

MEDICINA VETERINARIA

NIVELES INMUNITARIOS CONTRA FIEBRE AFTOSA EN BOVINOS DEL URABA ANTIOQUEÑO 1978 – 1985

José Barrera V.; Camilo Sánchez M.; Myriam Q. de Bustos; Nelson Cifuentes A.; Manuel S. González; José M. Jiménez T.*

RESUMEN

Este trabajo describe los resultados de la evaluación continuada del estado de protección contra Fiebre Aftosa (F.A.) en la población bovina del Urabá Antioqueño, durante 1978 a 1985. Para cada año se consideró uno de los ciclos de vacunación y se determinó una muestra estadísticamente representativa de bovinos jóvenes y adultos. Estos fueron sangrados a los 90 días post-vacunación y sus títulos de anticuerpos contra los virus tipos A y O evaluados mediante la técnica de seroneutralización en placa, utilizando células BHK₂₁. Se consideró el valor 1.5 log como título discriminante entre protección y no protección. Durante el período analizado, en los bovinos jóvenes los valores estimados de protección contra el virus tipo A oscilaron entre 25.6 y 64.4% y contra el tipo O, entre 27.9 y 74.2%. En los adultos, los valores estimados de protección fluctuaron entre 23.1 y 87.7% para el virus tipo A y entre 42.8 y 88.8% para el virus tipo O. El porcentaje estimado de bovinos adultos protegidos contra F.A. fue en la mayoría de los años superior ($P < 0.05$) al encontrado en los jóvenes, en los cuales la respuesta inmune fue mayor para el virus tipo O que para el tipo A, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$) en los años 1979, 1980, 1981 y 1982. De los resultados se dedujo que la protección contra F.A. fue satisfactoria, especialmente a partir de 1980, reflejada en una disminución notoria del número de focos en la región, lo cual confirma la eficacia de los programas masivos y sistemáticos de vacunación, complementados con medidas de control de movilización de animales y una drástica vigilancia epidemiológica.

Palabras Claves Adicionales: Vacunación, inmunidad poblacional, tipos A y O.

ABSTRACT

Immunity Levels Against Foot and Mouth Disease in Cattle of the Urabá Antioquia 1978 – 1985

This paper describes the results of the protection status of cattle against Foot-and-Mouth Disease (FMD) found during the 1978 to 1985 period. One of the vaccination cycles was considered for each year, and a statistical representative random sample was calculated for both, young and adult cattle. Animals were bled at day 90 post-

* M.V., M.S.; M.V.; Microbiólogo, Programa de Enfermedades Vesiculares ICA-LIMV, A.A. 29743 Bogotá; M.V. Programa Cooperativo ICA-USDA, A.A. 7984, Bogotá; M.V. Coordinador Regional Sanidad Animal ICA Regional 4. A.A. 51764, Medellín; M.V., M.S. Director Ejecutivo Programa Cooperativo ICA-USDA; A.A. 7984, Bogotá.

vaccination and neutralizing antibody titers against FMD types A and O were assayed by neutralization test in microtiter plates, using BHK₂₁ cells. The value of 1.5 log was considered to discriminate protected from unprotected cattle. During the analyzed period, in young cattle, the percentages of protection against the virus type A ranged from 25.6 to 64.4%, and against the type O from 27.9 to 74.2%. The estimated percentages of protection in adult cattle, ranged from 23.1 to 87.7% against the virus type A and from 42.8 to 88.8% against the type O. The estimated percentages of protection found in adult cattle were, in most of the years, higher ($P < 0.05$) than those found in young cattle. In the latter category, the immune response against the virus type O was higher than that against the type A. These differences were statistically significant ($P < 0.05$) in 1979, 1980, 1981 and 1982. From the above results a satisfactory protection status against FMD was deduced, specially since 1980 which has been reflected in a remarkable reduction of FMD outbreaks in this region. Besides, it was confirmed the efficacy of massive and systematic vaccination procedures, complemented by other actions such as control of cattle movement and severe epidemiologic surveillance.

Additional Index Words: Vaccination, herd immunity, types A and O.

La Fiebre Aftosa (F.A.) es una enfermedad que ha tenido un gran efecto negativo en el desarrollo de la industria ganadera de América Latina, limitando el acceso a mercados internacionales (18). En países donde esta enfermedad es endémica, la vacunación masiva y sistemática de poblaciones animales susceptibles, junto con otras medidas sanitarias, es considerada como una de las prácticas de control más eficaces para reducir su presentación a niveles que permitan entrar en una fase de erradicación (4).

En 1972 se incrementó en Colombia la campaña de control de la F.A., mediante la vacunación masiva obligatoria en la Costa Atlántica y en otras zonas de mayor concentración bovina (23). Una de ellas fue la región del Urabá Antioqueño, la cual desde 1974, y bajo el acuerdo entre el Ministerio de Agricultura de Colombia y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Programa ICA-USDA), ha sido sometida a un riguroso programa de control que ha incluido vacunaciones periódicas y sistemáticas, con incremento progresivo en la cobertura de vacunación (14).

