

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



POLIMORFISMO GENETICO DE ALBUMINAS EN BOVINOS DE LAS RAZAS GYR, INDOBRASIL Y BRAHMAN EN MEXICO

TESIS

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

GILDA ROARO TRUJILLO



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.

A mis padres:

Por su amor y comprensión. Gracias.

LIBRARY OF THE
MUSEUM OF MODERN ART

A mi hermana.

A Fernando, a Enrique, a Andrés.

A mis amigos.

A mi asesor M. V. Z. Juan Garza Ramos.

A la M. V. Z. Elena Ametller de Stevens.

A la M. V. Z. Ma. Elena Ríos R.

Este trabajo fue realizado en el Laboratorio de Inmunogenética del Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Fue asesorado por Juan Garza Ramos, M. V. Z., M. Se.

I N D I C E

CAPITULO I. - INTRODUCCION.

CAPITULO II. - MATERIAL Y METODOS.

CAPITULO III. - RESULTADOS.

CAPITULO IV. - DISCUSION.

CAPITULO V. - CONCLUSIONES.

CAPITULO VI. - BIBLIOGRAFIA.

CAPITULO I. - INTRODUCCION.

INTRODUCCION

México no puede importar ganado procedente de las regiones del mundo donde haya fiebre aftosa, por ésta razón es imposible obtener ganado de la mayoría de los países de clima tropical y subtropical.

Está perfectamente establecido, debido a estudios intensivos hechos con propósito del mejoramiento de las razas existentes en nuestro país, que el ganado Bos indicus es el que está más adaptado a las condiciones ecológicas que imperan en éstas regiones y por lo anteriormente citado, México está actualmente imposibilitado para obtener animales que puedan mejorar desde el punto de vista zootécnico su ganado cebú.

En el sur de Estados Unidos se encuentra ganado de igual calidad genética que el existente en México, por lo que importaciones de esta nación no ayudan en ninguna forma al mejoramiento de nuestras razas de cebú.

Por estas circunstancias especiales es necesario establecer una comparación entre las características de las razas del ganado cebú de México con el de otros países.

El estudio de la frecuencia de los grupos sanguíneos permite estimar la pureza genética de un hato al comparar la frecuencia de los grupos sanguíneos de éste con los del patrón para la raza.

El estudio de los grupos sanguíneos ayuda a trazar la estructura genética de las razas conociendo cuáles son afines. Algunas veces se puede determinar también la distribución geográfica de las razas de las cuales provienen y la diferenciación de tipos determinados de razas.

La comprobación de la paternidad puede realizarse estudiando características genéticamente controladas (grupos sanguíneos).

Estos estudios permiten identificar fácilmente a los animales.

Se han llamado grupos sanguíneos tanto a los antígenos de los eritrocitos (grupos sanguíneos eritrocíticos) como las proteínas del plasma (grupos sanguíneos solubles). Estos últimos se han estudiado por electroforesis.

La electroforesis puede definirse como el movimiento de partículas de iones por una corriente directa, a través de un solvente conductor (electrolito) o buffer.

Gracias a los estudios de Tiselius en 1937, el cual ideó un práctico aparato que determina los valores de electroforesis en condiciones controlables, es posible caracterizar las proteínas mediante un método basado en su grado de migración, en un campo de intensidad conocida variando estos valores según la carga de sus moléculas en determinado pH. Se separan por migración las moléculas ionizadas en un medio líquido por electroforesis libre o en un medio semisólido por electroforesis de zona.

Uno de los métodos utilizados es por electroforesis de zona ya que, dependiendo de la carga eléctrica es posible una separación mayor de las moléculas (Durrum 1950, Kunkel y Tiselius 1951), y también porque las moléculas de menor dimensión pasan sin dificultad, migrando a una velocidad mayor y siendo las de tamaño molecular mayor retenidas. (Nerenberg 1966).

La reproducibilidad de los resultados obtenidos en electroforesis depende sobre todo de la regulación precisa de las variantes de la técnica.

Se han encontrado sistemas polimórficos de proteínas y enzimas en fluidos de casi todas las especies de anima -

les domésticos.

