados por sexo separado

	Macho	Hembra
Vacunado	59.4%	55.18%
No Vacunado	58.81%	68.96%

**GRAFICO 1 Pesos comparativos semanales hasta la venta (47 días) de las aves
Vacunadas y no Vacunadas**

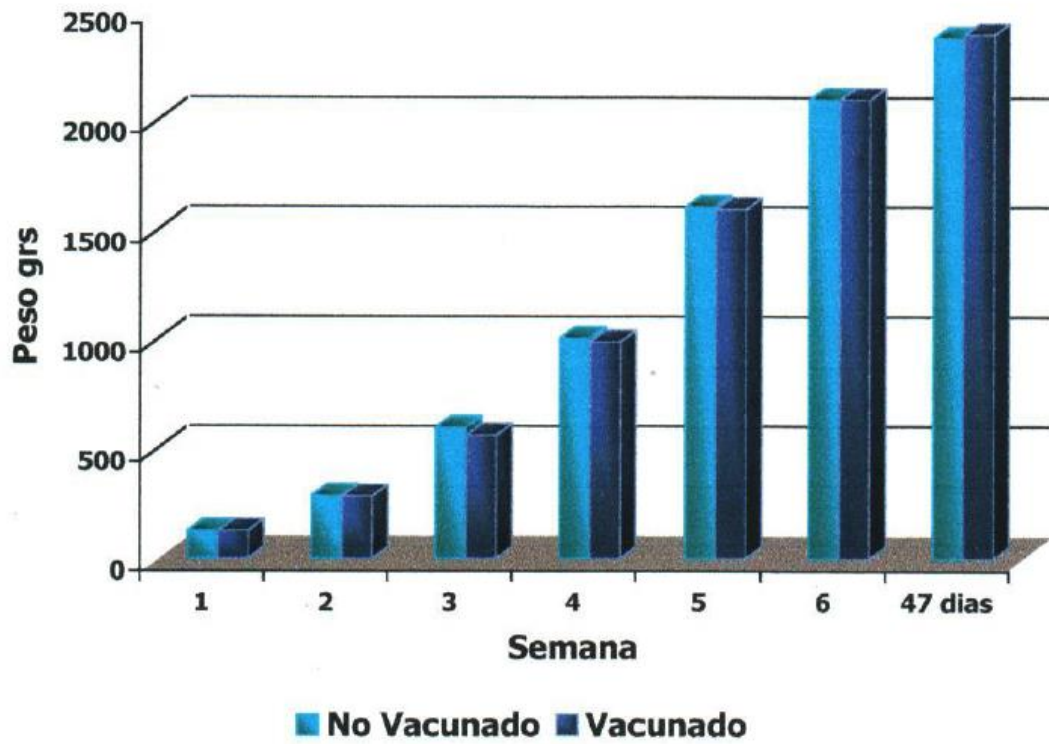


GRAFICO 2 Índice de Conversión comparativo semanal hasta la venta (47 días) de aves vacunadas y no vacunadas

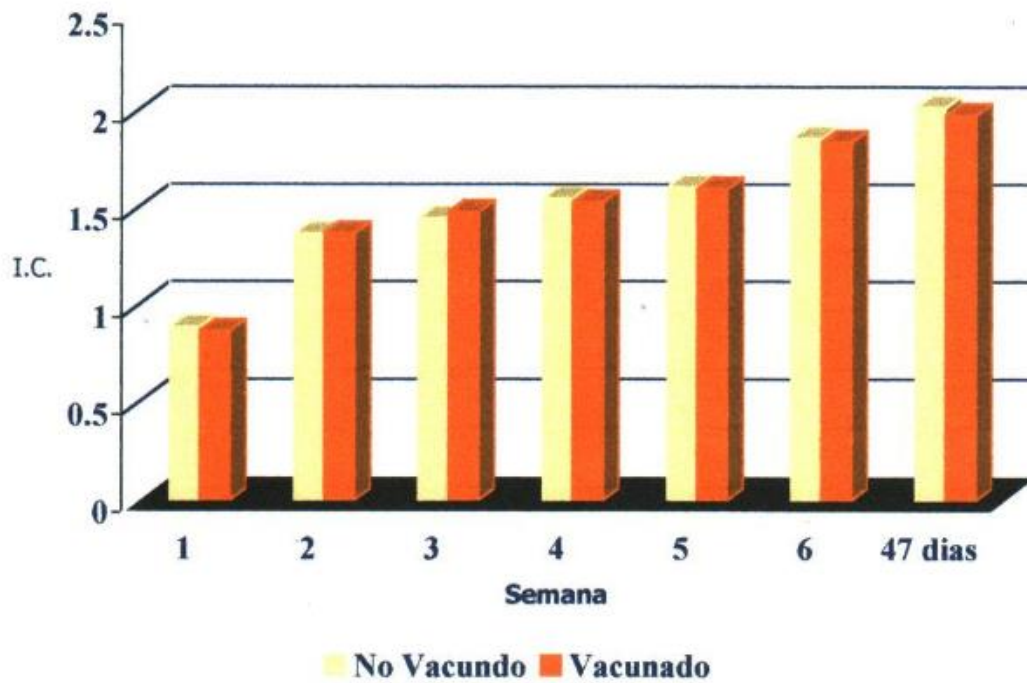


GRAFICO 3 Grados de color comparativo a la saca (47 días) según el abanico Colorimétrico Roche entre las aves vacunadas y los no vacunados

