

**Relación entre el título de anticuerpos
maternos y la presencia del virus de Gumboro
en la bolsa de Fabricio**

César Augusto Cruz Huilcamaigua

Honduras
Diciembre, 2002

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por:

César Augusto Cruz Huilcamaigua

Honduras
Diciembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

César Augusto Cruz Huilcamaigua.

Honduras
Diciembre, 2002

**Relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus
de Gumboro en la bolsa de Fabricio**

Presentado por:

César Augusto Cruz Huilcamaigua

Aprobada:

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, MBA.
Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción Agropecuaria

John Jairo Hincapié, Ph. D.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Juan Carlos Figueroa, Ing. Agr.
Asesor

Mario Contreras, Ph. D.
Director Ejecutivo

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador de Área Temática

DEDICATORIA

A Dios y a la virgen del Cisne por darme la voluntad y la fuerza para seguir adelante durante estos años.

A mis padres Juan y Fabiola por ser la razón principal de mi esfuerzo, por su apoyo a la distancia, por estar junto a mí en todo momento y por brindarme su amor. A mis hermanos por todo el cariño y apoyo que siempre me han brindado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la virgen del Cisne por darme fortaleza y paciencia para continuar adelante, ayudándome en los momentos difíciles de mi vida.

A mis queridos padres Fabiola y Juan por ser siempre un ejemplo para superarme y seguir adelante, ya que sin su apoyo incondicional, sus palabras de aliento el camino hubiera sido mas largo, gracias por su confianza, su grande y eterno amor hacia mí.

A mis pequeños hermanos Cristian E., Juan A., por incentivarne a ser un ejemplo para ellos. A mi tía Eugenia por su confianza, apoyo y cariño. A mi tío Galo por su apoyo incondicional.

A Carolina por ser mi compañía a pesar de la distancia y por estar dispuesta siempre a escucharme sin importar el tiempo.

Al Doctor Abel Gernat y al Ingeniero Juan Carlos Figueroa por que a todo momento pude contar con su apoyo, brindarme su amistad, sus consejos y enseñanzas a lo largo de la realización de este trabajo.

Al Ingeniero Gerardo Murillo y al Doctor John Jairo Hincapié por sus consejos y valiosa ayuda.

A mis colegas Francisco Chamorro, Darwin Lara, José Mendieta, Luis Arguello, Santiago Montesdeoca, Víctor Tirado, Edwin Endara, Daniel Arias, Francisco Endara, Javier Montenegro, Edwin Terán, Juan Rengifo, Luis Muñoz por su amistad sincera y estar siempre cuando los necesité

A mis amigos y futuros colegas Adriano Valarezo, Mauricio Galarza, Nilo Chicaiza, Marcelo Garcés, Mario García, Diego Andrade, Jorge Villacís, José de la Cadena, Esteban Valencia y Marvin Escorcía por su ayuda desinteresada.

A todos mis amigos de Ecuador que siempre estuvieron pendientes de mi situación a pesar de la distancia, muchas gracias por su apoyo moral.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A mis padres, por darme la oportunidad de realizar todos mis estudios y por todo su esfuerzo realizado durante los cuatro años.

Al Ministerio de Agricultura del Ecuador.

A AgroBioTek Laboratorios.

RESUMEN

Cruz Huilcamaigua, César Augusto. 2002. Relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio en pollos de engorde. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 68 p.

La enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio (EIB) o Gumboro es un problema constante en la avicultura y causa hasta 90% de mortalidad en pollos de engorde. El monitoreo por medio de la prueba ELISA ayuda a identificar la cepa del virus, seleccionar la vacuna apropiada y tomar decisiones de manejo para minimizar el impacto económico de la enfermedad. El objetivo de este estudio fue describir la relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio en pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] × Arbor Acres[®]. Se usaron 220 pollos distribuidos en tres grupos. Se usó un diseño completamente al azar. El primer grupo se dividió en dos subgrupos, 30 pollos alojados en un corral de 2 × 3 m y 70 pollos en una batería de cinco compartimientos, en ambos subgrupos se extrajo 1 ml de sangre a los 3, 7, 14, 21, 28 y 35 días de edad a cada uno de 18 pollos. A los 28 días, los pollos de batería fueron inoculados vía ocular con una gota de la vacuna comercial (Bursine[®]-2) contra el virus EIB. A los días 2, 3, 4, 5, 6 y 7 post vacunación se extrajo 1 ml de sangre y bolsas de Fabricio a seis pollos. El subgrupo de 30 pollos fue tomado como control. Con los resultados del primer grupo se continuó el estudio con el segundo y tercer grupo con 60 pollos cada uno y alojados en un corral de 2 × 3 m. A los 28 días se extrajo 1 ml de sangre y se inoculó con la misma vacuna y dosis. A los días 3 y 6 post vacunación se extrajo 1 ml de sangre y bolsas de Fabricio a 12 pollos y a los días 4 y 5 post vacunación a 18 pollos. Existe relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus de Gumboro cuando los pollos presentan un título menor a 2000. El patrón de descenso de anticuerpos maternos fue similar en pollos de galpón y batería. El virus está presente en la bolsa de Fabricio entre los días 3 y 6 post vacunación. No se encontró inmunosupresión por el virus EIB inoculado o por virus de campo en la relación peso de la bolsa de Fabricio y peso corporal. Existe un cambio fenotípico entre el virus inoculado y el encontrado en la bolsa de Fabricio, debido a que el virus modula sus antígenos presentando un patrón fenotípico diferente. Al día 28 de edad el pollo es susceptible a contraer la enfermedad debido a que presentan un bajo título de anticuerpos. Se recomienda monitorear con la prueba ELISA los pollos a los 3 días de edad para determinar el día de vacunación y estudiar el virus en gallinas ponedoras.

Palabras clave: Antígenos, inmunidad, linfocitos B.

NOTA DE PRENSA

EL MONITOREO DEL VIRUS DE GUMBORO CON LA PRUEBA ELISA

La enfermedad de Gumboro amenaza considerablemente a la industria avícola en casi todo el mundo, ya sea en pollos de engorde o en pollas como futuras aves ponedoras o de cría. Esta enfermedad tiene una alta tasa de mortalidad de hasta un 90%, provocando enormes pérdidas económicas a los productores. La enfermedad se caracteriza clínicamente por la disminución en la ganancia de peso, causa inmunosupresión y atrofia a la bolsa de Fabricio, diarrea blanquecina acuosa, en algunos casos estos síntomas no se observan manifestándose una infección subclínica y la bolsa de Fabricio es la que recibe más daño.

El monitoreo de la enfermedad con la prueba ELISA (Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzima) constituye una herramienta con muchas ventajas por su bajo costo, su rapidez, es fácil de aplicar con sólo un poco de experiencia y equipo, sobretodo es muy confiable y estandarizada para la identificación de la enfermedad de Gumboro.

En Zamorano se realizó una investigación usando la prueba ELISA para establecer la relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio en 220 pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] × Arbor Acres[®], entre machos y hembras. A 18 pollos, se les extrajo 1 ml de sangre a los 3, 7, 14, 28 y 35 días de nacidos. El día 28 se inocularon con una vacuna comercial para el virus de Gumboro y los días 2, 3, 4, 5, 6 y 7 post inoculación, se extrajo 1 ml de sangre y las bolsas de Fabricio a 6 pollos por día.

Como resultado, se determinó que la relación existente entre el título de anticuerpos maternos y la presencia de virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio es cuando los pollos presentan un título menor a 2000. El virus de Gumboro inoculado aparece en la bolsa de Fabricio entre el día 3 y 6 post vacunación. Al día 28 de edad los pollos están susceptibles a contraer la enfermedad debido a que presentan un bajo título de anticuerpos, además, se encontraron diferencias inmunofenotípicas entre el virus inoculado y el virus encontrado en la bolsa de Fabricio, debido a que el virus usado modula sus antígenos y expresa otra con el apareamiento de otra cepa.

Se recomienda el uso de la prueba de ELISA en lugares en donde haya incidencia del virus causante de la enfermedad de Gumboro porque se puede determinar el tipo (Cepa) de virus presente en el lugar, de esta forma es posible elegir una vacuna que se sea apropiada para prevenir la enfermedad en el pollo y estimar el día aproximado de vacunación.

Lic. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Hoja de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Nota de prensa.....	viii
	Contenido.....	ix
	Índice de cuadros.....	xii
	Índice de figuras.....	xiii
	Índice de anexos.....	xiv
1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1	INMUNOLOGÍA AVIAR.....	3
2.1.1	Ontogenia de la bolsa de Fabricio.....	3
2.1.2	Ontogenia del timo.....	4
2.2	INMUNIDAD.....	4
2.2.1	Especificidad de la inmunidad.....	4
2.2.2	Clasificación de la inmunidad.....	5
2.2.2.1	Inmunidad natural o innata.....	5
2.2.2.2	Inmunidad adquirida.....	5
2.3	INMUNOSUPRESIÓN AVIAR.....	5
2.3.1	Causas de inmunosupresión.....	5
2.4	ENFERMEDAD INFECCIOSA DE LA BOLSA DE FABRICIO (EIB), BURSITIS INFECCIOSA, ENFERMEDAD INFECCIOSA DE LA BURSA O ENFERMEDAD DE GUMBORO.....	7
2.4.1	Etiología.....	7
2.4.2	Clasificación.....	8
2.4.2.1	Clasificación del serotipo 1.....	8
2.4.3	Transmisión.....	9
2.4.3.1	Horizontal.....	9
2.4.3.2	Mecánica.....	9
2.4.4	Patogénesis.....	9
2.4.5	Signos clínicos.....	10
2.4.5.1	Cepa Clásica (vEIB).....	10

2.4.5.2	Cepa Delaware.....	10
2.4.5.3	Cepa Muy Virulenta (vvEIB).....	10
2.4.6	Presentaciones clínicas.....	10
2.4.6.1	Infección clínica, aguda o tardía.....	10
2.4.6.2	Infección subclínica, subaguda o temprana.....	11
2.4.7	Lesiones.....	11
2.4.7.1	Forma clínica.....	11
2.4.7.2	Forma subclínica.....	11
2.4.8	Inmunosupresión por el virus de la enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio.....	11
2.4.9	Monitoreo.....	12
2.4.10	Tratamiento.....	12
2.4.11	Diagnóstico y control.....	12
2.4.12	Vacunas usadas en la Industria avícola.....	13
2.4.12.1	Vacunas vivas, atenuadas o modificadas.....	13
2.4.12.2	Vacunas muertas o inactivadas.....	13
2.4.13	Programas de vacunación.....	14
2.5	SEROLOGÍA	14
2.5.1	Técnicas serológicas.....	15
2.5.1.1	Inmunoprecipitación en agar (IPA).....	15
2.5.1.2	Técnica de aglutinación directa o aglutinación en placa (AG).....	15
2.5.1.3	Técnica de Neutralización Viral (NV).....	15
2.5.1.4	Técnica de inhibición por aglutinación.....	15
2.5.1.5	Técnica ELISA.....	15
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1	LOCALIZACIÓN.....	17
3.2	UNIDADES EXPERIMENTALES.....	17
3.3	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	18
3.4	TRATAMIENTOS.....	18
3.4.1	Grupo 1.....	18
3.4.2	Grupo 2.....	18
3.4.3	Grupo 3.....	18
3.5	VARIABLES MEDIDAS.....	19
3.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	19
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1	DESCENSO DE ANTICUERPOS MATERNOS.....	20
4.1.1	Grupo 1.....	20
4.2	DÍA DE APARECIMIENTO DEL ANTÍGENO DEL VIRUS DE GUMBORO EN LA BOLSA DE FABRICIO.....	21
4.2.1	Grupo 1.....	21
4.2.2	Grupo 2.....	22
4.2.3	Grupo 3.....	22

4.3	COMPARACIÓN ENTRE EL INMUNOFENOTIPO DEL ANTÍGENO DE GUMBORO INOCULADO CON EL INMUNOFENOTIPO DEL ANTÍGENO ENCONTRADO EN LA BOLSA DE FABRICIO.....	23
4.3.1	Grupo 1	23
4.3.2	Grupo 2 y 3.....	23
4.4.	RELACIÓN ENTRE EL PESO DE LA BOLSA DE FABRICIO Y PESO CORPORAL AL SACRIFICIO (BF/PC).....	24
4.5.	RELACIÓN ENTRE EL TÍTULO DE ANTICUERPOS MATERNOS Y LA PRESENCIA DEL VIRUS DE GUMBORO EN LA BOLSA DE FABRICIO.....	25
5.	CONCLUSIONES	26
6.	RECOMENDACIONES	27
7.	BIBLIOGRAFÍA	28
8.	ANEXOS	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Daños causados por las diferentes clases de cepas de Gumboro.....	9	
2.	Composición de las dietas ofrecidas.....	17	
3.	Títulos promedios de anticuerpos maternos contra el virus de Gumboro y coeficientes de variación de pollos en batería y galpón.....	21	
4.	Tamizaje y tipificación del antígeno del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio del grupo 1.....	22	
5.	Comparación entre el inmunofenotipo del antígeno inoculado y el antígeno encontrado en la bolsa de Fabricio del grupo 1.....	23	
6.	Comparación entre el inmunofenotipo del antígeno inoculado y el antígeno encontrado en la bolsa de Fabricio del grupo 2.....	24	
7.	Comparación entre el inmunofenotipo del antígeno inoculado y el antígeno encontrado en la bolsa de Fabricio del grupo 3.....	24	
8.	Relación entre el peso de la bolsa de Fabricio y peso corporal al sacrificio (BF/PC).....	25	
9.	Relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus Gumboro en la bolsa de Fabricio del grupo 2.	25	de
10.	Relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus Gumboro en la bolsa de Fabricio del grupo 3.....	25	de

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1. Comparación de títulos promedios de anticuerpos maternos contra el virus de Gumboro entre pollos de batería y galpón..... 20

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Programas de vacunación contra el vvEIB en pollos de engorde.....	30
2.	Parentesco obtenido mediante análisis filogenético de las cepas de EIB en el mundo.....	31
3.	Conceptos básicos de inmunología.....	31
4.	Principales diferencias entre el sistema inmune de las aves y los mamíferos.....	32
5.	Protocolo de la técnica ELISA para detección de anticuerpos específicos para el virus de Gumboro.....	33
6.	Protocolo para trituración de la bolsa de Fabricio previo a la detección de antígenos del virus de Gumboro.....	34
7.	Protocolo de la técnica ELISA para la detección de antígenos del virus de Gumboro en tejido de la bolsa de Fabricio.....	35
8.	Reportes de laboratorio del grupo 1 (Aves en batería).....	37
9.	Aparecimiento del virus de Gumboro en las bolsa de Fabricio de aves en batería.....	46
10.	Relación peso de la bolsa de Fabricio con el peso corporal (BF/PC) de aves en batería.....	47
11.	Relación peso de la bolsa de Fabricio con el peso corporal (BF/PC) de aves en galpón.....	47
12.	Reportes de laboratorio del grupo 1 (Aves en galpón).....	48
13.	Reportes de laboratorio del grupo 2.....	53

14.	Aparecimiento del virus de Gumboro en las bolsas de Fabricio de aves del grupo 2.....	56
15.	Relación peso de la bolsa de Fabricio con el peso corporal (BF/PC) de aves del grupo 2.....	59
16.	Reportes de laboratorio del grupo 3.....	61
17.	Aparecimiento del virus de Gumboro en las bolsas de Fabricio de aves del grupo 3.....	64
18.	Relación peso de la bolsa de Fabricio con el peso corporal (BF/PC) de aves del grupo 3.....	67

1. INTRODUCCIÓN

Una granja con aves sanas brinda un retorno económico mucho mayor que una granja a la merced de enfermedades infecciosas. Por lo tanto, mantener las aves en un óptimo estado de salud es extremadamente importante, si se desea obtener eficiencia en la producción y lograr una mayor competitividad en el mundo actual de economías globalizadas (Cosenza, 2001).

La enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio (EIB) o Gumboro, ha sido un problema constante para la industria avícola, desde su descubrimiento a fines de la década del cincuenta en Gumboro, Delaware. En la década de los sesenta y setenta, esta enfermedad viral altamente contagiosa, aparecía principalmente en su forma clínica afectando a pollos entre las dos y cuatro semanas de edad (Giambrone, 2001).

En los años noventa ocurrió otro cambio en el virus de Gumboro. El Virus aumentó su virulencia, y produjo una mortalidad de hasta 90% y una morbilidad de 100% en razas Leghorn blancas susceptibles. Estos virus muy virulentos, originalmente aislados en Europa, se diseminaron rápidamente a Asia y América Latina (Giambrone, 2001).

Durante los últimos 10 años se han propagado en la mayoría de los países cepas del tipo vvVEIB (Virus muy virulento de la enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio) genética y antigénicamente homogéneas. Sin embargo, los virus clásicos que inducen inmunosupresión y baja mortalidad aún son prevalentes en varias áreas (Etteradossi, 2001).

Jackwood (1987) considera que la protección del pollo con el uso de vacunas se complica por la presencia de dos serotipos y varios grupos antigénicos de virus, los serotipos 1 y 2 han sido observados en pollos pero solo el virus serotipo 1 causa enfermedad inmunosupresora, así la vacunación con antígeno del subtipo EIB serotipo 1 no siempre va a proteger a los pollos contra la enfermedad cuando el virus presente sea de un antígeno subtipo diferente al serotipo 1.

El monitoreo de la situación del vEIB (Virus de la enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio) a nivel de granjas, regional o internacional proporciona información que puede usarse para perfeccionar y adoptar la vacuna conveniente, así como los programas de manejo para minimizar el impacto económico de la enfermedad. La cuantificación del impacto económico de la infección por vEIB en galpones, granjas y a nivel industrial es importante para tomar las decisiones correctas, por ejemplo para las prevención, control e investigación (Giambrone, 2001).

La serología es una rama de la inmunología aplicada a la detección de anticuerpos en el suero, los cuales son secretados por células plasmáticas que radican en tejidos linfoides de ganglios, bazo y núcleos linfoides diseminados en el tracto digestivo y respiratorio (Cosenza, 2001).