Se han hecho estudios de polimorfismo de albúminas séricas por electroforesis en gel de almidón en cerdos (Kristjansson, 1965).

McIndoe (1962) ha descrito diferencias de albúminas en el plasma de los pollos y gallinas domésticas.

También en pavos, Quinteros y colaboradores (1964) reportaron tres fenotipos de albúminas AB y AB y encontraron que se derivan originalmente de la cruce de dos especies Meleagris gallo pavo y M. ocellata, con un par de alelos codominantes (AlbA AlbB).

Stormont y Suzuki (1963) demostraron el control genético de fenotipos de albúmina en caballos.

En humanos también han sido descritos diferentes tipos de seroalbúmina.

Ashton y Lampkin (1965) estudiaron muestras de sueros de bovinos de las razas Bora, Sahiwal, Nganda, Teso, Angole y ganado cebú Shorthorn de Tanganica, y en ellas encontraron 4 alelos. Los más comunes fueron designados por estos autores como A, y B y los menos frecuentes C y D.

Las albúminas de los bovinos también han sido estu-

diadas por Osterhoff (1967) en Sudáfrica, en ganado cebú mexicano por Ríos (1968) y por Pijoán (1969) en ganado de lidia de México. Estos autores han designado a las albúminas más comunes como F (rápida) y S (lenta) de acuerdo con su velocidad de migración.

En Bos taurus solamente se ha encontrado el fenotipo FF y en las razas del sur de Europa con una frecuencia muy baja el fenotipo FS. La frecuencia de S en las razas del sur de Europa se ha interpretado como influencia ancestral de bovinos Bos indicus en éstas.

Este trabajo tiene por objeto determinar las frecuencias de albúmina en bovinos de las razas Gyr, Indobrasil y Brahman en México para establecer las frecuencias patrón y sentar las bases para comparar los ejemplares de estas razas de nuestro país con las de otras regiones del mundo.

CAPITULO II. - MATERIAL Y METODOS.

MATERIAL Y METODOS.

Se emplearon 49 muestras de sangre obtenidas de ganado cebú registrado en la Exposición Nacional de Ganado Cebú en Veracruz, Ver., en 1969. De éstas muestras, 21 correspondían a animales de raza Gyr, 22 muestras procedían de ganado Brahman y 6 de Indobrasil. La sangre se extrajo de las venas auriculares, recolectándose en tubos estériles al vacío, con solución isotónica de citrato de sodio como anti-coagulante.

La sangre obtenida se centrifugó a 1500 rpm, durante 10 minutos y el plasma sobrenadante se puso en frascos que fueron conservados en congelación a -20°C , hasta su uso.

El aparato básico consiste en una fuente de poder con corriente directa con electrodos de platino, estando cada uno de éstos en una solución Buffer de H_3BO_3 .3M y NaOH .1M con pH de 8.9 (Kristjansson, 1963).

Se emplearon para preparar los geles, 35 g de almidón hidrolizado de papa en 250 ml. de una solución buffer preparada con 14 ml. de una solución A (ácido cítrico 0.05 M) y 9 ml. de una solución B (0.19 M Tris) por 250 ml. con un

pH de 6.4.

El gel se prepara calentando hasta ebullición 190 ml., los 60 ml. restantes se mantienen fríos y se mezclan con el almidón, agitando hasta lograr una suspensión. Luego se añade el buffer hirviendo y agitando fuertemente por un minuto. Inmediatamente después se extrae el aire por medio de una bomba de vacío y se vierte en un molde de 21 x 14 x 0.6 cm. y se cubre con un vidrio barnizado con una delgada capa de glicerina, evitando que al colocarlo se formen burbujas de aire. Se deja enfriar por 18 horas aproximadamente.

Después de este lapso, se retira el vidrio y se cubre con una tira plástica.

Se corta el gel haciendo una incisión a cuatro cm. de un extremo (catódico). Se colocan cuadros de papel filtro de 6 por 8 mm. remojados previamente en agua destilada y se empapan en el suero problema. En cada gel se colocan 15 muestras; se vuelve a unir el gel y se coloca en la fuente de poder, descubriéndose dos cm. de ambos extremos.

