

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LA ESTOMATITIS VESICULAR EN AMERICA DEL SUR

EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF VESICULAR STOMATITIS IN SOUTH AMERICA



organización panamericana de la salud
oficina sanitaria panamericana, oficina regional
de la organización mundial de la salud

CENTRO PANAMERICANO DE FIEBRE AFTOSA (OPS/OMS)
Caixa Postal 589, 20001 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

1 9 8 6

ESTOMATITIS VESICULAR EN AMERICA DEL SUR:
DESCRIPCION DE LOS DATOS DEL
SISTEMA CONTINENTAL DE VIGILANCIA DE ENFERMEDADES VESICULARES

VESICULAR STOMATITIS IN SOUTH AMERICA:
DESCRIPTION OF DATA TAKEN FROM
THE CONTINENTAL VESICULAR DISEASES SURVEILLANCE SYSTEM

Autores - Authors:

CENTRO PANAMERICANO DE FIEBRE AFTOSA (CPFA/OPS)
PAN AMERICAN FOOT-AND-MOUTH DISEASE CENTER (PAFMDC/PAHO)

Dr. Vicente M. Astudillo
Dr. Jaime Estupiñán A.
Dr. Félix J. Rosenberg
Sr. Antonio J.M. da Silva
Dr. José F.P. Dora*

PARTICIPANTES DE LOS PAISES DE LA COSALFA
PARTICIPANTS OF THE COUNTRIES OF COSALFA

Dr. Mairo Urbina (Colombia)
Dr. Hugo Tamayo (Ecuador)
Dr. Jorge Quintana Lora (Perú)
Dr. Julián Castro Marrero (Venezuela)

*Consultor de corto plazo - Short-term consultant, Secretaría de Agricultura,
Av. Getúlio Vargas 1384, 90000 Porto Alegre, RS, Brasil

CONTENIDO - CONTENTS

	Pg.
RESOLUCION V, COSALFA XII	7
RESOLUTION V, COSALFA XII	8
ESTOMATITIS VESICULAR EN AMERICA DEL SUR: DESCRIPCION DE LOS DATOS DEL SISTEMA CONTINENTAL DE VIGILANCIA DE ENFERMEDADES VESICULARES	9
INTRODUCCION	9
DATOS DE VIGILANCIA	10
METODOLOGIA	10
RESULTADOS Y DISCUSION	13
I. Situación de Perú	13
II. Situación de Ecuador	25
III. Situación de Colombia	36
IV. Situación de Venezuela	46
V. Situación en Otros Países	54
CONCLUSIONES	55
VESICULAR STOMATITIS IN SOUTH AMERICA: DESCRIPTION OF DATA TAKEN FROM THE CONTINENTAL VESICULAR DISEASES SURVEILLANCE SYSTEM	59
INTRODUCTION	59
SURVEILLANCE DATA	60
METHODOLOGY	61
RESULTS AND DISCUSSION	63
I. Situation of Peru	63
II. Situation of Ecuador	74
III. Situation of Colombia	85
IV. Situation of Venezuela	94
V. Situation in Other Countries	103
CONCLUSIONS	103
REFERENCIAS - REFERENCES	106

RESOLUCION V, COSALFA XII
RIO DE JANEIRO, BRASIL, 21-22 DE MARZO DE 1985

INVESTIGACION SOBRE LA EPIDEMIOLOGIA DE LA
ESTOMATITIS VESICULAR

LA XII REUNION ORDINARIA DE LA COSALFA,

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo con el Informe sobre la Situación Epidemiológica de las Enfermedades Vesiculares se observa un aumento progresivo de la frecuencia de estomatitis vesicular en algunos países de América del Sur;

Que, en 1982 y 1983 se han presentado ondas epidémicas atípicas en los Estados Unidos de América y México;

Que, en las conclusiones de la reunión sobre estomatitis vesicular que se realizó en México, en septiembre de 1984, se destaca la ausencia de estudios de campo sobre esta enfermedad,

RESUELVE:

Recomendar a los países afectados que dediquen recursos para la realización, en colaboración con el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa de la Organización Panamericana de la Salud (CPFA/OPS), de proyectos de investigación que permitan aclarar la epidemiología de la estomatitis vesicular como fundamento para la definición de las medidas de control de esta enfermedad.

(Aprobada en la sesión plenaria
del día 22 de marzo de 1985)

RESOLUTION V, COSALFA XII
RIO DE JANEIRO, BRAZIL, 21-22 MARCH 1985

RESEARCH INTO THE EPIDEMIOLOGY OF VESICULAR STOMATITIS

WHEREAS:

The Report on the Epidemiological Situation of Vesicular Diseases has indicated a progressive increase in the frequency of vesicular stomatitis in some countries of South America;

Atypical epidemic waves were recorded in 1982 and 1983 in the United States of America and Mexico; and

The lack of field studies about this disease was pointed out in the conclusions of the meeting on vesicular stomatitis held in Mexico in September, 1984,

THE XII REGULAR MEETING OF COSALFA HEREBY RESOLVES:

To recommend that the affected countries allocate resources for research projects, to be undertaken in conjunction with the Pan American Foot-and-Mouth Disease Center of the Pan American Health Organization (PAFMDC/PAHO), with the goal of studying vesicular stomatitis epidemiology as a basis for a definition of the measures to control this disease.

(Approved at the plenary
session on March 22, 1985)

ESTOMATITIS VESICULAR EN AMERICA DEL SUR:
DESCRIPCION DE LOS DATOS DEL
SISTEMA CONTINENTAL DE VIGILANCIA DE ENFERMEDADES VESICULARES

INTRODUCCION

En este trabajo se presenta un estudio general del comportamiento de la incidencia de la estomatitis vesicular (EV) en la población animal en la dimensión espacio-temporal de los cuatro países de América del Sur donde ella se presenta con frecuencia.

La profundidad del estudio queda restringida por dos hechos: a) el grado de agregación de la información existente en la fuente que se utiliza como base para este trabajo. Ella es el Banco de Datos que posee el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (CPFA), como organismo responsable por la mantención y desarrollo del sistema de vigilancia epidemiológica continental de las enfermedades vesiculares para las Américas; b) la prioridad a la fiebre aftosa (FA) que los países de las Américas han establecido reiteradamente como motivo central del quehacer del CPFA, tanto en lo referente a su control y erradicación en las áreas endémicas como a la prevención en las áreas libres.

La EV ha sido largamente estudiada en cuanto a las características virológicas de su agente, sin embargo es deficiente el conocimiento que se tiene de su conducta epidemiológica. La necesidad de conocer con claridad y profundidad el comportamiento epidemiológico de una enfermedad del ganado está íntimamente ligada al impacto negativo que la enfermedad sea capaz de producir sobre algún campo del desarrollo socioeconómico de los países. Esto se relaciona con la presentación de ella en países que tienen, o potencialmente pueden llegar a tener, lazos comerciales de animales, productos y subproductos de origen animal.

En el caso de la EV, la atención que le ha sido dada en las Américas se puede calificar como una atención "tangencial", habiéndose considerado siempre en forma complementaria a la FA, enfermedad con la cual tiene en común la presentación de una sintomatología muy semejante, prácticamente no diferenciable clínicamente. Este criterio de menor jerarquía lo han aplicado tanto los países afectados por la FA (América del Sur) como los países libres de dicha enfermedad (Meso y Norte América y el Caribe).

En los países donde la FA es endémica, la prioridad ha sido dada a la FA por el hecho de que su presencia interfiere seriamente en el comercio internacional de animales y productos de origen animal con países desarrollados que no la poseen. Estos colocan fuertes restricciones a dicho intercambio comercial, lo que produce un perjuicio a las economías de los países sudamericanos. Resultante de esta situación ha sido la necesidad de incrementar la efectividad de su control y alcanzar la erradicación de la FA. Una consecuencia de esta mayor dedicación ha sido el mayor y mejor conocimiento de la conducta epidemiológica de dicha enfermedad. En cambio, la preocupación con la EV se ha limitado al estudio de los brotes e identificación de los tipos de virus actuantes. Todo esto en razón a que la EV existe en los países libres de FA (excepto Canadá y el Caribe), no constituyendo, por tanto, una limitante económica.

Por otra parte, en los países libres de FA, donde la EV es endémica, también el criterio con que ha sido abordado su estudio, es de atención secundaria, ya que esencialmente se hace una rápida investigación de todos los brotes y casos sospechosos, buscando principalmente identificar en el laboratorio el agente (tipo, subtipos), como un procedimiento que permite descartar la posible aparición de FA, como parte del mecanismo de prevención y emergencia del área libre de FA. Evidentemente que en este caso también la preocupación ha sido el impacto económico, político y social que tendría la introducción de la FA, que es exótica en esta región. Una consecuencia de este criterio ha sido la menor atención que se le ha dado al conocimiento del comportamiento epidemiológico de la EV.

De ahí que la información disponible sobre EV en los países de América del Sur, proviene de los sistemas de información y vigilancia desarrollados como apoyo a los programas de control de la FA, tendiendo a dar una mayor efectividad a las actividades de combate a ella.

DATOS DE VIGILANCIA

Como ya es sabido, siempre que se manipulan datos de vigilancia que se refieren a la ocurrencia de una enfermedad cuyo conocimiento depende de la notificación, es conveniente considerar la confiabilidad que tal información puede ofrecer. Esto especialmente porque la notificación por parte de los ganaderos y miembros de la comunidad depende en gran medida de actividades de comunicación social, de educación sanitaria y de organización del apoyo comunitario al programa, que son esenciales para contar con un nivel consistente de informe, lo que ocurre especialmente cuando a esto se asocia una vigilancia activa de los servicios oficiales. Preocupados con esta problemática, los países de América del Sur, con programas de FA en desarrollo, solicitaron al CPFA, a comienzo de la década del 70, su cooperación técnica para proyectar, implementar e implantar, en cada uno de ellos, sistemas de información y vigilancia epidemiológica, lo que se materializó en el período 1972-1977, incluyendo la formación de recursos humanos nacionales en disciplinas como epidemiología, estadística y sistemas de información, actividad que se ha extendido hasta el presente. Todo esto integrando en el sistema las funciones de tipificación de los virus de las enfermedades vesiculares, funciones que cumplen los laboratorios nacionales específicos, teniendo al CPFA como laboratorio de referencia y como órgano que adiestra los recursos humanos en estas actividades.

Resultado de estas acciones ha sido el establecimiento y operación de un sistema continental de vigilancia de la FA y otras enfermedades vesiculares del ganado, valiéndose de cuadrantes cartográficos, con un buen nivel de confiabilidad de la información, siendo los procedimientos constantemente sometidos a inspección y evaluación.

Desde el punto de vista operacional, este sistema se apoya en las unidades veterinarias locales de los programas de control de la FA, que en toda América del Sur alcanzan a una cantidad de 2.000 aproximadamente (Cuadro 1).

Es necesario referirnos al procedimiento aplicado por los servicios veterinarios oficiales de América del Sur. Una vez recibida la denuncia sobre sospecha de un cuadro de enfermedad vesicular, el veterinario del programa visita el establecimiento amagado y, por observación de los síntomas clínicos, califica la situación. En caso de definirse una sospecha clínica de enfermedad vesicular, se toman muestras de epitelio y se envían al laboratorio.

A continuación se aplican medidas propias para el control del foco como si fuese de FA. El laboratorio tipifica el virus y comunica el resultado.

Existen casos en que la tipificación no es posible por tratarse de muestras en mal estado de conservación o inadecuadas. Existe, también, una cierta proporción de focos, bajo sospecha de enfermedad vesicular, donde no se llega a obtener muestra.

METODOLOGIA

En este trabajo se considera la información existente en el Banco de Datos del sistema continental de vigilancia epidemiológica de las enfermedades vesiculares del ganado, que es mantenido por el CPFA y que tiene como entrada los informes mensuales enviados por los países. La información se refiere al registro de rebaños afectados por enfermedades vesiculares, según diagnóstico de laboratorio por unidades geográficas de cada país. Estos datos abarcan el período 1972-1984. Para cada uno de los tipos de virus de EV se estudia la variación cronológica, se analizan las tendencias y se comparan con las tendencias que ha seguido la frecuencia de los virus de la fiebre aftosa. Se estudia también la existencia de fluctuaciones mensuales que tengan un patrón de comportamiento uniforme a través de los años.

Se destaca el hecho de que los datos utilizados en este trabajo son producidos por los sistemas nacionales de información y vigilancia epidemiológica de las enfermedades vesiculares. Como tal, la información notificada es registrada por las unidades nacionales de vigilancia epidemiológica en campo. Las muestras de material epitelial son procesadas por los laboratorios de diagnóstico de enfermedades vesiculares.

Por las consideraciones expuestas en el capítulo anterior sobre Datos de Vigilancia, en este estudio de la ocurrencia de la EV se le da énfasis al conocimiento del grado de persistencia de presentación de cada tipo de virus en cada unidad geográfico-administrativa del país. En esta forma de abordar el estudio pasa a tener menos importancia la frecuencia en cuanto a aspecto cuantitativo que puede ser más afectado por el subregistro, de cualquier naturaleza que sea. La presencia de la enfermedad y su secuencia en el tiempo en una unidad geográfica, tiene valor para estudiar la persistencia como manifestación de endemismo. Agrupando unidades geográficas, donde la conducta es semejante, se identifican y delimitan regiones o ecosistemas donde la modalidad de presentación de un virus tiene un patrón característico.

La persistencia en la presentación de episodios por tipo de virus de la EV, a través de la serie cronológica de meses/años, en una unidad geográfica, es evaluada por el indicador $\% \Omega_0$ (1). Conceptualmente podría ser considerado como un indicador que se aproxima a una unidad de medida del endemismo.

Para aplicar este indicador para una unidad geográfica dada, es necesario contar con un registro histórico que incluya varios años con la presencia mensual de la enfermedad. Se observan, a través de la serie cronológica formada, las secuencias tanto de ausencias (Y) como las secuencias de presencias (X). Estas secuencias pueden ser de sólo un mes, de dos, de tres o más meses consecutivos. La frecuencia con que aparece cada secuencia (sea de presencia, sea de ausencia) genera dos distribuciones de frecuencias, una para las secuencias de ausencias y otra para las secuencias de presencias. Se consideran las medias aritméticas correspondientes:

- Tiempo medio de ausencia $\bar{Y} = \frac{\sum FY}{\sum F}$

- Tiempo medio de presencia $\bar{X} = \frac{\sum FX}{\sum F}$

Los recíprocos respectivos son:

$$\Omega_0 = 1/\bar{Y} \quad \Omega_1 = 1/\bar{X}$$

La sumatoria total de los recíprocos es:

$$\Omega_0 + \Omega_1 = \Omega \text{ tot}$$

El % Ω_0 , el indicador de persistencia buscado, es obtenido así:

$$(\Omega_0/\Omega \text{ tot}) \times 100$$

La identificación de conglomerados geográficos se basa en la representación de la persistencia de presentación de la enfermedad en el espacio, lo que debe estar relacionado con la forma como la EV es transmitida, los factores ambientales que la determinan, las características de explotación pecuaria que están asociadas a un mayor o menor grado de riesgo de ocurrir. El método seguido se basa en descubrir las adyacencias geográficas entre unidades político-administrativas, que presentan semejanza en cuanto a la presentación de la EV.

CUADRO 1. UNIDADES OPERATIVAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA Y
MEDICOS VETERINARIOS. PROGRAMAS DE FIEBRE AFTOSA.
AMERICA DEL SUR, 1984

P a í s	Unidades Vigilancia	Médicos Veterinarios
Argentina	295	316
Bolivia	17	61
Brasil	1.210	1.922
Colombia	106	185
Chile	64	73
Ecuador	55	93
Paraguay	43	133
Perú	144	91
Uruguay	40	41
Venezuela	130	360
T o t a l	2.104	3.275

FUENTE: Situación de los Programas de Control de la Fiebre Aftosa.
América del Sur, 1984.
CPFA, marzo de 1985.

RESULTADOS Y DISCUSION

I. SITUACION DE PERU

1. Tendencia de los rebaños afectados con tipificación del virus de la estomatitis vesicular

El Cuadro 2 muestra la evolución de la cantidad de rebaños afectados con identificación del tipo de virus de la estomatitis vesicular en Perú durante el período 1973-1984, subdividido en tres grupos de cuatro años cada uno.

La tendencia del virus de la estomatitis vesicular tipo New Jersey (VEV-NJ) ha sido a decrecer constantemente. Disminuyó 50% en el período 1977-1980 con respecto al cuatrienio primero. En el último período 1981-1984, disminuyó un 59% con respecto a 1973-1976 y un 17% con respecto al cuatrienio 1977-1980.

La tendencia del virus de la estomatitis vesicular tipo Indiana (VEV-I) ha sido a crecer constantemente en forma significativa. En 1977-1980 aumentó en 172% con respecto al período 1973-1976. En los últimos cuatro años aumentó 618% con respecto al cuatrienio 1973-1976 y 163% con respecto al período 1977-1980.