Los cambios en la estructura molecular del vEIB (Virus de la enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio) se pueden identificar con algunos test serológicos como el uso de anticuerpos monoclonales en la técnica de ELISA por captura de antígeno, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la técnica de restricción de fragmentos polimórficos (Giambrone, 2001).

ELISA probablemente es la prueba más usada a nivel mundial, ya que es rápida (4 horas o menos), cuantitativa, tiene una alta sensibilidad y especificidad y aunque requiere equipo específico, es bastante barato cuando se realiza a gran escala (Etteradossi, 2001).

Por todo lo mencionado se decidió realizar una investigación en Zamorano en combinación con AgroBioTek Laboratorios cuyo objetivo general es establecer por medio de la prueba de ELISA la relación existente entre el título de anticuerpos maternos y la presencia de virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio en pollos de engorde durante el ciclo de producción comercial de 6 semanas y como objetivos específicos establecer un patrón de descenso de anticuerpos maternos, comparar el inmunofenotipo del antígeno de Gumboro inoculado con el inmunofenotipo del antígeno encontrado en la bolsa de Fabricio, determinar el día de apareamiento del antígeno del virus de Gumboro en la bolsa post vacunación y establecer la relación peso de la bolsa de Fabricio con el peso corporal al sacrificio.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 INMUNOLOGÍA AVIAR

El tejido linfoide ayuda al organismo a formar una línea de defensa contra organismos extraños como virus, bacterias, parásitos y tumores. Esta función básica es llevada a cabo mediante la producción de anticuerpos específicos contra un antígeno determinado o por medio de respuestas celulares (inmunidad mediada por células) o mediante el desarrollo de un mecanismo para el reconocimiento de los antígenos (Klopp, 1991).

El sistema inmune depende del tejido linfoide y está dividido en dos secciones: central y periférico (Anexo 3). Los tejidos linfoides centrales incluyen la bolsa de Fabricio y el Timo. Los tejidos linfoides periféricos incluyen el bazo, las tonsilas cecales, la médula ósea y la Glándula de Harder (Giambrone, 1996).

El tejido linfoide central es invadido por células primordiales derivadas de la médula ósea o del saco vitelino que han transcurrido un proceso de diferenciación y migran a formar en la bolsa de Fabricio linfocitos B o en el timo linfocitos T (Giambrone, 1996).

La única función de los linfocitos B es la producción de millones de moléculas, llamadas anticuerpos, que constituyen la denominada inmunidad humoral, ya que puede ser transmitida pasivamente de un individuo a otro a través del suero, mientras que los linfocitos T median la inmunidad celular y son los encargados de destruir células infectadas por microorganismos y de regular el funcionamiento global del sistema inmune (Consenza, 2001).

2.1.1 Ontogenia de la bolsa de Fabricio

La bolsa de Fabricio es un órgano linfoepitelial que tiene su origen en una invaginación del tejido endodérmico y ectodérmico en la región ventral del proctodeo, entre los días cuatro y cinco de incubación. La bolsa está compuesta de una capa serosa que la recubre en la parte más exterior y dos capas musculares que se disponen perpendicular u oblicuamente una a la otra; la luz del órgano está compuesta por células epiteliales que se disponen en pliegues, de los cuales existen entre diez y quince. La bolsa está conectada con el exterior a través de un ducto que desemboca en la pared dorsal de la cloaca (Ossa, 1990).

Ossa (1990) considera que cada uno de los pliegues de la bolsa de Fabricio está poblado por 1000 folículos, siendo el producto de la diferenciación y la multiplicación de las

células inmigrantes, también llamadas prebursales, de las que llegan unas 10 a cada folículo entre los 8 y 14 días de incubación. Los folículos son poliédricos, limitados entre sí por una membrana basal y hacia la luz de la bolsa están cubiertos por tejido epitelial y coronados por el tejido epitelial asociado a los folículos.

2.1.2 Ontogenia del timo

Según Ossa (1990) el timo es un órgano linfoepitelial de origen ectoendodérmico, el primero en aparecer entre todos los demás órganos linfoides. El primordio del timo hace su aparición al quinto día de incubación a partir de los segmentos 3 y 4 de la faringe. Al día 9 aparecen dos lóbulos y al día 11 ya existe una cápsula que los recubre dando lugar a la formación de los lobulillos o folículos; a los 15 días hay presencia de corpúsculos de Hassall. A medida que el embrión crece y se elonga el cuello los dos lóbulos del timo se dividen dando lugar finalmente a un órgano.

2.2 INMUNIDAD

Se define como la resistencia relativa de un huésped a un determinado microorganismo patógeno. Se dice que un huésped es inmune cuando es resistente a contraer la enfermedad (De los Ríos, 1986).

Según Agenjo (1964) la inmunidad es la falta absoluta o relativa, por parte del organismo, de receptibilidad frente a un determinado germen patógeno. La diferencia entre resistencia e inmunidad es que la resistencia es un estado natural de defensa contra las infecciones comunes a todos los organismos y especies, mientras que la inmunidad es un estado específico para determinadas especies animales que implica la falta de afinidad entre las células del organismo y los gérmenes o sus toxinas.

2.2.1 Especificidad de la inmunidad.

Los anticuerpos que se producen son específicos, por lo tanto si las aves son infectadas por el virus causante de la enfermedad de Newcastle, éstos únicamente las protegen contra dicho virus y no por ejemplo, contra el virus de Gumboro. Usualmente los anticuerpos en la sangre no se detectan hasta las dos semanas después de la infección, debido a que los linfocitos B estimulados necesitan tiempo para dividirse y diferenciarse en las células plasmáticas que son las especializadas en la producción de anticuerpos los cuales tienen que alcanzar una concentración mínima en la sangre, que permita su detección (Cosenza, 2001).

Dependiendo de la dosis, la vía de entrada y el tiempo de permanencia del agente infeccioso, los anticuerpos permanecen por mucho tiempo después que el microorganismo ha sido eliminado, siendo ellos la evidencia de que la parvada ha sido expuesta a determinado agente infeccioso. En una primera infección, la respuesta de anticuerpos desatada se denomina "respuesta primaria", constituida por anticuerpos de la clase IgM

(Inmunoglobulina M), los cuales son moléculas especializadas en neutralizar y eliminar virus y bacterias. Adicionalmente, cuando la parvada es expuesta nuevamente al mismo agente infeccioso, el sistema inmune reacciona produciendo mayor concentración y mejor calidad de anticuerpos, los cuales ahora son en su mayoría de la clase IgG (Inmunoglobulina G). Esta segunda reacción del sistema inmune al mismo agente infeccioso se denomina "respuesta secundaria" y evidencia una memoria inmunológica. Además, el cambio de clase de anticuerpos producidos en las respuestas primaria y secundaria, ilustra la gran diversidad del sistema inmune (Cosenza, 2001).

2.2.2 Clasificación de la inmunidad

2.2.2.1 Inmunidad natural o innata. Se dice inmunidad natural, cuando se posee espontáneamente sin intervención de ningún factor artificial que la determine. Por ejemplo la inmunidad de la gallina contra la perineumonía y la peste porcina (Agenjo, 1964).

2.2.2.2 Inmunidad adquirida. La inmunidad adquirida a su vez se clasifica en: Activa y pasiva.

- a. Activa. Cuando los anticuerpos son producidos por el animal. Existen dos formas de lograrla: por vacunación o por sufrir la enfermedad (De los Ríos, 1986).
- b. Pasiva. Cuando los anticuerpos no son formados por el mismo animal sino que le son transferidos por otros animales, bien sea por medio de un suero hiperinmune (inmunidad pasiva adquirida) o por el paso de anticuerpos de la madre al recién nacido por el calostro en los bovinos o en las aves, a través del huevo (De los Ríos, 1986).

2.3 INMUNOSUPRESIÓN AVIAR

Por definición la inmunosupresión es un estado de disfunción temporal o permanente de la respuesta inmune resultado de una lesión en el sistema inmune. Esto conlleva a una susceptibilidad incrementada a agentes infecciosos y a una respuesta reducida a vacunaciones (Giambrone, 1996).

Según Sjaak (2001) los cambios en órganos como el timo y la bolsa de Fabricio son indicadores de inmunosupresión que pueden hacerse aparentes con un incremento en la incidencia de enfermedades respiratorias y digestivas, alta mortalidad, mala conversión alimenticia y baja postura.

2.3.1 Causas de inmunosupresión

Una inmunosupresión puede ser causada por agentes infecciosos o no infecciosos. Dentro de los primeros se incluyen bacterias, virus y parásitos internos. Los agentes no

infecciosos incluyen productos químicos, hormonas, antibióticos, toxinas, estrés ambiental y desbalances alimenticios (Giambrone, 1996).

Según Giambrone (1996) las causas de inmunosupresión se debe a:

- a. **Antibióticos.** Los antibióticos son capaces de deprimir la respuesta inmune. Por lo tanto, se debe tener cuidado cuando se receten antibióticos en altas dosis y por períodos prolongados. Las clortetraciclinas pueden causar efectos adversos en el desarrollo del tejido linfoide intestinal. Pollitos inmunosuprimidos pueden resultar de huevos sumergidos en tilosina y gentamicina.
- b. **Dieta.** La deficiencia de selenio produce inmunosupresión. Las dietas deficientes en valina disminuyen los anticuerpos contra la enfermedad de Newcastle. Dietas bajas en vitaminas C, E y del complejo B causan atrofia de la bolsa de Fabricio, del timo y del bazo. El consumo de plomo, cadmio y yodo puede causar inmunosupresión.
- c. **Estrés.** El estrés puede incrementar los niveles de esteroides. Los esteroides deprimen la síntesis de células linfoides. Aves estresadas son más susceptibles a enfermedades virales que a enfermedades bacterianas. El estrés de la alta producción de huevos induce la reactivación de infecciones por adenovirus. La pelecha forzada, otra fuente de estrés, deprime la respuesta de anticuerpos contra enfermedad de Newcastle y la enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio en reproductoras pesadas.
- d. **Bacterias.** Las bacterias, tales como *E. coli* y *Micoplasma* producen factores que deprimen la fagocitosis de los neutrofilos.
- e. **Virus.** La inmunosupresión inducida por virus causa alteraciones en las funciones de una gran variedad de células, especialmente linfocitos y monocitos. La inmunosupresión directa ocurre cuando los virus atacan órganos y células linfoides, mientras que la inmunosupresión indirecta puede ocurrir por la liberación de mediadores como hormonas y prostaglandinas que tienen una acción inmunosupresiva directa o que pueden activar ciertas especies de células supresoras, causando algún efecto en el sistema inmune.
- f. **Micotoxinas.** Las aflatoxinas incrementan la susceptibilidad de las aves a Salmonella, Aspergilosis, Coccidiosis, Marek, *E. coli* y Gumboro. Los efectos dependen de los niveles de la toxina y del lapso de tiempo por el que haya sido consumida; así como también son importantes la edad del ave y la línea genética. Las ocratoxinas, T-2 toxinas y las fumonisinas causan depresión de las células productoras de inmunoglobulinas en los órganos linfoides, además de una reducción en el tamaño de la bolsa de Fabricio y del timo.

2.4 ENFERMEDAD INFECCIOSA DE LA BOLSA DE FABRICIO (EIB), BURSITIS INFECCIOSA, ENFERMEDAD INFECCIOSA DE LA BURSA O ENFERMEDAD DE GUMBORO

Es una enfermedad aguda sumamente contagiosa de rápida difusión en aves jóvenes, que se caracteriza por la destrucción de los linfocitos de la bolsa de Fabricio, timo, bazo y tonsilas cecales. Afecta a las parvadas solamente durante las primeras semanas de edad. La enfermedad ha sido reportada en aves de 10 días a 20 semanas de edad, tiempo que se correlaciona bien con el desarrollo de la bolsa de Fabricio, que crece rápidamente en las primeras tres semanas de vida (Lafavet, 1999).

Según Dufour *et al.* (1994) la enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio (EIB, Gumboro), fue reconocida por primera vez en 1962 en la ciudad de Gumboro, en el estado de Delaware, por el Dr. A.S. Cosgrove.

González (2001) estima que la aparición del virus patogénico para las aves pudo haber sido el resultado del uso de harinas de pescado mal procesadas y contaminadas con el virus que causa la Necrosis Infecciosa Pancreática de los peces.

2.4.1 Etiología

El virus de la Enfermedad de Gumboro pertenece a la familia Birnaviridae y su género es el Birnavirus. Su genoma comprende una doble hélice de Ácido Ribonucleico (ARN). Este virus se encuentra relacionado, además, con el virus X de la Mosca de la Fruta y el virus Tellina que afecta a algunos moluscos bivalvos (González, 2001).

Según Jordan (1990) el virus de la enfermedad de Gumboro tiene forma de un icosaedro con un diámetro entre 55 y 65 nm. Es altamente resistente a condiciones físicas, agentes químicos, pudiendo resistir temperaturas hasta de 60 °C, es estable a pH 2 pero no a pH 12, es resistente a solventes orgánicos y puede permanecer en el campo por lo menos cuatro meses.

El genoma codifica cuatro proteínas virales designadas como VP1, VP2, VP3 y VP4, siendo las dos principales VP2 (52%) y VP3 (40%). De la VP2 hay dos tipos VP2a y VP2b que son proteínas estructurales, tienen acción neutralizadora, protectora por inducción (Lafavet, 1999).

Giambrone (2001) afirma que el virus de Gumboro sufre cambios en la estructura de su gen VP2 en un pequeño segmento, de menos de 120 pares de bases de ácidos nucleicos de longitud. Este cambio le da al virus habilidad para escapar a la neutralización mediada por anticuerpos. Este sitio genético en la VP2 es conocido como la región hipervariable.

2.4.2 Clasificación

Jackwood (1987) afirma que existen dos serotipos que han sido observados en pollos, pero solo el virus de serotipo 1 causa la enfermedad de Gumboro. Además, las variantes (Cepas) del virus se refieren a variaciones del serotipo 1 complicando la protección del pollo a través del uso de vacunas (Anexo 2).

2.4.2.1 Clasificación del serotipo 1

- a. **Cepa Clásica (vEIB).** El serotipo 1 se le reconoce como el serotipo de la enfermedad clásica o estándar. Posee importancia clínica debido a que causa lesiones en la bolsa de Fabricio. Entre las cepas clásicas deben mencionarse: Lukert, Edgar, Baxendale, D 78, STC y S 706 (González, 2001).

La presentación clínica de la enfermedad depende de la edad y el momento de la infección, pero se caracteriza por una alta mortalidad e inmunosupresión transitoria entre las 3 y 6 semanas de edad. En las aves afectadas se presenta inflamación severa y necrosis de la bolsa de Fabricio que precede la atrofia de la bolsa en aproximadamente siete días (Dufour *et al.*, 1994).

- b. **Cepa Delaware (Del).** Las cepas variantes ahora conocidas como Delaware difieren de las cepas clásicas en sus propiedades biológicas al poseer sitios antigénicos alterados o suprimidos. Estas cepas están relacionadas antigénicamente con el virus clásico en un 20-70% (González, 2001).

Según Contreras (2000) dentro de las cepas Delaware incluyen las cepas A, D, E, G, U-28 y Georgia. Estas variantes se multiplican rápidamente en aves menores de dos semanas, aún cuando posean títulos relativamente altos de anticuerpos maternos del tipo clásico. Esto conduce a un daño temprano de la bolsa y a inmunosupresión (Dufour *et al.*, 1994).

- c. **Cepa Muy Virulenta (vvEIB).** Según González (2001) en Europa entre los años 1980 y 1989 aparecieron brotes agudos de la forma clásica de la enfermedad, caracterizada como virus serotipo 1 muy virulentos, provocando mortalidad de 90-100 % en pollos experimentales libres de patógenos.

Contreras (2000) afirma que en el grupo de cepas de virus muy virulentos se incluyen las cepas 89-163 y UK 661 que fueron aisladas en Europa.

Existen ciertas diferencias en los daños causados por las diferentes clases de cepas de EIB que se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Daños causados por las diferentes clases de cepas de Gumboro.

	vEIB	vvEIB	Variantes
Atrofia de la Bolsa	5-6 días	5-6 días	3-4 días
Inflamación de la Bolsa	++	+++	+
Inmunosupresión	++	++	++++
Edad	Hasta 8-10 semana	Hasta 8-10 semana	Hasta 4-5 semana
Aves	Todas las Aves	Todas las Aves	Pollos de Engorde
Mortalidad	Alta	Muy alta	Baja

Fuente: Lafavet (1999), adaptado por el autor.

2.4.3 Transmisión

La transmisión puede ser:

2.4.3.1 Horizontal. Según Lafavet (1999) la principal causa es el material fecal del animal contaminado, además:

- En instalaciones infectadas persiste la infección parvada tras parvada.
- Por ingestión de agua o alimento contaminado con heces conteniendo virus.

2.4.3.2 Mecánica. Según Lafavet (1999) y González (2001) es por:

- Personal que trabaja en aves.
- Botas, equipo contaminado con heces infecciosas.
- Escarabajo coprófago (*Alphitobius diaperinus*).
- Cama reciclada.
- Fómites.

2.4.4 Patogénesis

Lafavet (1999) afirma que el virus afecta el tejido linfático de la bolsa de Fabricio, timo, bazo y tonsilas cecales. A las 48 horas post infección hay destrucción de linfocitos, edema y en algunos casos hemorragias. Más tarde, los centros de folículos presentan necrosis, cavidades císticas y ocurre hiperplasia del epitelio de la mucosa. A los 8-12 días la bolsa pesa un 1/3 de su peso original.

El vEIB se reproduce en los linfocitos B, bajo presión de división activa de la IgM e induce tanto necrosis como apoptosis (muerte celular programada) de estas células, principalmente en la bolsa de Fabricio. Primero, el órgano blanco sufre una hipertrofia mediada por inflamación (3-4 días post infección) seguida por atrofia. Simultáneamente, hay un deterioro temporal o más permanente de la producción de anticuerpos que causa la inmunosupresión (Etteradossi, 2001).