Se pone a manera de puente papel de cromatografía sumergido en la solución buffer de H_3BO_3 y NaOH. Se hace la electroforesis en medio frío poniendo hielo sobre un vidrio

que cubre el gel.

Se aplica una corriente de 25 ma. y 250 voltios, durante 10 minutos, se remueven las muestras y se vuelve a unir el gel dejándolo correr aproximadamente de dos y media horas hasta que la línea de migración de boratos alcanza 14 cm. del extremo del cátodo (-).

Se apaga la fuente de poder y se coloca el gel en el congelador por 5 minutos para que se enfríe; al sacarlo se corta longitudinalmente en dos mitades de 3 mm. de espesor, desechándose los cuatro cm. catódicos.

Se identifica cada mitad con el número respectivo del gel y se pone una flecha señalando la dirección en que se colocaron las muestras.

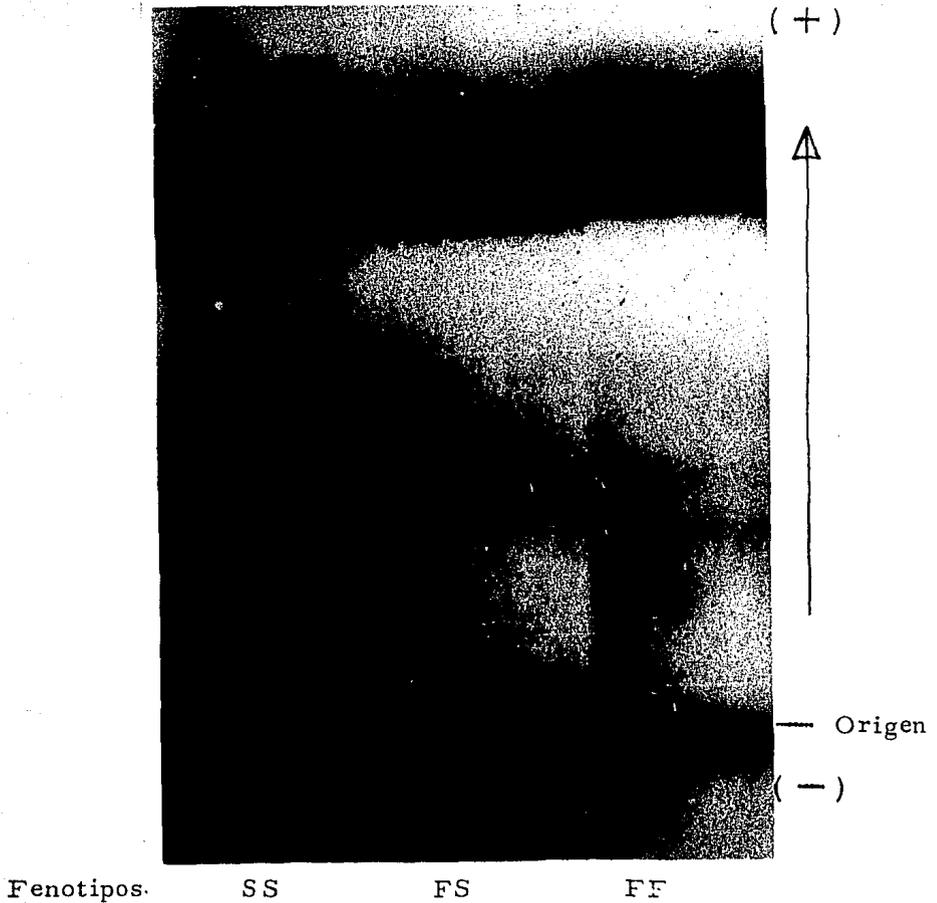
Se tiñen con una solución amido negro al 0.5% en una solución lavadora durante 30 segundos, se quita el exceso con agua corriente y se coloca en solución lavadora consistente en cinco partes de agua, 5 partes de metanol y 1 parte de ácido acético durante 24 horas.

Posteriormente, se secan, se envuelven con papel plástico y se guardan en refrigeración hasta ser interpretados y fotografiados.

CAPITULO III. - RESULTADOS.