Producto de la relación inversa en la dirección de las tendencias de EV-NJ y EV-I, así como a la diferencia de su intensidad, resulta una tendencia al aumento de los rebaños afectados por EV con tipificación del virus, cuando se observa integralmente el período 1973 a 1984. Responsable por esta situación es el VEV-I. En el primer cuatrienio hubo 69 diagnósticos positivos, disminuyendo 14% en el período siguiente. En 1981-1984 se observaron aumentos de 49% con respecto a 1973-1976 y de 75% con respecto a 1977-1980.

CUADRO 2. EVOLUCION DE LA INCIDENCIA DE REBAÑOS AFECTADOS POR LA ESTOMATITIS VESICULAR. COMPARACIONES CON FIEBRE AFTOSA PERU, 1973-1984

Períodos	Diagnósticos Positivos					
	Estomatitis Vesicular			Fiebre Aftosa		
	NJ	I	Total	O	A	Total
1973-1976	58	11	69	36	60	96
1977-1980	29 (-50) ^b	30 (172)	59 (-14)	19 (-47)	61 (2)	128 ^a (33)
1981-1984	24 (-59)	79 (618)	103 (49)	4 (-89)	19 (-68)	51 ^a (-47)

^aIncluye 48 rebaños afectados por VFA-C para el período 1977-1980 y 23 para el período 1981-1984.

^bPorcentaje de cambio con respecto al valor del primer período.

Al analizar la situación relativa a ambos tipos en cada cuatrienio, se observa que en 1973-1976 predominaba el VEV-NJ con un 84% de los diagnósticos, en el período 1977-1980 ambos tipos se mostraban equifrecuentes, siendo que en el último período (1981-1984) se ha observado un claro predominio del VEV-I, con 77% de los diagnósticos positivos.

La explicación del aumento del registro global de EV y de la tipificación del VEV-I no parece posible adjudicarla al mejoramiento de la eficacia del sistema de vigilancia epidemiológica de las enfermedades vesiculares, tanto en el campo como en los laboratorios, ya que en el primer cuatrienio fue registrada una cantidad apreciable de rebaños afectados por VEV-NJ. Además el registro de diagnósticos positivos a los virus de la fiebre aftosa (VFA) en el cuatrienio 1973-1976 fue también de una magnitud importante. Por otra parte, en los últimos cuatro años, aumentó considerablemente el registro de VEV-I y disminuyó en forma significativa la aparición de VFA. Todo esto en términos relativos al nivel de la frecuencia presentada por las enfermedades vesiculares en Perú en los últimos 12 años.

2. Comparación de la tendencia de los rebaños con diagnóstico positivo a estomatitis vesicular con la de fiebre aftosa

La tendencia de los rebaños afectados con tipificación de VFA sigue una dirección totalmente inversa a la presentación por EV. En el período 1973-1976 se registraron 96 diagnósticos positivos, aumentando 33% en el período 1977-1980. En los últimos cuatro años se observó una significativa disminución de 47% con respecto al primer cuatrienio y de 60% con respecto a 1977-1980 (Cuadro 2).

Las tendencias de los VEV-NJ y VFA-O presentan una cierta semejanza, sobre todo entre 1973 y 1980; sin embargo el grado de disminución de FA-O es mucho más marcado en los últimos cuatro años, llegando a una disminución de 89% con respecto a la frecuencia de tipificación del período 1973-1976. Los VFA-A y VFA-C en lo que respecta a sus tendencias no presentan relación alguna con la mostrada por los tipos de VEV. El VFA-A mantiene su frecuencia en los dos primeros cuatrienios, decreciendo marcadamente, un 68%, en los últimos cuatro años. El VFA-C se presentó accidentalmente en 1980, después de casi una década de ausencia y su frecuencia de diagnóstico ha decrecido claramente en el período 1981-1984.

En los dos primeros cuatrienios fue observado un predominio claro de la FA (dado en especial por la frecuencia del VFA-A), 58% en 1973-1976 y 68% en 1977-1980. En el último período 1981-1984, en cambio, el predominio fue de la EV (dado en especial por la frecuencia del VEV-I) alcanzando a 67%.

Todos estos resultados sobre la tendencia de la EV en Perú, entre 1973 y 1984, indican que ella ha aumentado, especialmente en los últimos cuatro años, a expensas del VEV-I. En cambio la FA ha presentado una clara disminución en el período 1981-1984, lo que debe estar relacionado con las actividades de control de esta enfermedad.

3. Variación mensual de la cantidad de rebaños registrados con estomatitis vesicular

En Perú el registro mensual de rebaños afectados, ya sea por VEV-NJ o por VEV-I, a través de todo el período en estudio, muestra que los meses con mayor frecuencia para ambos tipos de virus son diciembre, enero, febrero y marzo, época de verano en Perú. Sin embargo, esa mayor frecuencia no caracteriza una fluctuación estacional ya que, tanto en el total del país como en aquellos departamentos donde la EV ocurre con más frecuencia, el mayor registro, en los meses ya señalados, se debe principalmente a la influencia de años epidémicos. Por lo tanto, no se presenta un patrón de comportamiento mensual, a través de los años, que configure una serie estacional, para ninguno de los dos tipos de virus (Cuadro 3).

4. Persistencia en la presentación de la estomatitis vesicular en unidades geográficas del país

De acuerdo con los datos que se presentan en el Cuadro 4, en 9 de los 23 departamentos de Perú no fue registrada EV en el período 1977-1984, tanto en la costa como en la sierra y en la selva. En 14 departamentos no fue identificado el VEV-NJ y en 10 el VEV-I. Esto muestra que una parte importante del territorio de Perú no ha presentado cualquier tipo de virus de EV, ocurriendo esto desde el centro hacia el sur del país hacia los límites con Chile y Bolivia, países donde no se ha registrado EV. La sierra es alta llegando aproximadamente a 4.000 metros en el departamento de Puno, en cuyo altiplano hay una masa ganadera importante. La costa es árida, sin embargo existen "bolsones" ganaderos de cierta significación en valles trasversales, así como también en valles interandinos de la región serrana.

En 7 de los 9 departamentos que presentan registro de VEV-NJ, el indicador de persistencia $\% \Omega_0$, es menor que 7%, lo que significa que el promedio de meses entre dos ocurrencias de la enfermedad, en estas unidades geográfico-administrativas, es mayor que dos años. Solamente los departamentos de Cajamarca y Ancash, ubicados en la región norte y oeste del país, presentan índices de Ω_0 algo más altos, 14% y 9% respectivamente. Cajamarca, en la región norte y serrana del país, frontera con Ecuador, está a una altitud que va de 500 y 1500 metros sobre el nivel del mar, constituido por valles interandinos, con una explotación bovina con características de "mercantil simple" y "lechería", cuya densidad animal oscila de 0,20 a 0,40 bovinos por Ha. Los rebaños son pequeños y la movilización de animales es reducida. El valor del indicador de persistencia indica que la media de meses transcurridos entre dos ocurrencias del VEV-NJ, en dicho lugar es de menos de un año (10 meses). En el caso de Ancash, en el norte del país, el indicador de persistencia de EV-NJ indica que el número medio de meses de no ocurrencia es de 18. Ancash presenta una parte de la costa que llega hasta 500 metros sobre el nivel del mar, donde la población bovina está concentrada a razón de 0,20 animales por Ha. En la sierra, alcanza altitudes de cerca de 2.000 metros sobre el nivel del mar. En los valles interandinos, la densidad llega a aproximadamente 0,60 cabeza/Ha. Los rebaños son medianos, el sistema de producción es de subsistencia o mercantil simple o aún de leche. Recibe animales desde afuera y es paso de una importante corriente de tránsito de bovinos que se destina a Lima.

CUADRO 3. DISTRIBUCION MENSUAL DE REBAÑOS AFECTADOS POR LA ESTOMATITIS VESICULAR
NEW JERSEY E INDIANA. PERU, 1972-1984

Años	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic	
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I
1972	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	6
1975	2	0	9	0	1	1	2	0	0	2	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	1	1	2	0	10	3	4	0	6	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1977	2	3	1	2	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1978	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1979	0	3	0	1	0	1	0	0	1	1	3	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0
1980	1	0	1	0	0	3	0	2	1	1	1	2	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1
1981	0	3	3	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1982	0	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	15	1	0	0	1
1983	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1	8
1984	0	7	0	11	1	9	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0	1	3	1	0	3	0	2	1
Total	8	22	17	16	20	23	8	9	11	8	12	4	4	4	4	0	1	4	4	5	18	9	4	13

CUADRO 4. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DEL GRADO DE PERSISTENCIA (% Ω_0) EN LA PRESENTACION DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA PERU, 1972-1984

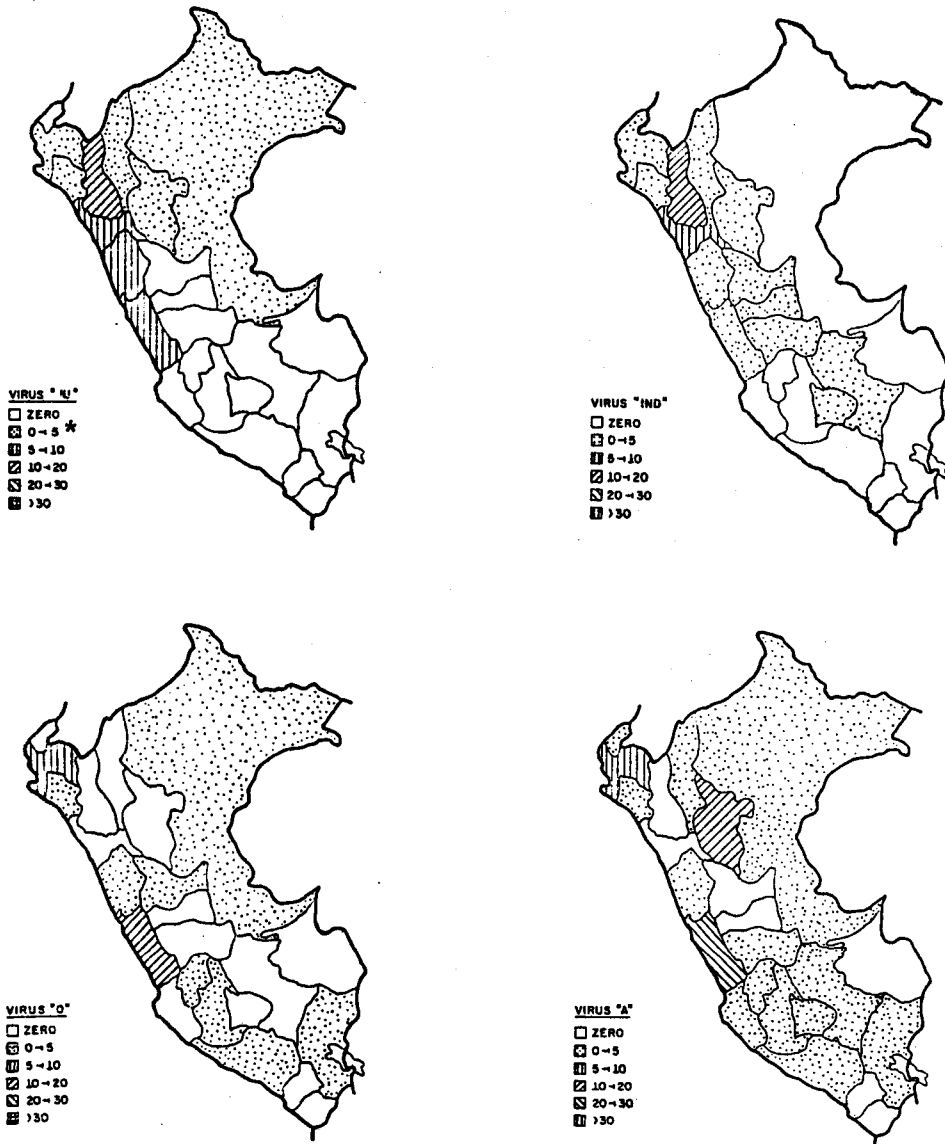
Departamentos	Indice de persistencia % Ω_0									
	Estomatitis Vesicular					Fiebre Aftosa				
	0	0-5	5-10	10-20	>20	0	0-5	5-10	10-20	>20
	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	O A	O A	O A	O A	O A
Amazonas		+	+			+		+		
Ancash			+	+				+	+	
Apurimac	+		+			+	+			
Arequipa	+	+						+	+	
Ayacucho	+	+						+	+	
Cajamarca					+	+				
Cuzco	+		+			+			+	
Huancavelica	+	+						+	+	
Huanuco	+		+					+	+	
Ica	+	+				+			+	
Junin	+		+			+			+	
La Libertad				+	+	+			+	
Lambayeque			+	+				+	+	
Lima			+	+						+
Loreto		+	+					+	+	
Madre de Dios	+	+				+	+			
Moquegua	+	+				+	+			
Pasco	+		+			+	+			
Piura			+	+						
Puno	+	+						+	+	
San Martín			+	+		+				+
Tacna	+	+				+	+			
Tumbes	+	+				+		+		

En cuanto al VEV-I, de los 13 departamentos que en el período 1972-1984 han presentado registro de VEV-I, en 11 de ellos el índice de persistencia es muy bajo, menor que 5%, lo que representa una media de no ocurrencia del VEV-I mayor de 30 meses. Nuevamente es en la región noroeste del país donde se encuentran las unidades geográfico-administrativas que presentan mayores índices de persistencia para este tipo de virus. Es conveniente destacar que el VEV-I alcanzó mayor distribución espacial que el VEV-NJ y en los últimos años avanzó hacia el sur y en dirección de la selva.

Otra vez es Cajamarca que presenta el mayor índice de persistencia, 12%, que representa una media de menos de 10 meses entre dos presentaciones de la enfermedad. En el departamento de La Libertad, sobre el litoral, la persistencia del VEV-I es de 7%, lo que significa un período medio entre dos ocurrencias de 18 meses.

De lo comentado se desprende que en el Perú, en términos generales, la EV tiene un patrón de comportamiento que no llega a ser endémico, caracterizándose por concentrar su presentación en una zona limitada, en el noroeste del país. Hacia el centro del país la EV es esporádica, no presentándose en los departamentos del sur (Figura 1).

FIGURA 1. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DE LA PRESENTACION DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA. PERU



*%10

NOTA: Ver mapa en la página 19 para identificar los departamentos.

PERU



Para el VEV-NJ la única región que puede considerarse endémica, aunque de bajo grado, es el departamento de Cajamarca. En una situación de ocasionalidad estarían los departamentos de La Libertad, Ancash y Lima. El resto de los departamentos donde ha ocurrido la enfermedad, ella aparece muy esporádicamente. En 14 departamentos nunca se ha registrado el VEV-NJ. Para el VEV-I también Cajamarca puede considerarse como la única unidad geográfica donde la presentación de la enfermedad asume un carácter endémico, en un grado bajo. En La Libertad la presentación es ocasional. En los 11 departamentos restantes donde ha ocurrido la enfermedad ella es muy esporádica. En 10 departamentos no se ha registrado la presencia de VEV-I (Figura 1).

Los departamentos de Lima y La Libertad presentan las siguientes características:

- Lima está situado en la costa central del país, donde está la capital, que es el gran centro consumidor del país y tiene un relieve que va desde el nivel del mar hasta 1.000 metros. Está cortado por varios valles transversales. La explotación pecuaria, exceptuada la caprina que es nómada, es en gran medida especializada para leche, engorda intensiva y, en la sierra, mercantil simple o de subsistencia. Su densidad bovina varía de 0,50 a 0,70 animales por Ha. Los rebaños son de tamaño variable, y el departamento recibe gran cantidad de animales (Figuras 2 y 3).

- La Libertad también tiene una altitud que alcanza los 1.000 metros sobre el nivel del mar. Está cortado por ríos que bajan de la cordillera y alrededor de los cuales se forman valles. La densidad bovina se sitúa entre 0,30 y 0,60 cabezas/Ha. Sus rebaños son pequeños. El tránsito es pequeño, con algún ingreso y paso de animales para Lima (Figuras 2 y 3).

5. Relaciones entre la presentación espacial de los virus de la estomatitis vesicular y los de la fiebre aftosa

Los resultados del Cuadro 4 muestran que, en la mayoría de los departamentos del Perú, los dos tipos de VEV o los dos tipos de VFA, tienen valores de persistencia que pertenecen a la misma clase o nivel. Se observa en dicho cuadro que, tanto en EV como en FA, los departamentos no tienen ($\Omega_0=0$) o tienen un nivel bajo ($0<\Omega_0<5\%$) para ambos tipos de virus. Cuando el valor $\% \Omega_0$ es mayor que dichos valores, también lo asumen ambos tipos de virus, especialmente en el caso de EV. Producto de esta situación, en el Cuadro 5, los resultados de las correlaciones entre los valores de persistencia de presentación resultan significativos entre los tipos de VEV y entre los tipos de VFA. En cambio no son significativas, desde el punto de vista estadístico, las correlaciones respectivas entre los niveles de persistencia de presentación de los tipos de virus de las dos enfermedades vesiculares.