La predilección del virus por los linfocitos de la bolsa de Fabricio conlleva a la denominada burssectomía viral que se manifiesta en una producción restringida de anticuerpos y un aumento en la susceptibilidad a enfermedades concurrentes como salmonelosis, colibacilosis, dermatitis gangrenosa, artritis bacteriana, enfermedad de Marek, Bronquitis Infecciosa y fallos vacunales en particular en pollos jóvenes (Jiménez, 1999).

2.4.5 Signos clínicos

Los signos clínicos de una infección por el vEIB esta influenciada por muchos factores:

- a. El tipo y edad del pollo en el momento de la infección (Sjaak, 2001).
- b. Cepa del vEIB (Lafavet, 1999).
- c. Estirpe del ave (Lafavet, 1999).

2.4.5.1 Cepa Clásica (vEIB). Las cepas clásicas de la enfermedad de Gumboro afectan a los pollos en especial entre las 4 y 6 semanas de vida. Después de un período de incubación de 2 a 3 días los pollos muestran depresión, somnolencia, plumas hirsutas, anorexia, diarrea de color blanco o acuosa, picaje de la cloaca, temblores y deshidratación. La morbilidad puede llegar al 100% y la mortalidad es variable pero cifras de un 20 a 30% son frecuentes. La enfermedad dura unos 3 o 4 días y las aves que sobreviven se recuperan rápidamente (Jiménez, 1999).

2.4.5.2 Cepa Delaware. Los cambios clínicos y subclínicos de la bolsa se caracterizan por atrofia severa sin edema, inflamación y hemorragias características de la forma clásica de la enfermedad de Gumboro (Dufour *et al.*, 1994).

2.4.5.3 Cepa Muy Virulenta (vvEIB). Eterradosi (2001) afirma que el virus muy virulento de la enfermedad de la bolsa de Fabricio (vvEIB) induce a lesiones histológicas en los órganos linfoides no bursales como el timo, bazo, médula ósea y tonsilas cecales más allá de los 10 días post infección.

2.4.6 Presentaciones clínicas

Existen dos presentaciones de la enfermedad: Infección clínica e infección subclínica.

2.4.6.1 Infección clínica, aguda o tardía. Se presenta en aves de 3-6 semanas, las aves presentan diarrea acuosa blanquecina, plumas sucias alrededor de la cloaca, empastamiento de la cloaca, picoteo de la cloaca, plumas erizadas, depresión, anorexia, deshidratación, mortalidad menor al 25% entre 5-7 días de infección, finalmente las aves pueden postrarse (este cuadro puede confundirse con Coccidiosis). Muchos brotes son

menos severos y en pollos el único signo puede ser la disminución de la ganancia de peso. En otros casos las aves desarrollan anticuerpos sin presentar signos clínicos (Lafavet, 1999).

2.4.6.2 Infección subclínica, subaguda o temprana. Se presenta en aves de menos de 2 semanas de edad, generalmente no se observan signos clínicos. Infecciones tempranas de virus de Gumboro, impiden la migración de linfocitos B desde la bolsa de Fabricio u órganos linfoides secundarios como el bazo, glándula de Harder y tonsilas cecales, causando inmunosupresión transitoria de la respuesta inmunitaria mediada por células. Pueden afectar el rendimiento de la parvada, aunque hay lotes en donde se ha demostrado infección subclínica y han presentado excelente rendimiento. El mayor daño está relacionado con la inmunosupresión (Lafavet, 1999).

2.4.7 Lesiones

Las lesiones principalmente son en la bolsa de Fabricio y pueden manifestarse en las siguientes formas:

2.4.7.1 Forma clínica. A los 2-3 días post infección, la bolsa de Fabricio se inflama y duplica su tamaño normal. Un trasudado gelatinoso amarillento cubre la superficie, hay inflamación de la mucosa, edema, algunas veces hemorragias petequiales o equimóticas de la mucosa (Lafavet, 1999).

2.4.7.2 Forma subclínica. A los 2-3 días post infección, solamente hay atrofia y su tamaño se reduce a la mitad, como resultado de la destrucción del tejido. Presentando material caseoso dentro de la bolsa. Al quinto día retorna al tamaño normal, al octavo día está atrofica y tiene un tercio del peso original (Lafavet, 1999).

2.4.8 Inmunosupresión por el virus de la enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio

Sjaak (2001) afirma que el nivel de inmunosupresión que sigue una infección con vEIB está influenciada por varios factores entre los más importantes están:

- a. La cepa involucrada. Las cepas muy virulentas y las variantes antigénicas USA causan un daño mayor y más prolongado al sistema inmune.
- b. La edad en el momento de infección. La infección en las primeras semanas de vida causa una inmunosupresión permanente.
- c. Nivel de protección en el momento de la infección con anticuerpos maternos o vacunación.
- d. Nivel de infecciones secundarias.

2.4.9 Monitoreo

El monitoreo efectivo en terreno del vEIB es fácil. La detección de los casos clínicos, como puede verse con las aves desprotegidas infectados con las cepas vvEIB (muy virulentas), es relativamente simple. Pero la detección de las infecciones subclínicas es importante por varias razones. En primer lugar, una infección subclínica es un factor de riesgo para la aparición de un brote clínico en el próximo lote. En segundo lugar, las infecciones subclínicas pueden causar inmunosupresión, la cual puede ser determinante de pérdidas económicas significativas (Sjaak, 2001).

2.4.10 Tratamiento

No es posible el tratamiento de los lotes enfermos. Ni los antibióticos ni las sulfamidas o las vitaminas pueden detener o mejorar el curso de la enfermedad (González, 2001).

2.4.11 Diagnóstico y control

Para el diagnóstico, se puede intentar el aislamiento del virus en embriones de pollo libres de patógenos específicos, a partir de muestras de la bolsa y de bazo, por la vía de la membrana corioalantoidea. La muerte embrionaria ocurre entre los tres y cinco días. Las lesiones observadas en los embriones incluyen congestión y hemorragias cutáneas, esplenomegalia y necrosis hepática. Las cepas variantes no inducen mortalidad embrionaria al ser inoculadas (Villegas, 2001).

La observación de lesiones macroscópicas y microscópicas en la bolsa resulta de utilidad pero no es concluyente, ya que existen otros agentes que inducen lesiones similares. Sin embargo, un muestreo rutinario de las parvadas puede proveer información valiosa acerca del comportamiento de los virus de campo y de la posible edad a la que ocurre la infección (Villegas, 2001).

Simon *et al.* (2001) recomienda que para establecer un control efectivo de la EIB, se requiere de un programa completo basado en los siguientes factores:

- a. Disminución de la presión infectante del virus del campo, mediante la desinfección, programas de limpieza y un adecuado intervalo entre lotes.
- b. Uso de programas inmunoprolácticos en reproductores, con vacunas vivas o inactivadas para lograr uniformidad en los títulos de anticuerpos maternos (TAM) a ser traspasados a la progenie.
- c. Uso de programas inmunoprolácticos en los pollitos broiler al día de edad, con el fin de ocupar y colonizar el tejido linfoide con la población vaccinal.

La inmunización es el principal método de control (González, 2001).

2.4.12 Vacunas usadas en la industria avícola

La presencia de las cepas de Gumboro Clásicas y Delaware es tan crítica en un programa de vacunación de pollos de engorde como lo es en un programa de vacunación de reproductoras. Cuando se vacuna con cepas clásicas intermedias en el campo en presencia de un desafío con la cepa Delaware, la cepa predominante que se aísla es la Delaware. Esto indica que el método actual debe ser cambiado para obtener un mejor control de la enfermedad de Gumboro (Dufour *et al.*, 1994). En la industria avícola existen dos tipos de vacunas:

2.4.12.1 Vacunas vivas, atenuadas o modificadas. Son producidas manipulando al agente infeccioso de tal manera que aunque esté vivo y mantenga su apariencia antigénica, al ser aplicada en la dosis y por la vía adecuada, es capaz de estimular al máximo el sistema inmune sin causar la enfermedad. Esto se logra atenuando al agente infeccioso usando diversos mecanismos que limitan su capacidad de multiplicarse en el ave, permitiendo al sistema inmune el tiempo necesario para montar una respuesta eficiente que logre neutralizarlo (Cosenza, 2001).

Los virus usados en las vacunas vivas son propagados comúnmente en embriones de pollo o en cultivos de tejidos, este último método incluyendo una variedad de líneas de células primarias establecidas (Saif, 1999).

2.4.12.2 Vacunas muertas o inactivadas. Están constituidas por microorganismos en los cuales se ha preservado la apariencia externa natural del agente infeccioso, pero se ha eliminado por completo su capacidad de división (Cosenza, 2001).

Actualmente las vacunas para la avicultura a base de virus inactivados son procesadas en aceite (oleosas) y se conocen como vacunas emulsionadas inactivadas (De los Ríos, 1986).

La gran ventaja de esta clase de vacunas radica en estimular una alta producción de anticuerpos que, a su vez, se conserva por periodos muy largos (un año o más). Estas vacunas se presentan en forma líquida y deben guardarse en refrigeración pero no se pueden congelar pues se rompe la emulsión, es decir se separa el aceite del agua (De los Ríos, 1986).

Las vacunas inactivadas emulsionadas en vehículos oleosos se utilizan para reforzar primo vacunaciones y prolongar la inmunidad en parvadas de reproductores. Estas vacunas pueden estar elaboradas con cepas clásicas y variantes del virus (Villegas, 2001).

Saif (1999) afirma que las vacunas inactivadas también contienen virus propagados en embriones de pollo, cultivos de tejidos u homogenados de bolsas de Fabricio de pollos inoculados con el virus.

Desde el punto de vista operativo, de acuerdo a su virulencia o grado de patogenicidad en pollos las vacunas se clasifican en:

- a. Alta virulencia o calientes.
- b. Mediana virulencia o suaves. Menos patógenas que las de alta virulencia, pero más patógenas que las atenuadas (Lafavet, 1999).
- c. Baja virulencia, atenuadas o frías.

2.4.13 Programas de vacunación

La concentración de anticuerpos en el suero es un fiel reflejo del nivel de inmunidad humoral que posee el ave, en otras palabras, entre más alta es la concentración de anticuerpos en el suero, mayor es la capacidad del ave de neutralizar y destruir a determinado agente infeccioso (Cosenza, 2001).

El objetivo de la vacunación convencional por medio del agua o por aspersión contra enfermedad infecciosa de la bolsa de Fabricio, es la administración de una dosis correcta de vacuna a un número máximo de aves (Anexo 1). Se sabe de antemano que es imposible inmunizar al 100% de las aves, debido a que varios pollos no recibirán en absoluto la vacuna o recibirán una dosis insuficiente. Es más difícil sino imposible, estimar el momento correcto de la vacunación debido a la fluctuación de los niveles de anticuerpos maternos en cada lote (Wijngaard *et al.*, 2001).

2.5 SEROLOGÍA

La serología es una rama de la inmunología aplicada a la detección de anticuerpos en el suero; que es la solución proteica de la sangre de la cual se han eliminado por coagulación sus componentes celulares (Cosenza, 2001).

La concentración de anticuerpos en el suero se expresa en su título; el cual se define como la mayor dilución del suero que da una reacción positiva. Por ejemplo, si un mililitro de suero contiene 1000 moléculas de anticuerpo, al analizar dicho suero usando una técnica cuyo límite de sensibilidad es de 4 moléculas por mililitro, su título será 250, ya que ésta es la mayor dilución que dará una reacción positiva. Usando estos mismos parámetros, se puede concluir al comparar el suero de dos aves que tienen títulos contra Newcastle de 250 y 25, respectivamente, que la primera ave tiene 10 veces más anticuerpos por mililitro de suero que la segunda, sugiriendo que su nivel de protección es mayor en similar proporción. Siguiendo el mismo razonamiento, es evidente que el título de un suero va a variar dependiendo de la sensibilidad de la técnica serológica que se use para medir la concentración de anticuerpos. Por ejemplo, si se usan dos técnicas serológicas con límites de detección de 40 y 4 moléculas de anticuerpo por mililitro, al determinar el título de un suero que contiene 1000 moléculas por mililitro, su título será de 25 al usar la técnica No. 1 y de 250 al usar la técnica No. 2. Por lo tanto, al comparar títulos hay que tener en mente la sensibilidad de las técnicas serológicas usadas para medir la concentración de anticuerpos (Cosenza, 2001).

2.5.1 Técnicas serológicas

Las técnicas serológicas más usadas en la industria avícola son, en orden de menor a mayor sensibilidad:

2.5.1.1 Inmunoprecipitación en agar (IPA). Es una técnica cualitativa de poca sensibilidad que da un resultado positivo o negativo, sin cuantificar la concentración de anticuerpos. En dicha técnica, el suero y el antígeno se ponen a reaccionar en un medio gelatinoso de agar y, si hay anticuerpos en el suero, se forma una banda de precipitación visible, debido a la reacción entre moléculas de antígeno y anticuerpo. Tradicionalmente, inmunoprecipitación en agar ha sido la técnica convencional para detectar anticuerpos contra cólera y encefalomiелitis aviar; siendo su ventaja principal su bajo costo y sus desventajas, su baja sensibilidad y la necesidad de tener que esperar un mínimo de 24 horas para obtener resultados (Cosenza, 2001).

2.5.1.2 Técnica de aglutinación directa o aglutinación en placa (AG). Los anticuerpos en el suero reconocen la superficie molecular de las bacterias y se adhieren a ellas, uniéndolas unas con otras, causando el efecto macroscópico de aglutinación. La técnica es barata y se puede realizar en el campo (Cosenza, 2001).

2.5.1.3 Técnica de Neutralización Viral (NV). En la práctica, la mayor desventaja de esta técnica es que requiere de personal especializado y equipo de laboratorio caro y sofisticado. Sin embargo, todavía se considera como la técnica de referencia para Gumboro, Reovirus y Laringotraqueitis Infecciosa. Como su nombre lo indica, la técnica consiste en incubar primero la suspensión del virus con el suero del ave, si dicho suero contiene anticuerpos, estos se adhieren al virus recubriendo su superficie externa y neutralizando su capacidad de invadir e infectar células en cultivo de tejido. Su principal ventaja es que detecta específicamente la concentración de aquellos anticuerpos que evitan que el virus penetre a las células, por lo tanto, mide la concentración de anticuerpos "neutralizantes", lo cual determina el serotipo del virus infectante (Cosenza, 2001).

2.5.1.4 Técnica de inhibición por aglutinación. Es una técnica barata, por medio de la cual se puede determinar el serotipo o cepa del virus infectante, ya que las estructuras moleculares de la hemaglutinina y neurominidasa son características de la cepa del virus. Sus desventajas son principalmente los problemas frecuentes de reproducibilidad y estandarización que se encuentran al tratar de comparar resultados obtenidos por diferentes laboratorios y tal vez más importante, no es una técnica con la que se puede procesar con eficiencia y rapidez el alto número de sueros que se requiere analizar en el monitoreo serológico de la industria avícola (Cosenza, 2001).

2.5.1.5 Técnica ELISA. Es una técnica muy sensible, con capacidad de detectar concentraciones muy bajas de anticuerpos. Aunque no es capaz de determinar el serotipo

del virus infectante, identifica con alta especificidad a cada uno de los agentes infecciosos que afectan a la industria avícola. Su mayor ventaja radica en su reproducibilidad y capacidad de analizar muchos sueros en un corto tiempo. Adicionalmente, hoy en día hay varias casas comerciales que fabrican pruebas de ELISA diseñadas para el diagnóstico serológico aviar y que también suministran al consumidor programas de computación capaces de realizar análisis estadísticos de la gran cantidad de datos que se obtienen al implementar un monitoreo serológico preventivo de salud aviar (Cosenza, 2001).

Según Comte y Borne (2001) la vacunación es monitoreada muy a menudo serológicamente en campo por la técnica ELISA. Ofrece muchas ventajas: es rápida, barata, fácil de aplicar con un poco de experiencia y equipo pero sobre todo es muy confiable y estandarizada para la enfermedad de Gumboro.

Cosenza (2001) afirma que actualmente existen en el mercado tres tipos de kits comerciales de ELISA que se usan para el serodiagnóstico de Gumboro, los cuales difieren básicamente en el tipo de antígeno que tienen adherido a las microplacas. Los kits convencionales (IBDc) que usan virus derivados de cultivo de tejido; kits que usan antígeno recombinante (IBDr) de las proteínas VP2 y VP3 del virus; y kits que usan virus derivados de la bolsa de Fabricio (IBD+).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se llevó a cabo en un galpón y en una batería de la sección de Aves de la Zamoempresa de Lácteos y Cárnicos, ubicada en Zamorano a 30 km al sureste de Tegucigalpa a 800 msnm, una temperatura promedio de 24°C y una precipitación anual promedio de 1100mm.

El análisis e interpretación de las muestras de sangre y bolsas de Fabricio tomadas en este estudio se realizaron en AgroBioteK Laboratorios localizado en la ciudad de Tegucigalpa.

3.2 UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 220 pollos de engorde de ambos sexos, de la línea Arbor Acres[®] × Arbor Acres[®] de un día de edad sin ninguna vacuna. Estos fueron distribuidos en tres grupos, el primero con 100 pollos, el segundo y tercer grupo con 60 pollos cada uno. El agua y alimento (Cuadro 2) fueron ofrecidos *ad libitum* durante las 5 semanas de crecimiento, además, se utilizó un programa continuo de 24 horas luz.

Cuadro 2. Composición de las dietas ofrecidas

Ingredientes	Inicio	Crecimiento
	------(%)-----	
Maíz	50.00	58.70
Harina de Soya (46% PC)	41.25	34.78
Fosfato dicalcico	1.50	0.72
Carbonato de Calcio	1.50	1.86
Sal	0.30	0.30
Aceite vegetal	5.00	3.12
Premezcla de vitaminas	0.30	0.30
Surmax 25 [®]	0.01	0.04
Coban 60 [®]	0.60	0.08
D-L Metionina	0.18	0.10

El primer grupo se distribuyó aleatoriamente en dos subgrupos. El primer subgrupo con 70 pollos fue alojado en una batería de cinco compartimientos, de 1.18m x 0.95m, con un

total de 14 pollos por compartimiento. El segundo subgrupo de 30 pollos fue alojado en un corral de 2m x 3m de un galpón.