RESULTADOS.

La fotografía de un gel representativo de los resultados obtenidos está mostrada en la figura I.



La tabla I contiene los fenotipos de albúminas observados, así como las frecuencias de los fenotipos para cada raza. La frecuencia de los alelos fué calculada de acuerdo con la fórmula de Hardy Weínberg (Srb y col. 1965).

T A B L A No. 1.

Raza	Número animales	<u>Fenotipos</u>			<u>Frecuencia Fenotipos</u>			<u>Frecuencia de Alelos.</u>	
		<u>FF</u>	<u>FS</u>	<u>SS</u>	<u>FF</u>	<u>FS</u>	<u>SS</u>	<u>Alb E.</u>	<u>Alb S.</u>
Gyr.	21	-	-	21	-	-	1.00	----	1.00
Indobrasil	6	-	2	4	-0.33	0.67	0.18		0.82
Brahman.	22	-	2	20	-0.09	0.91	0.05		0.95

Es interesante hacer notar que el 100% de los animales Gyr estudiados tenían fenotipos de albúmina SS.

CAPITULO IV.- DISCUSION.

D I S C U S I O N .

La tabla No. 2 señala las frecuencias de albúmina encontradas por Ríos (1968) y en éste estudio.

Es interesante hacer notar que en el primer estudio de Ríos (1968) se examinaron muestras de pocos individuos de las razas Gyr y Brahman. Las divergencias encontradas en las frecuencias obtenidas en ambos trabajos pueden deberse al bajo número de animales estudiados. Las diferencias se observaron particularmente en la raza Gyr.

Puede notarse que en éste trabajo no se observó ningún individuo con fenotipo FF de albúminas en ninguna de las tres razas.

Los resultados conjuntos de Ríos (1968) y éste estudio se presentan en la table 3, que muestra la frecuencia calculada para los alelos F y S de albúminas en las razas Brahman, Indobrasil y Gyr. Sumando los resultados de uno y otro trabajo se aumenta el número de animales estudiados, lográndose obtener de ésta manera frecuencias que pueden considerarse como patrones para éstas razas en México.

Con el objeto de determinar si las muestras respec-

T A B L A No. 2.

Comparación de los resultados obtenidos en esta tesis con los de Ríos (1968).

Raza	Anim.	FENOTIPOS			ALELOS	
		FF	FS	SS	AlbF	AlbS
Gyr.	11 - 21	--	5--	6-21	.23	.77-100
Indob.	22 - 6	1-	7-2	14-4	.21-.18	.79-.82
Brahman	7 - 22	--	1-2	6-20	.07-.05	.93-.95

Nota: Los primeros valores son de Ríos.

T A B L A No. 3

Resultados del total de ambos resultados:

Raza	No.	FENOTIPOS			FREC. FENOT.			FREC. ALELOS.	
		Anim.	FF	FS	SS	FF	FS	SS	AlbF
Gyr.	32	-	5/5.1	27/26.9	-	.6	.84	.08	.92
Indob.	28	1/1	9/9	18/18	.04	.32	.64	.20	.80
Brahman	29	-	3/3	26/26	-	.10	.90	.05	.95

Observados/esperados.

tivas de cada raza fueron realmente obtenidas al azar se calcularon los números que teóricamente debieron haberse observado en cada uno de los fenotipos calculados de acuerdo con la fórmula de Hardy Weinberg (Srb y col., 1965). Estos resultados están también indicados en la tabla 3.

En las tablas 4_A y 4_B se presentan las frecuencias para los alelos F y S de albúminas obtenidas en otros países del mundo para diversas razas y los resultados obtenidos en este estudio.

En la tabla 4_A se presentan las fracciones calculadas para bovinos en Bos taurus. En dicha tabla puede corroborarse que el tipo F de albúmina predomina teniendo una muy alta frecuencia.

En la tabla 4_B se presentan las frecuencias de los alelos F y S obtenidos en razas Bos indicus en otras partes del mundo. Se puede hacer la comparación de la raza Brahman de Sudáfrica con la Brahman de México, notándose que la frecuencia de sus alelos es sumamente parecida, teniendo ambos un alto grado de similitud genética. El alelo S se presenta en una proporción ligeramente mayor en el Brahman mexicano.