Desde el punto de vista gráfico esta situación es resumida por los mapas con la distribución geográfica del indicador, $\% \Omega_0$, para cada tipo de virus (Figura 1).

Los dos tipos de VFA tienen una caracterización regional en su presentación diferente a la de los dos tipos de VEV. El VFA-A es endémico en Lima y San Martín, y el VFA-O en Lima. Lima tiene un endemismo dependiente o secundario a la presencia de la enfermedad en otras regiones,

desde donde llega a través del tránsito de animales, con destino a sacrificio o al engorde. San Martín presenta un endemismo de grado bajo, primario y dominante sobre otras regiones de la costa del país y, especialmente, Lima. En San Martín predomina la explotación ganadera extractiva extensiva, propagándose la enfermedad a partir de ella por el tránsito de animales que salen hacia Lima y a la costa para ser faenados o engordados. Para ambos virus Piura, vecino al Ecuador, tiene una característica de presentación ocasional, bajo la influencia muchas veces de la ocurrencia de la enfermedad en áreas próximas a la frontera en Ecuador.

Los departamentos más característicos en la ocurrencia de los tipos de VEV no presentan registro de la FA o lo presentan muy esporádicamente.

Otra característica diferente en la presentación es la ocurrencia de FA en la zona sur del país, donde no ha ocurrido EV como se aprecia en la Figura 1.

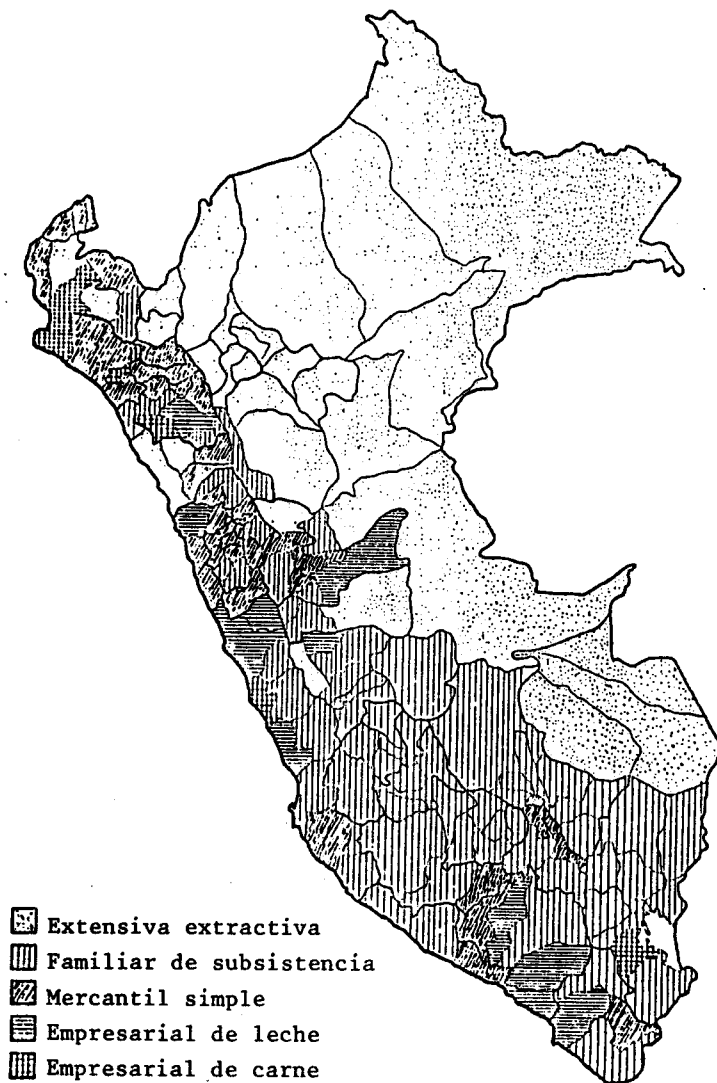
En resumen, para el conjunto de los departamentos de Perú no se presenta correlación estadísticamente significativa entre los virus de ambas enfermedades, en su persistencia. Sin embargo, debe destacarse la situación de Lima, departamento donde la FA ha tenido un comportamiento endémico secundario, donde llega la enfermedad a través de grandes corrientes de ganado que vienen de otras regiones del país, que llegan para sacrificio o engorde (Figuras 2 y 3). Lima es el gran centro consumidor del país, donde además existe una gran comercialización de animales (3). A su vez en Lima, el VEV-NJ presenta un nivel de persistencia, que si bien no es muy marcado, es importante en términos relativos para el país. Esto podría llevar a pensar que, bajo ciertas circunstancias en que la infección estuviera presente, el VEV-NJ podría tener un tipo de difusión relacionado con las corrientes de ganado y las grandes concentraciones de animales donde podría haber gran cantidad de fuentes de infección y susceptibles. No se debe dejar de considerar que gran parte de los animales que se movilizan son jóvenes y en general susceptibles.

CUADRO 5. RELACIONES ENTRE LA PRESENTACION GEOGRAFICA DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA. PERU

TIPOS DE VIRUS	O	A	NJ	I
O	-	0,659 ^a	0,250	0,036
A		-	0,194	0,117
NJ			-	0,767 ^a
I				-

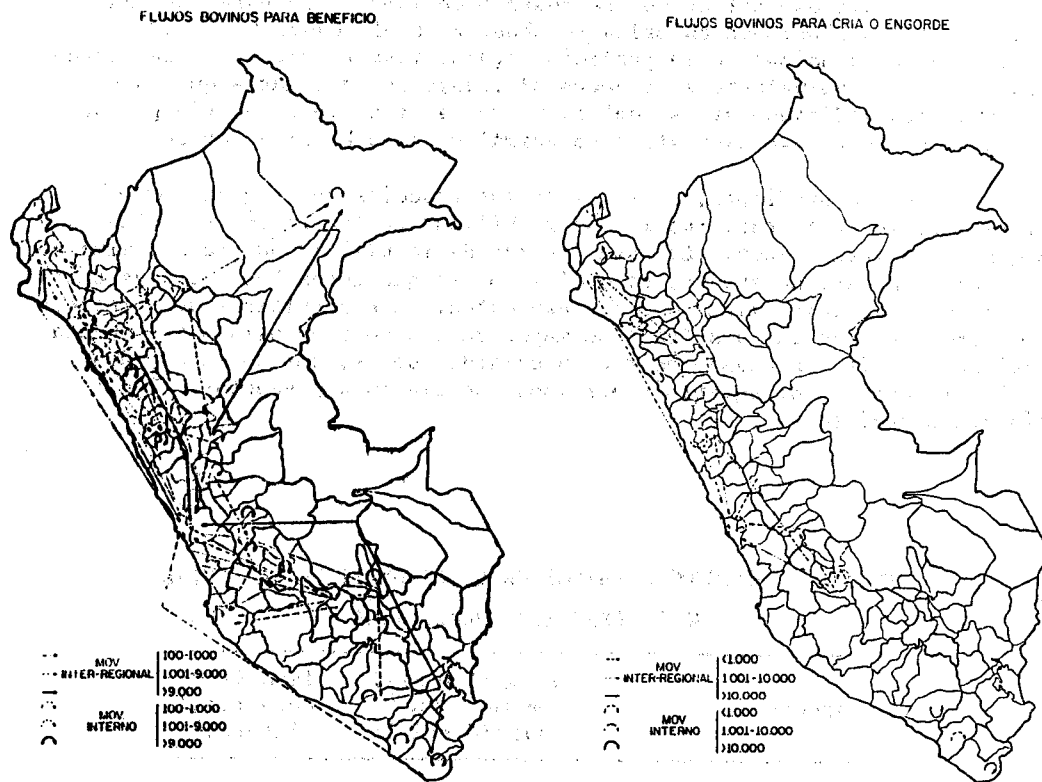
^aP<0,05

FIGURA 2. FORMAS DE PRODUCCION PECUARIA. PERU¹



¹Tomado del Informe del Curso PROASA (OPS-BID-PERU) sobre Utilización de la Vacuna de Adyuvante Oleoso en los Programas de Control de la Fiebre Aftosa en América del Sur, 1983.

FIGURA 3. FLUJOS DE TRANSITO DE BOVINOS SEGUN FINALIDAD. PERU¹



¹Tomado del informe del Curso PROASA (OPS-BID-PERU) sobre Utilización de la Vacuna de Adyuvante Oleoso en los Programas de Control de la Fiebre Aftosa en América del Sur, 1983.

6. Efectos mórbidos de la estomatitis vesicular sobre población animal

Los datos presentados en esta parte del trabajo están tomados a partir del informe de Perú a COSALFA XII (2). Excluyen los casos de cuatro episodios de FA ocurridos en Lima.

Durante 1984 en Perú hubo registro de la EV en tres especies: bovinos, equinos y porcinos. La dotación de estas tres poblaciones animales en el país es la siguiente:

Bovinos	3.391.500
Equinos	1.326.600
Porcinos	2.141.900

El riesgo específico que representó en 1984 la EV para los individuos de estas poblaciones animales se observa en el Cuadro 6. En él se aprecia que cada animal de la población bovina tuvo un riesgo de ser afectado por la EV equivalente a 16 veces el riesgo de enfermar a que estuvo sometido cada individuo de la población equina, y 40 veces el riesgo de afectarse a que estuvo expuesto cada animal de la población porcina.

La misma gradiente, a través de las especies que figuran en el Cuadro 6, presenta la tasa interna de morbilidad en los rebaños afectados, aunque en un grado menor. La tasa interna de morbilidad podría aproximarse a la conocida tasa de ataque, bajo el supuesto que todos los animales existentes en el establecimiento fuesen expuestos. Los resultados que presenta el Cuadro 6 indican que una fracción mayor de los bovinos existentes en una propiedad se afectan, cuando ocurre un episodio de EV, cuando se compara con las fracciones de equinos y porcinos que llegan a presentar signos clínicos específicos.

CUADRO 6. EFECTOS MORBIDOS DE LA ESTOMATITIS VESICULAR
SEGUN ESPECIES. PERU, 1984

Espece	Tasa (100 mil) morbilidad ^a (incidencia)	Tasa (100) morbilidad interna ^b
Bovinos	8,1	14,48
Equinos	0,5	7,95
Porcinos	0,2	2,35

^aCasos ocurridos en el país durante el año divididos por la población total.

^bCasos divididos por la población existente en los rebaños afectados.

FUENTE: Informe de Perú a COSALFA XII.

II. SITUACION DE ECUADOR

1. Tendencia de los rebaños afectados con tipificación del virus de la estomatitis vesicular

La distribución de la cantidad de rebaños afectados con identificación del virus de la estomatitis vesicular en Ecuador, durante el período 1973-1984, descompuesto en tres grupos de cuatro años cada uno (Cuadro 7), muestra una situación estable en lo referente al número de rebaños afectados en los dos primeros cuatrienios (1973-1976; 1977-1980), presentando, sin embargo, una disminución de alrededor de 66% en el último (1981-1984) con relación a los anteriores. Sin duda, esta situación es marcada por la disminución de la ocurrencia del VEV-NJ en este último período, de alrededor de 81%, con respecto a los cuatrienios anteriores. La frecuencia de rebaños afectados por el VEV-I se ha mantenido estable en todo el período 1973-1984.

Al analizar la situación relativa de ambos tipos de virus, en cada cuatrienio, se observa que el VEV-NJ predominaba en 82% y en 89% de los diagnósticos en los períodos 1973-1976 y 1977-1980, respectivamente. En relación con el último, 1981-1984, se puede decir que no hay una predominancia marcada de ninguno de los tipos de virus de la estomatitis vesicular.

La disminución de la frecuencia de la estomatitis vesicular en Ecuador, en el último cuatrienio, puede ser explicada por la menor presencia de rebaños afectados por el VEV-NJ, ya que el mecanismo sensorial del sistema de información y vigilancia de campo y de laboratorio ha detectado frecuencias apreciables para los tipos de virus de la fiebre aftosa.

CUADRO 7. EVOLUCION DE LA INCIDENCIA DE REBAÑOS AFECTADOS POR LA ESTOMATITIS VESICULAR. COMPARACIONES CON FIEBRE AFTOSA. ECUADOR, 1973-1984

Períodos	Diagnósticos Positivos					
	Estomatitis Vesicular			Fiebre Aftosa		
	NJ	I	Total	O	A	Total
1973-1976	102	23	125	148	182	330
1977-1980	108 (6) ^a	15 (-35)	123 (-2)	153 (3)	59 (-68)	212 (-36)
1981-1984	19 (-81)	23 (-)	42 (-66)	100 (-32)	146 (-20)	246 (-25)

^a Porcentaje de cambio con respecto al primer cuatrienio.

2. Comparación de la tendencia de los rebaños con diagnóstico positivo a estomatitis vesicular con la de fiebre aftosa

Los rebaños afectados con diagnóstico positivo a la fiebre aftosa no presentan una tendencia marcada. Únicamente se observa una disminución de 36% en el registro de diagnósticos positivos de esta enfermedad, en el período 1977-1980 con relación al primero, volviendo a aumentar en 16% en el tercer cuatrienio con respecto al segundo. Sin embargo, se mantiene la frecuencia por debajo de la correspondiente al primer cuatrienio.

Las tendencias de los rebaños afectados por VEV-NJ y VFA-0 son prácticamente iguales. En los dos primeros cuatrienios, la frecuencia de rebaños afectados para ambos tipos de virus presentó gran estabilidad y sólo disminuyó en el último cuatrienio. Sin embargo, en este último período, el grado de disminución es más acentuado en el VEV-NJ, cerca de 81%, en comparación al 32% que se observó para el VFA-0.

El registro de los rebaños con diagnóstico positivo a los VEV-I y VFA-A muestra que, para el VEV-I la tendencia fue a la estabilidad de la ocurrencia de rebaños afectados en el período 1973-1984, y para el VFA-A se observó una disminución en la frecuencia, de cerca de 68% del primero para el segundo cuatrienio, para llegar a tener un aumento de 147% en los últimos cuatro años con respecto al segundo cuatrienio.

El predominio de rebaños afectados por fiebre aftosa es claro en los dos primeros períodos, 73% en 1973-1976 y 63% en 1977-1980, siendo mucho más marcado aún en el período 1981-1984 donde la estomatitis vesicular disminuye significativamente, cerca de 66%, a expensas del VEV-NJ. En la fiebre aftosa vuelve a presentar predominio el VFA-A, en un nivel semejante al del cuatrienio 1973-1976.

Las observaciones acerca de la tendencia de la estomatitis vesicular en el período 1973-1984 indican que ella ha caído en los últimos cuatro años (1981-1984), en función de la disminución de la ocurrencia del virus NJ. Sin embargo, la fiebre aftosa vuelve a presentarse en este último período en niveles semejantes a los manifestados en los primeros años de la década del 70, a expensas del VFA-A.

3. Variación mensual de la cantidad de rebaños registrados con estomatitis vesicular

En el análisis del registro mensual de rebaños afectados por los VEV-NJ y VEV-I (Cuadro 8), debe tenerse en cuenta que los años 1976 y 1977 fueron considerados epidémicos. Este análisis indica que el VEV-NJ presenta variaciones, cuya conducta es al crecimiento de la ocurrencia mensual en el primer cuatrimestre, disminuyendo hasta el mes de septiembre, volviendo a crecer en el último trimestre del año. El registro más alto en la primera parte del año es debido, principalmente, a la influencia de años epidémicos. Este mismo comportamiento no se ha observado en aquellas provincias en donde el VEV-NJ presentó mayor grado de persistencia.

En cuanto al VEV-I se puede notar que en los primeros cinco meses del año se presenta una mayor frecuencia, excepción hecha del año 1984.

