

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

**COMPARACIÓN DE LOS TÍTULOS DE ANTICUERPOS
VACUNALES CONTRA LA INFECCIÓN DE LA BOLSA
DE FABRICIO EN POLLO DE ENGORDA MEDIANTE LA
TÉCNICA DE ELISA A PARTIR DE MUESTRAS
INDIVIDUALES DE SUERO Y EN CONJUNTO**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

CABRERA LÓPEZ, CAROLINA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

14
24

I

TRABAJO FINAL ESCRITO DE LA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Comparacion de los títulos de anticuerpos vacunales contra la
infección de la bolsa de Fabricio en pollo de engorda
mediante la técnica de ELISA a partir de muestras
individuales de suero y en conjunto.

EN LA MODALIDAD DE:

Producción animal: Aves

PRESENTADO ANTE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

DE LA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P O R :

CAROLINA CABRERA LOPEZ

Asesores:

M.V.Z. Odette Urquiza Bravo.

M.V.Z. Alejandro Banda Castro.

M.V.Z. María Elena Rubio García.

México, D.F.

1996

FE DE ERRATAS.

En las páginas 1, 10, 13 y 17 aparece
($P < 0.001$), debiendo ser ($P > 0.001$).

II

DEDICATORIAS

A MIS PADRES, JULIAN CABRERA PEREZ Y ALBA Ma. LOPEZ DE C. ,
QUIENES SIEMPRE ME BRINDARON APOYO, INTERES Y CARINO PARA PODER
CONCLUIR MI CARRERA PROFESIONAL.

A MI HERMANO, VICTOR ARTURO, POR SU AYUDA Y COMPRENSION.

III

AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO A RICARDO R. P., POR SU PACIENCIA, CARIÑO Y VALIOSA AYUDA PARA PODER REALIZAR ESTE TRABAJO.

A MIS ASESORES, YA QUE SIN ELLOS ESTE TRABAJO NO SE HUBIERA REALIZADO.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS, QUE SIEMPRE ME MOTIVARON PARA SEGUIR ADELANTE.

AL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA POR SU COLABORACION PARA PODER REALIZAR EL TRABAJO FINAL.

IV

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	10
DISCUSION	11
CONCLUSIONES	13
LITERATURA CITADA	14
CUADROS	16

RESUMEN

CABRERA LOPEZ, CAROLINA. Comparación de los títulos de anticuerpos vacunales contra la Infección de la Bolsa de Fabricio en pollo de engorda mediante la técnica de ELISA a partir de muestras individuales de suero y en conjunto. P.P.S. en la modalidad de Aves (Asesorado por: MVZ. Odette Urquiza Bravo, MVZ. Alejandro Banda Castro y MVZ. María Elena Rubio García).

En este estudio se compararon los títulos de anticuerpos contra la Infección de la bolsa de Fabricio (IBF), obtenidos mediante la técnica de ELISA indirecta. Se sangraron 10 aves por semana para la obtención del suero, desde el primer día, hasta la séptima semana de edad. Se procesaron 70 sueros de manera individual por la técnica de ELISA para la detección de anticuerpos contra IBF y también se realizaron 21 mezclas de 3 sueros cada una, que de igual forma se procesaron por dicha técnica. Las medias aritméticas, medias geométricas y coeficientes de variación de los sueros individuales y de las mezclas, se compararon estadísticamente mediante la prueba de Mann-Whitney, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.001$). Se requiere de estudios posteriores con mayor número de muestras para determinar de manera más completa, la utilidad de realizar mezclas de sueros para el análisis del estado inmunológico de la parvada.

COMPARACION DE LOS TITULOS DE ANTICUERPOS VACUNALES CONTRA LA INFECCION DE LA BOLSA DE FABRICIO EN POLLO DE ENGORDA MEDIANTE LA TECNICA DE ELISA A PARTIR DE MUESTRAS INDIVIDUALES DE SUERO Y EN CONJUNTO.

INTRODUCCION

La infección de la bolsa de Fabricio (IBF) se observó por primera vez en las granjas aledañas al poblado de Gumboro, Delaware, USA. En la presentación original, la infección apareció en forma aguda, en parvadas de 3 a 4 semanas de edad, en las que causó un 60% de morbilidad y de 5 a 10% de mortalidad.(10)

Se ha especulado que el virus de IBF surgió como una mutación de un Birnavirus, que es el causante de la pancreatitis infecciosa necrosante de los peces, procedente de harina de pescado mal esterilizada, el cual pudo haberse introducido a las parvadas, generando así, una forma mutante patógena para los pollos, que se difundió rápidamente en toda la industria avícola (16).