Es necesario hacer notar que deben hacerse estudios

T A B L A 4 - A

Frecuencias calculadas para bovinos Bos taurus.

RAZAS	ALELOS		ESPECIE
	F	S	
Aberdeen angus.	1.00	.000	<u>Bos taurus</u>
Ayrshire.	1.00	.000	" "
Shorthorn carne.	1.00	.000	" "
Charolais.	.814	.186	" "
Friesian.	1.00	.000	" "
Guernnsey.	.984	.016	" "
Hereford.	.920	.080	" "
Jersey.	.986	.014	" "
Toro de lidia.	.995	.015	" "

T A B L A 4 - B

Frecuencias de los alelos F y S obtenidas en razas Bos indicus

RAZAS	F	S	PAIS	ESPECIE
Afrikanjer.	.86	.18	Sud Africa	<u>Bos indicus</u>
Bonsmara.	.90	.10	" "	" "
Boran.	.69	.31	" "	" "
Brakensberger.	.80	.20	" "	" "
Nguni.	.55	.45	" "	" "
Brahman	.08	.92	" "	" "
Brahman	.05	.95	México	" "
Gyr.	.08	.92	" "	" "
Indobrasil	.20	.80	" "	" "

de las frecuencias de grupos sanguíneos en ganado cebú de otros países de América para poder establecer escalas comparativas y saber el grado de pureza por medio de la estructura genética de dicho ganado y para que haya un mejor control en la identificación de estos animales en su estudio zootécnico. También pueden servir estos estudios para el conocimiento de la distribución geográfica que ha tenido el ganado cebú y los posibles cambios sufridos por las condiciones ecológicas en que se encuentran, que son diferentes algunas veces, a las de sus países de origen.

En la tabla 4_B puede observarse que la frecuencia del alelo S es más baja en las razas cebú estudiadas en Sudáfrica (con excepción del Brahman) que las frecuencias obtenidas en México.

Mucho se ha especulado acerca de cómo la influencia del medio ambiente puede alterar a través de las generaciones, la frecuencia de diferentes genes, por selección natural. Chew (1969) ya ha descrito esto en relación a la frecuencia de las hemoglobinas en ganado cebú en México. Para determinar si una situación semejante ocurre en las albúminas, primero es necesario obtener datos de otros países para las mismas razas.

CAPITULO V. - SUMARIO Y CONCLUSIONES.

SUMARIO Y CONCLUSIONES.

En este trabajo se hace una revisión de la importancia que tiene el valorar la calidad genética del ganado cebú mexicano, por la imposibilidad de obtener animales de alta calidad zootécnica de los países en donde existe fiebre aftosa

El estudio de las frecuencias de grupos sanguíneos permite evaluar genéticamente diferentes hatos de ganado Bos indicus de las razas Gyr, Indobrasil y Brahman de México por el sistema de albúminas séricas.

Después de estudiar muestras de plasma por electroforesis horizontal en gel de almidón se observaron 2 de los 3 fenotipos de albúminas existentes. Se obtuvieron las frecuencias para los alelos de albúmina que controlan dichos fenotipos y se englobaron con resultados previos obtenidos en México, comparándose con las frecuencias obtenidas en otros países del mundo.

Fue posible determinar que el ganado Brahman de Sudáfrica y el Brahman de México, tienen un alto grado de similitud genética, explicable porque ambas poblaciones se originaron de ganado procedente de los Estados Unidos.

Sería aconsejable que en otros países del mundo se hicieran estudios de esta naturaleza para poder comparar las características genéticas de sus bovinos con las del ganado mexicano.

CAPITULO VI. - BIBLIOGRAFIA.