La efectividad de un programa de inmunización se evalúa tradicionalmente con base en la reducción de los casos clínicos, según la dinámica de presentación de las enfermedades (9).

Con referencia a la F.A. en Kenya, la incidencia de esta enfermedad disminuyó en 86.7% después de un programa de vacunación de cinco

años previos a la iniciación del mismo (7). El proceso de erradicación de la F.A. en la Región X de Chile comenzó en 1970 con la implantación de una campaña de prevención, con coberturas de vacunación superiores al 90%. Este plan duró dos años con una frecuencia de vacunación de cada cuatro meses. Luego se continuó con un programa de vacunación semestral y supresión de la misma en 1977, a pesar de no haberse registrado brotes de F.A. en esa región desde 1971 (1).

Debido a la imprecisión y a lo inadecuado de ciertas técnicas de vigilancia para determinar la necesidad de utilizar una vacuna, o para evaluar la efectividad de un biológico a nivel poblacional, se ha dado mucho énfasis a la aplicación de la seroepidemiología, lo cual ha permitido la valoración de programas de inmunización contra diversos agentes (9).

En Colombia, el primer estudio serológico para evaluar niveles inmunitarios contra F.A. en la población bovina del Urabá Antioqueño, se realizó en 1976 (22). En este trabajo, luego de establecerse que el valor 1.5 log servía como título de anticuerpos discriminante entre protección y no protección de bovinos, se encontró que el 52.1% tenía títulos iguales o superiores a 1.5 log contra el virus tipo A y el 44.0% contra el virus tipo O. En 1977 se adelantó un estudio similar (3) en bovinos de la misma región, considerando independientemente dos categorías de edad, me-

nores y mayores de dos años. En los menores, el porcentaje de protección frente al virus tipo A fue de 44.7% y frente al tipo O del 28.9%. En los mayores, los porcentajes de protección fueron superiores, correspondiendo al 65.8 y 38.1% contra los tipos A y O, respectivamente.

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar los niveles inmunitarios contra F.A. en la población bovina del Urabá Antioqueño, con base en los muestreos serológicos realizados durante los años 1978 a 1985.

MATERIALES Y METODOS

Características del Urabá Antioqueño

El Urabá Antioqueño (Figura 1) está localizado en la región noroccidental del departamento de Antioquia; cuenta con una superficie de 10.557 km² y comprende los municipios de Arboletes, Necoclí, Turbo, San Pedro de Urabá, Chigorodó, Apartadó, Mutatá y Dadeiba. Limita por el norte con el Océano Atlántico, por el sur con la Serranía de Abibe que la separa del departamento de Córdoba y por el occidente con el río Atrato.