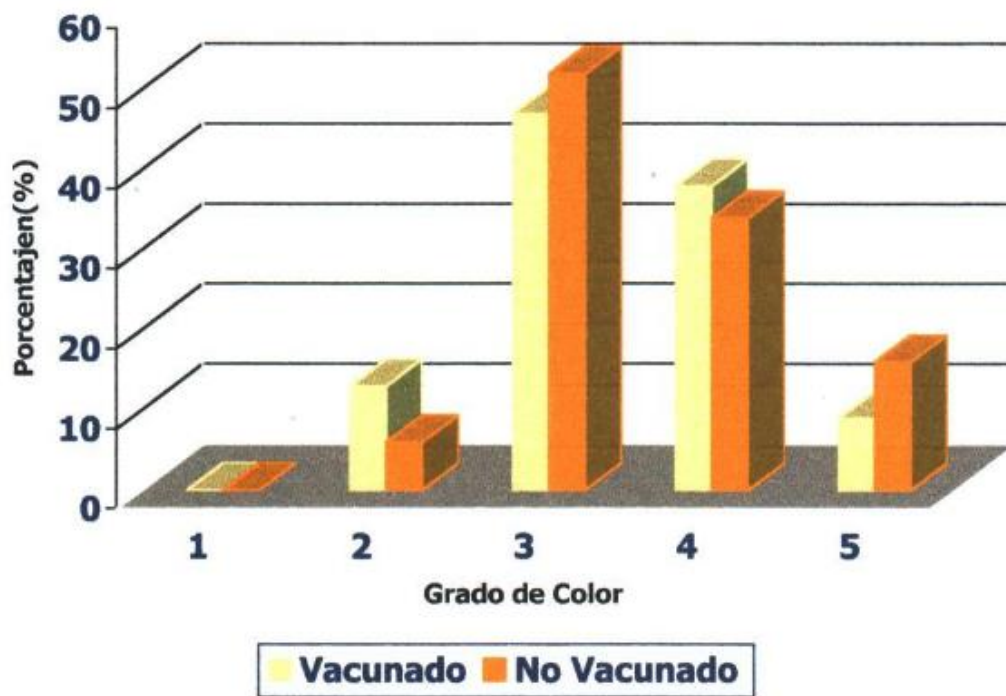


GRAFICO 4 Porcentaje de uniformidad entre las aves vacunados y no vacunados a los 47 días de edad



V DISCUSIÓN

En el presente trabajo se evaluó la performance productiva y el score de lesiones macro y microscópicas de un lote de pollos de carne criados bajo condiciones de campo vacunados con una vacuna no atenuada de eimeria conteniendo 4 cepas y con un desafío natural de campo. Los resultados fueron comparados con un control no vacunado que siguió un programa convencional de prevención de coccidia usando un anticoccidial en la ración. Ambos grupos iniciaron la crianza con igual peso corporal, esta similitud se mantuvo solo hasta la primera semana, a partir de la segunda semana hasta la cuarta semana los pesos de los vacunados fueron inferiores a los no vacunados, el menor peso del grupo vacunado en esta etapa fue consecuencia de la reacción post-vacunal como fue evidenciado con la observación de lesiones macro y microscópicas en esta etapa de vida. Ha sido señalado por Bafundo (1996) que el impacto de la vacunación en el desarrollo del ave es ligeramente negativo 2 a 3 semanas después de la misma. Se observó una recuperación del peso corporal del grupo vacunado entre la quinta y sexta semana llegando a superar en peso al grupo no vacunado a la edad de venta con una diferencia a su favor de 36 gramos. Estos resultados coinciden con otros autores (Chapman 2000).

El único inconveniente obtenido en el campo es que la recuperación de los pesos y color del ave se aprecian a partir de los 35 días de edad, por lo tanto para lotes con una saca temprana entre 40 a 42 días faltaría tiempo para que el ave se recupere.

El índice de conversión en ambos grupos mostró similar tendencia a los pesos corporales, obteniéndose una ventaja de 0.004 puntos menos a favor del grupo vacunado. Lo que se considera desde el punto de vista práctico económicamente importante.