La enfermedad es causada por un virus perteneciente al grupo de los Birnavirus. El virión mide aproximadamente 65 nm., presenta cápside de doble capa compuesta por capsómeros, resiste a los desinfectantes comunes y a la temperatura. No posee características hemoaglutinantes o hemadsorbentes, puede aislarse y multiplicarse en embriones de pollo y cultivos

celulares (7). Se han reconocido dos serotipos del virus designados como I y II, y diferentes subtipos del serotipo I (4). El serotipo I se ha aislado de gallinas y patos, y el serotipo II de gallinas y pavos. (8)

Sólo los virus del serotipo I son patógenos para los pollos causandoles inmunodepresión cuando son afectados tempranamente. (16)

Los pollos infectados tienen una reducida respuesta de anticuerpos a las vacunas, fuertes reacciones post-vacunales y mayor susceptibilidad a infecciones concurrentes o secundarias. Las cepas variantes del serotipo I no causan un cuadro clínico pero sí una inmunodepresión grave.(2)

La importancia económica de esta enfermedad se manifiesta en dos formas. Primero, algunas cepas virales pueden causar mortalidades superiores al 20 % en pollos de 3 o más semanas de edad.

La segunda y más importante, es la inmunodepresión severa y prolongada de los pollos que son afectados tempranamente.(4)

La IBF se caracteriza por la destrucción de linfocitos en la bolsa de Fabricio y en menor grado de otros órganos linfoides.(2)

La transmisión es horizontal, se efectua por vía digestiva y objetos contaminados que actuan como vectores pasivos.(2)

La IBF puede tener dos presentaciones dependiendo de la edad a la cual los pollos sean afectados. Los pollos

susceptibles expuestos dentro de la primera semana de vida, presentan un cuadro subclínico causando inmunodepresión, disminución de la tasa de crecimiento, deficiencia en la conversión alimenticia además de fallas post-vacunales. Si las aves se infectan durante la tercera semana de edad en adelante, pueden presentar signos clínicos como diarrea blanquesina acuosa, anorexia, depresión, temblores, postración y muerte. Los animales que sobreviven pueden quedar de manera parcial o total con lesiones permanentes en la bolsa de Fabricio. (19,8)

Debido a que la enfermedad de la bolsa de Fabricio, tiene una trascendencia clínica y económica muy grande, con focos frecuentes, es importante establecer programas de control. Una de las medidas que se utilizan para prevenir las pérdidas por IBF, es la vacunación a reproductoras con el fin de conferir inmunidad pasiva a los pollitos por otro lado, se realiza la vacunación de aves jóvenes con virus vivo atenuado (14). Sin embargo, uno de los problemas más complejos, es el de establecer esquemas adecuados de vacunación en presencia de inmunidad materna, ya que ésta depende de: diversidad antigénica de los virus de IBF, naturaleza patogénica de los virus silvestres domésticos, nivel de exposición a virus de campo (que puede ser un reflejo del manejo y la bioseguridad), así como del nivel y uniformidad de los anticuerpos maternos en las parvadas reproductoras. Además se sabe que del 60 al 80% del nivel de anticuerpos de la madre se transfieren al pollito, así que se debe tener conocimiento de la cantidad de

anticuerpos transferidos para que al vacunar no se neutralice la inmunidad pasiva (9).

Las vacunas de IBF que se utilizan comercialmente se clasifican como fuertes o calientes, intermedias y suaves. Las vacunas fuertes son producidas con cepas altamente virulentas pudiendo dañar severamente la bolsa de Fabricio, por lo cual han desaparecido del mercado, los virus vacunales suaves, son neutralizados por los anticuerpos maternos y por ende no confieren una buena protección en presencia de estos, por último las cepas intermedias tienen la capacidad de superar la inmunidad materna confiriendo una buena inmunidad (10).