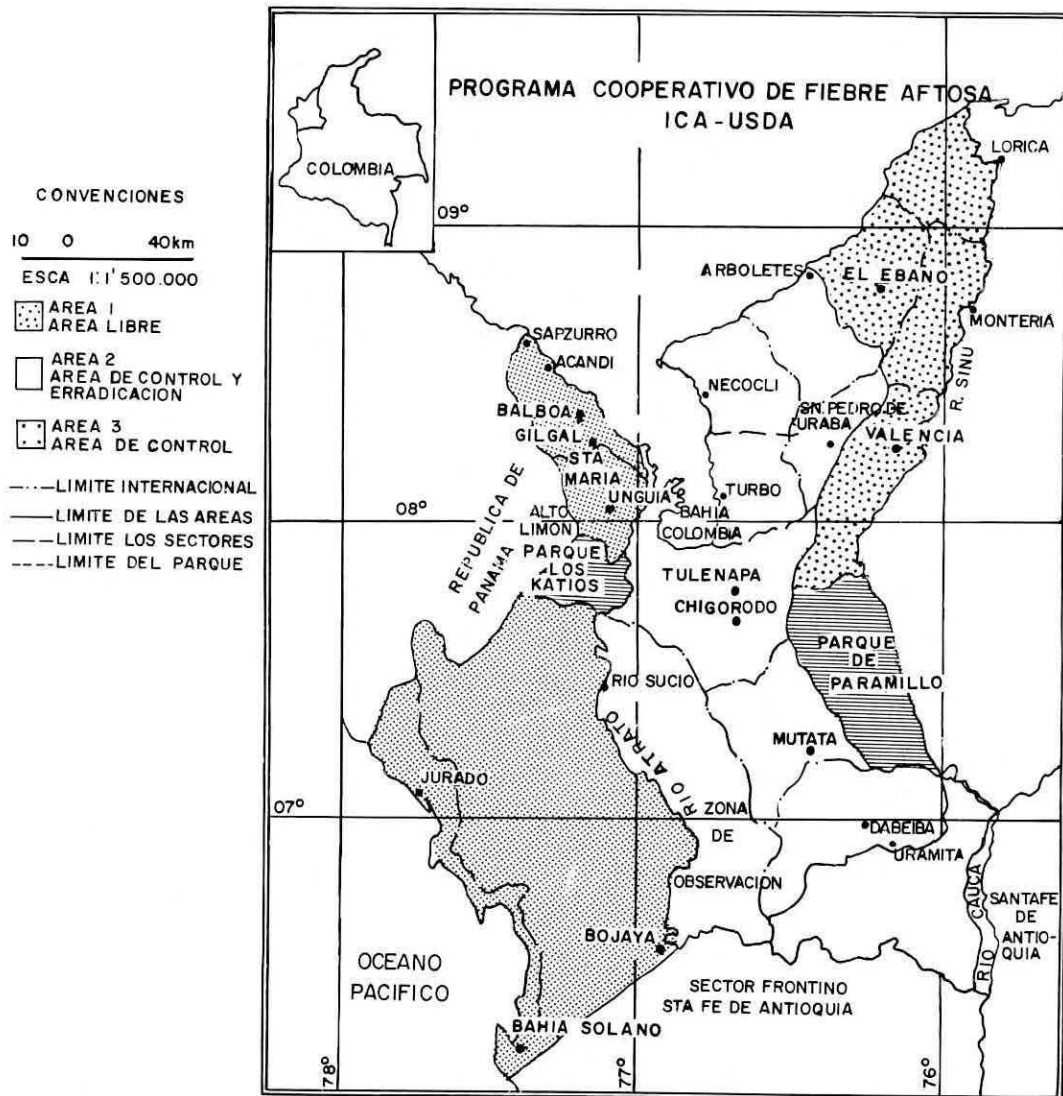


FIGURA 1. Situación geográfica y división sectorial del Urabá Antioqueño, Colombia.
FUENTE: Oficina de Coordinación Nacional, Programa ICA - USDA. Bogotá.

El clima es cálido, y está clasificado como bosque húmedo tropical, con temperaturas comprendidas entre 23 y 28°C. La ganadería corresponde a explotaciones de carne y de doble propósito, con razas del tipo cebú cruzado y puro, de buena calidad. Esta región genera permanentemente un flujo de ganado hacia otras regiones colombianas de menor producción.

Población Bovina

Durante el período estudiado se consideró la población bovina total de la región, indicada en censos anuales actualizados, registrados por la Dirección Ejecutiva del Programa Cooperativo ICA-USDA (14) (Tabla 1). En este período los animales fueron inmunizados mediante la aplica-

ción de vacunas hidroxisaponinadas de tipo comercial, con frecuencia de tres ciclos por año en 1978, 1979 y 1980, dos ciclos en 1981, 1982, 1983, 1984 y solamente un ciclo en 1985 (Figura 2).

Determinación del Tamaño de la Muestra

Considerando las diferencias en la respuesta inmune asociadas con la edad de los bovinos (22), para cada año se distribuyó la población en categorías de menores y mayores de dos años (Tabla 1).

La determinación y distribución del tamaño de la muestra se hizo de acuerdo con la metodología descrita por el Centro Panamericano de Zoonosis (6). Los tamaños de muestra para bovinos meno-

TABLA 1. Población bovina del Urabá Antioqueño. Años 1978 a 1985.

Año	Menores de 2 años	Mayores de 2 años	Total
1978	158,904	207,820	366,724
1979	179,141	212,813	391,954
1980	203,005	217,712	420,717
1981	191,344	233,865	425,209
1982	281,009	138,737	419,746
1983	284,960	144,075	429,035
1984	188,044	255,644	443,688
1985	318,478	170,625	489,103

FUENTE: Oficina de Coordinación Nacional, Programa ICA - USDA. Bogotá.