El segundo grupo de 60 pollos fue ubicado en un corral de 2m x 3m de un galpón y recibido 7 semanas después del grupo 1. Estos pollos fueron identificados numéricamente al azar. El tercer grupo de 60 pollos se alojó en un corral de 2m x 3 m de un galpón, igualmente fueron identificados numéricamente.

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para este estudio se utilizó estadística descriptiva con un diseño completamente al azar (DCA) para los tres grupos. El tercer grupo de 60 pollos fue la réplica del grupo 2.

3.4 TRATAMIENTOS

3.4.1 Grupo 1

En el primer subgrupo de 70 pollos, se extrajo 1 ml de sangre a 18 pollos escogidos al azar los días 3, 7, 14, 21, y 28 de edad; al día 28 de edad todos los pollos fueron inoculados vía ocular con una vacuna (Bursine[®]-2) contra el virus de la enfermedad de Gumboro con la dosis que recomienda la casa fabricante que era de una gota. En los días 2, 3, 4, 5, 6 y 7 post vacunación se extrajo 1 ml de sangre y bolsas de Fabricio a 6 pollos por día escogidos al azar.

En el segundo subgrupo de 30 pollos, se extrajo 1 ml de sangre en los días 3, 7, 14, 21, y 28 de edad a 18 pollos escogidos al azar. Este grupo no se inoculó con la vacuna y fue tomado como control del subgrupo uno. Al día 35 de edad se realizó la extracción de 1 ml de sangre y bolsas de Fabricio a 6 pollos.

3.4.2. Grupo 2

En este grupo de 60 pollos a los 28 días de edad se extrajo 1 ml de sangre, posteriormente fueron inoculados vía ocular con la vacuna (Bursine[®]-2) contra el virus de la enfermedad de Gumboro con la dosis que recomienda la casa fabricante de una gota. En los días 3 y 6 post vacunación se extrajo 1 ml de sangre y bolsas de Fabricio a 12 pollos en cada día. A los días 4 y 5 de post vacunación se extrajo 1 ml de sangre y bolsas de Fabricio a 18 pollos en cada día.

3.4.3 Grupo 3

El tercer grupo de 60 pollos fueron la réplica del segundo grupo, realizando en ellos las mismas actividades y tratamientos.

Se pesaron todos los pollos antes del sacrificio y las bolsas de Fabricio después de extraídas.

3.5 VARIABLES MEDIDAS

La cuantificación del descenso de títulos de anticuerpos maternos presentes en la sangre se realizó utilizando un kit de diagnóstico ELISA para la detección de anticuerpos específicos para el virus de la enfermedad de Gumboro de la compañía Synbiotics[®] Corporation (Anexo 5).

El día de apareamiento del antígeno del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio después de la inoculación se determinó por medio de un kit ELISA por captura para la detección de antígenos para el virus de la enfermedad de Gumboro de la compañía Synbiotics[®] Corporation(Anexo 6 y 7).

El inmunofenotipo del antígeno de Gumboro inoculado (vacuna) se comparó con el inmunofenotipo del antígeno encontrado en la bolsa de Fabricio por medio de un kit ELISA por captura para la detección de antígenos para el virus de la enfermedad de Gumboro de la compañía Synbiotics[®] Corporation (Anexo 6 y 7).

La relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio fue calculado mediante la comparación entre el nivel de título presente en los pollos antes y después de la inoculación.

La relación peso de la bolsa de Fabricio y el peso corporal se obtuvo mediante la división de pesos en gramos del peso de la bolsa de Fabricio x 1000 entre el peso corporal de 20 aves.

3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Como en este estudio se utilizó estadística descriptiva y no se utilizó ningún análisis estadístico, los resultados fueron obtenidos por medio del software de diagnóstico aviar “ProFILE for Windows[®]” (2001) de la compañía Synbiotics[®] Corporation, el cual tiene una confiabilidad superior a un 95 %.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DESCENSO DE ANTICUERPOS MATERNOS

Solo se analizaron los pollos del grupo 1 que sirvieron de base para la programación del día de vacunación en los grupos 2 y 3, a fin de que no exista neutralización de la vacuna por parte de virus. Comte y Borne (2001) afirman que los anticuerpos maternos son altamente protectores y no permiten que las aves sean vacunadas en una fase temprana ya que estos neutralizan el virus de la vacuna así como lo harían con un virus silvestre

4.1.1 Grupo 1

El patrón de descenso de anticuerpos maternos y el nivel de anticuerpos maternos obtenidos en las aves ubicadas en el galpón (aves sin inoculación) como en las aves alojadas en la batería (aves inoculadas) presentan valores similares (Figura 1). A los 21 días de edad, todavía se detectan niveles significativos de anticuerpos (Promedio 2800). Comte y Borne (2001) afirman que el único ingreso posible para la vacuna es cuando los pollos tienen un título de 500.

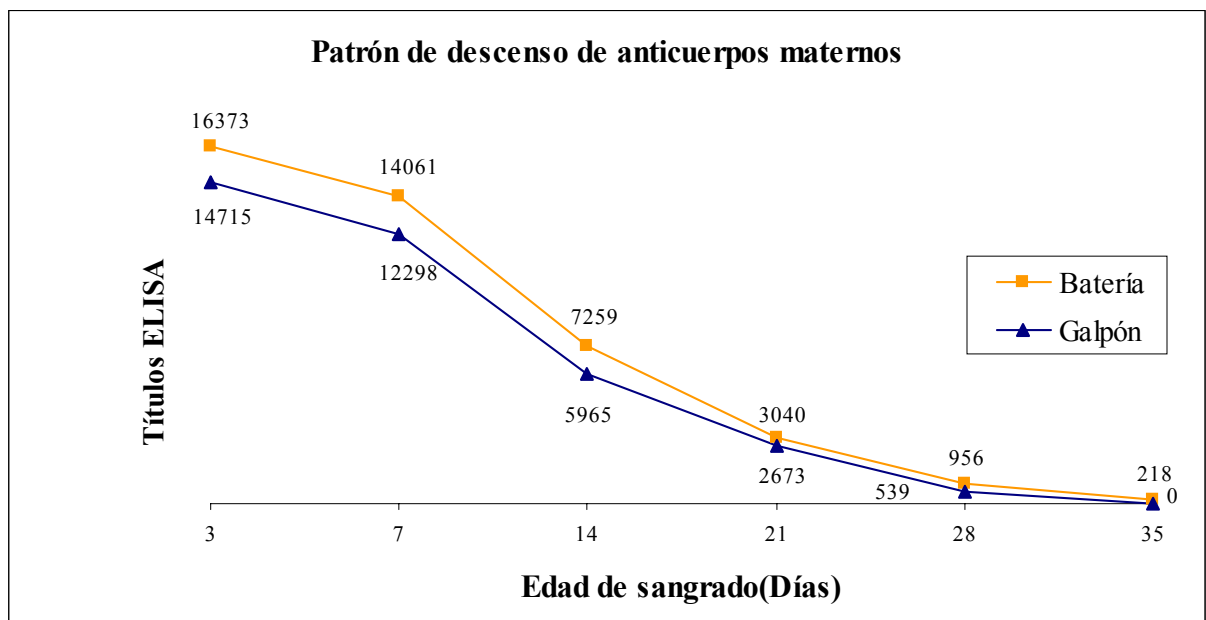


Figura 1. Comparación de títulos promedios de anticuerpos maternos contra el virus de Gumboro entre pollos de batería y galpón.

Según Cosenza (2001) una parvada con un título promedio de 1500 es más susceptible a una infección de campo por el virus de Gumboro, que una con un título promedio de 4500.

Los coeficientes de variación (CV) en ambos grupos presentan valores similares, tal como sucedió con los niveles de títulos de anticuerpos (Cuadro 3). Cosenza (2001) afirma que es deseado encontrar pollos con títulos altos con un coeficiente de variación bajo, lo cual significa que la transferencia de anticuerpos maternos es adecuada y uniforme.

Cuadro 3. Títulos promedios de anticuerpos maternos contra el virus de Gumboro y coeficientes de variación de pollos en batería y galpón.

Edad de Sagrado(Días)	Batería (aves inoculadas)		Galpón (aves no inoculadas)	
	Título	%CV	Título	%CV
3	16373	7.51	14715	9.63
7	14061	10.27	12298	18.30
14	7259	34.34	5965	35.14
21	3040	32.37	2673	45.23
28	956	55.77	539	65.60
35	218	87.79	0	93.00

CV = Coeficiente de Variación

Una vez las aves son vacunadas, se requiere un mínimo de 7 a 10 días para que el sistema inmune pueda responder a la vacuna y que cada ave responda diferentemente a la inmunización (Synbiotics® Corporation, 1999).

4.2 DÍA DE APARECIMIENTO DEL ANTÍGENO DEL VIRUS DE GUMBORO EN LA BOLSA DE FABRICIO

Con los datos obtenidos en el grupo 1 se procedió a incrementar las unidades experimentales en el grupo 2 y 3 con el fin de tener un mayor número de aves infectadas.

4.2.1 Grupo 1

En el grupo de aves inoculadas se encontraron 12 pollos que presentaban el virus de Gumboro entre el día 4 y 5 post vacunación con el uso de anticuerpos monoclonales # 8 y R63 (Cuadro 4). Cosenza (2001) afirma que las muestras positivas a estos anticuerpos monoclonales indican presencia del virus de Gumboro ya que uno de los epítopes detectados por los anticuerpos monoclonales se encuentran en todas las cepas y sus variantes antigénicas son denominados como epítopes públicos.

Al realizar el análisis individual de cada una de las muestras positivas con los anticuerpos monoclonales # 8, R63, B69 y # 10 solo un pollo presentó el virus en la bolsa de Fabricio

a los 5 días post vacunación (Cuadro 4). Consenza (2001) afirma que al tamizar con los anticuerpos monoclonales B69, R63 y #10 se detectan epítopes privados que sirven para identificar la cepa del agente infeccioso.

Una posible causa de que se encuentren varias bolsas de Fabricio positivas al virus antes del análisis individual se deba a la mayor concentración de antígenos en el pozo de la placa del kit ya que para reconocer los epítopes públicos se realiza un pool de 3 muestras, incrementando notablemente la concentración llegando a la probabilidad de obtener un falso positivo.

Cuadro 4. Tamizaje y tipificación del antígeno del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio del grupo 1.

Tamizaje				Reactividad contra Anticuerpos Monoclonales				
# Ave	Días Post vacunación	# 8	R 63	# Ave	# 8	R 63	B 69	# 10
1—3	2	-	-	13	-	-	-	-
4—6		-	-	14	-	-	-	-
7—9	3	-	-	15	-	-	-	-
10—12		-	-	16	-	-	-	-
13—15	4	+	+	17	-	-	-	-
16—18		+	+	18	-	-	-	-
19—21	5	+	+	19	+	+	-	-
22—24		+	+	20	-	-	-	-
25—27	6	-	-	21	-	-	-	-
28—30		-	-	22	-	-	-	-
31—33	7	-	-	23	-	-	-	-
34—36		-	-	24	-	-	-	-
Control		+	+	Control	+	+	+	+
				Vacuna	+	+	-	-

4.2.2. Grupo 2

En este grupo el virus que corresponde al patrón Delaware apareció en la bolsa de Fabricio entre los 5 y 6 días post vacunación y el patrón fenotípico correspondiente a una cepa clásica entre los días 3 y 4 post vacunación (Cuadro 9).

4.2.3. Grupo 3

El virus apareció en la bolsa de Fabricio entre los 4 y 6 días post vacunación (Cuadro 10).

4.3 COMPARACIÓN ENTRE EL INMUNOFENOTIPO DEL ANTÍGENO DE GUMBORO INOCULADO CON EL INMUNOFENOTIPO DEL ANTÍGENO ENCONTRADO EN LA BOLSA DE FABRICIO.

4.3.1 Grupo 1

Existe un bajo porcentaje de pollos que mostraron presencia del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio, el cual se encuentra estrechamente relacionado con el inmunofenotipo de la vacuna, correspondiente a la cepa Delaware (Cuadro 5).

El alto porcentaje de pollos que no presentaron virus se debe a que posiblemente al momento de analizar las bolsas de Fabricio en los primeros días post inoculación el virus no había llegado o que en aquellas muestras analizadas en los últimos días post inoculación el virus ya había salido de la bolsa de Fabricio, otra razón pudo ser que el título de anticuerpos es demasiado alto, lo cual neutralizó al virus inoculado.¹

Cuadro 5. Comparación entre el inmunofenotipo del antígeno inoculado y el antígeno encontrado en la bolsa de Fabricio del grupo 1.

No. de Bolsas	%	Cepa Detectada	Reactividad contra anticuerpos monoclonales			
			# 8	R 63	B 69	# 10
1/36	2.8	Delaware	+	+	-	-
35/36	97.2	Negativa	-	-	-	-
Control		Antígeno Clásico	+	+	+	+
Vacuna		Bursine 2	+	+	-	-

4.3.2. Grupo 2 y 3

Del total de las muestras analizadas positivas del grupo 2 (Cuadro 6), la mayoría de las bolsas presentan un patrón fenotípico del virus correspondiente a la cepa Delaware, el cual coincide con el patrón encontrado en la vacuna Bursine® 2 y un bajo porcentaje que resultaron positivas para la cepa Clásica. Esto concuerda con estudios realizados por Fort Dodge Animal Health (1998) que indica que la inmunidad activa inducida por Bursine® -2 protege contra el desafío por cepas antigénicamente diferentes.

¹ Figueroa, J. 2002. Diagnóstico de Gumboro por ELISA. Tegucigalpa, Honduras. Comunicación Personal.

Cuadro 6. Comparación entre el inmunofenotipo del antígeno inoculado y el antígeno encontrado en la bolsa de Fabricio del grupo 2.

No. de Bolsas	%	Cepa Detectada	Reactividad contra anticuerpos monoclonales			
			# 8	R 63	B 69	# 10
3/60	5	Clásica	+	+	+	+
4/60	6.6	Delaware	+	+	-	-
53/60	88.4	Negativa	-	-	-	-
Control		Antígeno Clásico	+	+	+	+
Vacuna		Bursine [®] 2	+	+	-	-

Las diferencias inmunofenotípicas entre el virus inoculado y el virus encontrado en la bolsa de Fabricio en el grupo 2 posiblemente se debe a que el virus inoculado modula sus antígenos expresando un patrón inmunofenotípico diferente.²

En el grupo 3 no se encontró variación entre el antígeno inoculado y el encontrado en la bolsa de Fabricio, todas las muestras dieron positivas a la cepa Delaware que corresponde a la vacuna inoculada, pero con un alto porcentaje de aves que no presentaron el virus (Cuadro 7).

Cuadro 7. Comparación entre el inmunofenotipo del antígeno inoculado y el antígeno encontrado en la bolsa de Fabricio del grupo 3.

No. de Bolsas	%	Cepa Detectada	Reactividad contra anticuerpos monoclonales			
			# 8	R 63	B 69	# 10
4/ 59	6.8	Delaware	+	+	-	-
55/59	93.2	Negativa	-	-	-	-
Control		Antígeno Clásico	+	+	+	+
Vacuna		Bursine [®] 2	+	+	-	-

4.4 RELACIÓN ENTRE EL PESO DE LA BOLSA DE FABRICIO Y PESO CORPORAL AL SACRIFICIO (BF/PC)

Los índices encontrados en todos los grupos de pollos no muestran indicios de inmunosupresión por causa de la vacuna ni por virus de campo. Giambrone (1996) afirma que las aves entre 3 y 6 semanas de edad tienen normalmente una relación (BF/PC) de 2 a 4, aves clínicamente enfermas o decomisadas en la planta de procesamiento presentan una relación de 1 o menos de 1 que es un indicativo de inmunosupresión (Cuadro 8).

² Cosenza, H. 2002. Comparación entre el inmunofenotipo inoculado y el inmunofenotipo encontrado en la bolsa de Fabricio. Tegucigalpa, Honduras. Comunicación Personal.

Cuadro 8. Relación entre el peso de la bolsa de Fabricio y peso corporal al sacrificio (BF/PC).

Grupo 1		Grupo 2	Grupo 3
Batería	Galpón		
2.05	1.92	1.95	2.00

4.5 RELACIÓN ENTRE EL TÍTULO DE ANTICUERPOS MATERNOS Y LA PRESENCIA DE VIRUS DE GUMBORO EN LA BOLSA DE FABRICIO

El virus apareció en la bolsa de Fabricio cuando los pollos presentaban un título de anticuerpos maternos menor a 2000 (Cuadros 9 y 10).

Cuadro 9. Relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio del grupo 2

No de Pollo	Título antes Vacunación	Título al Sacrificio	Días post Vacunación	Estado Título	Reactividad contra Anticuerpos Monoclonales			
					#8	R63	B69	#10
40	1360	1408	3	[▲]	+	+	+	+
22	0	0	3	[=]	+	+	+	+
51	0	0	4	[=]	+	+	+	+
32	1159	0	5	[▼]	+	+	-	-
50	0	0	5	[=]	+	+	-	-
54	1348	0	6	[▼]	+	+	-	-
58	1857	0	6	[▼]	+	+	-	-
				Control	+	+	+	+
				Vacuna	+	+	-	-

Cuadro 10. Relación entre el título de anticuerpos maternos y la presencia del virus de Gumboro en la bolsa de Fabricio del grupo 3.

No de Pollo	Título antes Vacunación	Título al Sacrificio	Días post Vacunación	Estado Título	Reactividad contra Anticuerpos Monoclonales			
					#8	R63	B69	#10
13	0	0	4	[=]	+	+	-	-
10	0	0	5	[=]	+	+	-	-
2	0	0	6	[=]	+	+	-	-
24	1015	0	6	[▼]	+	+	-	-
				Control	+	+	+	+
				Vacuna	+	+	-	-

5. CONCLUSIONES

El descenso de anticuerpos maternos tanto en aves de galpón como de batería, presentó un patrón similar.