La uniformidad en pesos fue muy variada reflejando lo que se viene observando en campo, las aves de la línea Ross demuestra su mayor susceptibilidad a condiciones de manejo inadecuados. No se observaron diferencias entre tratamientos pero si entre sexos, siendo las hembras más desuniforme que los machos tanto en el grupo vacunado como el no vacunado.

La relación de nivel de lesiones las aves vacunadas a la segunda y tercera semana conlleva al ave a un nivel de contaminación de ooquiste que merma su peso así como la uniformidad del lote.

Los resultados de la evaluación macro y microscópicas del grupo no vacunado evidenciaron un reto natural de campo a los 28 días de edad, ha sido señalado que las coccidias son de diseminación universal (McDougald 1997) que a pesar del uso de anticoccidiales no se ha podido eliminar de los galpones.

En nuestro país el 80% de la comercialización de pollo de carne se realizan pie siendo por tanto muy importante la pigmentación, es por ello que aun cuando la vacunación de coccidia tiene algún tiempo en el mercado esta no ha sido aplicada en el campo por temor a la repercusión que pueda tener sobre los parámetros productivos, especialmente pigmentación y uniformidad.

Sin embargo los resultados obtenidos en el presente trabajo demuestran al igual como lo señalado por Chapman 2000 que los parámetros productivos, obtenidos a final de la campaña en grupos vacunados , nos hacen ver que las vacunas vivas de eimerias ayudan o igualan a los otros obtenidos de programas anticoccidiales convencionales, a su vez recomienda que se podría contribuir a un mejor control de la coccidia en campo con la rotación de un programa coccidial convencional y el uso de un programa vacunal.

El desarrollo de nuevas drogas anticoccidiales demoran entre 15 a 20 años en producirse y a la vez muy rápidamente se produce la resistencia, esto sumado a las demandas crecientes para criar aves con dieta libres de drogas está promoviendo la investigación de nuevas alternativas de prevención que eviten el uso de productos químicos.