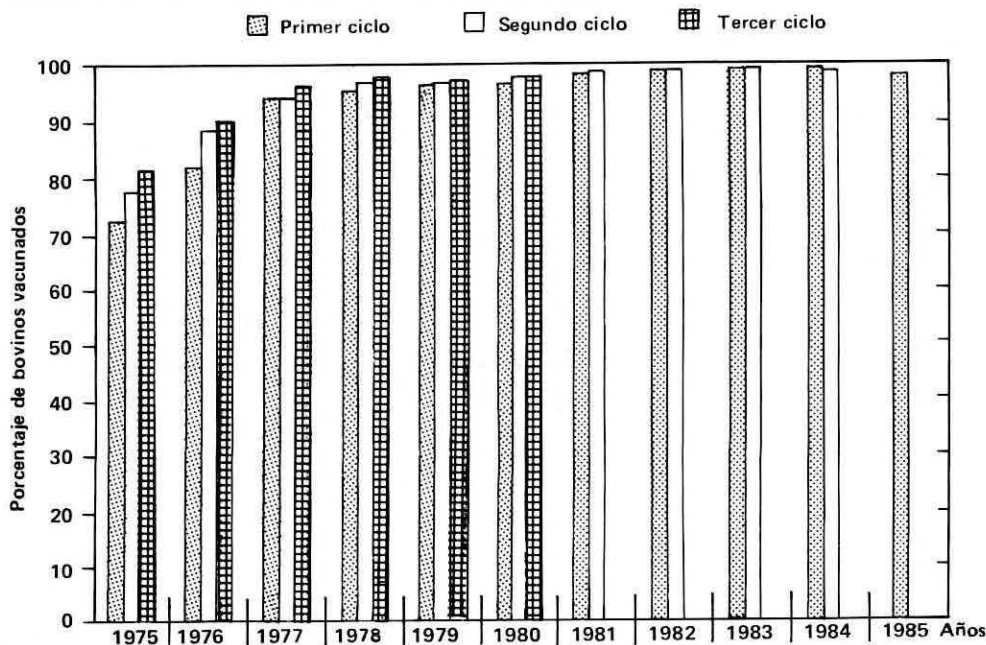


FIGURA 2. Número de ciclos y cobertura de vacunación contra fiebre aftosa en la población bovina del Urabá Antioqueño. Años 1975 a 1985

FUENTE: Oficina de Coordinación Nacional, Programa ICA - USDA, Bogotá.

res de dos años fluctuaron entre 179 y 559 animales, de poblaciones con tamaños comprendidos entre 158.904 y 318.478 bovinos. Para los bovinos mayores de dos años, los tamaños de muestra estuvieron entre 152 y 376 animales, de poblaciones que fluctuaron entre 138.737 y 255.644 animales. Para ambas categorías la precisión fue del 7 al 8% para un diseño bietápico, estratificado por el número de animales existentes en cada uno de los siete sectores que comprenden la región del Urabá Antioqueño, de acuerdo con la regionalización establecida por el Programa Cooperativo ICA-USDA.

El porcentaje de protección asumido para el cálculo del tamaño de la muestra estuvo comprendido entre el 50 y el 85% en las dos categorías de edad. El número de predios considerados fluctuó entre 100 y 150, los cuales, al igual que los bovinos por muestrear en cada predio, fueron seleccionados al azar.

Evaluación de Anticuerpos Neutralizantes

Los bovinos se sangraron a los 90 días postvacunación. Los sueros fueron inactivados a 56°C durante 30 minutos y se mantuvieron a -20°C hasta su procesamiento. La técnica empleada para la determinación de los niveles de anticuerpos neutralizantes fue la microseroneutralización en placa (2), enfrentando paralelamente diluciones dobles de cada suero, ante 100 DICC₅₀ (Dosis

Infectantes Cultivo Celular) de los virus de la F.A. tipos A y O, homólogos a las cepas vacunales. El efecto del virus no neutralizado se midió sobre un sustrato de células de la línea BHK₂₁ clon 13. Los títulos de anticuerpos neutralizantes se calcularon por el método de Spaerman-Karber (15) y con base en el número de animales con títulos iguales o superiores a los 1.5 log (22), se obtuvo el porcentaje de protección en cada año y categoría de edad.

Análisis Estadístico

Para la comparación de los porcentajes estimados de protección obtenidos en las dos categorías de edad en los diferentes años, se utilizó la prueba estadística t-student (21).

RESULTADOS

El porcentaje estimado de bovinos protegidos menores de dos años, fluctuó entre el 25.6% y el 64.4% frente al virus tipo A y entre el 27.9% y el 74.2%, frente al virus tipo O. Excepto para el año 1978, se observaron estimativos de protección superiores para el virus tipo O con relación al tipo A, siendo las diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en los años 1979, 1980, 1981 y 1982 (Figura 3).