Los coeficientes de variación en el patrón de descenso de anticuerpos maternos aumentan a medida que el pollo tiene mayor edad.

Aproximadamente al día 28 de edad el pollo es susceptible a contraer la enfermedad de Gumboro debido a la baja cantidad de anticuerpos.

El virus de Gumboro aparece en la bolsa de Fabricio entre los días 3 y 6 post vacunación.

El virus de la vacuna presentó variación fenotípica cuando se encuentra en la bolsa de Fabricio.

El virus de Gumboro se presenta cuando el título de anticuerpos maternos es menor a 2000.

6. RECOMENDACIONES

Hacer un estudio en gallinas reproductoras para saber el nivel de títulos que transmitirán a su progenie.

Estudiar los niveles de anticuerpos transmitidos en huevos fértiles en el proceso de incubación para comparar el nivel de inmunidad pasiva adquirido por medio de la madre.

Realizar un sondeo de cepas de Gumboro que existe en las principales zonas de producción para saber qué tipo de vacuna usar en el plan de vacunación.

Realizar un estudio usando estadística inductiva de vacunas las existentes en el mercado hondureño para diferenciar los niveles de anticuerpos inducidos por las vacunas.

7. BIBLIOGRAFÍA

AGENJO, C. 1964. Enciclopedia de Avicultura. Fundamentos de Patología Aviar. Editorial Espasa Calpe S.A. Madrid. 668-669 p.

CONTRERAS, M. 2000. Virus Muy Virulento de Gumboro. Nueva Amenaza para la Avicultura en Latinoamérica. XVI Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura. Panamá.

COMTE, S.; BORNE, P. 2001. Gumboro. Monitoreando la vacunación mediante análisis ELISA. Revista World Poultry. Trad. por Avicultura Profesional. Magnun International Printing Co. Hong Kong. 22-25p.

COSENZA, H. 2001. Monitoreo Serológico: Una herramienta para optimizar la productividad de la industria avícola. Agrobiotek Laboratorios. Tegucigalpa.

DE LOS RIOS, G. 1986. Manual Laverlam de Inmunología Básica Aviar. Litocenco. Cali. 90 p.

DUFOUR, L.; RUDD, K.; CHAPMAN, J. 1994. Control de la enfermedad infecciosa de la Bolsa de Fabricio con programas de vacunación al día de edad y en el campo empleando vacunas combinadas con las cepas Clásica y Delaware. Select Laboratorios. Gainesville. Georgia.

ETERRADOSSI, N. 2001. Gumboro. Progreso y perspectivas en la investigación del VEIB. Revista World Poultry. Trad. por Avicultura Profesional. Magnun International Printing Co. Hong Kong. 8-9 p.

FORT DODGE ANIMAL HEALTH. (1998). Protección con Bursine®-2. Kansas.

GIAMBRONE, J. 1996. Inmunosupresión en las Aves: Causas y Prevención. Revista Avicultura Profesional. Editorial Antártica S.A. Santiago. 14(5). 42-45 p.

GIAMBRONE, J. 2001. Gumboro. El Virus de la Enfermedad de Gumboro, un viejo enemigo que nuevamente cambia su cara. Revista World Poultry. Trad. por Avicultura Profesional. Magnun International Printing Co. Hong Kong. 4-6 p.

GONZALEZ, A. 2001. Gumboro. AMEVEA. Chile. Consultado el 30/07/02. Disponible en: <http://www.asohuevo.cl/perfil.html>

JACKWOOD, D. 1987. Biotecnología de la infección bursal. Universidad estatal de Ohio. USA.

JIMENEZ, C. 1999. Bursitis Infecciosa Aviar: Principales Características y Detección de Variantes en Costa Rica. Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia.

JORDAN, F. 1990. Poultry Diseases. Third Edition. Cambridge U. Press. London.

KLOOP, S. 1991. Salud Aviar. Intervet America Inc. Delaware.

LAFAVET. 1999. Principales Enfermedades en Avicultura. Edifarm. Quito. 177-182 p.

OSSA, J. 1990. Bases de Inmunología Aviar. Publicaciones Politécnico Colombiano. Medellín. 109 p.

PROFILE[®] FOR WINDOWS. 2001. Versión 2.01 Edition. Synbiotics[®] Corporation. San Diego.

SAIF, M. 1999. Control y Prevención de la Enfermedad Infecciosa de la Bursa. XVI Congreso Latinoamericano de Avicultura. Lima.

SIMON, V.; BOLIS, D.; PAGANINI, F.; OLVEIRA, M. 2001. Gumboro. La Experiencia Brasileña con el vvVEIB. Revista World Poultry. Trad. por Avicultura Profesional. Magnun International Printing Co. Hong Kong. 20-22 p.

SYNBIOTICS[®] CORPORATION. (1999) Enfermedad Infecciosa de la Bursa; Detección de Anticuerpos por ELISA. Trad. por Humberto Cosenza. Tegucigalpa. 12-16 p.

SJAAK, J. 2001. Gumboro. Cuantificando el costo del VEIB. Revista World Poultry. Trad. por Avicultura Profesional. Magnun International Printing Co. Hong Kong. 6-7 p.

VILLEGAS, P. 2001. Control de la enfermedad infecciosa de la Bolsa. XVII Congreso Latinoamericano de Avicultura. Guatemala.

WIJNGAARD, J; AVAKIAN, A; WHITFILL, C; HADDDAD, E. 2001. Gumboro. La vacunación In-ovo contra la EIB sobrepasa el enfoque convencional. Revista World Poultry. Trad. por Avicultura Profesional. Magnun International Printing Co. Hong Kong. 13-15 p.

8. ANEXOS

Anexo 1. Programas de vacunación contra el vvEIB en pollos de engorde.

Programa 1

Para regiones con desafío del vvEIB

	Días de Edad	Tipo de vacuna	Vía de Administración
Primera Dosis	Al día de edad	vEIB Intermedia + Marek	Administración SC
Segunda Dosis	10 y 12	vvEIB Caliente	En agua de bebida
Tercera Dosis	18 y 20	vvEIB Caliente	En agua de bebida

* Mantenga este programa durante seis meses, reemplazándolo por el programa durante otros seis meses.

Fuente: Simon *et al.* (2001), adaptado por el autor.

Programa 2

Para regiones de desafío perifocales con vvEIB y regiones con desafío normal

	Días de Edad	Tipo de vacuna	Vía de Administración
Primera Dosis	Al día de edad	vEIB Intermedia + Marek	Administración SC
Segunda Dosis	8 y 10	vEIB Intermedia	En agua de bebida
Tercera Dosis	18 y 20	vvEIB Caliente	En agua de bebida

* Mantenga este programa durante seis meses, reemplazándolo por el programa 3.

Fuente: Simon *et al.* (2001), adaptado por el autor.

Programa 3

Para regiones con bajo o moderado desafío de vvEIB.

	Días de Edad	Tipo de vacuna	Vía de Administración
Primera Dosis	Al día de edad	vEIB Intermedia + Marek	Administración SC
Segunda Dosis	8 y 10	vEIB Intermedia	En agua de bebida
Tercera Dosis	18 y 20	vEIB Intermedia	En agua de bebida

Fuente: Simon *et al.* (2001), adaptado por el autor.

Programa 4

Para regiones sin desafío de vvEIB

	Días de Edad	Tipo de vacuna	Vía de Administración
Primera Dosis	Al día de edad	vEIB Intermedia + Marek	Administración SC
Segunda Dosis	14	vEIB Intermedia	En el campo

Fuente: Simon *et al.* (2001), adaptado por el autor.

Anexo 2. Parentesco obtenido mediante análisis filogenético de las cepas de la EIB en el mundo.

	Grupo Filogenico			
	I Cepas muy virulentas de la EIB	II Cepas clásicas alrededor del mundo y sus variantes de EE.UU.	III Cepas clásicas Australianas	IV Variantes Australianas
Cepa	UK661	STC	V877	01/94
Viral	DV86	52/70	002/73	02/95
	VB849	GBF-1	06/95	05-3
	HK46	PBG-98	01/96	C-1
	OKYM	P2	04/97	
	N10	CU-1	01/99	
	G9201	Var E		
	91184	Var A		
	Tula 94	GLS		

Fuente: Ignjatovic 2001. Gumboro. EIB en Australia: Situación pasada y presente. Revista World Poultry. Trad. por Avicultura Profesional. Magnun International Printing Co. Hong Kong. 28-29 p.

Anexo 3. Conceptos básicos de Inmunología.

Anticuerpos. Son inmunoglobulinas formadas en respuesta a la introducción de sustancias que, una vez dentro del organismo, son reconocidas por éste como exógenas. Su propiedad característica es que se combinan, en condiciones fisiológicas, con la sustancia que indujo su formación (De los Ríos, 1986).

Anticuerpo Monoclonal. Moléculas homogéneas de inmunoglobulina, secretadas por una única clona de células (De los Ríos, 1986).

Antígeno. Es la sustancia que puede estimular en un organismo animal la formación de ciertas proteínas llamadas anticuerpos, que son capaces de reaccionar a su vez con este antígeno de una manera específica (De los Ríos, 1986).

Epítotope. Lugar en la molécula de antígeno que estimula una repuesta inmunitaria y se fija a un anticuerpo; Región del antígeno donde se une el anticuerpo (De los Ríos, 1986).

Glándula de Harder. Según Ossa (1990) esta presente en el tercer parpado, contiene un agregado de células plasmáticas y en las aves se considera que es el mayor agregado de células plasmáticas conocido.

Histocompatibilidad de Antígenos. Antígenos que se encuentran en la superficie de las células nucleadas, característicos de un individuo y que provocan el rechazo de un trasplante y regulan ciertas reacciones inmunitarias (Ossa, 1990).

Inmunidad. Se define como la resistencia relativa de un huésped a un determinado microorganismo patógeno. Se dice que un huésped es inmune cuando es resistente a contraer la enfermedad (De los Ríos, 1986).

Inmunización. En sentido estricto, es la administración de un antígeno a un animal con la intención de producir inmunidad protectora. Sin embargo, en la actualidad el término suele usarse para describir el procedimiento para inducir una respuesta inmunitaria (Ossa, 1990).

Inmunoglobulinas. Clase de proteínas que tienen actividad de anticuerpos (Ossa, 1990).

Suero. Líquido transparente amarillento que resulta exprimido cuando la sangre coaguló y se permite que el coágulo se retraiga (De los Ríos, 1986).

Tonsilas o Amígalas Cecales. Según Ossa (1990), están compuestas por células con microvellocidades que permiten el paso de algunas partículas y antígenos además, son agregados linfoides que vigilan la entrada o salida de los ciegos

Virulencia. Término utilizado para cuantificar el poder productor de enfermedad de un microorganismo patógeno (De los Ríos, 1986).

Anexo 4. Principales diferencias entre el sistema inmune de las aves y los mamíferos.

Presencia de Bolsa de Fabricio.

Timo lobulado (como también ocurre en bovinos).

Ausencia de Ganglios linfáticos

Glóbulos rojos y trombocitos (plaquetas) nucleados.

Glándula Hardeana linfoide.

Glándula pineal linfoide.

Linfocitos B de larga vida.

Ausencia de IgD e IgE.

Trombocitos fagocíticos.

Antígenos de histocompatibilidad B-G y B-F en glóbulos rojos.

Fuente: Ossa (1990), adaptado por el autor.

Anexo 5. Protocolo de la técnica ELISA para detección de anticuerpos específicos para el virus de Gumboro

1. Preparación de la placa de dilución

- Añada 300 μ l de Buffer de dilución en cada pozo de la microplaca limpia. Esta placa se conocida como la Placa de Dilución de los sueros, su esquema se muestra a continuación.
- Agregue 6 μ l de los sueros problema en cada pozo de la placa de 96 pozos sin recubrimiento (limpia).
- Agregue 6 μ l de cada muestra de suero en los pocitos de la placa de dilución. Mezcle bien.
- Permita que todos los sueros diluidos se equilibren en la placa de dilución durante 5 minutos, antes de transferirlos a la placa de ELISA recubierta con el antígeno de EIB.
- Los sueros diluidos deberán analizarse dentro de las siguientes 24 horas y deben conservarse bajo refrigeración a 4°C, sin congelar.

Placa de Dilución de los sueros.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	+	-	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
C	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
D	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
E	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
F	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
G	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
H	82	83	84	85	86	87	88	89	90	-	+	-

2. Preparación del suero control positivo

- Diluya el suero control positivo (1:50 en le buffer de dilución). Mezcle bien. Por cada placa ELISA, se requieren 150 μ l del Control Positivo diluido.

3. Preparación del suero control negativo

- Diluya el suero control negativo (1:50 en le buffer de dilución). Mezcle bien. Por cada placa ELISA, se requieren 150 µl del Control Positivo diluido.

4. Procedimiento en la placa de ELISA

- Retire las placas de prueba necesarias de sus bolsas selladas. Agregue 50 µl del buffer de dilución a cada uno de los pozos de las placas de prueba.
- Agregue 50 µl del suero control positivo diluido a la paca apropiada en los pozos designados para el control positivo.
- Agregue 50 µl del suero control negativo diluido a la paca apropiada en los pozos designados para el control negativo.
- Rápidamente transfiera de la placa de dilución a las placas de prueba 50 µl de las muestras de suero diluidas. Mezcle las muestras en la placa de dilución antes de transferir el suero. Cambie las puntas de pipeta entre cada fila o columna de pozos.
- Incube a temperatura ambiente por 30 minutos.
- Proceso de lavado
 - a. Prepare la solución de lavado.
 - b. Después de 30 minutos de incubación, descarte el líquido golpeando la placa en una toalla de papel.
 - c. Usando un lavador manual o automático agregue aproximadamente 300 µl de solución de lavado diluida a todos los pozos de las placas de prueba.
 - d. Permita que la solución de lavado absorba durante 3 minutos.
 - e. Golpee nuevamente la placa para desechar todos los líquidos y repeta el lavado dos veces mas.
- Usando una pipeta multicanal, agregue 100 µl de conjugado antipollo diluido a todos los pozos de las placas de prueba. Inicie los 30 minutos de incubación después de agregar el conjugado.
- Realice el proceso de lavado.
- Agregue 100 µl de substrato ABTS a todos los pozos de las placas de prueba. Inicie los 15 minutos de incubación después de agregar el substrato en la primera fila de la placa de prueba.
- Realice la lectura de las placas usando un filtro de 405-410 nm.

Anexo 6. Protocolo para trituración de la bolsa de Fabricio previo a la detección de antígenos del virus de Gumboro

1. Materiales

- Buffer de dilución de antígeno debe usarse para triturar la bolsa, para diluir las muestras, para diluir las muestras, para diluir el control de antígeno, y en la incubación de la muestra en los pozos recubiertos con los anticuerpos monoclonales).
- Arenilla para triturar la bolsa de Fabricio.
- Morteros (pestles); Fisher Catalogue # K749521-1590.
- Tubos Eppendorf plásticos de 1.5 ml con tapadera.

2. Procedimiento

- Coloque 0.5 gramos de bolsa en el tubo Eppendorf de 1.5 ml.
- Agregue el buffer de dilución de antígeno de bolsa. La Cantidad de diluyente depende del tamaño de la bolsa. Se sugiere conservar la proporción 0.5 gramos de bolsa en 0.5 ml de buffer de dilución de antígeno.
- Agregue la arena de manera que cubra la bolsa de fabricio.
- Utilice el pestle para triturar la bolsa de Fabricio hasta convertirla en una densa suspensión líquida semi homogénea. Tape y rotulé el tubo Eppendorf y congele la muestra a -20°C .
- Las suspensiones de las bolsas de Fabricio debe ser congeladas y descongeladas por lo menos 2 veces antes de ser analizadas por ELISA de captura.
- Posterior al paso de descongelado, mezcle bien y centrifugue a 10000 rpm por dos minutos para separar el tejido sólido y el sobrenadante de la suspensión.
- Antes de ser analizado por la técnica ELISA de captura, el sobrenadante debe ser diluido 1:25 en buffer de dilución de antígeno.
- Para análisis posteriores, la muestra debe mantenerse congelada en el tubo Eppendorf.

Anexo 7. Protocolo de la técnica ELISA para la detección de antígenos del virus Gumboro en tejido de la bolsa de Fabricio

1. De la suspensión de la bolsa, prepare una solución 1:25 usando buffer de dilución del antígeno. Con el propósito de contar con suficiente material para eventualmente analizar la bolsa en 4 pozos cubiertos con anticuerpos monoclonales, se recomienda diluir por lo menos 20 μl del antígeno de la bolsa en 480 μl de buffer de dilución del antígeno (dilución final 1:25).
2. Para tamizar la suspensión de detectar los antígenos del virus de Gumboro, agregue 100 μl de la muestra diluida 1:25 a la tira de pozos recubiertos con el anticuerpo monoclonal #8 (Screening kit; Cat. No. 96-6700). Si después de correr la prueba, la muestra es positiva para el antígeno #8, indicando la presencia del virus de Gumboro en la bolsa, entonces se debe proceder a colocar otros 100 μl de la misma muestra en cada una de las otras tres tiras de pozos recubiertos con los anticuerpos monoclonales R63, B69 y #10 (IBDV Typing Kit; Cat. No. 96.67-6703).
3. Prepare una solución al 1:25 del antígeno de control (antígeno clásico de Gumboro) en buffer de dilución de antígeno y agregue 100 μl a cada uno de los pozos #8, R63, B69 y #10, siguiendo el procedimiento descrito en el inciso 2. Para que la prueba sea válida, los pozos a los cuales se les agrega el control del antígeno, deben dar positivo con los 4 anticuerpos monoclonales.
4. Incube las tiras de pozos durante la noche a una temperatura de $4-8^{\circ}\text{C}$, o una hora a una temperatura de 37°C .
5. Descarte el contenido de los pozos y lavarlos 3 veces con solución de lavado de placas, permitiendo que permanezcan en el enjuague durante períodos de tres minutos entre cada lavada.