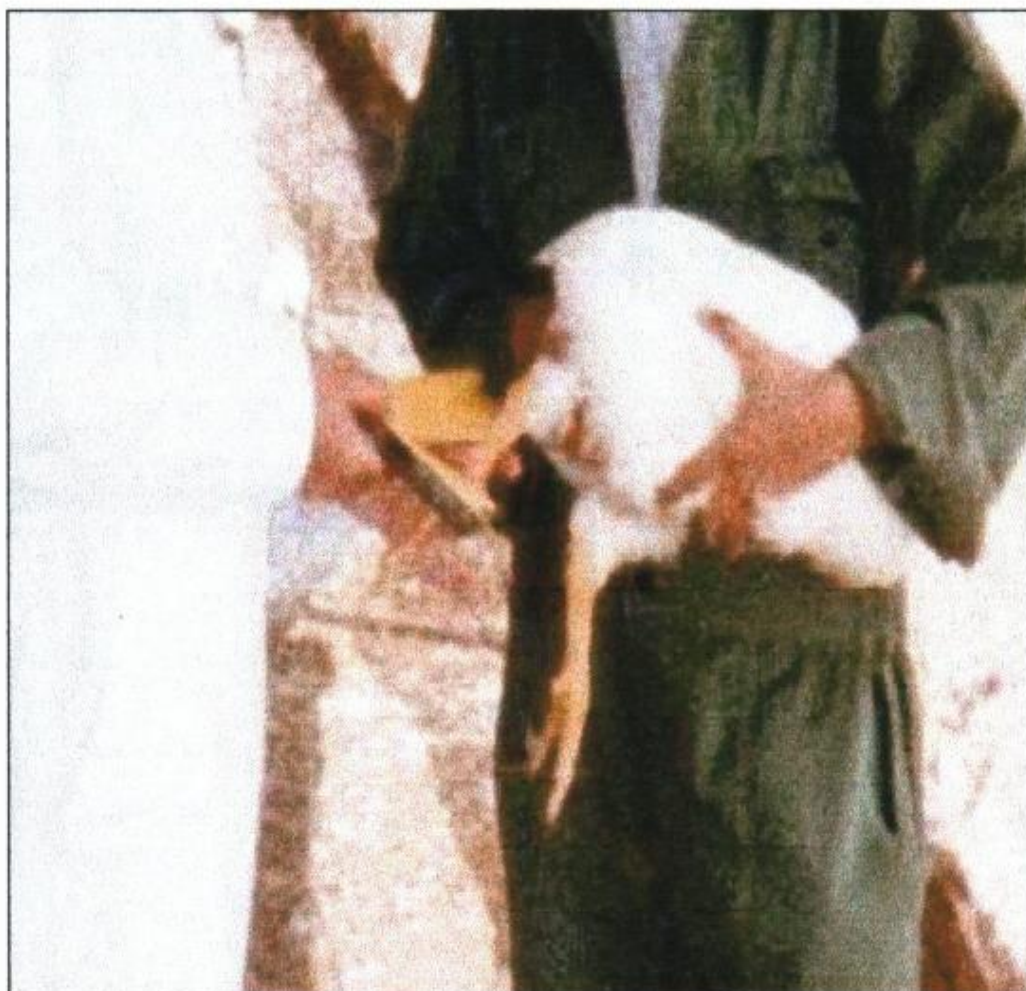
VI CONCLUSIONES

1. El grupo vacunado con Coccivac-B mostró una diferencia significativa en peso corporal que el grupo no vacunado ($p < 0.001$), la diferencia de peso por sexos mezclados fue de 36 gramos a favor del grupo vacunado y por sexo separados fue de 43 gramos para los machos y 23 para la hembra.
2. No se observaron diferencias en pigmentación y uniformidad entre los grupos.

FIGURA 1 **Fotografía** **de** **la** **granja Chuquitanta**
Experimentación



FIGURA 2 Fotografía de la toma del grado de pigmentación en los pollos de carne



APENDICE 1: PESOS DE AVES MACHOS NO VACUNADOS A LOS 47 DIAS

		5A		36		3A		
		masa total		masa total		masa total		
Pesos	frecuencia		frecuencia		frecuencia		total	Aves total
1.600		0	1	1.6		0	1.6	1
1.625		0	1	1.625		0	1.625	1
1.650		0		0		0	0	0
1.675		0		0		0	0	0
1.700		0		0		0	0	0
1.725		0		0		0	0	0
1.750		0		0		0	0	0
1.775		0	0	0		0	0	0
1.800		0		0		0	0	0
1.825		0		0		0	0	0
1.850		0		0		0	0	0
1.875		0		0		0	0	0
1.900		0	0	0	1	1.9	1.9	1
1.925		0		0	1	1.925	1.925	1
1.950		0	1	1.95		0	1.95	1
1.975		0	1	1.975		0	1.975	1
2.000	2	2		0	2	4	6	4
2.025		0	1	2.025		0	2.025	1
2.050		0	0	0	1	2.05	2.05	1
2.075	1	2.075	1	2.075	2	4.15	8.3	4
2.100		0	2	4.2	2	4.2	8.4	4
2.125	2	4.25	1	2.125	2	4.25	10.625	5
2.150	1	2.15	2	4.3	3	6.45	12.9	6
2.175	1	2.175	3	6.525	2	4.35	13.05	6
2.200	3	6.6	8	17.6	4	8.8	33	15
2.225	1	2.225	2	4.45	9	20.025	26.7	12
2.250	3	6.75	4	9	6	13.5	29.25	13
2.275	1	2.275	2	4.55	5	11.375	18.2	8
2.300	2	4.6	5	11.5	9	20.7	36.8	16
2.325	1	2.325	2	4.65	5	11.625	18.6	8
2.350	2	4.7	4	9.4	5	11.75	25.85	11
2.375		0	2	4.75	4	9.5	14.25	6
2.400	3	7.2	1	2.4	10	24	33.6	14
2.425	3	7.275	3	7.275	4	9.7	24.25	10

2.450	3	7.35	6	14.7	9	22.05	44.1	18
2.475	4	9.9	4	9.9	6	14.85	34.65	14
2.500	4	10	4	10	4	10	30	12
2.525	6	15.15	7	17.975	14	35.35	68.175	27
2.550	7	17.85	6	15.3	5	12.75	45.9	18
2.575	6	15.45	7	18.025	12	30.9	64.375	25
2.600	7	18.2	6	15.6	11	28.6	62.4	24
2.625	3	7.875	4	10.5	4	10.5	28.875	11
2.650	4	10.6	10	26.5	8	21.2	58.3	22
2.675	1	2.675	6	16.05		0	18.725	7
2.700	7	18.9	5	13.5	5	13.5	45.9	17
2.725	6	16.35	5	13.625	5	13.625	43.6	16
2.750	5	13.75	5	13.75	5	13.75	41.25	15
2.775	4	11.1	3	8.325	3	8.325	27.75	10
2.800	4	16.8	7	19.6	5	14	50.4	18
2.825	5	14.125	2	5.65	3	8.475	28.25	10
2.850	4	11.4	5	14.25	5	14.25	39.9	14
2.875	3	8.625	2	5.75	5	14.375	28.75	10
2.900	5	14.5	3	8.7	9	26.1	49.3	17
2.925	4	11.7	1	2.925	2	5.85	20.475	7
2.950	4	11.8	2	5.9	1	2.95	20.65	7
2.975	2	5.95	1	2.975	5	14.875	23.8	8
3.000	2	6	2	6	3	9	21	7
3.025	1	3.025	1	3.025		0	6.05	2
3.050	3	9.15	2	6.1	1	3.05	18.3	6
3.075	1	3.075		0	1	3.075	6.15	2
3.100	1	3.1	1	3.1	1	3.1	9.3	3
3.125		0	2	6.25		0	6.25	2
3.150		0	1	3.15		0	3.15	1
3.175		0		0		0	0	0
3.200		0		0		0	0	0
3.225	1	3.225		0		0	3.225	1
3.250		0		0		0	0	0
3.275		0		0		0	0	0
3.300		0	1	0		0	3.3	1
3.325		0		3.3		0	0	0
3.350		0		0		0	0	0
	135	354.225	158	404.1	209	528.75	1.287.075	
		2.624		2.558		2.530	2.564	