CUADRO 8. DISTRIBUCION MENSUAL DE REBAÑOS AFECTADOS POR LA ESTOMATITIS VESICULAR
NEW JERSEY E INDIANA. ECUADOR, 1972-1984

Años	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Out		Nov		Dic		
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	
1972	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	2	2	0	0
1973	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0
1974	1	3	0	1	2	0	8	1	6	0	1	1	2	0	0	0	3	1	0	0	4	0	2	0	2
1975	1	2	1	1	3	2	0	1	8	1	6	0	3	0	4	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0
1976	7	2	10	1	3	0	4	0	3	0	1	1	4	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4	0	0
1977	2	0	9	1	11	2	15	0	4	2	2	0	3	1	2	0	6	0	3	0	3	0	1	0	1
1978	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	1	1	1	0	1	0	1	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	1	4	1
1980	3	1	7	1	2	0	3	0	2	0	3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
1981	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1982	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0
1983	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1984	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2	0	3	0	1	0	1	0	0	1	3	2	1	0	0	0
TOTAL	19	11	30	7	28	4	35	5	27	8	16	6	16	4	8	1	14	6	9	4	25	6	11	2	0

4. Persistencia en la presentación de la estomatitis vesicular en unidades geográficas del país

En la Figura 4 se observa la distribución geográfica de los dos VEV en Ecuador, caracterizados por su grado de persistencia en la presentación en cada provincia del país. Los mayores niveles de persistencia se dan en el sur, en la zona limítrofe con Perú, coincidiendo con los únicos departamentos de Perú en donde la EV puede llegar a ser considerada endémica en bajo grado. También se presenta con cierta intensidad en la parte centroccidental del país, en provincias donde están las mayores ciudades y a donde convergen casi todos los flujos de ganado para comercialización y faenamiento. En el oriente (región selvática con escasa población ganadera) y en el norte del país, frontera con Colombia, la EV está ausente o es de presentación muy excepcional, coincidiendo, en este último caso, con similar situación en el sur de Colombia. Sin embargo, en el norte, en el área serrana, hay provincias muy importantes por su ganadería y en ellas no se ha presentado la EV al igual que lo ocurrido en regiones próximas de Colombia.

El Cuadro 9 muestra que, en el período 1973-1984, se registró presencia de EV en 15 de las 19 provincias de Ecuador. Las provincias donde la EV ha estado ausente son Carchi e Imbabura, en el norte de la sierra andina del Ecuador y en Bolívar y Tunguragua, ubicadas en la región central del país.

En cuanto a las formas de producción pecuaria, las provincias de Carchi e Imbabura son calificadas como de transformación para leche y carne, presentando tierras de buena calidad. Su desarrollo ganadero está relacionado con su proximidad a uno de los principales centros de consumo del país (Figura 5).

La comercialización de animales se hace a nivel de ferias, sea para aprovechamiento de pastos y/o rastrojos, y la posterior comercialización en ferias vecinas y, finalmente, el faenamiento en los mataderos de Quito. Uno de los principales flujos de comercialización se origina en la región fronteriza con Colombia, que es próxima (4) al departamento de Nariño de ese país y donde la fiebre aftosa tiene ocurrencia esporádica de alto riesgo. En esta región, la EV se presenta excepcionalmente (% Ω_0 de 4% para el VEV-NJ y 3% para el VEV-I) (Figura 6).

Las formas de producción ganadera de las provincias de Bolívar y Tunguragua son de los tipos económico mercantil simple y de subsistencia familiar, dedicadas a la cría en tierras de baja calidad, alejadas de los centros de consumo. Este tipo de forma de producción tiene como características la baja densidad ganadera y el comercio muy limitado de animales.

Las provincias de Chimborazo y Cañar, clasificadas en esta misma forma productivo-ganadera, forman con Bolívar y Tunguragua una expresiva área, ubicada en la región central del país, en donde no hubo registro de VEV-I en todo el período 1972-1984.

La estomatitis vesicular se presenta en niveles significativos en las provincias de Guayas, Los Ríos, Loja y Pichincha, a expensas del VEV-NJ. Las dos primeras son clasificadas como áreas de economía pecuaria extractiva, de ciclo completo, con tierras de calidad inferior para cultivos de exportación. Las actividades productivas están orientadas a la cría, terminación y comercialización de bovinos de carne para faenamiento en los principales centros de consumo como Guayaquil, Quito y otras ciudades de la región (4).

CUADRO 9. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DEL GRADO DE PERSISTENCIA (% Ω_0) EN LA PRESENTACION DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA ECUADOR, 1972-1984

Departamentos	Indice de persistencia % Ω_0										
	Estomatitis Vesicular					Fiebre Aftosa					
	0		0-5		5-10		10-20		>20		
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	
Carchi	+	+								+	+
Azuay			+	+						+	+
Bolívar	+	+								+	+
Cañar			+	+						+	+
Cotopaxi					+	+					
Chimborazo			+	+						+	+
El Oro					+	+				+	+
Esmeraldas			+	+						+	+
Guayas					+	+				+	+
Imbabura	+	+								+	+
Pichincha					+	+					+
Tungurahua	+	+								+	+
Zamora-Chinchi					+	+				+	+
Loja					+	+				+	+
Los Ríos			+				+			+	+
Manabí			+	+						+	+
Morona-Santiago			+	+						+	+
Napo			+	+						+	+
Pastaza			+	+						+	+

FIGURA 4. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DE LA PRESENTACION DE LOS VIRUS DE LA ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA. ECUADOR



* % 00

NOTA: Ver mapa en la página 31 para identificar los departamentos.

ECUADOR

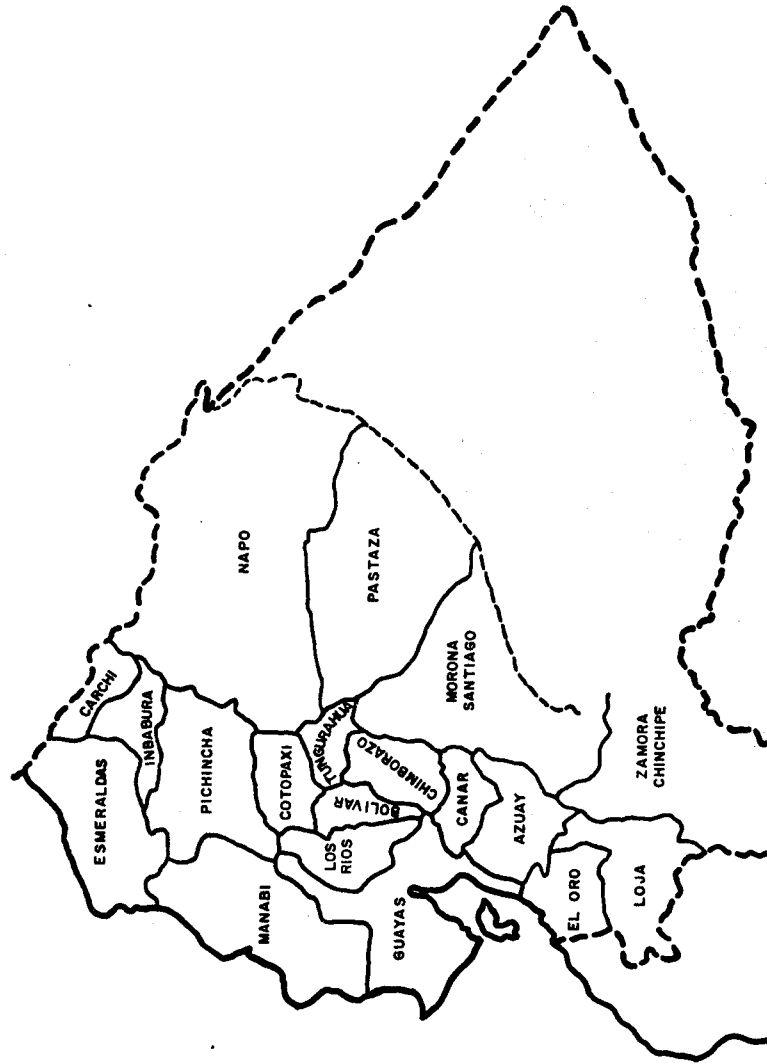
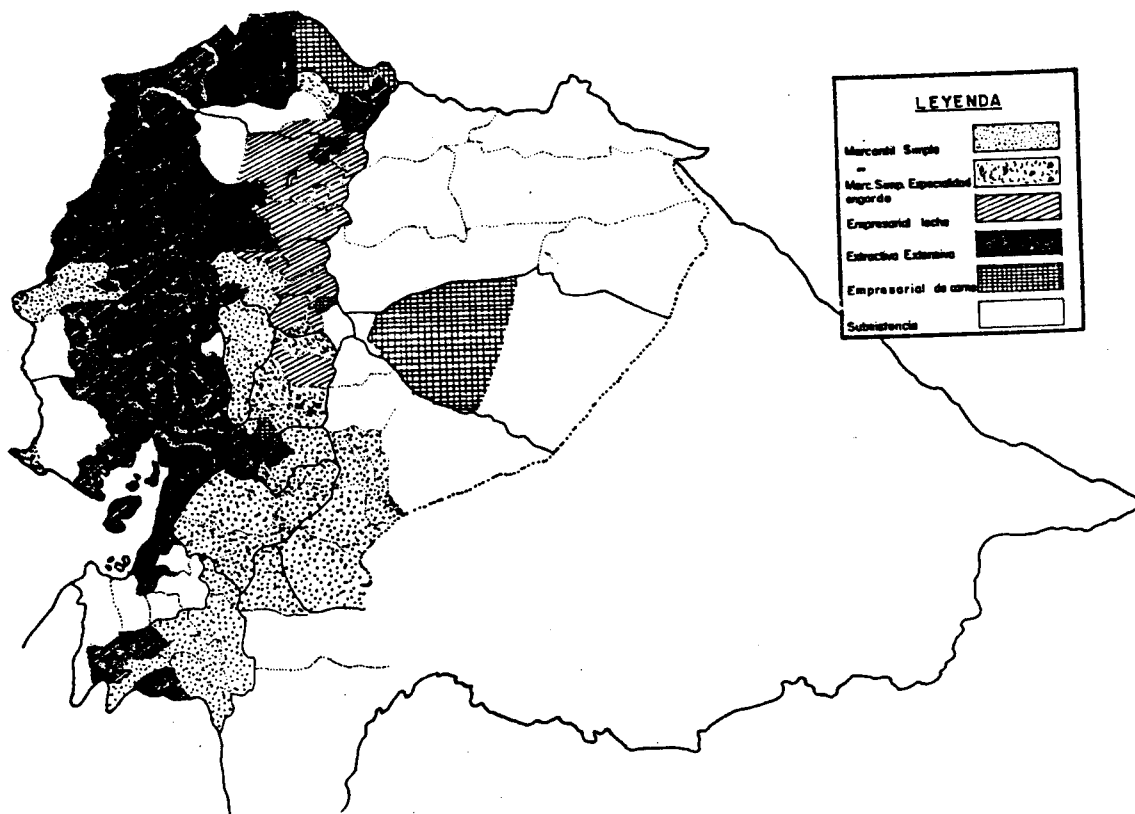


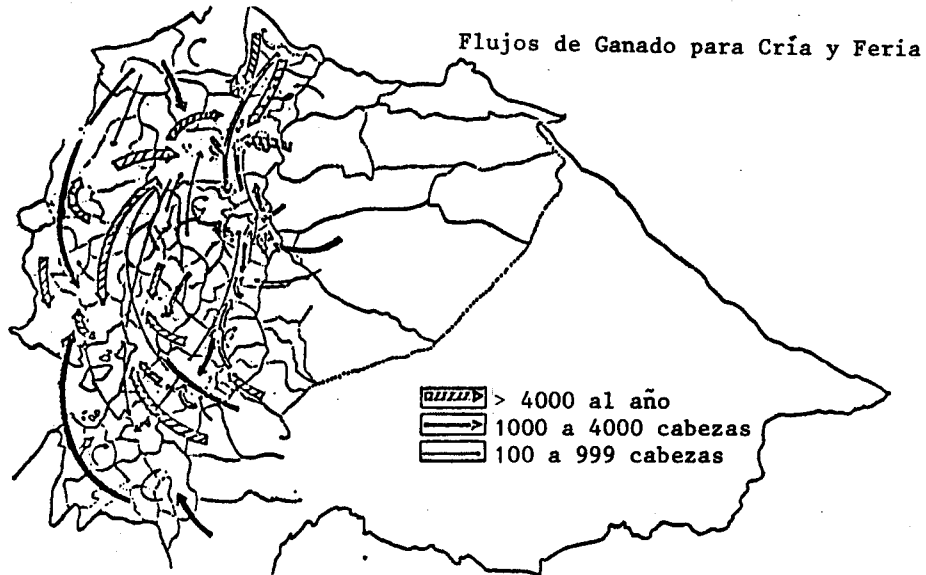
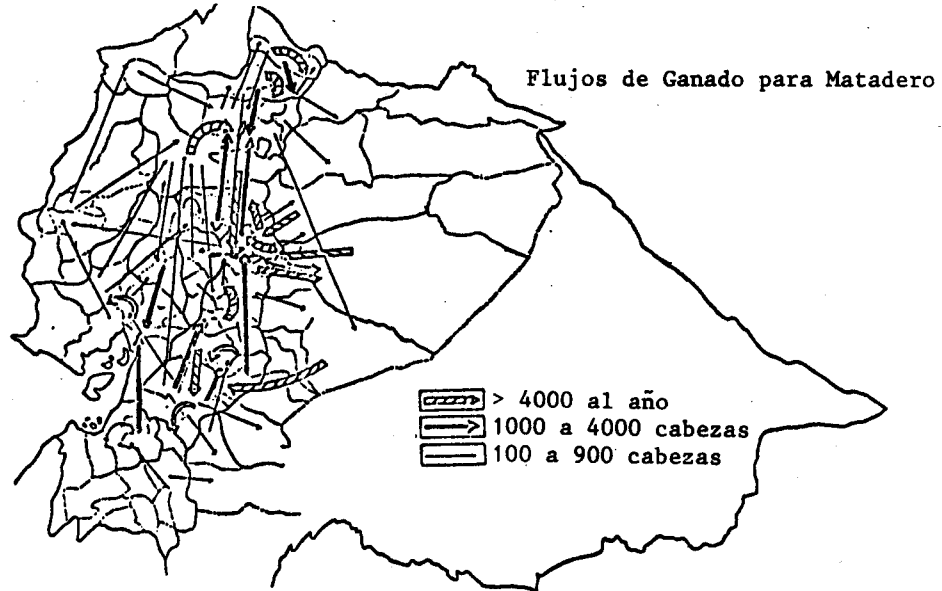
FIGURA 5. FORMAS DE PRODUCCION PECUARIA EN ECUADOR¹



¹Tomado del Informe del Curso PROASA (OPS-BID-ECUADOR) sobre Utilización de la Vacuna con Adyuvante Oleoso en los Programas de Control de la Fiebre Aftosa en América del Sur, 1983.

NOTA: Ver mapa en la página 31 para identificar los departamentos.

FIGURA 6. FLUJOS DE TRANSITO DE BOVINOS
SEGUN FINALIDAD. ECUADOR¹



¹Tomado del informe del Curso PROASA (OPS-BID-ECUADOR) sobre Utilización de la Vacuna de Adyuvante Oleoso en los Programas de Control de la Fiebre Aftosa en América del Sur, 1983.

NOTA: Ver mapa en la página 31 para identificar los departamentos.

La provincia de Loja, ubicada en el sur del país, limítrofe con el departamento de Piura, al norte de Perú, es la que presenta en Ecuador valores mayores para el indicador $\% \Omega_0$, 21% para VEV-NJ y 9% para VEV-I. En cuanto a la forma de producción de esta provincia, algunos de sus departamentos son clasificados como siendo de economía mercantil simple y otros como de forma extractiva extensiva. El flujo de ganado más importante de esta región es en dirección a la provincia de Guayas, donde está la ciudad de Guayaquil, para faenamiento (5).

La última de las provincias con nivel significativo de presentación de VEV-NJ es Pichincha donde queda ubicada la ciudad capital nacional, Quito, uno de los mayores centros de consumo del país. La comercialización de ganado de esta región es muy intenso por la existencia de ferias, donde se remata ganado, tanto para la cría como para la faena (5).

Las provincias de Manabí y Cotopaxi, en el litoral y sierra respectivamente, no presentan el VEV-NJ en los niveles de persistencia semejantes a los anteriormente mencionados, sino que en un nivel intermedio. Cabe destacar que la provincia de Manabí es donadora de ganado para Pichincha y la provincia de Cotopaxi es receptora de ganado desde Pichincha. En la misma situación, en cuanto al nivel de presentación del VEV-NJ, están las provincias de El Oro y Zamora Chinchipe, vecinas a Loja. La primera recibe ganado de la región de economía extractiva extensiva de Loja, y la segunda, limítrofe con el departamento de Cajamarca en Perú, presenta flujo de ganado hacia Loja (5).

En niveles también intermedios de persistencia en la presentación del VEV-I se encuentran Guayas y Pichincha, en el litoral y sierra respectivamente, y en Loja y Zamora Chinchipe en el sur del país, en una región fronteriza con Perú.

En resumen, en Ecuador se puede considerar a Loja como de presentación francamente endémica para el VEV-NJ. En un grado de endemismo menor están Guayas, Los Ríos y Pichincha y en un nivel ocasional de presentación Manabí, Cotopaxi, El Oro y Zamora Chinchipe. En el caso de la presentación del VEV-I no hay ninguna región donde sea endémico, siendo ocasional su ocurrencia en Loja, Zamora Chinchipe, Guayas y Pichincha.

5. Relaciones entre la presentación espacial de los virus de la estomatitis vesicular y los de la fiebre aftosa

El Cuadro 9 y la Figura 4 muestran que las provincias en donde no hubo registro de EV, en general la fiebre aftosa se presenta en bajos niveles, con excepción de Carchi y Chimborazo. En la primera de ellas, la FA tiene presencia significativa para ambos tipos de virus. En la segunda provincia, el indicador $\% \Omega_0$, solamente tiene expresión para el VFA-O.