6. Prepare una solución 1:100 del suero pollo anti-IBD en buffer de dilución y agregue 100 μ l a cada pozo, incluyendo los pozos del control de antígeno. Incube durante 30 minutos a temperatura ambiente (22-24° C.).
7. Lave los pozos como en el paso 5.
8. Prepare una dilución 1:100 del conjugado (cabra anti-IgG de pollo acoplado a peroxidasa) y agregue 100 μ l a cada pozo de prueba. Incube durante 30 minutos a temperatura ambiente (22-24° C.).
9. Lave los pozos como en el paso 5.
10. Agregue 100 μ l del sustrato de peroxidasa ABTS a cada pozo.
11. Incube durante 15 minutos a temperatura ambiente (22-24° C.).
12. Agregue 100 μ l de solución de parada (SDS) a cada pozo.
13. Lea la placa a 405-410 nm.

Interpretación:

Densidad óptica menor de 0.600 = antígeno viral ausente (Bolsa negativa).

Densidad óptica mayor de 0.600 = antígeno viral presente (Bolsa positiva), específicamente para los anticuerpos monoclonales #8, R63 y #10. Para el anticuerpo monoclonal B69, la densidad óptica debe ser mayor de 0.800 para que el antígeno viral esté presente.

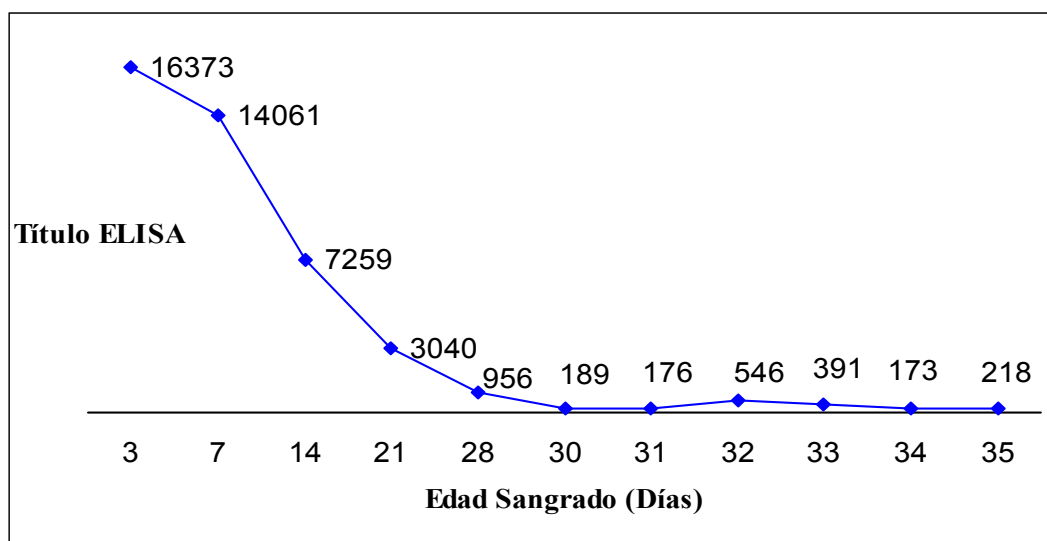
Anexo 8. Reportes de laboratorio del grupo 1 (Aves en batería)



Reporte Histórico de una Parvada - Gráfica Lineal

BD+

Parvada: EAP-ABT PB



Fecha de Sangrado	edad de Sangrad (Semanas)	Edad de Sangrado (Días)	Medio	GMT	StDev	%CV
31/01/2002	0--3	3	16373	16314	1441	7,51
05/02/2002	1--0	7	14061	13963	1686	10,27
12/02/2002	2--0	14	7259	6693	2893	34,34
19/02/2002	3--0	21	3040	2818	1135	32,37
26/02/2002	4--0	28	956	61	987	55,77
28/02/2002	4--2	30	189	3	462	67,34
01/03/2002	4--3	31	176	3	432	89,35
02/03/2002	4--4	32	546	12	857	56,27
03/03/2002	4--5	33	391	4	959	118,75
04/03/2002	4--6	34	173	3	423	84,51
05/03/2002	5--0	35	218	3	535	87,79

C:\My ProFILE Databases\Ensayo EAP.mdb

Edición Autorizada 1997-2001 Synbiotics
www.synbiotics.com

30/09/2002



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro

Agente

EAP-ABT PB		EAP-ABT PB		EAP-ABT PB	
Placa	20020319-02	Placa	20020319-02	Placa	20020319-02
Fcha. Sangr.	29/01/2002	Fcha. Sangr.	05/02/2002	Fcha. Sangr.	12/02/2002
Edad Sangr.	0-3	Edad Sangr.	1-0	Edad Sangr.	2-0
Acceso		Acceso		Acceso	
Muestra	Titulo	Muestra	Titulo	Muestra	Titulo
1	18862	1	14106	1	9546
2	18201	2	14356	2	7751
3	17450	3	13902	3	4200
4	15305	4	16112	4	5826
5	15777	5	15558	5	7440
6	17497	6	14732	6	7939
7	16123	7	13755	7	4486
8	18567	8	12923	8	4727
9	16819	9	15121	9	11292
10	14334	10	10724	10	12309
11	15846	11	12320	11	12342
12	17731	12	13530	12	4853
13	16994	13	11161	13	3617
14	14573	14	14870	14	6784
15	15973	15	13642	15	7585
16	14801	16	16181	16	7928
17	14732	17	12979	17	2832
18	15133	18	17134	18	9204
Media	16373	Media	14061	Media	7259
GMT	16314	GMT	13963	GMT	6693
StDev	1441	StDev	1686	StDev	2893
%CV	7,51	%CV	10,27	%CV	34,34
Prueba	High	Prueba	High	Prueba	Normal
Rango Normal		Rango Normal		Rango Normal	
Alto	8522	Alto	8522	Alto	8522
Bajo	0	Bajo	0	Bajo	0



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro

Agente **BD+**

EAP-ABT PB		EAP-ABT PB		EAP-ABT PB	
Placa	20020319-02	Placa	20020319-02	Placa	20020319-03
Fcha. Sangr.	19/02/2002	Fcha. Sangr.	26/02/2002	Fcha. Sangr.	28/02/2002
Edad Sangr.	3-0	Edad Sangr.	4-0	Edad Sangr.	4-2
Acceso		Acceso		Acceso	
Muestra	Titulo	Muestra	Titulo	Muestra	Titulo
1	1656	1	0	1	0
2	4172	2	1116	2	0
3	1950	3	0	3	0
4	3212	4	2495	4	1132
5	4592	5	1656	5	0
6	4295	6	1132	6	0
7	2716	7	0		
8	1046	8	3030	Media	189
9	3249	9	1435	GMT	3
10	4911	10	1322	StDev	462
11	3898	11	1656	%CV	67,34
12	1975	12	0		
13	3258	13	1435	Prueba	Normal
14	2381	14	0	Rango Normal	
15	2069	15	0		
16	4257	16	1925	Alto	8522
17	1992	17	0	Bajo	0
18	3094	18	0		
Media	3040	Media	956		
GMT	2818	GMT	61		
StDev	1135	StDev	987		
%CV	32,37	%CV	55,77		
Prueba	Normal	Prueba	Normal		
Rango Normal		Rango Normal			
Alto	8522	Alto	8522		
Bajo	0	Bajo	0		



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro

Agente **BD+**

EAP-ABT PB		EAP-ABT PB		EAP-ABT PB	
Placa	20020319-03	Placa	20020319-03	Placa	20020319-03
Fcha. Sangr.	01/03/2002	Fcha. Sangr.	02/03/2002	Fcha. Sangr.	03/03/2002
Edad Sangr.	4-3	Edad Sangr.	4-4	Edad Sangr.	4-5
Acceso		Acceso		Acceso	
Muestra	Titulo	Muestra	Titulo	Muestra	Titulo
1	1059	1	0	1	2348
2	0	2	1416	2	0
3	0	3	0	3	0
4	0	4	0	4	0
5	0	5	1858	5	0
6	0	6	0	6	0
Media	176	Media	546	Media	391
GMT	3	GMT	12	GMT	4
StDev	432	StDev	857	StDev	959
%CV	89,35	%CV	56,27	%CV	118,75
Prueba	Normal	Prueba	Normal	Prueba	Normal
Rango Normal		Rango Normal		Rango Normal	
Alto	8522	Alto	8522	Alto	8522
Bajo	0	Bajo	0	Bajo	0



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro

Agente BD+

EAP-ABT PB		EAP-ABT PB	
Placa	20020319-03	Placa	20020319-03
Fcha. Sangr.	04/03/2002	Fcha. Sangr.	05/03/2002
Edad Sangr.	4-6	Edad Sangr.	5-0
Acceso		Acceso	
Muestra	Titulo	Muestra	Titulo
1	0	1	1310
2	0	2	0
3	0	3	0
4	0	4	0
5	0	5	0
6	1037	6	0
Media	173	Media	218
GMT	3	GMT	3
StDev	423	StDev	535
%CV	84,51	%CV	87,79
Prueba	Normal	Prueba	Normal
Rango Normal		Rango Normal	
Alto	8522	Alto	8522
Bajo	0	Bajo	0

C:\My ProFILE Databases\Ensayo EAP.mdb

Edición Autorizada 1997-2001 Synbiotics
www.synbiotics.com

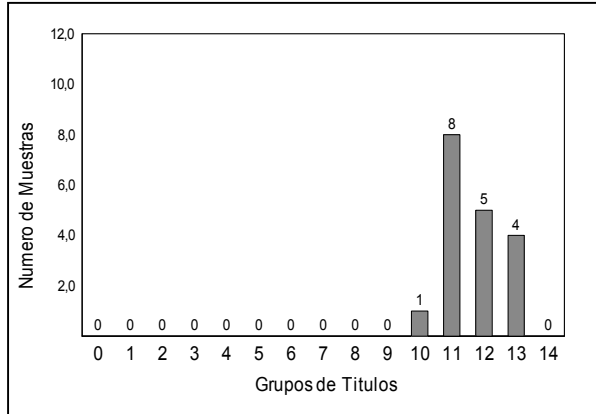
30/09/2002



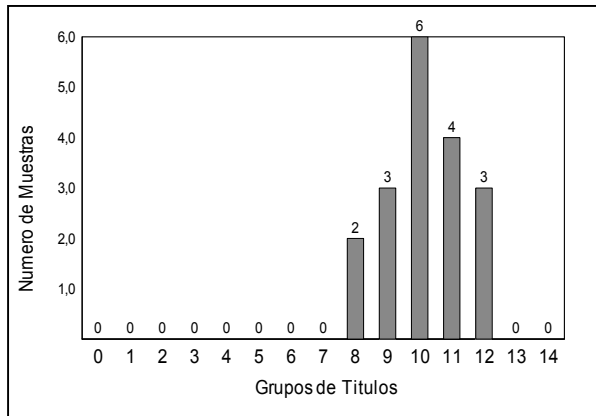
Reporte Perfil de un Agente - Gráfica de Frecuencia

Agente: BD+

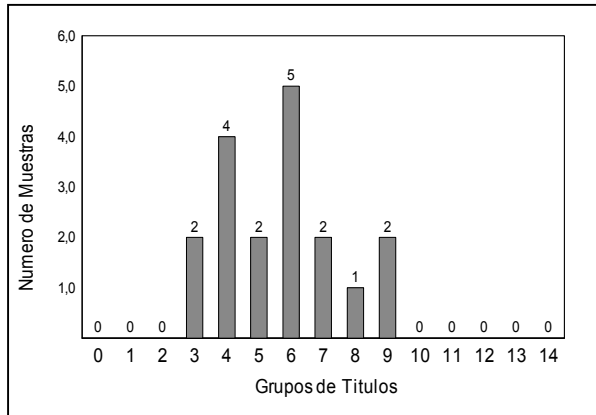
Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-02
Fecha Sangr. 31/01/2002
Edad Sangr. 0--3
Acceso
Muestras 18
Media 16373
GMT 16314
StDev 1441
%CV 7,51



Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-02
Fecha Sangr. 05/02/2002
Edad Sangr. 1--0
Acceso
Muestras 18
Media 14061
GMT 13963
StDev 1686
%CV 10,27



Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-02
Fecha Sangr. 12/02/2002
Edad Sangr. 2--0
Acceso
Muestras 18
Media 7259
GMT 6693
StDev 2893
%CV 34,34

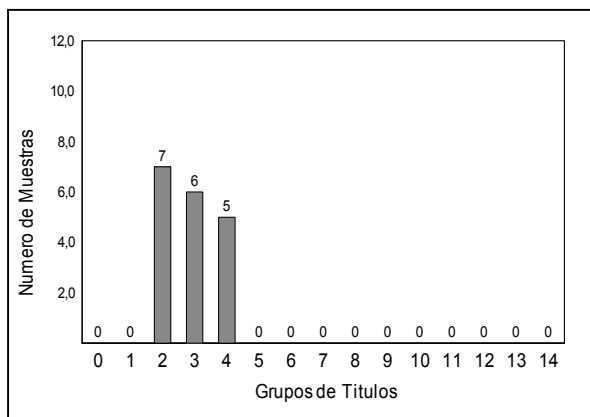




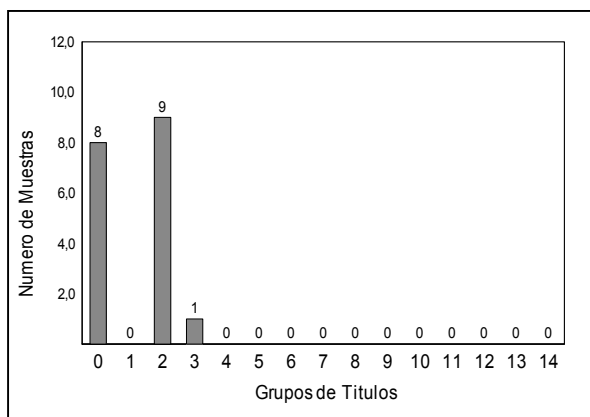
Reporte Perfil de un Agente - Gráfica de Frecuencia

Agente: BD+

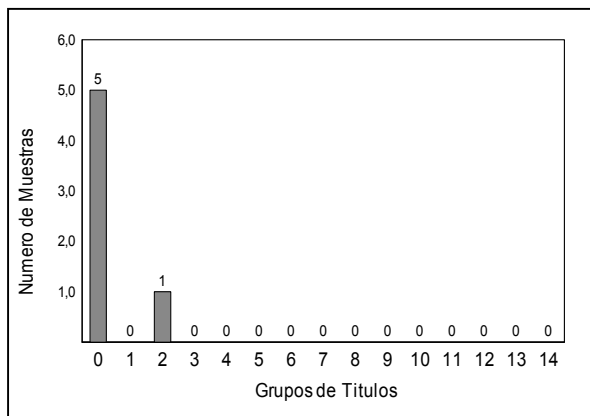
Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-02
Fecha Sangr. 19/02/2002
Edad Sangr. 3--0
Acceso
Muestras 18
Media 3040
GMT 2818
StDev 1135
%CV 32,37



Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-02
Fecha Sangr. 26/02/2002
Edad Sangr. 4--0
Acceso
Muestras 18
Media 956
GMT 61
StDev 987
%CV 55,77



Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-03
Fecha Sangr. 28/02/2002
Edad Sangr. 4--2
Acceso
Muestras 6
Media 189
GMT 3
StDev 462
%CV 67,34

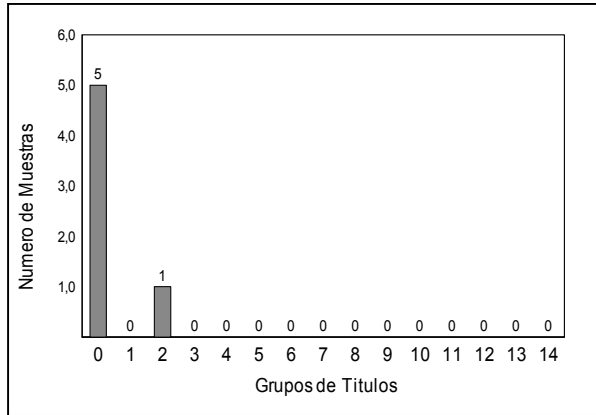




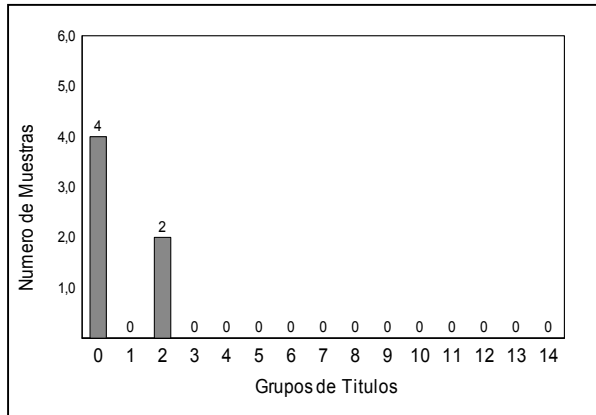
Reporte Perfil de un Agente - Gráfica de Frecuencia

Agente: BD+

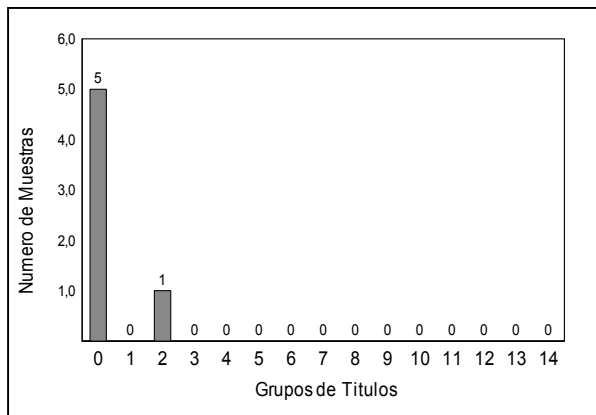
Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-03
Fecha Sangr. 01/03/2002
Edad Sangr. 4--3
Acceso
Muestras 6
Media 176
GMT 3
StDev 432
%CV 89,35



Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-03
Fecha Sangr. 02/03/2002
Edad Sangr. 4--4
Acceso
Muestras 6
Media 546
GMT 12
StDev 857
%CV 56,27



Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-03
Fecha Sangr. 03/03/2002
Edad Sangr. 4--5
Acceso
Muestras 6
Media 391
GMT 4
StDev 959
%CV 118,75

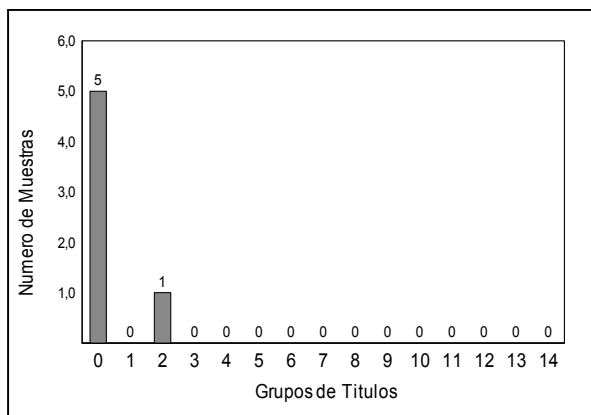




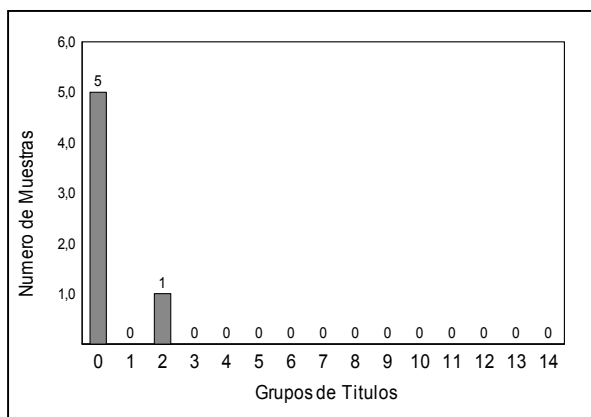
Reporte Perfil de un Agente - Gráfica de Frecuencia

Agente: BD+

Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-03
Fecha Sangr. 04/03/2002
Edad Sangr. 4--6
Acceso
Muestras 6
Media 173
GMT 3
StDev 423
%CV 84,51



Parvada EAP-ABT PB
Placa 20020319-03
Fecha Sangr. 05/03/2002
Edad Sangr. 5--0
Acceso
Muestras 6
Media 218
GMT 3
StDev 535
%CV 87,79



C:\My ProFILE Databases\Ensayo EAP.mdb

Anexo 9. Aparecimiento del virus de Gumboro en las bolsas de Fabricio de aves en batería .