APÉNDICE 2 : PESOS DE AVES HEMBRAS NO VACUNADOS A LOS 47 DIAS

		5A		38		3A		
Pesos	frecuencia	masa total	frecuencia	masa total	frecuencia	masa total	Total	Aves Total
1.600	3	4.8	5	8	3	4.8	17.600	11
1.625		o		o	1	1.625	1.625	1
1.650		o	1	1.65		o	1.650	1
1.675		o		o	2	3.35	3.350	2
1.700		o	3	5.1	2	3.4	8.500	5
1.725	1	1.725	1	1.725	2	3.45	6.900	4
1.750		o	4	7	1	1.75	8.750	5
1.775		o	1	1.775	2	3.55	5.325	3
1.800	3	5.4	5	9	1	1.8	16.200	9
1.825		o		o		o	0.000	o
1.850	4	7.4	2	3.7	4	7.4	18.500	10
1.875		o	1	1.875		o	1.875	1
1.900		o	8	15.2	5	9.5	24.700	13
1.925	1	1.925	1	1.925	7	13.475	17.325	9
1.950	9	17.55	4	7.8		o	25.350	13
1.975	3	5.925	3	5.925		o	11.850	6
2.000	7	14	4	8	20	40	62.000	31
2.025	2	4.05	6	12.15	6	12.15	28.350	14
2.050	6	12.3	3	6.15	6	12.3	30.750	15
2.075	7	14.525	3	6.225	12	24.9	45.650	22
2.100	10	21	6	12.6	7	14.7	48.300	23
2.125		o	4	8.5	15	31.875	40.375	19
2.150	15	32.25	12	25.8	6	12.9	70.950	33
2.175	7	15.225	4	8.7	7	15.225	39.150	18
2.200	5	11	8	17.6	18	39.6	68.200	31
2.225	4	8.9	5	11.125	8	17.8	37.825	17
2.250	14	31.5	5	11.25	6	13.5	56.250	25
2.275	3	6.825	6	13.65	12	27.3	47.775	21
2.300	4	9.2	5	11.5	18	41.4	62.100	127
2.325	4	9.3	3	6.975	4	9.3	25.575	11
2.350	3	7.05	3	7.05	6	14.1	28.200	12
2.375		o	2	4.75	4	9.5	14.250	6
2.400	5	12	3	7.2	8	19.2	38.400	10
2.425	2	4.85	1	2.425	4	9.7	16.975	7

2.450	4	9.8	4	9.8	5	12.25	31.850	13
2.475	2	4.95		0	4	9.9	14.850	6
2.500	6	15	1	2.5	5	12.5	30.000	12
2.525		0		0	5	12.625	12.625	5
2.550		0		0	1	2.55	2.550	1
2.575		0		0	1	2.575	2.575	1
2.600		0	2	5.2	3	7.8	13.000	5
2.625		0		0	2	5.25	5.250	2
2.650	1	2.65		0	1	2.65	5.300	2
2.675	1	2.675		0		0	2.675	1
2.700		0		0		0	0.000	0
2.725		0		0		0	0.000	0
2.750		0		0		0	0.000	0
2.775		0		0		0	0.000	0
2.800		0		0		0	0.000	0
2.825		0		0		0	0.000	0
2.850		0		0		0	0.000	0
2.875		0		0		0	0.000	0
2.900		0		0		0	0.000	0
2.925		0		0		0	0.000	0
2.950		0		0		0	0.000	0
2.975		0		0		0	0.000	0
3.000		0		0		0	0.000	0
3.025		0		0		0	0.000	0
3.050		0		0		0	0.000	0
3.075		0		0		0	0.000	0
3.100		0		0		0	0.000	0
3.125		0		0		0	0.000	0
3.150		0		0		0	0.000	0
3.175		0		0		0	0.000	0
3.200		0		0		0	0.000	0
3.225		0		0		0	0.000	0
3.250		0		0		0	0.000	0
3.275		0		0		0	0.000	0
3.300		0		0		0	0.000	0
3.325		0		0		0	0.000	0
3.350		0		0		0	0.000	0
	136	293.77	129	269.82	224	487.65	1.051.2	
		2.160		2.092		2.177	2.150	