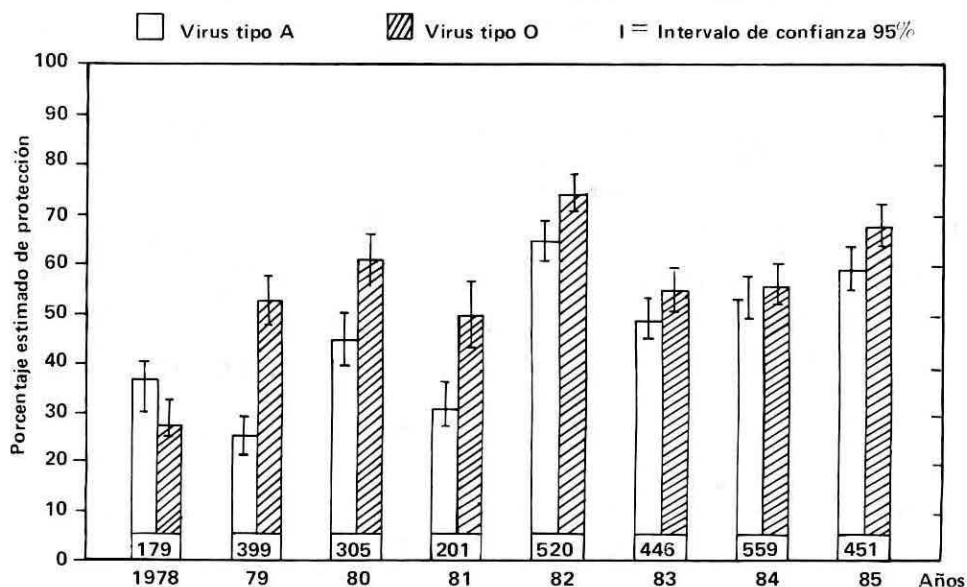


FIGURA 3. Porcentaje estimado de protección contra fiebre aftosa en la población bovina menor de dos años del Urabá Antioqueño, evaluada a 90 días postvacunación. Años 1978 a 1985.

En los mayores de dos años, los porcentajes estimados de bovinos protegidos frente al virus tipo A estuvieron comprendidos entre el 23.1 y el 87.7% y frente al tipo O, entre el 42.8% y el 88.8%, con diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) únicamente en 1979 (Figura 4).

En general, se observó un aumento considerable en los porcentajes de bovinos protegidos a partir de 1980, a pesar del descenso registrado en las dos categorías de edad ante los dos tipos de virus en 1981 (Figuras 3 y 4).

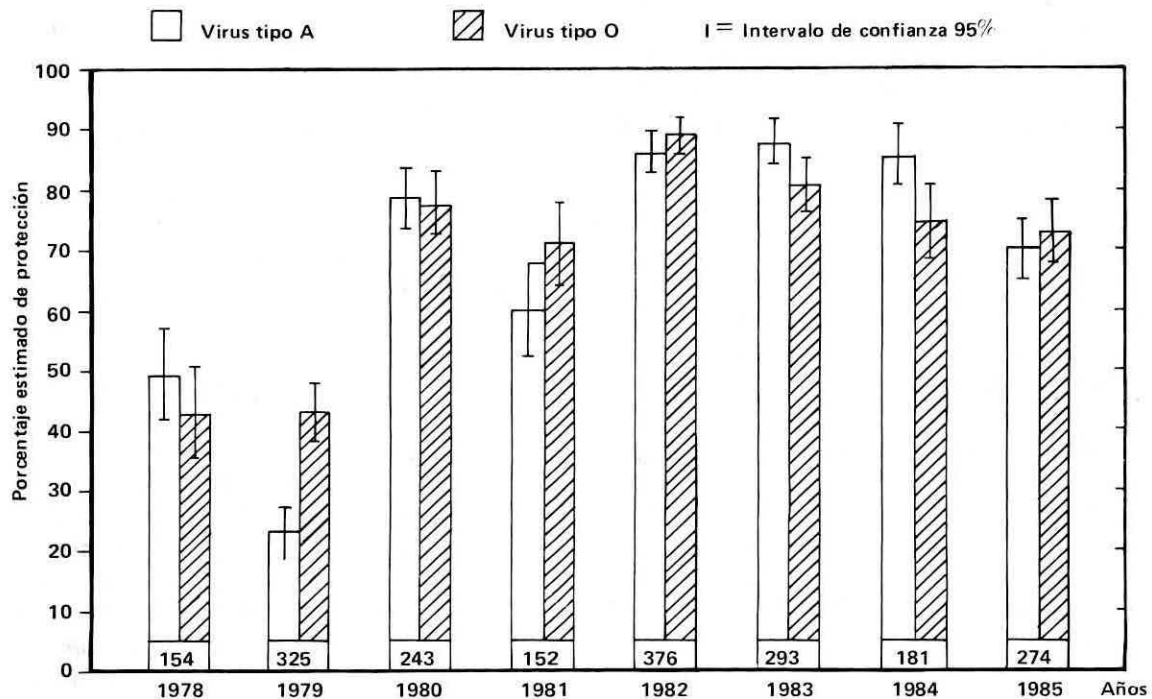


FIGURA 4. ¿Porcentaje estimado de protección contra fiebre aftosa en la población bovina mayor de dos años del Urabá Antioqueño evaluada a 90 días postvacunación. Años 1978 a 1985.

Al comparar por categorías de edad los porcentajes de bovinos protegidos, se observó que excepto para los años 1979 (frente a los dos tipos de virus) y 1985 (frente al virus tipo O) estos porcentajes fueron significativamente superiores ($P < 0.05$) en los mayores de dos años (Figura 5).