El diagnóstico se puede confirmar mediante la historia clínica, lesiones a la necropsia, histopatología, inmunohistoquímica y pruebas serológicas tales como: Virus seroneutralización en fibroblastos de embrión de pollo, inmunodifusión en agar, con el ensayo con enzimas asociadas (ELISA). (8,14,17)

La serología o determinación de anticuerpos circulantes, se utiliza principalmente con la finalidad de determinar la respuesta post-vacunal, evaluar la incidencia de microorganismos específicos en parvadas de una empresa particular, evaluar parvadas reproductoras y progenitoras así como para investigación y evaluación de brotes infecciosos (14).

La prueba ELISA es la prueba estandar comercial para medir la respuesta de anticuerpos, ya sea a la infección o a la

vacunación. Debido a su sensibilidad, sencillez, versatilidad y capacidad de realizar gran número de muestras, permite monitorear periódicamente a las parvadas para conocer e identificar la presencia de un antígeno aún antes de la aparición de los signos clínicos, o bien para detectar y cuantificar los niveles de anticuerpos antes y después de vacunar. (1,5,15)

Para realizar dicha prueba se requiere de muestras de suero que son evaluadas individualmente. El reporte que envía el laboratorio contiene los siguientes datos: identificación de la muestra, edad de la parvada, título de cada uno de los sueros, título promedio, media geométrica, coeficiente de variación, título máximo y mínimo, cantidad de sueros trabajados y gráfica de perfiles de grupo (12). Sin embargo, debido al costo de la prueba, los avicultores prefieren tomar varias muestras de suero de diferentes aves y combinar éstas en un mismo tubo (mezcla), para que sean evaluadas como un solo suero, esta práctica resulta de utilidad económica ya que se reduce el costo cuando se remite al laboratorio un gran número de sueros, sin embargo los resultados obtenidos pueden ser no representativos del estado inmunológico real de la parvada. Por otra parte, al trabajar un grupo de sueros como una sola muestra no es posible considerar los datos obtenidos del análisis estadístico como son media aritmética y geométrica, desviación estandar y coeficiente de variación que son de gran importancia en la evaluación de la uniformidad de los

resultados serológicos obtenidos mediante la técnica de ELISA.

OBJETIVOS:

-Obtener los títulos de anticuerpos vacunales, contra la infección de la bolsa de Fabricio (IBF), mediante la técnica de ELISA a partir de muestras de suero individuales y en conjunto.

-Determinar si existe diferencia aritmética y estadística, en los resultados obtenidos con muestras individuales y en conjunto.

MATERIAL Y METODOS

A) Obtención de muestras:

Las muestras se tomaron de manera aleatoria de una granja de pollo de engorda, ubicada en Teoloyucán, Estado de México, la cual tiene 9 naves de ambiente natural con un promedio de 11,000 pollos por nave de la estirpe Arbor Acres (AA). El esquema de vacunación es el siguiente:

EDAD	VACUNA	CEPA	VIA
Día 8	ENC y BI	B1, Homóloga	Ocular
	VIRUELA	M48	Intradérmica
Día 15	IBF	Luckert	Oral
Día 16 y 17	ENC	Lasota	Subcutánea
Día 30	ENC, BI	Clone 30, H120	
	BI-ENC	Emulsión	Subcutánea
	Pasteurella-E. Coli		Subcutánea

La sangre se extrajo de 10 aves vía yugular con una jeringa de 3 ml estéril, obteniéndose de cada ave aproximadamente 1.5 a 2 ml de sangre. Este proceso se realizó desde la primera semana de edad hasta la cuarta semana de vida. A partir de la quinta semana de edad, la extracción de sangre se realizó mediante punción de la vena radial del ala.

La primera extracción sanguínea se realizó al día de edad de los pollos y se reportó como Muestra 1.

La segunda extracción tuvo lugar a la segunda semana de vida y se referenció como Muestra 2, y así sucesivamente hasta la Muestra 7.

Se tomaron 10 sangrados en cada ocasión, permitiendo la formación del coágulo a temperatura ambiente para posteriormente separarlo del suero.

B) Procesado de las muestras:

De las muestras obtenidas se determinaron los niveles de anticuerpos contra la infección de la bolsa de Fabricio de manera individual para los 10 sueros de cada semana mediante la técnica de ELISA indirecta con el sistema software y los Kits comerciales de Kirkegaard & Perry Laboratories, INC (KPL).