En las provincias en donde el $\% \Omega_0$ tiene muy poca expresión, menos que 5% para ambos tipos de virus de la EV, la presentación de los virus de la FA es también inexpresiva. Como ya fue comentado, las provincias de Guayas, Pichincha, Loja y Los Ríos son las que presentan el más alto nivel de persistencia de la EV, a expensas del VEV-NJ. Las provincias de Guayas y Los Ríos constituyen una región en donde ambos virus de la FA se presentan en el mismo nivel del VEV-NJ. En Loja se presentan ambos tipos de virus de la FA en niveles más bajos que el VEV-NJ, pero con valores significativos, estando el $\% \Omega_0$ entre 5 y 10%.

En la provincia de Pichincha, la FA se presenta en niveles más expresivos que el VEV-NJ, para ambos tipos de virus. A pesar del VEV-I no presentarse en niveles significativos en Ecuador, se puede observar que aquellas provincias en donde la EV y la FA alcanzan valores importantes para el indicador $\% \Omega_0$ (Guayas, Los Ríos, Pichincha y Loja) también presentan los mayores valores de persistencia para el VEV-I.

En el Cuadro 10 se presentan los coeficientes de correlación entre los virus de la EV y de la FA. Estos valores corroboran las observaciones anteriormente hechas, la EV y la FA no se presentan en los mismos niveles en las diferentes unidades geográficas. Sin embargo, en aquellas pocas provincias en donde VEV-NJ presenta grados de persistencia expresivos, ambos tipos de virus de la FA también lo presentan.

Este hecho explica la correlación, aunque baja, sin duda significativa, entre los VFA-A y VEV-NJ. La no asociación entre el VFA-O y el VEV-NJ queda explicada por el mayor número de provincias que presentan valores muy bajos de $\% \Omega_0$ para la EV y un poco más altos para la FA.

CUADRO 10. RELACIONES ENTRE LA PRESENTACION GEOGRAFICA DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA. ECUADOR

TIPOS DE VIRUS	O	A	NJ	I
O	-	0,87 ^a	0,38	0,21
A		-	0,45 ^a	0,20
NJ			-	0,88 ^a
I				-

^aP<0,05

III. SITUACION DE COLOMBIA

1. Tendencia de los rebaños afectados con tipificación del virus de la estomatitis vesicular

El Cuadro 11 muestra la evolución de la cantidad registrada de rebaños afectados con identificación del tipo de virus de la estomatitis vesicular en Colombia durante el período 1973-1984, subdividido en tres grupos de 4 años cada uno.

De acuerdo con estos datos, la tendencia del VEV-NJ ha sido a crecer. Durante el segundo cuatrienio el incremento fue mínimo con relación al primero, pero en el tercero aumentó 68% con relación al primero y 62% con relación al segundo.

La tendencia del VEV-I también ha sido a crecer. Durante el segundo cuatrienio hubo una disminución del 11% con relación al primero, pero en el tercero hubo un aumento del 162% con relación al primero y del 193% con relación al segundo.

Al observar integralmente el período 1973-1984 hay una tendencia al aumento de los dos virus - VEV-NJ y VEV-I. Los dos primeros cuatrienios fueron similares, pero el tercero tuvo un aumento de 92% con relación al primero y segundo períodos.

El análisis de la situación relativa de los dos virus muestra que durante los tres períodos hubo un predominio del virus NJ, 74%, 77% y 65%, respectivamente.

La explicación del aumento del registro global de la estomatitis vesicular no podría ser adjudicada al mejoramiento de la eficacia del sistema de vigilancia epidemiológica de las enfermedades vesiculares, tanto en el campo como en el laboratorio, ya que en los dos primeros cuatrienios fue registrada una cantidad bastante apreciable de rebaños afectados por enfermedades vesiculares.

CUADRO 11. EVOLUCION DE LA INCIDENCIA DE REBAÑOS AFECTADOS POR LA ESTOMATITIS VESICULAR. COMPARACIONES CON FIEBRE AFTOSA. COLOMBIA, 1973-1984

Períodos	Diagnósticos Positivos					
	Estomatitis Vesicular			Fiebre Aftosa		
	NJ	I	Total	O	A	Total
1973-1976	270	94	364	219	1.352	1.571
1977-1980	280 (3) ^a	84 (-11)	364 (0)	1.093 (399)	450 (-67)	1.543 (-2)
1981-1984	453 (68)	246 (162)	699 (92)	472 (115)	281 (-79)	753 (-52)

^a Porcentaje en cambio con respecto al valor del primer período.

2. Comparación de la tendencia de los rebaños con diagnóstico positivo a la estomatitis vesicular con los de fiebre aftosa

La tendencia de los rebaños afectados registrados, con tipificación de virus de la fiebre aftosa, sigue un patrón diferente. En los dos primeros cuatrienios el número total de rebaños afectados por los dos virus, A y O, fue similar y durante el tercer cuatrienio hubo una disminución del 52% con relación al primero, y de 51% con relación al segundo.

Al considerar cada tipo de virus separadamente se observa que el virus O mostró una tendencia a aumentar, similar a la observada para los virus de la EV, con un pico en el segundo cuatrienio que representó un aumento de 399% con relación al primero, pero en el tercer cuatrienio, aunque se observó un aumento del 115% con relación al primero, hubo una disminución del 57% con relación al segundo cuatrienio. Con relación al virus A la tendencia fue decreciente, la disminución durante el segundo y tercer cuatrienio con relación al primero fue 67% y 79%, respectivamente. Esta tendencia es opuesta a la observada con los virus de la EV.

De manera general se observa que la tendencia de la FA es a disminuir y la de la EV a aumentar. Durante los dos primeros cuatrienios hubo un predominio de rebaños afectados por FA (81%), considerando las frecuencias registradas de los virus de las dos enfermedades vesiculares. En el tercer cuatrienio ese predominio fue muy leve (52%). Al considerar cada virus separadamente se observa que en el primer cuatrienio la frecuencia del VEV-NJ superó a la del VFA-0, sin embargo fue inferior a la del VFA-A. En el segundo cuatrienio la frecuencia de los dos tipos de FA fue muy superior a la de los dos de EV. En los dos primeros cuatrienios la frecuencia del VEV-I fue inferior a la de los dos tipos de VFA. En el tercer período el VEV-NJ tuvo una frecuencia próxima a la del VFA-0 y el VEV-I presentó una frecuencia próxima a la del VFA-A (Cuadro 11).

3. Variación mensual de la cantidad de rebaños registrados con estomatitis vesicular

El registro mensual de rebaños afectados para todo el país, ya sea por New Jersey o Indiana, a través de todo el período en estudio, muestra dos épocas de mayor frecuencia: la primera corresponde a los meses de enero, febrero y marzo, y la segunda a los meses de julio, agosto y septiembre. Al considerar cada virus por separado se observa que las épocas de mayor frecuencia son similares a las ya anotadas para el registro global de rebaños afectados por los dos virus. En general, estos períodos corresponden a épocas no lluviosas que se alternan con períodos trimestrales de lluvias en las regiones andinas. Observaciones similares han sido publicadas por otros autores (6,7) (Cuadro 12).

De otra parte, al revisar el registro mensual de rebaños afectados para cada departamento, se observa que no hay una estacionalidad definida. Solamente es posible hacer algunas observaciones generales tales como, la mayor tendencia a la presentación de casos durante el segundo semestre en los departamentos de la costa Atlántica, que corresponde a la época de las lluvias; y la presentación de casos durante todos los meses en los departamentos de las áreas andinas, con la ya anotada mayor frecuencia en el primer y tercer trimestres.

CUADRO 12. DISTRIBUCION MENSUAL DE LOS REBAÑOS AFECTADOS POR LA ESTOMATITIS VESICULAR
NEW JERSEY E INDIANA. COLOMBIA, 1973-1984

Años	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic	
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I
1973	12	9	34	6	15	1	7	2	2	0	7	1	14	0	9	0	4	6	10	1	7	2	4	2
1974	6	2	2	2	6	1	0	1	2	5	1	2	3	4	1	2	4	1	5	2	27	0	7	0
1975	9	5	6	5	2	0	0	3	2	3	2	6	4	3	3	4	4	1	1	2	1	1	3	0
1976	1	1	1	2	2	0	1	0	0	0	4	1	0	1	3	0	10	0	1	2	6	0	11	2
1977	6	3	20	0	12	2	0	0	5	2	5	2	11	5	11	3	10	0	0	2	3	1	11	2
1978	3	3	3	1	2	1	2	2	5	1	7	2	4	1	6	0	5	0	6	2	2	4	8	2
1979	6	2	9	0	5	1	1	1	2	3	1	1	2	1	3	2	3	3	6	1	4	0	3	4
1980	7	2	11	5	7	2	10	0	16	0	13	2	8	2	7	7	4	4	0	0	0	0	5	0
1981	9	11	1	14	4	5	1	0	2	1	13	0	14	6	8	6	10	4	3	1	3	1	1	2
1982	7	3	44	5	11	1	5	1	5	0	1	0	7	1	8	1	6	16	14	6	3	12	4	15
1983	8	20	29	9	17	6	4	0	2	2	4	10	24	14	10	7	13	5	5	3	7	3	9	2
1984	16	2	19	6	12	6	10	3	4	3	4	0	15	7	23	4	10	8	12	10	9	3	3	1
Total	90	83	179	55	95	26	41	13	47	20	66	27	106	45	92	36	83	48	63	32	72	27	69	32

4. Persistencia en la presentación de la estomatitis vesicular en unidades geográficas del país

De acuerdo con las características geográficas del país se distinguen seis regiones que difieren en altitud y condiciones climáticas. Las llanuras de la costa Norte, los llanos Orientales, la región Andina que incluye la región del Pacífico, la región Amazónica y la región Insular. Al considerar las divisiones político-administrativas del país es necesario tener en cuenta que cada una puede tener todas las características de relieve como: laderas de montañas, valles interandinos y altiplanos a altitudes superiores a 2.300 metros sobre el nivel del mar. Según varios autores (6,7,8,9), la EV se presenta en áreas que reúnen características especiales, tanto geográficas como de clima. El clima característico es el tropical, las temperaturas varían de acuerdo con la altitud y no existen variaciones climáticas estacionales marcadas por regiones. Únicamente se observan períodos alternos de lluvias y ausencia de estas.

Según los datos que se presentan en el Cuadro 13, la EV no fue registrada en 6 de las 32 divisiones político-administrativas del país durante el período 1972-1984. Una de las divisiones son las islas de San Andrés y Providencia, situadas en el océano Atlántico; las restantes corresponden a regiones selváticas y de desarrollo ganadero insignificante (Figura 7).

En las 26 divisiones político-administrativas afectadas por la EV han sido identificados los dos tipos de virus, New Jersey e Indiana, y el grado de persistencia en cada región es variable dependiendo de las características geográficas y del grado de desarrollo ganadero del área. Los mayores grados de persistencia se observan en las unidades geográficas con características de valles o laderas de las montañas con clima desde cálido hasta templado (18° C - 28° C). No se observa presencia de la enfermedad en los altiplanos a altitudes superiores a 2.300 metros y temperatura de promedio menor a 15° C. En las llanuras la persistencia es moderada.

En una primera categoría se incluyen seis departamentos con indicador de persistencia, $\% \Omega_0$, para ambos virus menos que 5%, lo que significa que el promedio de meses entre dos ocurrencias de la enfermedad es mayor de dos años. Con relación a los tipos de virus diagnosticados, en los seis departamentos estuvo presente el VEV-NJ y en tres el VEV-I. Los departamentos de Putumayo y Caquetá no han tenido virus Indiana. En esta categoría, Casanare, Caquetá y Putumayo corresponden a áreas de pie de monte en proceso de colonización; Arauca es una llanura no arborizada; La Guajira es un área desértica en su mayor parte; y Nariño es un área montañosa alta.

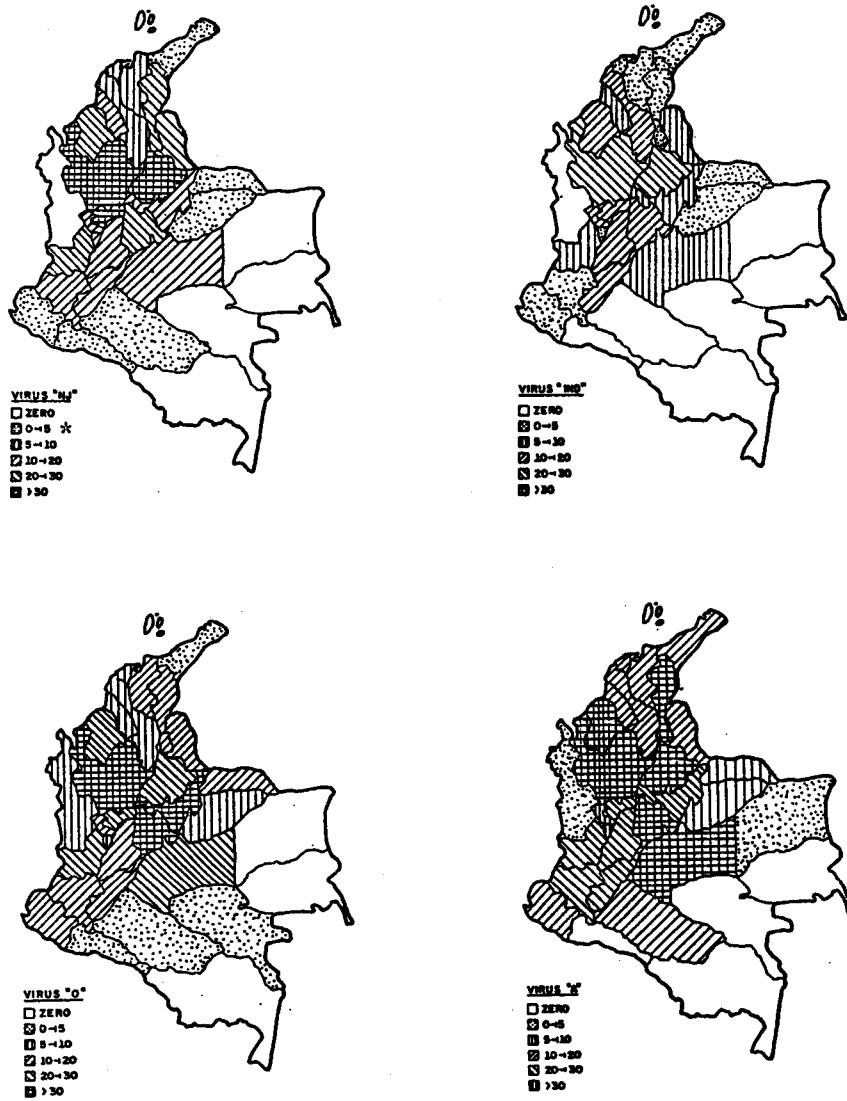
Una segunda categoría la constituyen once departamentos con indicador de persistencia, $\% \Omega_0$, entre 5% y 20%. El comportamiento en estas unidades varía desde el esporádico, como en los departamentos de la costa Norte (Atlántico, Magdalena, Bolívar y Sucre), hasta el endémico moderado en valles y laderas de montañas, como son los departamentos del Huila, Tolima, Boyacá, Cauca, Quindío y Risaralda. En los departamentos de la costa y los departamentos del Huila y Tolima hay fincas de tamaño medio y grande dedicadas a la cría y ceba; en los otros departamentos las fincas son de tamaño pequeño y se dedican a la ganadería de doble propósito. El departamento del Meta tiene un área de pie de monte donde existen fincas

de tamaño medio dedicadas a la ceba y una extensa área de llanura no arborizada dedicada a la cría extensiva. En todas estas unidades se han diagnosticado los dos tipos de virus, observándose un predominio del VEV-NJ en 7 unidades, del VEV-I en una, y similar en las tres restantes. De manera general, las características geográficas varían entre las llanuras de la costa Norte que presentan valores del indicador más bajos indicando su carácter esporádico, hasta valles y laderas de montañas en que el indicador es más elevado. En todas estas regiones hay un buen desarrollo ganadero con predominio de explotaciones de tamaño medio y pequeño (10).