En 1978 los porcentajes de protección fueron bajos, tanto para el virus tipo A (mayores de 2 años, 49.3% y menores de 2 años, 37.4%), como para el virus tipo O (mayores de 2 años, 42.8% y menores de 2 años, 27.9%) (Figuras 3 y 4). En 1979 se observó una disminución considerable ($p < 0.05$) para el virus tipo A (mayores de 2 años, 23.1% y menores de 2 años, 25.6%), aunque para el mismo año la respuesta contra el virus tipo O fue superior (mayores de 2 años, 43.1% y menores de 2 años, 52.9%).

DISCUSION

Se ha establecido que, particularmente para los virus de la F.A., la protección de un animal está directamente relacionada con la concentración de anticuerpos circulantes, evaluables por diferentes métodos (2, 12, 20). A nivel poblacional, la inmunidad está dada por las coberturas y esquemas de vacunación empleadas y por la potencia de los productos vacunales aplicados (11).

Para la región del Urabá Antioqueño se destaca el hecho de que las coberturas de vacunación (Figura 2), una vez iniciadas las acciones de control, fueron aumentando progresivamente, al punto de que para el período analizado (1978 a 1985), estas coberturas fueron superiores al 95%.

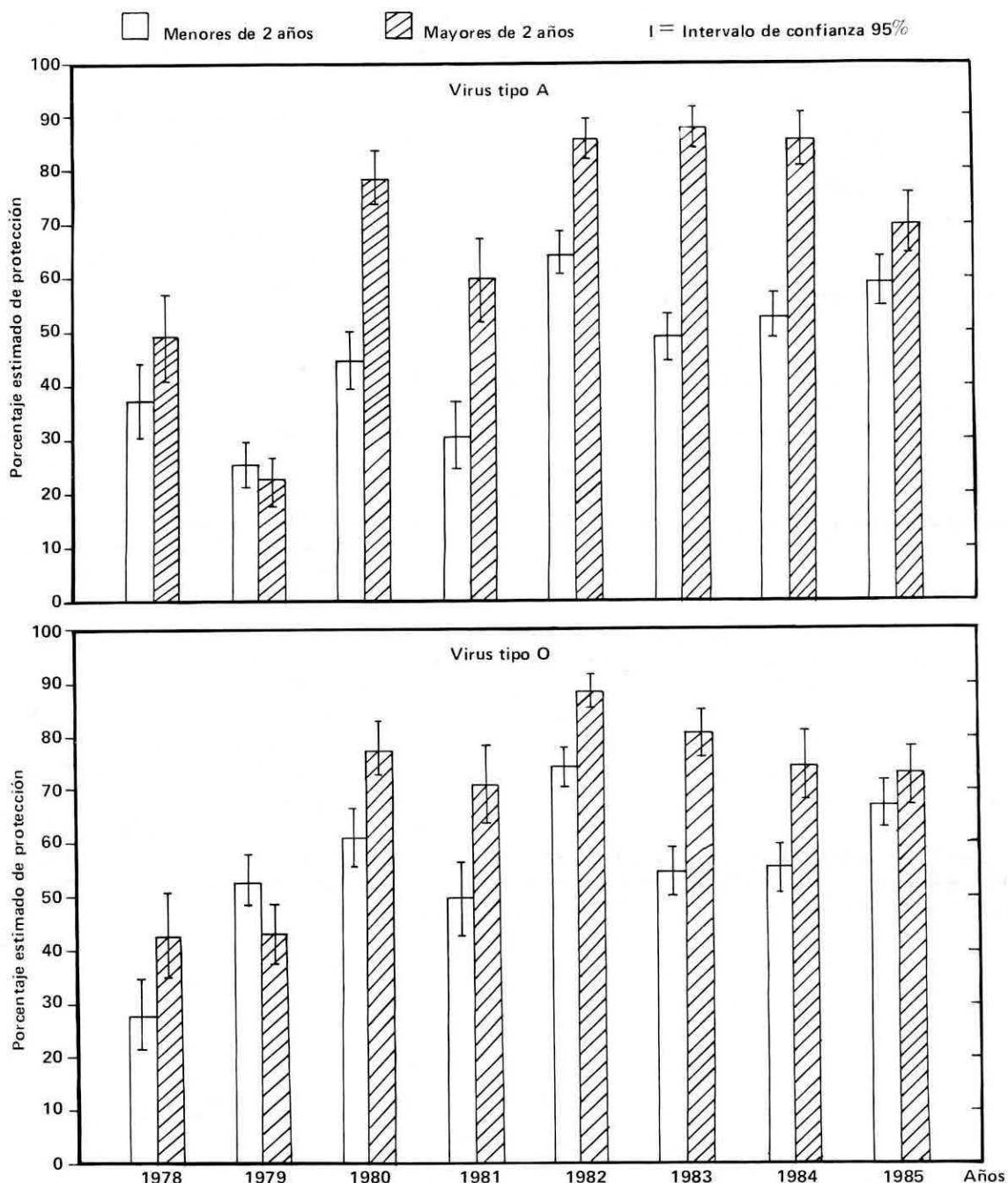


FIGURA 5. Comparación de los porcentajes estimados de protección contra fiebre aftosa obtenidos en bovinos menores y mayores de dos años del Urabá Antioqueño. Años 1978 a 1985.