Para la elaboración de la combinación de sueros se tomaron 9 de 10 y se mezclaron 3 sueros individuales en partes iguales, de tal forma que se hicieron 3 combinaciones de cada una de las muestras, para luego obtener el título de anticuerpos por la técnica de ELISA.

C) Determinación de las diferencias estadísticas

De los títulos obtenidos a partir de las muestras de suero individuales y de las 3 mezclas de suero de cada una de las semanas, se determinaron la media aritmética, la media geométrica y el coeficiente de variación, que fueron comparados estadísticamente mediante la prueba de Mann-Whitney.(18)

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

RESULTADOS

Los títulos de anticuerpos contra la IBF, tanto para los sueros individuales como para los sueros combinados, de las 7 muestras, se reportan en el cuadro 1.

Los títulos medios obtenidos en las muestras 2, 3 y 6 pertenecen al mismo perfil de grupo, no así para las muestras 1, 4, 5 y 7.

Al comparar los títulos de anticuerpos contra la Infección de la bolsa de Fabricio por medio de la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, para media aritmética, media geométrica y coeficiente de variación, entre las muestras trabajadas con sueros individuales y las muestras trabajadas con sueros combinados, no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.001$). (Cuadro 2)

Sin embargo, al analizar cada uno de los títulos de los 70 sueros trabajados individualmente y comparándolos con los títulos de las 21 mezclas, sí se observó una diferencia aritmética, entre C.V., de los sueros individuales y de las mezclas, siendo menor en el caso de las últimas, tal como se muestra en el cuadro 3.

DISCUSION

No se han realizado con anterioridad estudios sobre los resultados de títulos de la combinación o mezclas de suero en ELISA contra IBF, sin embargo es muy común en la industria avícola el realizar ésta práctica, remitiendo éste tipo de sueros al laboratorio por la ventaja económica que ofrece y, aunque en este estudio, no se encontraron diferencias estadísticas, puede ser atribuido a que el número de sueros muestreados y comparados fué insuficiente y que además se necesitan comparar entre varios lotes de aves durante varias semanas. Se observó que muchos títulos de anticuerpos bajos o nulos se enmascaran con los títulos altos al realizar las combinaciones y por lo tanto, disminuye la validéz de la prueba serológica ELISA.

Los resultados de coeficiente de variación obtenidos a partir de la combinación de los sueros son de tipo bueno o excelente, ya que los títulos altos se pueden diluir con los títulos bajos o nulos, resultando en una representación estadística expresada en porcentaje que nos indica uniformidad, cuando ésta no es real.

Los sueros en mezcla presentan un C.V. que va desde la clasificación de bueno (menor a 50%) hasta la clasificación de excelente (menor a 30%), en cambio, los C.V. de los sueros individuales van desde la clasificación de pobre (mayor a 90%) hasta la clasificación de excelentes (menor a 30%). Sin embargo, al correlacionar el C.V. de los sueros individuales

con la edad y el esquema de vacunación, se deduce que la menor uniformidad en este tipo de sueros puede deberse a que las aves son jóvenes y a que recibieron una primera vacunación, tal como lo indica Rubio (12). El laboratorio KPL, menciona que en una vacunación primaria el C.V. debe ser del 60% ó menos, mientras que una revacunación se espera el 45% ó menos. Se observó que a mayor edad de las aves, mejora el porcentaje de C.V., debido a que la respuesta inmune del pollo a un antígeno, mejora con la edad tal como lo indica Villegas (17).

Villegas también menciona, que los títulos superiores a 5,000 pueden ser sospechosos a una infección de campo. Sin embargo, en este caso, los títulos superiores a 5,000, se deben a una respuesta vacunal más que a una respuesta a virus de campo, debido a que los coeficientes de variación en las últimas semanas son buenos o excelentes, lo que indica que hay uniformidad en la parvada. Cuando se trata de un brote de campo, no está presente esta uniformidad. Se puede decir que, es posible notar un nivel de anticuerpos protectivos en los sueros de las aves, ya que tienen títulos mayores a 2500. Aunque KPL menciona que los títulos protectivos deben ser determinados por seguimiento del comportamiento de la parvada y la variabilidad de esta.*

* KPL Manual técnico, 1994.

CONCLUSIONES

En este estudio no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.001$), entre los títulos obtenidos de sueros individuales y en combinación.