CUADRO 13. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DEL GRADO DE PERSISTENCIA (% Ω_0) EN LA PRESENTACION DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA COLOMBIA, 1972-1984

Departamentos	Indice de persistencia % Ω_0													
	Estomatitis Vesicular							Fiebre Aftosa						
	0	0-5	5-10	10-20	20-30	30-40	>40	0	0-5	5-10	10-20	20-30	30-40	>40
	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	O A	O A	O A	O A	O A	O A	O A
Amazonas	+	+												
Antioquia					+		+							++
Arauca		++												
Atlántico		+	+							+	+			
Bolívar			+	+						+	+			
Boyacá			+	+									++	+
Caldas				+		+							++	
Caqueta	+	+						+			+			
Casanare		++								++				
Cauca		+		+							+		+	
Chocó	++									++				
Córdoba				+	+							+		+
Cundinamarca				+	+									++
El Cesar		+			+						+			+
Guainia	++													
Guaviare														
Huila				++							+		+	
La Guajira		++						+			+			
Magdalena		+	+								++			
Meta			+	+								+		+
Nariño		++									++			
Norte Santander			+		+						++			
Putumayo	+	+						++						
Quindío		+		+						++				
Risaralda				++						+	+			
San Andres y Providencia	++												+	+
Santander					+	+								
Sucre			+	+						+	+			
Tolima				++							+		+	
Valle			+		+							++		
Vaupés	++							+	+					
Vichada	++									+	+			

FIGURA 7. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DE LA PRESENTACION DE LOS VIRUS DE LA ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA. COLOMBIA



* % Ω_0

NOTA: Ver Figura 9 para identificar los departamentos.

La tercera categoría está representada por 8 unidades geográficas (Antioquia, Caldas, Córdoba, Cundinamarca, El Cesar, Norte de Santander, Santander y Valle) con indicador de persistencia, $\% \Omega_0$, superior a 20%, que es indicativo de un alto grado de endemismo con la ocurrencia de picos epidémicos estacionales en el primer y tercer trimestres. En las 8 unidades hay un predominio del virus New Jersey. En esta categoría se destacan los departamentos de Antioquia, que presentan $\% \Omega_0$, superior al 40% para el VEV-NJ y entre 30% y 40% para el VEV-I, y Santander con indicador para VEV-NJ entre 30% y 40% y para el VEV-I entre 20% y 30%.

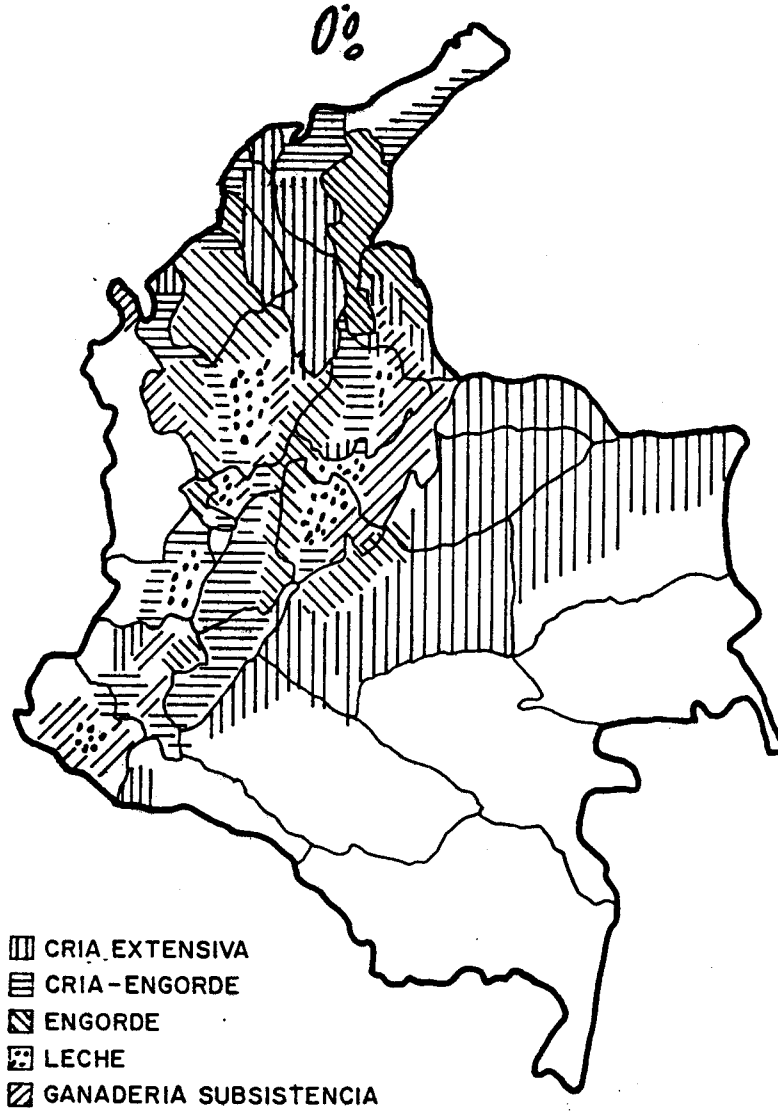
De acuerdo con la caracterización regional de la FA en Colombia (10), todas estas unidades tienen características de valles y laderas de montaña de la región Andina con clima templado que oscila entre los 18° C y los 26° C. La única excepción es el departamento de Córdoba que está localizado en las llanuras de la costa Norte, pero tiene áreas montañosas de altitud variable. Con relación a las explotaciones ganaderas, el departamento de Antioquia es un área de intensa comercialización de bovinos y cerdos, con predominio de explotaciones pequeñas en los valles y laderas de las montañas dedicadas a la producción de leche y ganadería de subsistencia. El departamento de Caldas es una región de laderas de montañas con un gran número de fincas pequeñas para producción de leche. El departamento de Córdoba es el más ganadero del país con dedicación a las explotaciones intensivas de ganado de carne, con mayor énfasis en la ceba, lo cual determina una intensa comercialización de animales. El departamento del Cesar se caracteriza por tener explotaciones de cría y ceba de ganado de carne y una intensa comercialización. El departamento del Valle tiene explotaciones ganaderas pequeñas, principalmente en las laderas de las montañas, ya que ha sufrido cambios en la dedicación de las tierras hacia actividades agrícolas. El departamento de Santander se caracteriza por tener explotaciones pequeñas de doble propósito en laderas de montañas con suelos áridos. También existen áreas ganaderas de cría y ceba en las estratificaciones de la cordillera Oriental. Este departamento se caracteriza por una intensa comercialización de bovinos. (Figuras 8 e 9).

En resumen, en Colombia se presentan regiones francamente endémicas para la EV. Para el VEV-NJ presentan una conducta endémica marcada los departamentos de Antioquia, Santander y Caldas, en tanto que francamente endémica es la situación de Córdoba, Valle, Cundinamarca, Norte de Santander y El Cesar. En un nivel bajo de endemismo están Sucre, Quindío, Cauca, Risaralda, Boyacá, Meta, Huila y Tolima. En una situación de presentación ocasional están Putumayo, Arauca, Caquetá, Casanare, La Guajira, Nariño, Bolívar, Atlántico y Magdalena. Para el VEV-I los departamentos de Santander y Antioquia son francamente endémicos. Siendo que endémicos en bajo grado son Córdoba, Cundinamarca, Bolívar, Risaralda, Huila, Caldas y Tolima. Una presentación ocasional ocurre en Arauca, Casanare, La Guajira, Nariño, El Cesar, Atlántico, Magdalena, Cauca, Quindío, Boyacá, Sucre, Valle, Norte de Santander y Meta.

5. Relaciones entre la presentación espacial de los virus de la estomatitis vesicular y los de la fiebre aftosa

Al relacionar los valores del indicador de persistencia, $\% \Omega_0$, para los VEV y los VFA se observa que la categoría de 0-5% es muy similar, excepto en los departamentos de Caquetá y La Guajira, que presentan un indicador más elevado para el virus A de la FA (10-20%). Se destaca que en los departamentos de la costa Norte, a pesar de existir las dos enfermedades, los valores de VEV son menores. Las unidades de la segunda categoría de 5-20% para los VEV corresponden a clases de VFA que oscilan entre

FIGURA 8. FORMAS DE PRODUCCION PECUARIA. COLOMBIA



FUENTE: Adaptación del documento "Caracterización Regional de la Fiebre Aftosa en Colombia. ICA, 1984".

NOTA: Ver Figura 9 para identificar los departamentos.

FIGURA 9. FLUJOS DE TRANSITO DE BOVINOS. COLOMBIA



FUENTE: Adaptación del documento "Caracterización Regional de la Fiebre Aftosa en Colombia". ICA, 1984.

5 y 30%. La tercera categoría de unidades geográficas con indicador para VEV mayor que 20% también tienen indicadores altos para los dos virus de la FA, pero estos últimos pertenecen a la clase mayor que 40%.

Se puede concluir que existe una coincidencia en la distribución geográfica de los dos virus de la EV y los dos de la FA en las diferentes regiones; siendo los valores del indicador de persistencia de la EV más bajos.

Por las razones expuestas, no resulta extraño que los valores de los coeficientes de correlación de la persistencia de presentación entre todos los tipos de virus de estas dos enfermedades vesiculares sean significativos desde el punto de vista estadístico, tal como lo presenta el Cuadro 14.

La distribución geográfica del indicador de persistencia para los dos virus de la EV y los dos de la FA se presenta gráficamente en la Figura 7.

Es notorio observar que los dos departamentos, Antioquia y Santander, que presentan los mayores valores del indicador de persistencia para los dos virus de la EV, también presentan valores elevados del indicador de persistencia para los dos virus de la FA.

Es importante observar que estos dos departamentos, Antioquia y Santander, tienen características geográficas y de clima parecidas. El sistema de producción ganadera es en fincas pequeñas, que se localizan en valles y laderas de montañas, y tienen una intensa comercialización. Esto hace pensar que, además de los aspectos ecológicos que podrían determinar la presencia de la enfermedad, también podría haber alguna influencia de los sistemas de producción y de comercialización en el mayor grado de presentación de la EV.

CUADRO 14. RELACIONES ENTRE LA PRESENTACION GEOGRAFICA DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA. COLOMBIA

TIPOS DE VIRUS	O	A	NJ	I
O	-	0,840 ^a	0,764 ^a	0,602 ^a
A		-	0,786 ^a	0,647 ^a
NJ			-	0,873 ^a
I				-

^aP<0,05

IV. SITUACION DE VENEZUELA

1. Tendencia de los rebaños afectados con tipificación del virus de la estomatitis vesicular

El Cuadro 15 muestra la evolución de la cantidad de rebaños afectados con identificación del tipo de VEV en Venezuela durante el período 1973-1984, subdividido en tres grupos de cuatro años cada uno.

La tendencia de la ocurrencia del virus NJ ha sido a decrecer, principalmente entre el primero y segundo cuatrienio cuando la disminución fue del 59%. Entre el segundo y tercero prácticamente no hubo cambio.

El total de rebaños afectados por la EV-I durante todo el período 1973-1984 fue muy bajo, habiéndose diagnosticado en 7 oportunidades durante el primer cuatrienio y una vez en el tercero. Esta diferencia indica que ha habido un claro predominio del VEV-NJ, correspondiendo a 95% del total de los diagnósticos.

2. Comparación de la tendencia de los rebaños con diagnóstico positivo a estomatitis vesicular con la de fiebre aftosa

La tendencia de la ocurrencia de rebaños afectados por los VFA-0 y VFA-A es a decrecer de manera similar a la del VEV, pero con menor intensidad; la disminución de rebaños afectados por virus 0 fue de 31% en el segundo cuatrienio, con relación al primero, y de 53% en el tercero, con relación al primero.

La disminución del VFA en el segundo período con relación al primero fue de 41% y la del tercero en relación al primero de 55%.

En los tres períodos hubo un predominio de rebaños afectados por fiebre aftosa. Del total de rebaños afectados con diagnóstico positivo para cada enfermedad vesicular, correspondió a la FA el 75%, 85% y 77%, en cada uno de los tres cuatrienios, respectivamente. Al comparar los virus de la FA entre sí se observó un predominio del VFA-0 en los tres cuatrienios (62%, 65% y 62%).

CUADRO 15. EVOLUCION DE LA INCIDENCIA DE REBAÑOS AFECTADOS POR LA ESTOMATITIS VESICULAR. COMPARACIONES CON FIEBRE AFTOSA. VENEZUELA, 1973-1984

Períodos	Diagnósticos Positivos					
	Estomatitis Vesicular			Fiebre Aftosa		
	NJ	I	Total	0	A	Total
1973-1976	81	7	88	172	106	278
1977-1980	33 (-59) ^a	-	33 (-42)	118 (-31)	63 (-41)	181 (-35)
1981-1984	36 (-56)	1 (-86)	37 (-58)	80 (-53)	48 (-55)	128 (-54)

^a Porcentaje de cambio con respecto al valor al primer período.

Al comparar la frecuencia de cada tipo de EV con los de FA, se observa que en los tres cuatrienios los dos tipos de FA tuvieron predominio sobre los de EV, especialmente sobre el VEV-I que ha tenido una frecuencia muy baja durante todo el período (Cuadro 15).

3. Variación mensual de la cantidad de rebaños registrados con estomatitis vesicular

El registro mensual de rebaños afectados, Cuadro 16, muestra que el VEV-NJ, durante todo el período en estudio, se presenta entre mayo y noviembre, que corresponde a la época de lluvias en las áreas afectadas (11). Con relación al VEV-I los pocos registros existentes son inexpresivos. Con la información disponible no es posible definir una estacionalidad para la EV; además debe tenerse en cuenta el efecto de años epidémicos. Es también necesario considerar que existe variación de los regímenes de lluvias en las distintas regiones del país.

4. Persistencia en la presentación de la estomatitis vesicular en unidades geográficas del país

Desde el punto de vista geográfico, el país se divide en dos grandes regiones: la Andina que es una continuación de los Andes sudamericanos y que se caracteriza por tener montañas de diferente altitud y valles montañosos. El clima es tropical con diferencias de temperatura, 10° C a 30°C, dependiendo de la altitud. El régimen de lluvias es variable, pero se concentra de mayo a octubre. La segunda región está compuesta por llanuras que, en su gran mayoría, están localizadas en el sureste del país. Existe un área de llanura en el golfo de Maracaibo. Las llanuras pueden ser bajas o altas y esta condición determina diferentes sistemas de manejo de la ganadería. Las bajas se inundan durante ciertas épocas del año y los animales se tienen que desplazar hacia la llanura alta o a la región Andina. El clima en la llanura es cálido y el período de lluvias se prolonga desde abril hasta octubre (11).

La ganadería extensiva se localiza en las llanuras y suministra animales de cría y ceba para las llanuras altas y los estados de la región Andina. En la región Andina hay áreas de ceba, producción de leche y pequeñas propiedades que crían ganado y cerdos. La mayor parte de la población está en las ciudades de la región Andina que determina un gran desplazamiento de bovinos para consumo (11, 12).

De las 23 divisiones político-administrativas en que se divide el país, tres no presentaron registros de EV (Nueva Esparta, T.F. Delta Amacuro y T. F. del Amazonas) y corresponden a áreas de desarrollo ganadero insignificante. En seis estados se presentaron los dos virus, VEV-NJ y VEV-I (Aragua, Bolívar, Lara, Mérida, Trujillo y Zulia). En 13 estados se presentó únicamente VEV-NJ y en uno solamente VEV-I (Táchira). Se puede concluir que la EV se ha presentado en todos los estados que tienen ganadería (Cuadro 17 y Figura 10).