También se debe tener en cuenta que la vacuna utilizada cumplía con los requisitos de potencia exigidos por el laboratorio evaluador.

Los bajos porcentajes de protección estimados para los bovinos ($P < 0.05$) en los años 1978 y 1979 no difirieron de manera significativa ($P < 0.05$) con aquellos indicados en los trabajos realizados en 1976 y 1977 (3, 22).

El mejoramiento de los niveles de protección observado a partir de 1980 y considerando las fluctuaciones encontradas, pudo deberse entre otros, al efecto único o combinado de los siguientes factores: 1) cambio de las cepas vacunales; 2) intensificación en la frecuencia de las pruebas directas en bovinos para el control de la vacuna y 3) al incremento en la concentración de los antígenos vacunales.

En el año de 1979 se remplazó el virus vacunal O₁-Nariño/74-7250 por la cepa O₁-Magdalena/78-9489, incorporándose a partir del mismo año la nueva cepa vacunal O₁-Campos-Brasil/55. En cuanto a la cepa vacunal del virus tipo A, se utilizó el virus A₂₇-Cundinamarca/75-8046 desde 1977 hasta 1985, cuando fue remplazada por la cepa de referencia A₂₄-Cruzeiro. También, a partir de 1985 se aplicaron de manera sistemática las pruebas de potencia en bovinos mediante el método de Dosis Protectora Bovina (DPB₅₀) (5), lo cual coincidió con un aumento de los niveles de exigencia en cuanto a la cantidad de DPB₅₀ por dosis de vacuna, por parte del control oficial a cargo del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Igualmente, hubo incremento en la concentración de antígeno por dosis de vacuna, sobre lo cual se han dado recomendaciones especialmente en lo que se refiere al contenido e integridad del virus (partícula 146 S) en las suspensiones vacunales (16).

En la categoría de bovinos mayores de dos años la disminución aparente de los porcentajes estimados de protección frente a los dos virus, observada en 1985, pudo estar relacionada con la disminución en la frecuencia de vacunaciones, al pasar de tres a dos ciclos en 1981 y de dos a un ciclo en 1985 (Figura 2).

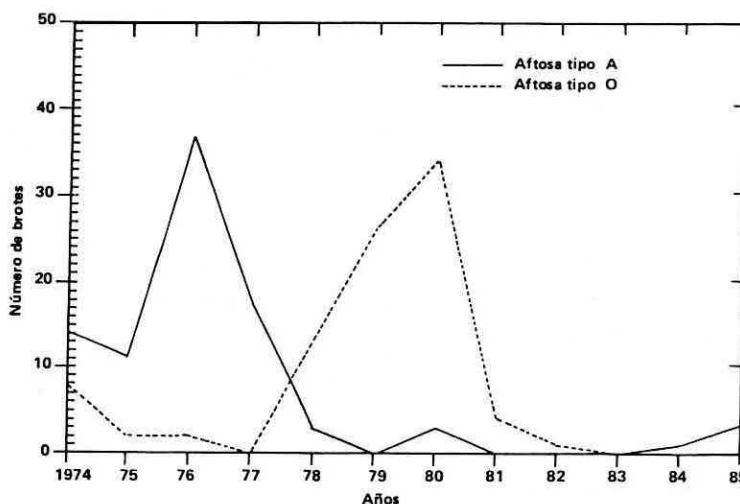
Con referencia al manejo del producto vacunal, se destaca el hecho de que para su preservación se ha mantenido la cadena de frío durante

el almacenamiento, transporte y momento de aplicación de la vacuna (13, 17).

Otros aspectos que pueden influir en la inmunidad poblacional contra la F.A. se refieren a la proporción de animales inmunológicamente competentes. Sin embargo, este factor se considera difícil de aproximar por cuanto existen diversas condiciones de tipo infeccioso, nutricional y de manejo (10), que estarían influyendo en la disminución o ausencia de la respuesta inmune a la vacuna y que aún no se han investigado bajo las condiciones del Urabá Antioqueño.

De los resultados obtenidos se dedujo que a través de programas masivos y sistemáticos de vacunación realizados a nivel de una región, se alcanzaron estados inmunitarios adecuados especialmente a partir de 1980 y que junto con otras medidas que incluyen el control de movilización de ganados, de productos y subproductos, y con una vigilancia epidemiológica apropiada (8, 19), se ha logrado disminuir la presencia de brotes de F.A. en el Urabá Antioqueño (Figura 6), al pasar de 37 brotes en 1976 a 3 brotes en 1985 para el virus tipo A, y de 34 brotes en 1980 a ningún brote en 1983 para el virus tipo O. Este tipo de acciones podría extenderse y/o intensificarse en otras regiones del país en donde existe una incidencia alta, para lo cual se deberá contar con los recursos técnicos, humanos y económicos suficientes.