Tamizaje

Rectividad contra Anticuerpos Monoclonales		
# Ave	# 8	(R 63)
1--3	0,349	0,537
4--6	0,341	0,566
7--9	0,328	0,538
10--12	0,440	0,581
13--15	0,432	0,655
16--18	0,489	0,638
19--21	0,784	1,526
22--24	0,506	0,396
25--27	0,402	0,386
28--30	0,342	0,400
31--33	0,335	0,514
34--36	0,295	0,527
control	2,827	2,848

1--6	2 DIAS POST INOCULACION
7--12	3 DIAS POST INOCULACION
13--18	4 DIAS POST INOCULACION
19--24	5 DIAS POST INOCULACION
25--30	6 DIAS POST INOCULACION
31--36	7 DIAS POST INOCULACION

# Ave	Reactividad contra Anticuerpos Monoclonales			
	# 8	R 63	B 69	# 10
13	0,486	0,440	0,770	0,302
14	0,425	0,351	0,793	0,275
15	0,469	0,427	0,663	0,288
16	0,471	0,356	0,688	0,530
17	0,430	0,313	0,544	0,442
18	0,379	0,495	0,709	0,388
19	2,438	2,789	0,637	0,502
20	0,344	0,504	0,476	0,388
21	0,297	0,450	0,406	0,346
22	0,301	0,494	0,419	0,312
23	0,303	0,472	0,743	0,408
24	0,336	0,454	0,736	0,309
C+	2,868	2,827	1,371	1,476
VACUNA	0,793	2,789	0,570	0,405

Anexo 10. Relación peso de la bolsa de Fabricio con peso corporal (BF/PC) de aves en batería

Código Ave	Peso Ave (Gramos)	Peso de la bolsa de Fabricio (Gramos)	Relación BF/PC
1	1534	3,6101	2,4
2	1610	3,5014	2,2
3	1426	3,4113	2,4
4	1532	3,2404	2,1
5	1578	3,638	2,3
6	1010	1,6872	1,7
19	1662	1,933	1,2
20	1694	3,885	2,3
21	1352	2,329	1,7
22	1414	3,7032	2,6
23	1626	3,164	1,9
24	1628	3,3869	2,1
25	1788	3,8755	2,2
31	1416	3,077	2,2
32	1836	2,9322	1,6
33	1002	2,065	2,1
34	1780	2,871	1,6
35	1764	4,1025	2,3
36	1654	3,5381	2,1
36	1654	3,5381	2,1

Relación BF/PC

2.05

Anexo 11. Relación peso de la bolsa de Fabricio con peso corporal (BF/PC) de aves en galpón

Código Ave	Peso Ave (Gramos)	Peso de la Bolsa de Fabricio (Gramos)	Relación BF/PC
1	1976	3,7108	1,88
2	1714	3,8062	2,22
3	2222	4,187	1,88
4	1792	2,422	1,35
5	1980	2,8564	1,44
6	1718	4,687	2,73

Relación BF/PC

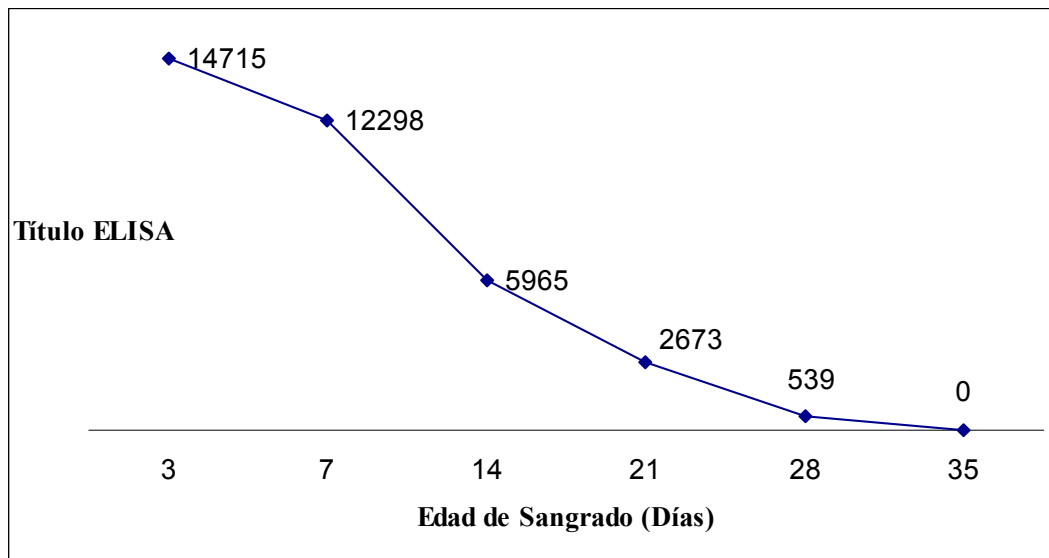
1,92

Anexo 12. Reportes de laboratorio del grupo 1 (Aves en galpón)



Reporte Histórico de una Parvada - Gráfica Lineal

BD+ Parvada: EAP-ABT PG



Fecha de Sangrado	edad de Sangrad (Semanas)	Edad de Sangrado (Días)	Medio	GMT	StDev	%CV
31/01/2002	0--3	3	14715	14623	1651	9,63
05/02/2002	1--0	7	12298	11973	2570	18,30
12/02/2002	2--0	14	5965	5433	2417	35,14
19/02/2002	3--0	21	2673	1142	1605	45,23
26/02/2002	4--0	28	539	12	841	65,60
05/03/2002	5--0	35	0	0	0	93,00

C:\My ProFILE Databases\Ensayo EAP.mdb

Edición Autorizada 1997-2001 Synbiotics
www.synbiotics.com

30/09/2002



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro

Agente **BD+**

EAP-ABT PG		EAP-ABT PG		EAP-ABT PG	
Placa	20020319-01	Placa	20020319-01	Placa	20020319-01
Fcha. Sangr.	31/01/2002	Fcha. Sangr.	05/02/2002	Fcha. Sangr.	12/02/2002
Edad Sangr.	0-3	Edad Sangr.	1-0	Edad Sangr.	2-0
Acceso		Acceso		Acceso	
Muestra	Titulo	Muestra	Titulo	Muestra	Titulo
1	13507	1	15805	1	9378
2	16327	2	13868	2	5908
3	16677	3	12378	3	6878
4	16907	4	14424	4	7128
5	16055	5	14199	5	4615
6	16327	6	10997	6	6381
7	15924	7	13507	7	7283
8	15166	8	9580	8	2352
9	15241	9	9378	9	8489
10	11100	10	11151	10	11482
11	15566	11	11648	11	5833
12	14146	12	13178	12	3296
13	14039	13	10392	13	6134
14	13954	14	12957	14	6371
15	15588	15	15220	15	5636
16	12935	16	14531	16	4425
17	12452	17	12914	17	1639
18	12957	18	5237	18	4147
Media	14715	Media	12298	Media	5965
GMT	14623	GMT	11973	GMT	5433
StDev	1651	StDev	2570	StDev	2417
%CV	9,63	%CV	18,30	%CV	35,14
Prueba	High	Prueba	High	Prueba	Normal
Rango Normal		Rango Normal		Rango Normal	
Alto	8522	Alto	8522	Alto	8522
Bajo	0	Bajo	0	Bajo	0



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro

Agente **BD+**

EAP-ABT PG		EAP-ABT PG		EAP-ABT PG	
Placa	20020319-01	Placa	20020319-01	Placa	20020319-03
Fcha. Sangr.	19/02/2002	Fcha. Sangr.	26/02/2002	Fcha. Sangr.	05/03/2002
Edad Sangr.	3-0	Edad Sangr.	4-0	Edad Sangr.	5-0
Acceso		Acceso		Acceso	
Muestra	Titulo	Muestra	Titulo	Muestra	Titulo
1	1340	1	1050	1	0
2	2877	2	1302	2	0
3	2011	3	0	3	0
4	2650	4	2107	4	0
5	3209	5	0	5	0
6	2270	6	0	6	0
7	3124	7	1138		
8	0	8	0	Media	0
9	5117	9	0	GMT	0
10	6343	10	2434	StDev	0
11	1309	11	0	%CV	93,00
12	2475	12	0		
13	2196	13	0	Prueba	Normal
14	4742	14	1678	Rango Normal	
15	2188	15	0	Alto	8522
16	0	16	0	Bajo	0
17	3321	17	0		
18	2936	18	0		
Media	2673	Media	539		
GMT	1142	GMT	12		
StDev	1605	StDev	841		
%CV	45,23	%CV	65,60		
Prueba	Normal	Prueba	Normal		
Rango Normal		Rango Normal			
Alto	8522	Alto	8522		
Bajo	0	Bajo	0		

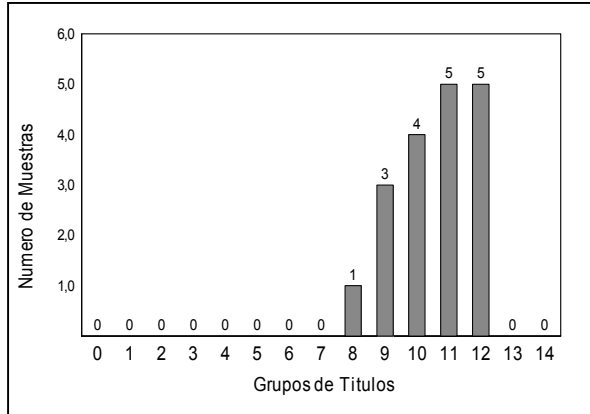
C:\My ProFILE Databases\Ensayo EAP.mdb



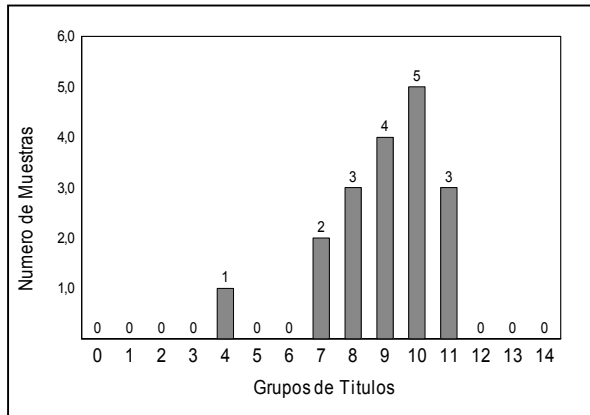
Reporte Perfil de un Agente - Gráfica de Frecuencia

Agente: BD+

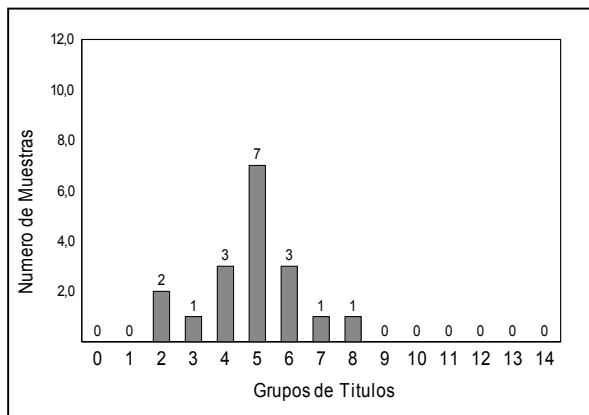
Parvada EAP-ABT PG
Placa 20020319-01
Fecha Sangr. 31/01/2002
Edad Sangr. 0--3
Acceso
Muestras 18
Media 14715
GMT 14623
StDev 1651
%CV 9,63



Parvada EAP-ABT PG
Placa 20020319-01
Fecha Sangr. 05/02/2002
Edad Sangr. 1--0
Acceso
Muestras 18
Media 12298
GMT 11973
StDev 2570
%CV 18,30



Parvada EAP-ABT PG
Placa 20020319-01
Fecha Sangr. 12/02/2002
Edad Sangr. 2--0
Acceso
Muestras 18
Media 5965
GMT 5433
StDev 2417
%CV 35,14

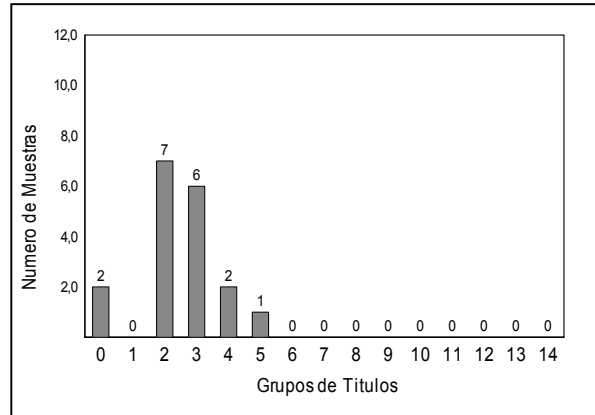




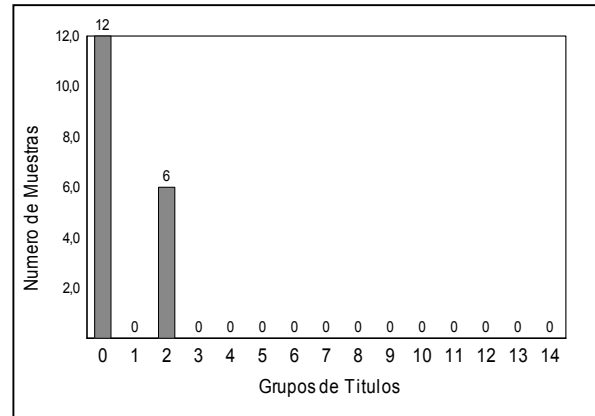
Reporte Perfil de un Agente - Gráfica de Frecuencia

Agente: BD+

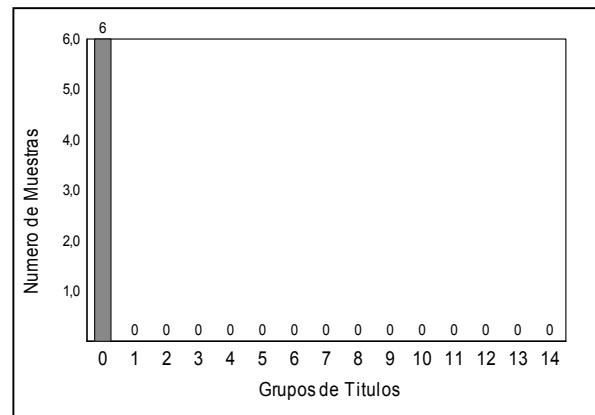
Parvada EAP-ABT PG
Placa 20020319-01
Fecha Sangr. 19/02/2002
Edad Sangr. 3--0
Acceso
Muestras 18
Media 2673
GMT 1142
StDev 1605
%CV 45,23



Parvada EAP-ABT PG
Placa 20020319-01
Fecha Sangr. 26/02/2002
Edad Sangr. 4--0
Acceso
Muestras 18
Media 539
GMT 12
StDev 841
%CV 65,60



Parvada EAP-ABT PG
Placa 20020319-03
Fecha Sangr. 05/03/2002
Edad Sangr. 5--0
Acceso
Muestras 6
Media 0
GMT 0
StDev 0
%CV 93,00