APÉNDICE 3 : PESOS DE AVES MACHOS VACUNADOS A LOS 47 DIAS

		4A		5B		4B		
		masa total		masa total		masa total		
Pesos	frecuencia		frecuencia		frecuencia		total	Aves total
1.600		0		0		0	0	0
1.625		0		0	1	1.625	1.625	1
1.650		0		0		0	0	0
1.675		0		0	2	3.35	3.35	2
1.700		0	1	1.7		0	1.7	1
1.725		0	1	1.725		0	1.725	1
1.750		0		0		0	0	0
1.775		0		0		0	0	0
1.800		0		0		0	0	0
1.825		0		0		0	0	0
1.850		0		0	2	3.7	3.7	2
1.875		0		0		0	0	0
1.900		0		0	1	1.9	1.9	1
1.925		0		0		0	0	0
1.950		0	1	1.95	2	3.9	5.85	3
1.975		0		0		0	0	0
2.000		0	1	2	4	8	10	5
2.025		0	1	2.025	3	6.075	8.1	4
2.050	1	2.05	7	14.35		0	16.4	8
2.075		0	1	2.075		0	2.075	1
2.100	2	4.2	2	4.2	2	4.2	12.6	6
2.125			1	2.125		0	2.125	1
2.150	1	2.15	1	2.15	4	8.6	12.9	6
2.175	2	4.35		0	1	2.175	6.525	3
2.200	3	6.6	3	6.6	3	6.6	19.8	9
2.225	2	4.45	1	2.225	2	4.45	11.125	5
2.250	3	6.75	3	6.75	7	15.75	29.25	13
2.275	2	4.55	2	4.55	5	11.375	20.475	9
2.300	1	2.3	1	2.3	9	20.7	25.3	11
2.325	6	13.95		0	2	4.65	18.6	8
2.350	7	16.45	3	7.05	9	21.15	44.65	19
2.375	4	9.5		0	4	9.5	19	8
2.400	4	9.6	4	9.6	7	16.8	36	15
2.425		0		0	2	4.85	4.85	2

2.450	6	14.7	4	9.8	7	17.15	41.65	17
2.475	3	7.425	2	4.95	4	9.9	22.275	9
2.500	2	5	1	2.5	9	22.5	30	12
2.525	4	10.1	3	7.575	4	10.1	27.775	11
2.550	5	12.75	2	5.1	8	20.4	38.25	15
2.575	3	7.725	2	5.15	3	7.725	20.6	8
2.600	4	10.4	2	5.2	8	20.8	36.4	14
2.625	6	15.75	1	2.625	4	10.5	28.875	11
2.650	9	23.85	4	10.6	7	18.55	53	20
2.675	6	16.05	3	8.025	5	13.375	37.45	14
2.700	4	10.8	3	8.1	6	16.2	35.1	13
2.725	8	21.8	6	16.35	9	24.525	62.675	23
2.750	9	24.75	2	5.5	11	30.25	60.5	22
2.775	9	24.975	2	5.55	6	16.65	47.175	17
2.800	8	22.4	3	8.4	4	11.2	42	15
2.825	10	28.25	3	8.475	3	8.475	45.2	16
2.850	16	45.6	2	5.7	1	2.85	54.15	19
2.875	5	14.375	4	11.5	1	2.875	28.75	10
2.900	6	17.4	7	20.3		o	37.7	13
2.925	4	11.7	5	14.625	5	14.625	40.95	14
2.950	7	20.65	4	11.8	3	8.85	41.3	14
2.975	5	14.875	3	8.925	4	11.9	35.7	12
3.000	1	3	4	12	3	9	24	8
3.025		0	1	3.025		o	3.025	1
3.050	8	24.4	3	9.15		o	33.55	11
3.075	1	3.075		0		o	3.075	1
3.100	2	6.2		0	2	6.2	12.4	4
3.125	2	6.25	2	6.25		o	12.5	4
3.150	3	9.45		o		o	9.45	3
3.175	1	3.175	3	9.525	2	6.35	19.05	6
3.200	1	3.2		0	1	3.2	6.4	2
3.225		0		0		0	0	0
3.250		0	2	6.5		0	6.5	2
3.275		0		0		0	0	0
3.300		0		0		0	0	0
3.325		0		0		0	0	0
3.350		0		0		0	0	0
	196	526.975	117	306.575	192	483.5	1317.05	
		2.689		2.620		2.518	2.608	