Es conveniente realizar otros estudios con mayor número de muestras, provenientes de diferentes parvadas, mezclando sueros para determinar de manera más completa, la utilidad de éstos, para el análisis del estado inmunológico de las aves contra IBF por la técnica de ELISA.

CONCLUSIONES

En este estudio no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.001$), entre los títulos obtenidos de sueros individuales y en combinación.

Es conveniente realizar otros estudios con mayor número de muestras, provenientes de diferentes parvadas, mezclando sueros para determinar de manera más completa, la utilidad de éstos, para el análisis del estado inmunológico de las aves contra IBF por la técnica de ELISA.

LITERATURA CITADA.

- 1.-Actualización sobre la técnica ELISA en el diagnóstico avícola. FMVZ, DPA: Aves. 6 y 7 de Febrero, 1992.
- 2.-Butcher, G. y Miles, R.: Prevención y control de Gumboro. Industria Avícola, Julio pp 8-10, 1993.
- 3.-Calnek, B.W., Barnes, H.J., Beard, C.W., Reid, W.M. y Woder, H.W. jr.: Diseases of poultry. 9th ed. Iowa state University press, U.S.A., 1991.
- 4.-Cruz, J.S., Giambrone, J.J. y Panangala, V.S.: Production and characterization of monoclonal antibodies against variant a infectious bursal disease virus. Avian dis., 37: 406-411 (1993).
- 5.-Ismail, N.M. y Saif, Y.M.: Differentiation between antibodies to serotypes 1 and 2 infectious bursal diseases viruses in chicken seras. Avian dis., 34: 1002-1004 (1990).
- 6.-Kirkegaard & Perry Laboratories, INC: The KPL poultry diagnostic system. KPL, 1-9 Bangkok, Thailand, 1993.
- 7.-Larski, Z.: Virología para veterinarios. 1a. ed. Prensa médica mexicana, México, 1989.
- 8.-Lizarraga, R.E.: La prueba de hemoaglutinación pasiva como una alternativa en la detección de anticuerpos contra la infección de la bolsa de Fabricio y su comparación con virus-suero-neutralización. Tesis de licenciatura. Facultad de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1994.
- 9.-Luckert, P.D.: Vacunas vivas contra afección de la bolsa de

Fabricio en presencia de anticuerpos maternos. Síntesis avícola, agosto pp: 44-50, 1991.

10.-Mosqueda, T.A. y Lucio, M.B.: Enfermedades comunes de las aves domésticas. 1a. ed. FMVZ, México, 1985.

11.-Rojo., M.E.: Enfermedades de las aves. 2a. ed. Trillas, México, 1987.

12.-Rubio, G.M.: Interpretación de los resultados obtenidos con la técnica de ELISA. III Jornada Médico Avícola. D.P.A.: Aves, FMVZ, UNAM. pp: 191-200.

13.-Saif, Y.M.: Immunosuppression induced by infectious bursal disease virus. Vet. Immunol. Immunopathol. 30: 45-50, 1991.

14.-Sánchez B., C.A.: Evaluación de dos cepas vacunales del virus de la infección de la bolsa de Fabricio en pollo de engorda comerciales. Tesis maestría. Fac. Med. Vet. Y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1994.

15.-Sánchez, J.M. y Cambra, M.: Técnicas inmunoenzimáticas ELISA en patología animal y vegetal. 2a. ed. Office International Epizooties. 1987.

16.-Shang, S.M.: La enfermedad de gumboro en pollo de engorda. V Curso de Actualización Avimex, México, D.F., 1993.

17.-Villegas, P.: ¿ Sabe lo que significan sus títulos de ELISA?. Industria Avícola. Noviembre, pp: 18-22, 1992.

18.-Wayne, W.D.: Bioestadística, base para el análisis de las ciencias de la salud. 2a. ed. Limusa, México, 1987.

19.-Zarzuelo, P.: Patología infecciosa de las aves domésticas. 1a. ed. Aedos Barcelona. España, 1982.