FIGURA 6. Distribución de brotes de fiebre aftosa por tipo de virus diagnosticados en el Urabá Antioqueño. Años 1974 a 1985.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Anónimo** 1978. Erradicación de la fiebre aftosa en la región X, de Chile. 1977. Veterinaria (Paraguay). 20:2-11.
2. **Arbeláez, G.; Bustos, M. de; Gerardino, A. de; Lobo, C.A.; Barrera, J.** 1979. Estandarización de la técnica de microneutralización para anticuerpos de fiebre aftosa. Rev. ICA, v. 14(2):87-92.
3. **Arbeláez, G.; Restrepo, G.; Estupiñán, J.; Bustos, M. de; Barrera, J.; Cifuentes, N.** 1984. Inmunidad conferida por la vacunación antiaftosa en los bovinos del Urabá Antioqueño. Rev. ACOVEZ. 8:21-26.
4. **Boldrini, G.M.** 1978. Vaccination and the control of foot-and-mouth disease. Vet. Rec. 102:194-198.
5. **Centro Panamericano de Fiebre Aftosa.** 1980. Manual de procedimientos para el control de vacuna anti-aftosa. Serie de Manuales Didácticos No. 2, 47 p.
6. **Centro Panamericano de Zoonosis.** 1973. Procedimientos para estudios de prevalencia de enfermedades crónicas en ganado (Nota Técnica No. 18). 35 p.
7. **Chema, S.** 1975. Vaccination as a method of foot-and-mouth disease control: An appraisal of the success achieved in Kenya, 1968-1973. Bull. Off. Int. Epiz., 83:195-209.
8. **Dora, J.F.P.; Petry, M.C.** 1984. Importancia epidemiológica das especies animais em febre aftosa. A Hora Veterinaria. 3:53-60.
9. **Evans, A.S.** 1976. Surveillance and seroepidemiology. pp. 33-52. In: Evans, A.S. (Ed.) Infections of humans. Plenum Medical Book, New York.
10. **Fernández, A.A.; Söndahl, M.S.** 1975. Inmunología. Serie de Manuales Didácticos No. 3. Centr. Panam. Fiebre Aftosa. 32 p.
11. **Fernández, A.A.; Casas Olascoaga, R.; Bahne-mann, H.G.; Astudillo, V.M.; Söndahl, M.S.; Gómez, I.; Baltar, J.; Fernández, G.** 1985. Producción y control de calidad de la vacuna antiaftosa en América del Sur. Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa. 51:3-12.
12. **Gómez, I.; Astudillo, V.** 1975. Foot and mouth disease: evaluation of mouse protection test results in relation to cattle immunity. Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa. 17-18:9-16.
13. **Henderson, R.H.** 1987. Las vacunaciones salvadoras del PAI. Salud Mundial. Enero-Febrero:4-7.
14. **Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Fomento y Servicios.** 1986. Informe de Progreso 1985 al XVI Comité Consultivo. 70 p.
15. **Karber, G.** 1931. Beitrag zur kollektiven behandlung pharmakologgischer reihenuersuche. Arch. Exp. Pathol. Pharmakol. 162:48-483.
16. **Mowat, G.N.; Doel, T.R.** 1982. Improvements in methods for the assessment of antigens for FMD vaccines. pp. 127-138. In: O.I.E. (ed). 16e. Conf. Fievre Aphteuse. Office International des Epizooties, Paris.
17. **Organización Mundial de la Salud.** 1987. La cadena de frío. Salud Mundial. Enero-Febrero:13.
18. **Rivero, N.** 1970. Barreras al comercio mundial de la carne de vacuno. pp. 158-165. In: O.P.S. (ed). La comercialización de animales y sus productos y la salud animal. Publicación Científica No. 374.
19. **Rosenberg, F.J.** 1977. Principios de epidemiología. Serie de Manuales Didácticos No. 1. Centr. Panam. Fiebre Aftosa. 89 p.
20. **Sutmöller, P.; Vieira, A.** 1980. Relación de títulos de anticuerpos neutralizantes y la protección de bovinos frente al virus de la fiebre aftosa. Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa, 30-40:51-56.
21. **Thorner, R.M.; Remein, Q.R.** 1961. Principles and procedures in the evaluation of screening for disease. Public Health Monograph No. 67. Washington, D.C.
22. **Urbina, M.** 1980. Evaluación de los niveles inmunitarios contra fiebre aftosa en el área de Urabá Antioqueño. Tesis M.S. Programa de Estudios para Graduados ICA-Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 159 p.
23. **Vaca, P.; Segura, R.** 1972. Proyecto de sanidad animal investigación y extensión agropecuarias. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. Documento No. 4 ICA. 43 p.