BIBLIOGRAFIA

- ASHTON, G. C., y Lampkin, G. H. (1965). Serum Albumin and Transferrin Polymorphism of East African Cattle-Nature., 205: 209-210.
- CAMPBELL, D. H., Garvey, J. S., Cremer, N. E., y Susdorf, D. H. (1964). Methods in Immunology. W. A. Benjamin, Inc. Nueva York.
- CHEW, B. C. (1969). Polimorfismo Genético de Hemoglobinas en Bovinos de las Razas Gyr, Indobrasil y Brahman en México. Tesis. E. N. M. V. Z., U.N.A.M.
- DURRUM, E. L. (1950). J. Am. Chem. Soc. 72: 2943. (Citado por Zweig, G., y Whitaker, J. R. (1967). Paper Chromatography and Electrophoresis. Volume I. Electrophoresis in Stabilizing Media. Academic Press, Nueva York).
- JOHANSSON, I., y Rendel, J. (1968). Genetics and Animal Breeding. Oliver and Boyd, Londres.
- KOEHLER, A. (1962). Immune Globulins and Inert Proteins in Canine Serums and Concentrates. Reimpreso. Comunicación Privada.
- KRESTJANSSON, F. K. (1965). Fractionation of Serum Albumin and Genetic Control of Two Albumin Fractions in Pigs. Genetics., 53: 676-679.
- KUNKEL, H. G., y Tiselius, A. (1965). J. Gen. Physiol., 35: 89. (Citado por Zweig, G., y Whitaker, J. R. (1967). Paper Chromatography and Electrophoresis. Volume I. Electrophoresis in Stabilizing Media. Academic Press, Nueva York).
- KWAPINSKI, J. B. (1965). Methods of Serological Research. John Wiley and Sons, Inc. Nueva York.

- McINDOE, W. M. (1962). Nature 195: 353.
- NERENBERG, S. I. (1966). Electrophoresis Practical Laboratory. Manual. F. A. Davis. Co., Filadelfia.
- OGDEN, A. (1961). Biochemical Polymorphism in Farm Animal. Animal Breeding Abstracts., 2: 128-138.
- OSTERHOFF, D. (1967). Serum Albumin Polymorphism in South African Cattle. Immunogenetics Letter., 5: 84-86.
- PEREZ Tamayo, R. P., Larralde, C., y Krestschmer, R. R. (1968). Inmunopatología. Prensa Médica Mexicana. México.
- PIJOAN, C. A. (1969). Polimorfismo Genético de Albúminas y Transferrinas, Fosfatasa Alcalina y Hemoglobina del Ganado de Lidia Mexicano. Tesis. E.N.M.V.Z., U.N.A.M.
- QUINTEROS, I. R., Stevens, R. W. C., Stormont, C., y Asmundson, V. S. (1964). Albumin phenotypes in turkeys. Genetics., 50: 579-582.
- RIOS, R. M. E. (1968). Polimorfismo de Hemoglobinas y Albúminas en Razas Cebú de México. Trabajo presentado en el II Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guadalajara, Jal.
- SMITHIES, O. (1965). Zone Electrophoresis in Starch Gels: Group Variations in the Serum Proteins of Normal Human Adults. Biochem. J., 61: 629-641.
- STORMONT, C., y Suzuki, Y. (1963). Genetic Control of Albumin Phenotypes in Horses. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine., 114: 673-675.
- SPOONER, R. (1967). Blood Groups in Animals and their Practical Application with Special Reference, to Cattle. The Veterinary Record., 23: 1-8

SRB, S. M., Owen, R. D., y Edgar, R. S. (1965). General Genetics. 2a. Ed., W. H. Freeman and Co., San Francisco.

TISELIUS, A. (1937). Trans. Faraday. Soc., 33: 524. (Citado por Zweig, G., y Whitaker, J. R. (1967). Paper Chromatography and Electrophoresis. Volume I. Electrophoresis in Stabilizing Media. Academic Press, Nueva York).

VELAZQUEZ, D. (1968). Estudio Preliminar sobre la Identificación y Herencia de Grupos Sanguíneos en el Suero de Perros por medio de la Electroforesis en Gel de Almidón. Tesis. E.N.M.V.Z., U.N.A.M.

VIZCARRA, S. O. (1963). El Cebú en México. Ed. Be. Costa-Amec. México.

WEISER, R. S., Myrvik, Q. N., y Pearsall, N. N. (1969). Fundamentals of Immunology. Lea and Febiger. Filadelfia.