De los 19 estados con ocurrencia de VEV-NJ, 12 presentaron un indicador de persistencia, % Ω_0 , entre 0 y 5%, indicando que la media de meses entre las ocurrencias de la enfermedad es mayor que 24 meses. Estos estados están localizados en la región de llanuras o en la costa con un tipo de explotación ganadera extensiva, con excepción de Barinas que es

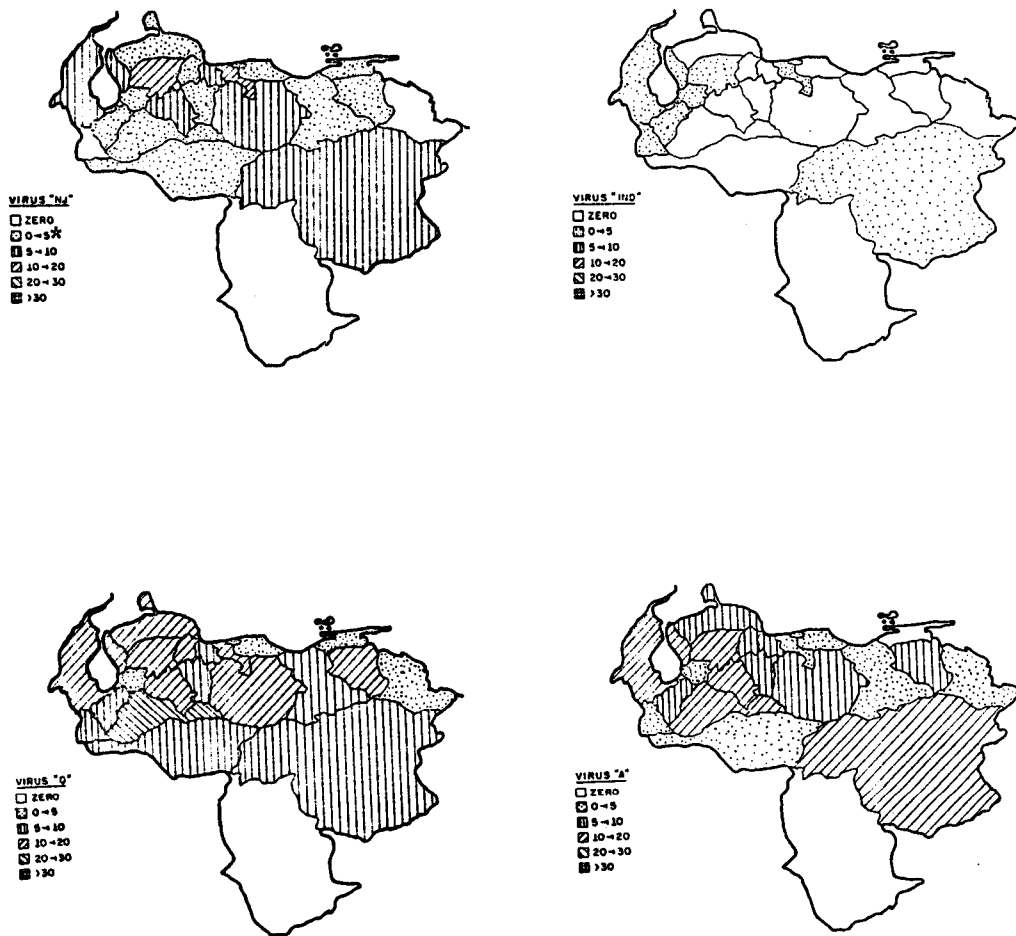
CUADRO 16. DISTRIBUCION MENSUAL DE REBAÑOS AFECTADOS POR LA ESTOMATITIS VESICULAR
NEW JERSEY E INDIANA. VENEZUELA, 1972-1984

Años	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic		
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	
1972	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4	0	2	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	4	0	3	0	4	0	4	0	4	0	1	0	
1974	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	1	1	2	1	4	0	4	0	4	0	
1975	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0	7	0	0	0	6	0	3	0	3	0	3	0	
1976	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	2	0	2	0	2	0	0	0		
1977	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	2	0	1	0	2	0	2	0	2	0	
1978	1	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0		
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0
1980	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0		
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0		
1983	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1		
1984	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	4	0	3	0	1	0	0		
Total	9	2	4	0	0	0	5	0	12	2	30	2	25	0	9	1	27	1	20	0	16	0	6		

CUADRO 17. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DEL GRADO DE PERSISTENCIA (% Ω_0) EN
LA PRESENTACION DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA
VENEZUELA, 1972-1984

Estados	Indice de persistencia % Ω_0															
	Estomatitis Vesicular								Fiebre Aftosa							
	0	0-5	5-10	10-20	>20	0	0-5	5-10	10-20	>20	0	0-5	5-10	10-20	>20	
Amazonas	+	+														
Anzoátegui		+										+				
Apure		+										+				
Aragua		+		+								+				
Barinas		+												+		
Bolívar														+		
Carabobo														+		
Cojedes														+		
Distrito Federal														+		
Falcón														+		
Guarico														+		
Lara														+		
Mérida														+		
Miranda														+		
Monagas														+		
Nueva Esparta														+		
Portuguesa														+		
Sucre														+		
Tachira														+		
T.F. Delta														+		
Amacuro														+		
Trujillo														+		
Yaracuy														+		
Zulia														+		

FIGURA 10. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DE LA PRESENTACION DE LOS VIRUS DE LA ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA. VENEZUELA

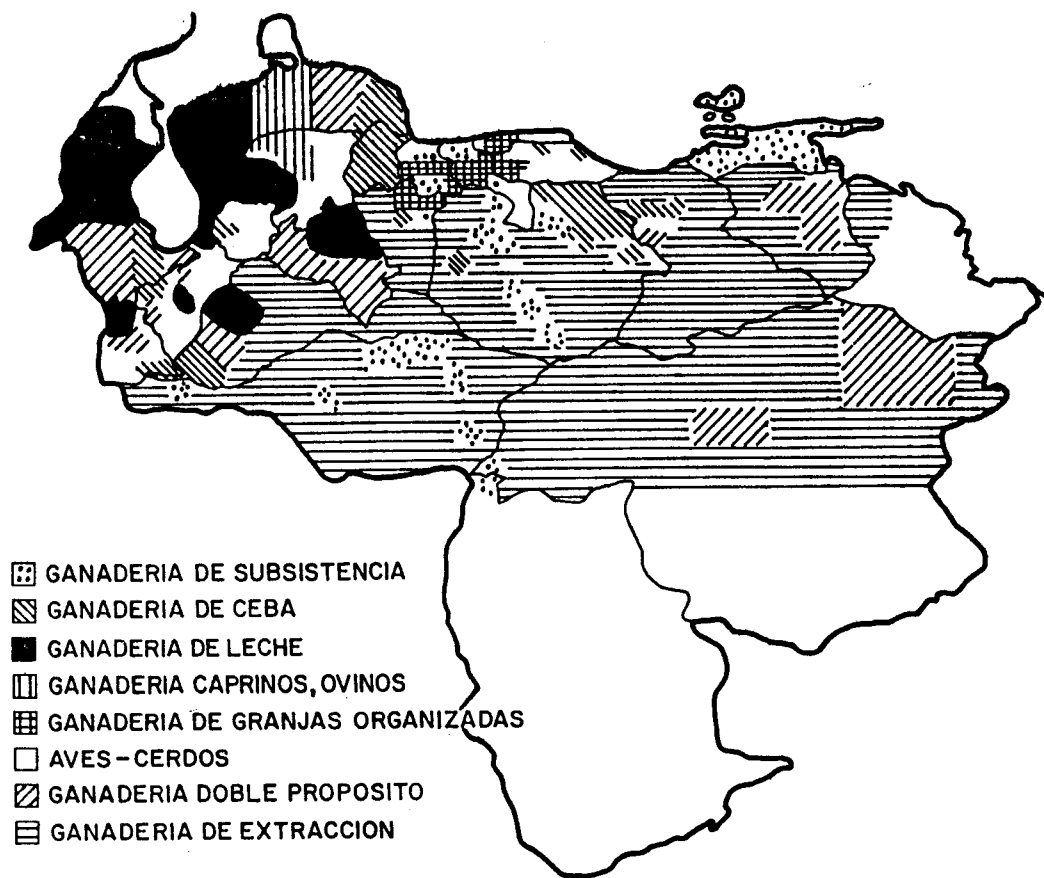


*% Ω₀

NOTA: Ver mapa página 52 para identificar los estados.

un centro productor importante. Cinco estados (Bolívar, Carabobo, Guárico, Portuguesa y Zulia) presentaron indicador de persistencia, $\% \Omega_0$, entre 5 y 10%, que corresponde a un intervalo de ocurrencia que varía entre 7 y 12 meses. Estos estados se caracterizan por ser centros de producción ganadera con una intensa movilización de animales para cría, ceba y sacrificio (Figuras 11 y 12).

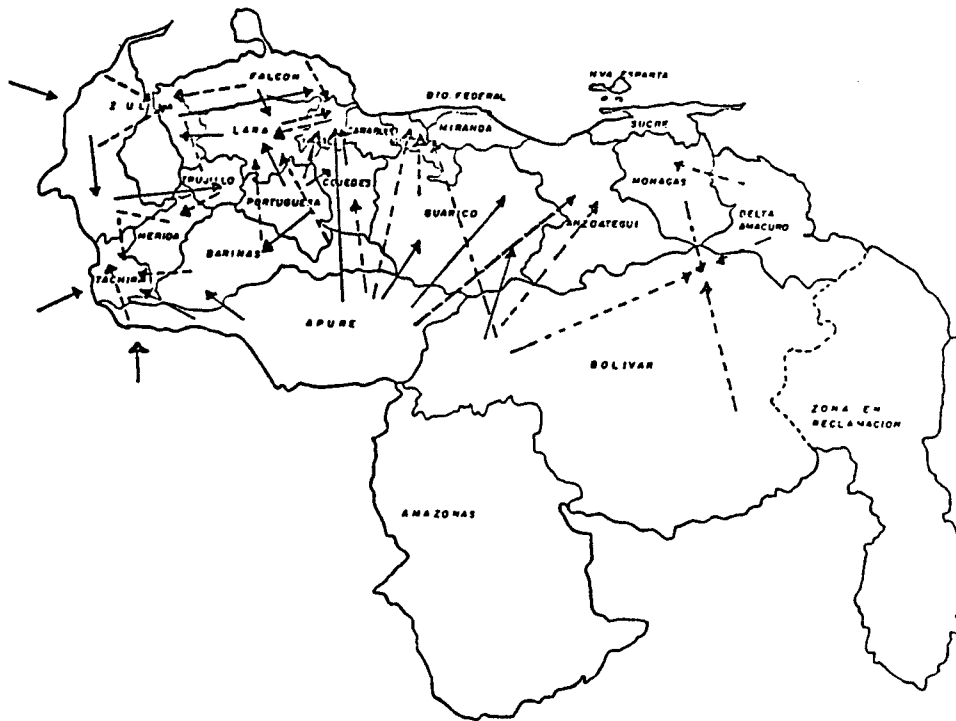
FIGURA 11. CARACTERIZACION PECUARIA. VENEZUELA



FUENTE: Tomado del Informe del Curso PROASA (OPS-BID-Venezuela) sobre Utilización de la Vacuna de Adyuvante Oleoso en los Programas de Control de la Fiebre Aftosa en América del Sur, 1982.

NOTA: Ver mapa página 52 para identificar los estados.

FIGURA 12. PRINCIPALES FLUJOS DE TRANSITO DE BOVINOS PARA CEBA Y MATANZA. VENEZUELA



FUENTE: CASTRO, J. La fiebre aftosa en Venezuela. Consideraciones sobre la situación actual de su control. Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección General de Desarrollo Ganadero, 1983.

Los estados de Lara y Aragua presentaron los valores más altos del indicador de persistencia, $\% \Omega_0$, entre 10 y 20%. Aragua se caracteriza por tener tierras muy fértiles, con temperatura subtropical entre 15° C y 25° C y explotaciones lecheras. El estado de Lara tiene configuración de serranía con valles fértiles y terrazas con clima tropical y subtropical. En el sector de Carora se ha desarrollado una importante explotación de bovinos de leche. Debido a que estos estados son muy poblados hay una intensa movilización de bovinos para consumo. Las épocas de mayor movilización son en el período mayo a octubre que corresponde a un período de lluvias en las zonas bajas, a la vez que es el período en que aumenta el registro de EV-NJ (11).

Con relación al VEV-I, de acuerdo con la información disponible, los siete estados (Aragua, Bolívar, Lara, Táchira, Trujillo y Zulia), que presentaron la enfermedad, tuvieron un indicador de persistencia, $\% \Omega_0$, entre 0 y 5%, que corresponde a un intervalo entre ocurrencias de 50 meses o más. Con excepción de Bolívar, todos pertenecen a la región Andina.

Se puede concluir que las áreas de mayor persistencia de la EV corresponden a regiones andinas con clima tropical o subtropical, con mayor desarrollo ganadero e intensa movilización de animales. La presentación de VEV-I ha sido restringida geográficamente y muy esporádica en los últimos años. Con respecto al VEV-NJ se puede decir que los estados de Aragua y Lara pueden ser considerados con un endemismo de bajo grado. En los estados de Bolívar, Carabobo, Guárico, Portuguesa y Zulia, la presentación del VEV-NJ es ocasional. En los demás estados ha sido muy esporádica o nula su presentación, durante el período 1972-1984 (Figura 10).

5. Relaciones entre la presentación espacial de los virus de la estomatitis vesicular y los de la fiebre aftosa

Al asociar la ocurrencia de los VFA-A y VFA-O con el VEV-NJ (Cuadro 17 y Figura 10) se observa que en 20 estados la distribución geográfica de los tres virus es semejante. Los siete estados que presentaron VEV-I también han tenido los dos tipos de virus de FA. Con relación al grado de persistencia, medido por el indicador $\% \Omega_0$, se observa que en los estados con indicador entre 5% y 10% para VEV-NJ, el indicador para los VFA también es alto, ya sea para uno o los dos virus. Los estados de Aragua y Lara, que presentan para el VEV-NJ el indicador $\% \Omega_0$ más elevado (10-20%), también presentan el mismo nivel de persistencia para VFA-A. En cambio, el VFA-O es mayor que 20% para Aragua y está entre 10 y 20% para Lara.

En el Cuadro 18 se observa que existe una asociación estadística significativa entre los valores de persistencia de los dos virus de la FA, entre los dos virus de la EV y entre el VEV-NJ con el VFA-A y con el VFA-O.

La distribución espacial de las dos enfermedades, según el grado de persistencia, se presenta en la Figura 10.

De acuerdo con Castro, J. (13) existe una evidente estacionalidad de la presencia de la FA en los estados de la región Andina, durante los meses de julio a octubre y en enero, relacionada con el movimiento de transhumancia obligatoria del ganado desde áreas de cría hacia zonas de levante como consecuencia de las inundaciones de las partes bajas. Esta

situación determina un cambio en la densidad poblacional en las áreas receptoras y, por consiguiente, permite una mayor tasa de contacto. También llama la atención sobre la probabilidad de que haya un mayor nivel de diagnósticos en la época en que los animales son más accesibles.

Dada la distribución espacial similar de la EV. Este concepto también es válido y puede sugerir la importancia de la movilización de animales y la renovación de la población bovina para la mayor presentación de casos.

CUADRO 18. RELACIONES ENTRE LA PRESENTACION GEOGRAFICA DE LOS VIRUS DE ESTOMATITIS VESICULAR Y FIEBRE AFTOSA. VENEZUELA

TIPOS DE VIRUS	O	A	NJ	I
O	-	0,67 ^a	0,53 ^a	0,19
A		-	0,53 ^a	0,33
NJ			-	0,53 ^a
I				-

^aP<0,05

V. SITUACION EN OTROS PAISES

Son relativamente escasos los registros de EV en otros países de América del Sur. Los únicos informes en los últimos años han sido en Brasil.

Los primeros informes de EV en el Cono Sur fueron casos clínicos en caballos, en Argentina en 1939 (14). Varios años después se informaron aislamientos de virus como se describe a continuación:

- 1962 Estado de Pará en Brasil. Aislamiento del virus denominado Cocal o Indiana II (15).
- 1963 Provincia de Buenos Aires en Argentina. Aislamiento del virus Indiana II de epitelio de equinos (14).
- 1964 Estado de Alagoas en Brasil. Aislamiento del virus Alagoas o Indiana III de epitelio lingual de un mular (16).
- 1967 Estado de São Paulo en Brasil. Aislamiento del virus Indiana III de epitelio lingual equino (17).

A partir de este año se hicieron aislamientos en los estados de São Paulo (17,18), Minas Gerais (17) y otros estados del noroeste de Brasil (18). El virus identificado fue el Indiana, subtipos II y III.

Existen además citas de casos clínicos y evidencias serológicas en Argentina (19) y en diversos estados de Brasil, tales como: Piauí, Ceará y Sergipe (en el noreste), São Paulo, Río Grande do Sul y Minas Gerais (20,21,22). En 1984 fueron registrados más de 100 focos en Minas Gerais y en el noreste de Brasil (21), donde enfermaron bovinos, equinos, porcinos, caprinos y ovinos. El virus aislado corresponde al subtipo Indiana III.

En Uruguay, según las evidencias clínicas, epidemiológicas y serológicas, no se presenta la estomatitis vesicular (15).

En los demás países del Cono Sur no ha sido registrada la ocurrencia de estomatitis vesicular.

CONCLUSIONES

1. Para el conjunto de los cuatro países con estomatitis vesicular en América del Sur, el registro de rebaños afectados con diagnóstico positivo de estomatitis vesicular ha tenido una tendencia a aumentar en el período en estudio. Entre los períodos 1973-1976 y 1977-1980 hubo un leve descenso de los dos tipos de virus, New Jersey e Indiana, pero en el cuatrienio 1981-1984 hubo un marcado aumento con respecto a lo registrado en cualquiera de los dos períodos anteriores. Esto se debe a lo ocurrido en Perú y, principalmente, en Colombia. En Perú por el aumento constante del tipo de virus Indiana, a través de todo el período en estudio. En Colombia por el aumento del registro de los dos tipos de virus de la estomatitis vesicular en forma muy significativa en el último cuatrienio.

Esa tendencia ha sido inversa a la seguida por la fiebre aftosa en el conjunto de estos cuatro países, que ha sido a la disminución constante, especialmente en los últimos cuatro años.