APÉNDICE 4: PESOS DE AVES HEMBRAS VACUNADOS A LOS 47 DIAS

		4A		58		48		
Pesos	frecuencia	masa total	frecuencia	masa total	frecuencia	masa total	Total	Aves Total
1.600	5	8	1	1.6	6	9.6	19.200	12
1.625	3	4.875	1	1.625	3	4.875	11.375	7
1.650		0		0		0	0.000	0
1.675	2	3.35		0	2	3.35	6.700	4
1.700	2	3.4		0	2	3.4	6.800	4
1.725	2	3.45		0	2	3.45	6.900	4
1.750	6	10.5		0	6	10.5	21.000	12
1.775	2	3.55		0	2	3.55	7.100	4
1.800	5	9	3	5.4	5	9	23.400	13
1.825		0		0		0	0.000	0
1.850	4	7.4	1	1.85	4	7.4	16.650	9
1.875	3	5.625		0	3	5.625	11.250	6
1.900	1	1.9	7	13.3	1	1.9	17.100	9
1.925	2	3.85		0	2	3.85	7.700	4
1.950	2	3.9	5	9.75	3	5.85	19.500	10
1.975	6	11.85	1	1.975	6	11.85	25.675	13
2.000	1	2	4	8	1	2	12.000	6
2.025	2	4.05	1	2.025	1	2.025	8.100	4
2.050	9	18.45	7	14.35	9	18.45	51.250	25
2.075	6	12.45	1	2.075	6	12.45	26.975	13
2.100	5	10.5	13	27.3	5	10.5	48.300	23
2.125		0	2	4.25		0	4.250	2
2.150	8	17.2	18	38.7	8	17.2	73.100	34
2.175	3	6.525	2	4.35	3	6.525	17.400	8
2.200	11	24.2	15	33	11	24.2	81.400	37
2.225	6	13.35	9	20.02	2	4.45	37.825	17
2.250	7	15.75	6	13.5	7	15.75	45.000	20
2.275	3	6.825	4	9.1	3	6.825	22.750	10
2.300	2	4.6	19	43.7	5	11.5	59.800	26
2.325	2	4.65	5	11.62	4	9.3	25.575	11
2.350	2	4.7	5	11.75	2	4.7	21.150	9
2.375	4	9.5	3	7.125	1	2.375	19.000	8
2.400	2	4.8	13	31.2	2	4.8	40.800	17
2.425	2	4.85	5	12.12	2	4.85	21.825	9

2.450	3	7.35	7	17.15	3	7.35	31.850	13
2.475	4	9.9	5	12.375	6	14.85	37.125	15
2.500	3	7.5	6	15	5	12.5	35.000	14
2.525		o	4	10.1	6	15.15	25.250	10
2.550		o	6	15.3	4	10.2	25.500	10
2.575		o	5	12.875	4	10.3	23.175	9
2.600		o	4	10.4	4	10.4	20.800	8
2.625		o	2	5.25	1	2.625	7.875	3
2.650		o	3	7.95	2	5.3	13.250	5
2.675		o		o	1	2.675	2.675	1
2.700		o	2	5.4		o	5.400	2
2.725		o		o		o	0.000	o
2.750		o	2	5.5		o	5.500	2
2.775		o		o		o	0.000	o
2.800		o		o		o	0.000	o
2.825		o		o		o	0.000	o
2.850		o		o		o	0.000	o
2.875		o		o		o	0.000	o
2.900		o		o		o	0.000	o
2.925		o		o		o	0.000	o
2.950		o		o		o	0.000	o
2.975		o		o		o	0.000	o
3.000		o		o		o	0.000	o
3.025		o		o		o	0.000	o
3.050		o		o		o	0.000	o
3.075		o		o		o	0.000	o
3.100		o		o		o	0.000	o
3.125		o		o		o	0.000	o
3.150		o		o		o	0.000	o
3.175		o		o		o	0.000	o
3.200		o		o		o	0.000	o
3.225		o		o		o	0.000	o
3.250		o		o		o	0.000	o
3.275		o		o		o	0.000	o
3.300		o		o		o	0.000	o
3.325		o		o		o	0.000	o
3.350		o		o		o	0.000	o
	130	269.8	197	447	155	333.45	1.050.250	
		2.075		2.269		2.151	2.179	

VII BIBLIOGRAFIA

1. Acosta, M. 1997. Coccidiosis problema pasado, presente y futuro. Animal Health División, Pfizer. P.26-27.
2. Allen. P.y P. Augustine. 1996. Interacciones entre nutrición y coccidiosis. Industria Avícola p.13
3. Bafundo, K, y R. Guerrero. 1989. Revisión de las técnicas para el diagnóstico de la coccidiosis en pollos de engorde. Avicultura profesional, 6(4) : 136-138
4. Bafundo. K. W. 1996 Pfizer Animal Health Group New York 10017 EUA. Aplicación Práctica de las vacunas con Oocistos vivos en la Avicultura Comercial. Technical Bulletin #338.
5. Basso, N. 1988. Bases de la parasitología veterinaria. 1ª ed. P. 139-142. Ed. Hemisferio Sur, Argentina.
6. Bedmlk, P. 1999. La coccidiosis y la inmunosupresión en las aves. Taller de Inmunosupresión., p. 4-5. Lima
7. Borcher, t A. 1981. Parasitología Veterinaria. 3ª ed. P.608-618. Ed. Acribía, Zaragoza.
8. Bordin. E. L. 1994. Patología da coccidiose. Simposio Internacional de coccidiose., Brazil. P.7-1