CUADRO 1
TÍTULOS DE ANTICUERPOS CONTRA IGF

MUESTRA 1				MUESTRA 2			
SUEROS INDIVIDUALES	TÍTULOS	SUEROS MEZCLA	TÍTULOS	SUEROS INDIVIDUALES	TÍTULOS	SUEROS MEZCLA	TÍTULO
No. 1	6246			No. 1	2244		
No. 2	6345	No. 1	6043	No. 2	6011	No. 1	606
No. 3	2874			No. 3	1676		
No. 4	2892			No. 4	0		
No. 5	896	No. 2	4021	No. 5	866	No. 2	3017
No. 6	1306			No. 6	0		
No. 7	680			No. 7	2780		
No. 8	6480	No. 3	5003	No. 8	4142	No. 3	3612
No. 9	4908			No. 9	977		
No. 10	6292			No. 10	1295		

MUESTRA 3				MUESTRA 4			
SUEROS INDIVIDUALES	TÍTULOS	SUEROS MEZCLA	TÍTULOS	SUEROS INDIVIDUALES	TÍTULOS	SUEROS MEZCLA	TÍTULO
No. 1	2463			No. 1	0		
No. 2	3196	No. 1	2945	No. 2	0	No. 1	1146
No. 3	3230			No. 3	0		
No. 4	3498			No. 4	0		
No. 5	6168	No. 2	2245	No. 5	757	No. 2	693
No. 6	2409			No. 6	669		
No. 7	1014			No. 7	2498		
No. 8	1763	No. 3	2431	No. 8	2991	No. 3	1130
No. 9	6383			No. 9	2361		
No. 10	4179			No. 10	2397		

MUESTRA 5				MUESTRA 6			
SUEROS INDIVIDUALES	TÍTULOS	SUEROS MEZCLA	TÍTULOS	SUEROS INDIVIDUALES	TÍTULOS	SUEROS MEZCLA	TÍTULO
No. 1	4217			No. 1	2726		
No. 2	3697	No. 1	5479	No. 2	2397	No. 1	2160
No. 3	3873			No. 3	2361		
No. 4	3717			No. 4	4626		
No. 5	3623	No. 2	2709	No. 5	2397	No. 2	3980
No. 6	4536			No. 6	2136		
No. 7	0			No. 7	3893		
No. 8	3312	No. 3	2388	No. 8	4399	No. 3	3302
No. 9	2180			No. 9	2117		
No. 10	6070			No. 10	4979		

MUESTRA 7			
SUEROS INDIVIDUALES	TÍTULOS	SUEROS MEZCLA	TÍTULOS
No. 1	6396		
No. 2	6747	No. 1	3698
No. 3	3922		
No. 4	3093		
No. 5	6706	No. 2	3877
No. 6	3983		
No. 7	6101		
No. 8	6716	No. 3	4444
No. 9	4486		
No. 10	2768		

CUADRO 2

TITULOS MEDIOS, MEDIA GEOMETRICA Y COEFICIENTE DE VARIACION
PARA SUEROS INDIVIDUALES Y SUEROS EN MEZCLA.

MUESTREO	SUEROS INDIVIDUALES				SUEROS EN MEZCLA			
	No.	M.A.	M.G.	C.V.	No.	M.A.	M.G.	C.V.
1	10	4150	3379	50.6	3	5243	5133	25.2
2	10	2055	445	99.2	3	2412	1876	66.0
3	10	3302	2962	44.7	3	2540	2524	14.3
4	10	1133	85	105.3	3	953	911	33.6
5	10	3512	1658	45	3	3525	3285	48.2
6	10	3186	3021	35.1	3	3154	3060	28.8
7	10	4676	4520	25.9	3	3973	3957	10.9

*No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.001$), entre M.A., M.G. y C.V. de los sueros individuales y sueros en mezcla.

No. = Número de sueros.

M.A. = Media aritmética.

M.G. = Media geométrica.

C.V. = Coeficiente de variación.

CUADRO 3

CLASIFICACION DE LOS COEFICIENTES DE VARIACION PARA LOS
SUEROS INDIVIDUALES Y EN MEZCLA.

MUESTRA	C.V.SUEROS INDIVIDUALES	C.V.SUEROS MEZCLA
1	50.6 % (Bueno)	25.2 % (Excelente)
2	99.2 % (Pobre)	66.0 % (Regular)
3	44.7 % (Bueno)	14.3 % (Excelente)
4	105.3 % (Pobre)	33.6 % (Bueno)
5	45.0 % (Bueno)	48.2 % (Bueno)
6	35.1 % (Bueno)	28.8 % (Excelente)
7	25.9 % (Excelente)	10.9 % (Excelente)