Anexo 13. Reportes de laboratorio del grupo 2



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro

Agente **BD+****EAP-ABT G2**

Placa	20020605-01	31	1732
		32	0
Fcha. Sangr.	17/05/2002	33	1366
Edad Sangr.	4--0	34	0
Acceso		35	3085
		36	1584
Muestra	Título	37	0
		38	0
1	1153	39	0
2	2117	40	1223
3	1200	41	1420
4	1348	42	0
5	0	43	2110
6	0	44	0
7	2091	45	0
8	1211	46	1444
9	0	47	0
10	1077	48	0
11	0	49	0
12	1276	50	0
13	1159	51	1646
14	1801	52	0
15	1745	53	0
16	0	54	1336
17	1895	55	0
18	1977	56	0
19	2637	57	0
20	2277	58	0
21	1857	59	1265
22	2890	60	1265
23	1432		Media 930
24	1882		GMT 100
25	1360		StDev 890
26	0		%CV 50.38
27	0		
28	0		Prueba Normal
29	1933		Rango Normal
30	0		Alto 8522
			Bajo 0



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro
Agente **BD+**

EAP-ABT G2

Placa 20020605-01

Fcha. Sangr. 20/05/2002

Edad Sangr. 4--3

Acceso

Muestra Título

1	1408
2	0
3	0
4	0
5	0
6	1008
7	0
8	1596
9	1194
10	0
11	1757
12	0

Media 580

GMT 205

StDev 315

%CV 39,49

Prueba Normal

Rango Normal

Alto 8522

Bajo 0

EAP-ABT G2

Placa 20020605-01

Fcha. Sangr. 21/05/2002

Edad Sangr. 4--4

Acceso

Muestra Título

1	0
2	0
3	0
4	1415
5	0
6	0
7	1142
8	0
9	0
10	0
11	0
12	2044
13	0
14	0
15	1342
16	0
17	0
18	0

Media 330

GMT 13

StDev 410

%CV 67,40

Prueba Normal

Rango Normal

Alto 8522

Bajo 0



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro
Agente **BD+**

EAP-ABT G2
Placa 20020605-01

Fcha. Sangr. 22/05/2002
Edad Sangr. 4--5

Acceso

Muestra	Título
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	1089
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0

Media 61
GMT 1
StDev 181
%CV 53,97

Prueba Normal
Rango Normal

Alto 8522
Bajo 0

EAP-ABT G2
Placa 20020605-01

Fcha. Sangr. 23/05/2002
Edad Sangr. 4--6

Acceso

Muestra	Título
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0

Media 0
GMT 0
StDev 0
%CV 42,45

Prueba Normal
Rango Normal

Alto 8522
Bajo 0

C:\My ProFILE Databases\Ensayo EAP.mdb

Edición Autorizada 1997-2001 Synbiotics
www.synbiotics.com

30/09/2002

Anexo 14. Aparecimiento del virus de Gumboro en las bolsas de Fabricio de aves del grupo 2

No de ave	Título AI	Título PI	Días PI	Estado	Tamizaje		Reacción contra Anticuerpos Monoclonales			
					#8	R63	#8	R63	B69	#10
40	1360	1408	3DPI	[>]	2,371	2,371	2,789	2,789	1,342	0,694
43	1895	1596	3DPI	[<]			0,218	0,234	0,379	0,197
38	1276	1194	3DPI	[<]			0,376	0,383	0,564	0,327
45	1432	1757	3DPI	[>]	0,364	0,364				
3	0	0	3DPI	[=]						
9	1745	1008	3DPI	[<]						
6	0	0	3DPI	[=]	2,21	2,337	0,244	0,273	0,403	0,223
8	1336	0	3DPI	[<]			0,247	0,262	0,368	0,223
22	0	0	3DPI	[=]			2,679	2,739	1,015	0,573
24	1444	0	3DPI	[<]	0,269	0,265				
44	1265	0	3DPI	[<]						
76	0	0	3DPI	[=]						
5	0	0	4DPI	[=]	0,391	0,402				
11	1584	1415	4DPI	[<]						
13	3085	2044	4DPI	[<]						
18	1223	1142	4DPI	[<]	0,336	0,39				
29	0	0	4DPI	[=]						
36	1646	1342	4DPI	[<]						
47	0	0	4DPI	[=]	0,281	0,32				
52	0	0	4DPI	[=]						
77	2110	0	4DPI	[<]						
1	1801	0	4DPI	[<]	0,392	0,374				
16	2890	0	4DPI	[<]						
21	1882	0	4DPI	[<]						
27	2277	0	4DPI	[<]	0,326	0,316				
31	0	0	4DPI	[=]						

34	0	0	4DPI	[=]						
37	1211	0	4DPI	[<]	2,528	2,569	0,254	0,272	0,481	0,224
49	0	0	4DPI	[=]			0,257	0,256	0,367	0,215
51	0	0	4DPI	[=]			2,756	2,809	0,988	0,610
2	1153	0	5DPI	[<]	0,31	0,303				
14	1200	0	5DPI	[<]						
17	2091	0	5DPI	[<]						
20	0	0	5DPI	[=]	0,664	1,159	0,237	0,361	0,320	0,174
32	1159	0	5DPI	[<]			1,045	1,734	0,406	0,231
39	1077	0	5DPI	[<]			0,195	0,222	0,287	0,167
42	1977	0	5DPI	[<]	0,3	0,254				
46	2117	1089	5DPI	[<]						
53	1933	0	5DPI	[<]						
12	0	0	5DPI	[=]	0,294	0,318				
19	1366	0	5DPI	[<]						
23	1265	0	5DPI	[<]						
26	0	0	5DPI	[=]	0,341	0,392				
30	1420	0	5DPI	[<]						
33	1732	0	5DPI	[<]						
35	0	0	5DPI	[=]	0,896	1,547	0,257	0,269	0,348	0,217
50	0	0	5DPI	[=]			1,575	2,078	0,411	0,283
55	0	0	5DPI	[=]			0,179	0,243	0,328	0,163
56	0	0	6DPI	[=]	0,594	1,09	0,242	0,260	0,401	0,250
57	2637	0	6DPI	[<]			0,251	0,252	0,402	0,218
58	1857	0	6DPI	[<]			1,257	2,025	0,556	0,323
4	0	0	6DPI	[=]	0,32	0,354				
7	0	0	6DPI	[=]						
10	0	0	6DPI	[=]						
15	0	0	6DPI	[=]	0,334	0,563				
41	0	0	6DPI	[=]						

48	0	0	6DPI	[=]						
25	0	0	6DPI	[=]	2,162	2,278	0,261	0,287	0,411	0,238
28	0	0	6DPI	[=]			0,162	0,167	0,243	0,138
54	1348	0	6DPI	[<]			2,49	2,537	0,577	0,402
CONTROL					2,446	2,438	2,526	2,536	1,196	1,729
VACUNA							0,650	2,344	0,234	0,193
Rangos de corte para ser positivos al antígeno							0,6	0,6	0,8	0,6

Las celdas sombreadas indican las muestras positivas

**Anexo 15. Relación peso de la bolsa de Fabricio con el peso corporal (BF/PC)
de aves del grupo 2**

Inoculación Viernes 17 Mayo

Fecha:	# Ave	Peso Ave Gramos	Peso Bursa gr	BF/PC	
Lunes 20-may	3	1438	2,1	1,5	
	9	1240	2	1,6	
	38	1350	2,3	1,7	
	40	1292	2,1	1,6	
	43	1424	1,8	1,3	
	3er día post inoculación	45	1442	2,8	1,9
		6	1534	3,101	2,0
		8	1534	2,0769	1,4
		22	1618	3,8767	2,4
	día 31 de edad	24	1436	1,7424	1,2
44		1406	3,2505	2,3	
76		1600	3	1,9	
Martes 21-may	1	1330	2,05	1,5	
	16	1420	1,9298	1,4	
	21	1260	1,5157	1,2	
	4to día post inoculación	27	1214	2,0757	1,7
		31	1468	2,4216	1,6
		34	1326	2,9147	2,2
		37	1300	2,2431	1,7
		49	1308	2,1638	1,7
		51	966	2,915	3,0
		5	1784	4,0639	2,3
		11	1534	3,6502	2,4
	día 32 de edad	13	1594	2,6449	1,7
		18	1152	2,1682	1,9
		29	1424	2,003	1,4
		36	956	1,4785	1,5
47		1780	2,9545	1,7	
52		1534	4,082	2,7	
77	1068	1,8718	1,8		
Miércoles 22-may	2	1764	3,285	1,9	
	14	1752	4,004	2,3	
	17	1500	3,8926	2,6	
	5to día post inoculación	20	1698	3,0413	1,8
		32	1460	3,3167	2,3
		39	1406	2,8	2,0
		42	884	1,8756	2,1
		46	1416	3,3094	2,3
día 33 de edad	53	1030	2,3314	2,3	

	12	1622	3,0512	1,9
	19	1266	2,3273	1,8
	23	1104	1,8608	1,7
	26	1624	3,49	2,1
	30	1588	2,3946	1,5
	33	1522	2,8122	1,8
	35	1272	2,034	1,6
	50	1252	2,5238	2,0
	55	1660	3,4363	2,1
Jueves	25	1642	2,3825	1,5
23-may	28	1632	3,1427	1,9
	54	1768	3,8196	2,2
6to día	56	1508	2,9228	1,9
post	57	1352	3,2624	2,4
inoculación	58	564	2,097	3,7
	7	1670	2,77	1,7
	10	1520	3,699	2,4
día 34 de edad	15	1628	2,738	1,7
	41	1060	1,546	1,5
	48	902	1,889	2,1

Relación BF/PC

1.95

Anexo 16. Reportes de laboratorio del grupo 3


 Reporte Perfil de un Agente - Cuadro
 Agente BD+

EAP-ABT G3

Placa	20020708-01	31	1505
		32	0
Fcha. Sangr.	07/06/2002	33	0
Edad Sangr.	4—0	34	2173
Acceso		35	0
		36	1167
Muestra	Título	37	0
		38	0
1	1179	39	0
2	1210	40	0
3	1378	41	1082
4	0	42	0
5	0	43	0
6	1260	44	1360
7	0	45	0
8	0	46	0
9	0	47	1076
10	3412	48	0
11	1372	49	0
12	1422	50	1678
13	1685	51	1594
14	1118	52	1303
15	0	53	3709
16	0	54	1118
17	0	55	2079
18	1659	56	0
19	0	57	0
20	0	58	1027
21	0	59	0
22	0		
23	0	Media	693
24	1756		
25	0	GMT	25
26	0	StDev	899
27	1015	%CV	49,48
28	0		
29	0		
30	1562	Prueba	Normal
		Rango Normal	
		Alto	8522
		Bajo	0



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro
Agente BD+

EAP-ABT G3

Placa 20020708-01

Fcha. Sangr. 10/06/2002

Edad Sangr. 4—3

Acceso

Muestra	Título
1	0
2	1685
3	0
4	1460
5	0
6	0
7	5102
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
Media	687
GMT	
StDev	7
%CV	1517
	97,20
Prueba	Normal
Rango Normal	
Alto	8522
Bajo	0

EAP-ABT G3

Placa 20020708-01

Fcha. Sangr. 11/06/2002

Edad Sangr. 4--4

Acceso

Muestra	Título
1	0
2	0
3	0
4	0
5	1094
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	1021
17	0
18	0
Media	118
GMT	2
StDev	342
%CV	35,70
Prueba	Normal
Rango Normal	
Alto	8522
Bajo	0



Reporte Perfil de un Agente - Cuadro
Agente **BD+**

EAP-ABT G3

Placa 20020708-02

Fcha. Sangr. 12/06/2002

Edad Sangr. 4—5

Acceso

Muestra	Título
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	1300
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0

Media 72

GMT 1

StDev 306

%CV 34,83

Prueba Normal

Rango Normal

Alto 8522

Bajo 0

EAP-ABT G3

Placa 20020708-02

Fcha. Sangr. 13/06/2002

Edad Sangr. 4--6

Acceso

Muestra	Título
1	1216
2	0
3	0
4	1428
5	0
6	1357
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0

Media 364

GMT 7

StDev 625

%CV 38,43

Prueba Normal

Rango Normal

Alto 8522

Bajo 0

C:\My ProFILE Databases\Ensayo EAP.mdb

Edición Autorizada 1997-2001 Synbiotics

www.synbiotics.com

30/09/2002

Anexo 17. Aparcimiento del virus de Gumboro en las bolsas de Fabricio de aves del grupo 3

No de ave	Título AI	Título PI	Días PI	Estado
11	0	0	3DPI	[=]
20	1422	0	3DPI	[<]
21	1179	0	3DPI	[<]
32	0	0	3DPI	[=]
33	0	0	3DPI	[=]
35	2079	1685	3DPI	[<]
36	0	0	3DPI	[=]
37	3709	5102	3DPI	[>]
47	0	0	3DPI	[=]
48	1562	1460	3DPI	[<]
49	3412	0	3DPI	[<]
54	0	0	3DPI	[=]
1	1118	0	4DPI	[<]
3	1082	0	4DPI	[=]
7	1027	0	4DPI	[=]
12	0	1094	4DPI	[<]
13	0	0	4DPI	[<]
19	1167	0	4DPI	[<]
22	1505	0	4DPI	[=]
25	0	0	4DPI	[<]
27	1685	0	4DPI	[<]
28	0	1021	4DPI	[<]
29	0	0	4DPI	[<]
34	1756	0	4DPI	[<]
40	0	0	4DPI	[=]
46	1260	0	4DPI	[=]
50	1076	0	4DPI	[<]

Tamizaje		Reacción contra anticuerpos monoclonales			
#8	R63	#8	R63	B69	#10
0,295	0,266				
0,287	0,26				
0,281	0,227				
0,261	0,245				
0,293	0,224				
1,057	1,753	0,275	0,284	0,487	0,300
		2,345	2,580	0,575	0,387
		0,314	0,304	0,472	0,303
0,228	0,221				
0,228	0,201				
0,222	0,244				

52	0	0	4DPI	[=]
53	1372	0	4DPI	[<]
58	1659	0	4DPI	[<]
4	1118	0	5DPI	[<]
5	0	0	5DPI	[=]
6	0	0	5DPI	[=]
10	0	0	5DPI	[<]
14	1378	0	5DPI	[<]
15	0	0	5DPI	[=]
16	0	0	5DPI	[=]
18	0	0	5DPI	[<]
23	0	0	5DPI	[<]
26	0	0	5DPI	[<]
38	0	0	5DPI	[=]
41	1594	0	5DPI	[<]
43	1303	0	5DPI	[=]
44	1210	0	5DPI	[=]
45	0	1300	5DPI	[<]
51	0	0	5DPI	[=]
55	0	0	5DPI	[<]
59	0	0	5DPI	[<]
2	0	0	6DPI	[=]
8	0	0	6DPI	[<]
9	1678	1212	6DPI	[<]
17	1360	1357	6DPI	[=]
24	1015	0	6DPI	[=]
30	0	0	6DPI	[=]
31	0	0	6DPI	[=]
39	0	0	6DPI	[=]
42	2173	1428	6DPI	[=]

0,209	0,173				
0,183	0,165				
0,54	0,752	1,752	2,211	0,510	0,377
		0,333	0,336	0,381	0,263
		0,374	0,390	0,400	0,269
0,293	0,303				
0,293	0,29				
0,268	0,235				
0,227	0,247				
0,672	1,268	1,620	2,256	0,377	0,283
		0,365	0,400	0,361	0,261
		0,413	0,441	0,397	0,345
0,412	0,714	0,372	0,415	0,450	0,322
		1,039	1,936	0,610	0,411
		0,475	0,591	0,613	0,461
0,267	0,221				

57	0	0	6DPI	[=]							
60	0	0	6DPI	[=]	0,199	0,197					
CONTROL						2,242	2,203	2,691	2,737	1,108	1,793
VACUNA								0,640	2,614	0,462	0,349
Rangos de corte para ser positivos al antígeno								0,6	0,6	0,8	0,6

Las celdas sombreadas indican las muestras positivas

Anexo 18. Relación peso de la bolsa de Fabricio con el peso corporal (BF/PC) de aves del grupo 3

Fecha de inicio 10 Mayo

Inoculación Viernes 7 de Junio

Fecha:	# Ave	Peso gr.	Peso Bolsa gr.	Relación BF/PC
Lunes 10-jun	11	1718	3,302	1,9
	20	1584	4,15	2,6
3er día post inoculación	21	1522	1,792	1,2
	32	1700	3,109	1,8
	33	2040	3,985	2,0
	35	1702	2,841	1,7
	36	1524	3,16	2,1
	37	1452	2,209	1,5
	47	1512	2,022	1,3
31 días de edad	48	1740	1,559	0,9
	49	1526	1,447	0,9
	54	1072	2,4	2,2
Martes 11-jun	1	1672	3,62	2,2
	3	1580	4,986	3,2
	7	1390	3,48	2,5
4to día post inoculación	12	1260	2,146	1,7
	13	1964	2,936	1,5
	19	1612	3,18	2,0
	22	1676	2,164	1,3
	25	1676	2,786	1,7
	27	1616	2,92	1,8
	28	1510	3,337	2,2
	29	1690	2,651	1,6
	34	1610	3,048	1,9
	40	1652	1,775	1,1
32 días de edad	46	1818	3,637	2,0
	50	1676	2,831	1,7
	52	1582	3,62	2,3
	53	1140	2,268	2,0
	58	1516	2,202	1,5
Miércoles 12-jun	4	2158	3,42	1,6
	5	2016	4,101	2,0
	6	1872	3,693	2,0
	10	1676	1,564	0,9
5to día post inoculación	14	1726	1,8	1,0
	15	1848	3,662	2,0

33 días de edad	16	1306	1,298	1,0
	18	1636	1,213	0,7
	23	1602	2,866	1,8
	26	1772	3,017	1,7
	38	1490	2,478	1,7
	41	1736	2,148	1,2
	43	1622	3,315	2,0
	44	1494	2,758	1,8
	45	1704	1,444	0,8
	51	1500	2,597	1,7
	55	1758	1,343	0,8
	59	1870	2,522	1,3
	Jueves 13-jun	2	1630	1,264
9		1556	5	3,2
6to día post inoculación	17	1680	3,948	2,4
	8	1510	3,351	2,2
	30	1594	1,791	1,1
	24	1552	2,486	1,6
	39	1752	3,146	1,8
	31	1594	1,55	1,0
34 días de edad	42	1830	2,665	1,5
	57	1720	2,676	1,6
	60	2002	3,469	1,7

Relación BF/PC

2