9. Castro. A. G. M. 1994. Coccidiose no Brazil. Simposio Internacional coccidiose.Brazil. P. 45-54.
10. Chapman H.D. 1998 .Coccidiosis ; Drogas anticoccidiales, resistencia y programas de inmunización en pollos de engorde. IX Seminario Internacional de Patologia Aviar. Athens Georgia. USA p.258-263.
11. Chapman H.,Z.B. Johnson, D. 1992 Oocyst of eimeria in the littler of broilers rearad to eight weeks of age before and after withdrawal of lasalocid or salinomycin. Poultry Sci 71: 1342-1347.
12. Chapman H.D. 2000. Practica! use of vaccines for the control of coccidiosis in the chicken.World's Poultry Science Journal, Marz.Vol. 56, p.9-20.
13. Danforth D. H. y Ruff D. M. 1999.Mecanismo de Inducao de Resistencia as Drogas Anti-coccidianas. Simposio Internacional sobre Coccidiosis Aviana-foz de iguasu 9 al 1 O marzo 1999.
14. Di Fabio. J. 1994. Desinteceáo por agentes fisicos e químicos. Simposio internacional coccidiose. , Brasil. p.101-107.
15. Del Cacho, E., M.A. Sierra y C. Sánchez-Acedo. 1999. Coccidiosis Aviar en: Parasitología Veterinaria, Cap 42, M. Cordero del Campillo y F.A. Rojo Vasquez, Ed. Me Graw Hill - Interamericana. Espana.
16. 1Seminario tecnlco avicola. 1993. La coccidiosis en avicultura. Bolivia. P. 1-20.
17. Janssen Pharmaceutlca. Manual diagnostico de la coccidiosis en pollos.Departamento de salud animal B-2340. p. 1-31.
18. Kawazoe Urara.1994. Biologia. Simposio Internacional coccidiose. Brazil. P. 1-6.
19. KonIng, V.1994. ¿Eimeria, quo vadimus?. World poultry. May. P. 4-6.
20. Kouwenhoven, By M. Vertommen. 1994. Factores que contribuyen a contraer la coccidiosis. World poultry. May. P.7.

21. Lapage. G. 1971. Parasitología Veterinaria. 1ª ed., Ed. Continental. México. p.623-639.
22. Long. P.L., R. Tompkins & B. J. Millard. 1975. Coccidiosis in broilers; evaluation of infection by the examination of broiler house litter for oocysts. Avian Pathol 4:297-289.
23. Matiello. R., M de Franeesehi & H. Gonzales. 1997. Coccidiosis subclínica: la importancia de su diagnostico. Industria Avícola. 17(4): 18-19.
24. Mehlhorn. H., D. Duwel., W. Raether. 1993. Manual de Parasitología Veterinaria., Ed. Grass-Iatros, Colombia. P. 282-292.
25. McCarter S. DVM.MAN 1999 Inmunidaden el programa de manejo de la coccidiosis. Avicultura Profesional Volumen 17 nº 7 pag.26-27 1999.
26. McCarthy J.1999. Shering-Plough Animal Health. Footnotes 5. SPAH-PBU-153.
27. Mc Dougald. L. 1984. La coccidiosis y su control. American Cyanamid Company.P.1-41.
28. Mc Dougald. L., W. M. Reid. 1997. Coccidiosis. In: Diseases of poultry, Cap:34, Ed. W. Calnek, ed Iowa State Unoversity, USA.
29. Piraces. F., F. Hoffmann. 1995. Efectos de la coccidiosis en la absorción de nutrientes. XIV Congreso latinoamericano de avicultura. Santiago de Chile. P. 95-108.
30. Reyna. P. 1982. Problema de la coccidiosis en pollos. Revista Avícola Internacional. 5(57):36-37.
31. Shirley. M. 1994. El control de la coccidiosis con vacunas vivas. World Poultry, edición especial sobre coccidiosis, Mayo: 20-22.
32. Soulsby, E. 1987. Parasitologia y enfermedades de los animales domesticos. 7ªed. p. 602-655. Ed. interamericana, México.

33. Toledo. 1998. Coccidiosis aviar, enfermedad con pasado, presente y futuro. AMEVEA. p. 9-12.
34. Van der Sluis. EW. 1994. ¿Podremos librarnos alguna vez de la enfermedad? World Poultry, edición especial sobre coccidiosis. Mayo:10-13.
35. Villegas. P. 1983. Coccidiosis patología y diagnóstico. V Seminario internacional de patología aviar., Georgia. USA. p. 103-121.
36. Watkins, K. 1998. Tendencia actual en el control de coccidiosis. Mundo Avícola y Porcino. 6(26):25-27.