2. No se pudieron observar variaciones en la frecuencia mensual de rebaños con diagnóstico positivo a los virus de la estomatitis vesicular, que caractericen fluctuaciones estacionales en ninguna de las divisiones político-administrativas de los países que componen el estudio. Sin embargo se han observado, para el total de cada país, variaciones mensuales en el registro de rebaños con diagnóstico positivo a los virus de la EV, dadas principalmente por los años epidémicos. Aun cuando se excluyan los años epidémicos, en algunos casos se observan leves variaciones mensuales que no deben ser interpretadas como fluctuaciones estacionales, ya que son provocadas por la agrupación de las ocurrencias mensuales de diferentes unidades político-administrativas de cada país, en las cuales tales variaciones estacionales no se presentan.

3. Los dos tipos de virus de la EV están presentes en los cuatro países. Se distribuyen con distinto grado de persistencia en las diferentes áreas de cada país. El virus New Jersey predomina en Colombia y Venezuela. En los últimos años en Perú y Ecuador dejó de ser el más frecuente.

La EV está presente, en general, en zonas de temperatura moderada y en áreas montañosas no muy elevadas, con valles y laderas.

Los mayores niveles de endemicidad para ambos tipos de virus de la estomatitis vesicular han sido observados en los departamentos de Antioquia y Santander, en Colombia, ubicados en la cordillera Occidental y Centro el primero, y en la cordillera Oriental el segundo, con valles entre montañas y zonas de laderas. El endemismo es alto para el tipo New Jersey y más bajo para el tipo Indiana. En las regiones próximas a estos departamentos de Colombia, en las cordilleras Occidental, Central y Oriental, también con ganadería en valles entre montañas y laderas, tanto hacia el norte como hacia el sur, el nivel de endemismo observado para el tipo New Jersey es más bajo.

Rodeando esta región existen departamentos donde la estomatitis vesicular es de presentación esporádica o ausente.

En Ecuador, la EV se presenta en los valles interandinos de la cordillera y en la región de la costa. En la gran mayoría de las provincias, la ocurrencia del virus New Jersey es esporádica, presentando endemismo alto en el sur y de bajo grado en el centro-occidental del país. El virus Indiana es de presentación ocasional.

En Venezuela, la EV del tipo New Jersey es, en general, de presentación esporádica. Únicamente los estados de Lara, en el occidente, y Aragua, en el norte, presentan un nivel de endemismo de bajo grado. El virus Indiana ha estado ausente por largos periodos.

En Perú, la EV tiene una presentación esporádica para ambos tipos de virus. La única región endémica de bajo grado está en la cordillera Norte del país, vecina al Ecuador. La enfermedad no se presenta en el sur del país.

4. En el conjunto de los países afectados por estomatitis vesicular, se observa que las unidades político-administrativas que presentan endemismo alto y varias de las que presentan endemismo moderado, para el virus New Jersey, son áreas donde ingresan animales para comercio en ferias, teniendo como finalidad la continuación de su ciclo de desarrollo ganadero o para ser faenados. Generalmente en dichas áreas, especialmente en Colombia, también se registra la presencia de la fiebre aftosa en nivel generalmente endémico. Es posible suponer que en esas áreas el endemismo pudiera explicarse por algún factor ambiental asociado a la característica de gran movilización y concentración ganadera. Podría ser que el virus existiese en la región y que al llegar grandes cantidades de ganado, alguna condición desconocida, que podría estar asociada al "stress de viaje" de los animales o a la sobrecarga de los pastos o a otra cualquiera, estimularía la actividad viral y la difusión de la enfermedad. Otra hipótesis es que el virus venga con los animales infectados y algunas condiciones locales, en la región de destino, como las ya mencionadas u otras, harían que se manifestase la enfermedad en esta forma más frecuente. Estas hipótesis y otras podrían considerarse para planear investigaciones de campo que estudiarían las causas asociadas a la infección y/o enfermedad en el ganado. Esto incluiría el estudio de las regiones de origen, en particular del ganado que sale, en el momento previo a la salida, durante el tránsito y a la llegada al destino. También el estudio deberá incluir los animales existentes en la región de destino.

Quando la enfermedad se presenta en forma ocasional, probablemente en el caso del tipo de virus New Jersey, opera un modelo de transmisión en que juega un rol especial alguna circunstancia más localizada, dependiente de factores microambientales. Esto hace necesario que la investigación epidemiológica de la estomatitis vesicular se haga considerando microrregiones.

5. La ocurrencia del virus Indiana en nuevas áreas parece estar ligada a la introducción de ganado en nuevas regiones, especialmente de características selváticas, lo que está de acuerdo con observaciones hechas en varios países.

VESICULAR STOMATITIS IN SOUTH AMERICA:
DESCRIPTION OF DATA TAKEN FROM
THE CONTINENTAL VESICULAR DISEASES SURVEILLANCE SYSTEM

INTRODUCTION

This paper presents a general study of the behavior of the incidence of vesicular stomatitis (VS) in the animal population in the space-time dimension of the four South American countries in which the disease frequently occurs.

The depth of the study is restricted by two factors: a) the breadth and degree of the information existing in the source utilized as the basis of this study, that source being the Data Bank of the Pan American Foot-and-Mouth Disease Center (PAFMDC), the agency responsible for maintaining and developing the continental system for epidemiological surveillance of the vesicular diseases in the Americas, and b) the priority that the countries of the Americas have repeatedly focused on foot-and-mouth disease (FMD) as the main concern of the PAFMDC's efforts, regarding both its control and eradication in the endemic areas as well as its prevention in the free areas.

Vesicular stomatitis has been widely studied with respect to the virological characteristics of its agent, but knowledge of its epidemiological behavior is lacking. The need for a precise and deep knowledge of the epidemiological behavior of a cattle disease is closely linked to the negative impact that the disease is capable of producing on some field of the countries' socio-economic development. This is related to its presence and absence in countries that have, or are potentially capable of having, commercial relations involving animals, or products and byproducts of animal origin.

In the case of VS, the attention that has thus far been focused on it in the Americas could be qualified as "tangential" attention. This is because VS has always been regarded as secondary to FMD, a disease with which it shares a very similar symptomatology practically undifferentiable in clinical terms. The countries affected by FMD (South America) as well as the countries free of that disease (the Caribbean, Meso and North America), have applied this criterion of lower hierarchy to the problem of VS.

In the countries where FMD is endemic, priority has centered on FMD due to the fact that its presence seriously interferes with international trade in animals and products of animal origin with developed countries free of the disease. Consequently, the disease-free countries impose trade restrictions that damage the economies of the South American countries. This situation has resulted in the need to increase the effectiveness of FMD control and achieve its eradication.

A consequence of this greater effort is better and greater awareness of the disease's epidemiological behavior. On the other hand, the concern with VS has been limited to studying the outbreaks and identifying the types of active viruses. This is because VS exists in the countries free of FMD (except Canada and the Caribbean), and is therefore not a limiting economic factor.

Likewise, in the FMD-free countries where VS is endemic, its study has been approached with secondary attention. Essentially, a quick investigation of all suspected outbreaks and cases is made, the main purpose being to identify the agent (type, subtype) in the laboratory. This procedure enables the investigators to eliminate the possible appearance of FMD as part of the prevention and emergency mechanism in the FMD-free area. Evidently, in this case the concern has also been the economic, political and social impact that would result from the introduction of FMD, which is exotic in this region. A consequence of this criterion has been the lesser attention dedicated to acquiring an awareness of the epidemiological behavior of vesicular stomatitis.

This explains why the information on VS available in the South American countries is furnished by the surveillance and information systems developed to support the FMD-control programs and tending to increase their effectiveness.

SURVEILLANCE DATA

It is well known that whenever one utilizes surveillance data related to the occurrence of a disease whose knowledge depends on the notification, it is appropriate to consider the reliability that such information can provide. This is especially true because the notification by the cattlemen and members of the community depends in large part on activities of social communication, sanitary education, and organization of community support to the program. These factors are essential to ensuring a consistent reporting level, which occurs especially when this is associated with an active surveillance by the official systems. Concerned with this problem in the early 70's, the South American countries with FMD programs in progress requested the PAFMDC's technical cooperation in planning, implementing and setting up epidemiological information and surveillance systems in each of those countries. All of that materialized during the 1972-77 period, including the training of national human resources in disciplines such as epidemiology, statistics and information systems, an activity which continues up to the present time. All this incorporated into the systems the functions of vesicular disease virus typification, functions performed by the specific national laboratories for which the PAFMDC is the reference laboratory and the agency that trains the human resources for these activities.

These measures have resulted in the establishment and operation of a continental system for the surveillance of FMD and vesicular disease in cattle. The system utilizes a grid map providing an acceptable level of information reliability. The procedures are subject to constant inspection and evaluation.

From the operational viewpoint, this system rests on the approximately 2000 local veterinary units of the FMD-control programs throughout South America (Table 1).

Regarding the procedure applied by the official veterinary services in South America, once a report of a suspected vesicular disease occurrence is received, the threatened establishment is visited by the program veterinarian who observes the clinical symptoms and classifies the situation. If vesicular disease is clinically suspected, epithelium samples are taken and forwarded to the laboratory. Measures are also taken to control the

focus as if it were FMD. The laboratory typifies the virus and informs of the results.

There are cases in which typification is not possible because the sample specimens are improperly or inadequately conserved. There is also a certain percentage of foci suspected of being vesicular disease from which no samples are able to be taken.

TABLE 1. EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE UNITS AND VETERINARIANS.
FOOT-AND-MOUTH DISEASE CONTROL PROGRAMS.
SOUTH AMERICA, 1984

Country	Surveillance Units	Veterinarians
Argentina	295	316
Bolivia	17	61
Brazil	1,210	1,922
Colombia	106	185
Chile	64	73
Ecuador	55	93
Paraguay	43	133
Peru	144	91
Uruguay	40	41
Venezuela	130	360
T o t a l	2,104	3,275

SOURCE: Situation of the Foot-and-Mouth Disease Control Programs.
South America, 1984.
PAFMDC, March, 1985.

METHODOLOGY

This study considers the information existing in the Data Bank of the continental system of epidemiological surveillance of vesicular diseases in livestock. The Data Bank is maintained by the PAFMDC and receives data input in the form of monthly reports submitted by the countries. The information refers to the records of herds affected by vesicular diseases, with laboratory diagnosis thereof, by geographic units in each country. These data cover the period from 1972 to 1984. For each one of the VS virus types the chronological variation is studied, the tendencies are analyzed and compared with the tendencies shown in the frequency of the FMD viruses. The existence of monthly fluctuations that may have a uniform pattern of behavior through the years is also studied.

It is stressed that the data utilized in this paper are produced by the national vesicular disease epidemiological surveillance and information systems. As such, the information notified is recorded by the national epidemiological surveillance units in the field. The samples of epithelial material are processed by the vesicular disease diagnosis laboratories.

For the reasons explained in the preceding section regarding Surveillance Data, this study of vesicular stomatitis occurrence emphasizes an awareness of the degree of persistence of presence of each virus type in each geographic and administrative unit of the country. In this manner of

approaching the study, frequency assumes less importance as a quantitative aspect that may be more affected by the under-reporting of cases, whatever the reason may be. The presence of the disease and its sequence in time in a geographic unit is valid in studying the persistence as a manifestation of endemism. By grouping geographic units where the behavior is similar, one can identify and delimit regions or ecosystems where the virus' mode of occurrence profiles a characteristic pattern.

The persistent occurrence of episodes by type of VS virus, over a chronological series of months/years in a geographic unit, is evaluated by the indicator $\% \Omega_0$ (1). Conceptually, it could be regarded as an approximate indicator of endemism.

To apply this indicator to a given geographical unit, one must have a historical record that includes several years with the monthly presence of the disease. By means of the resulting chronological series, the sequences of absences (Y) as well as the sequences of presences (X) can be plotted. These sequences may be only one month, or last for two, three or more consecutive months. The frequency with which each sequence appears (whether presence or absence) generates two frequency distributions: one for the sequences of absences and one for the sequences of presencies. The corresponding arithmetic means are considered:

$$\begin{aligned} - \text{Mean time of absence } \bar{Y} &= \frac{\Sigma FY}{\Sigma F} \\ - \text{Mean time of presence } \bar{X} &= \frac{\Sigma FX}{\Sigma F} \end{aligned}$$

The respective reciprocals are:

$$\Omega_0 = 1/\bar{Y} \quad \Omega_1 = 1/\bar{X}$$

The sum total of the reciprocals is:

$$\Omega_0 + \Omega_1 = \Omega \text{ tot}$$

The desired indicator of persistence $\% \Omega_0$ is obtained as follows:

$$(\Omega_0/\Omega_{\text{tot}}) \times 100$$

The identification of geographic clusters is based on the representation of the disease's occurrence in space, which must be related to the way in which VS is transmitted, the environmental factors that determine it, and the livestock production characteristics that are associated with a lesser or greater risk of occurrence. The method used is based on discovering the geographic adjacencies between political and administrative units that are alike or similar with regard to the presence of VS.

RESULTS AND DISCUSSION

I. SITUATION OF PERU

1. Tendency of herds affected, with typification of vesicular stomatitis virus

Table 2 shows the record of the number of herds affected with identification of the VS virus in Peru during the 1973-1984 period, subdivided into three 4-year periods.

New Jersey VS virus (VSV-NJ) has tended to decrease constantly; it declined by 50% in the 1977-80 period in relation to the first 4-year period. In the last period, 1981-84, it declined 59% in relation to 1973-76 and 17% in relation to the 1977-80 4-year period.

Indiana VS virus (VSV-I) has tended to increase significantly. In 1977-80 it jumped 172% in relation to the 1973-76 period. In the last four years its frequency rose 618% in comparison to the 1973-76 4-year period and 163% over the 1977-80 period.

Due to the inverse relationship of the tendencies of VS-NJ and VS-I, plus their different intensities, a tendency to increase is noted in the herds affected by VS with virus typification, when the 1973-84 period is considered as a whole. VSV-I is responsible for this situation. In the first 4-year period there were 69 positive diagnoses, but a drop of 14% in the following period. In 1981-84 increases of 49% and 75% were recorded, in relation to the 1973-76 and 1977-80 periods, respectively.

Analysis of the situation relative to both virus types in each 4-year period reveals that VSV-NJ was predominant in 1973-76, accounting

TABLE 2. COMPARISON OF HERDS AFFECTED BY VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE. PERU, 1973-1984

Periods	Positive Diagnoses					
	Vesicular Stomatitis			Foot-and-Mouth Disease		
	NJ	I	Total	O	A	Total
1973-1976	58	11	69	36	60	96
1977-1980	29 (-50) ^b	30 (172)	59 (-14)	19 (-47)	61 (2)	128 ^a (33)
1981-1984	24 (-59)	79 (618)	103 (49)	4 (-89)	19 (-68)	51 ^a (-47)

^aIncludes 48 herds affected by FMDV-C during the 1977-80 period and 23 during the 1981-84 period.

^bPercentage of change in relation to the value of the first period.

for 84% of the diagnoses. Both virus types were equally frequent in the 1977-80 period, but in the last period (1981-84) VSV-I was clearly predominant with 77% of the positive diagnoses.

The explanation for the overall increase in VS and the typification of the VSV-I does not seem to lie in an improved efficacy of the vesicular stomatitis epidemiological surveillance system, in either field or laboratory, since during the first 4-year period an appreciable quantity of herds affected by VSV-NJ was also recorded. Moreover, the record of diagnoses positive to FMDV in the 1973-76 4-year period was also of important magnitude. On the other hand, the record of VSV-I has increased considerably in the last four years, whereas the appearance of FMDV has significantly diminished. All this in terms relative to the frequency presented by the vesicular diseases in Peru in the last 12 years.

2. Comparison between the tendencies of herds having positive diagnosis of VS and those having FMD

The tendency of herds affected, with typification of FMDV, moves directly opposite to the trend exhibited by VS. In the 1973-76 period 96 positive diagnoses were made, followed by a 33% increase in the 1977-80 period. In the last four years a significant decline was noticed, down by 47% with respect to the first 4-year period and by 60% with respect to 1977-80 (Table 2).

The tendencies of VSV-NJ and FMDV-0 showed a certain similarity, especially between 1973 and 1980. However, the degree of decline in FMDV-0 is much more striking in the last four years, when it dropped by 89% with respect to the frequency of typification in the 1973-76 period. The tendencies of FMDV-A and FMDV-C show no relation whatsoever with that shown by the VSV types. The FMDV-A maintained its frequency in the first two 4-year periods, but dropped sharply by 68% in the last four years. FMDV-C appeared accidentally in 1980 after almost ten years of absence, and its diagnosis frequency clearly declined in the 1981-84 period.

In the first two 4-year periods FMD was clearly predominant (due especially to the frequency of FMDV-A): 58% in 1973-76 and 68% in 1977-80. In the last period (1981-84), however, VS was predominant, due especially to the frequency of VSV-I, totalling 67% of the positive diagnoses.

All these results about the tendency of VS in Peru from 1973 to 1984 indicate that the disease has increased, especially in the last four years. VSV-I was largely to blame for that increase. Conversely, FMD shows a clear downtrend in the 1981-84 period, which must reflect the activities put forth to control that disease.

3. Monthly variation of the number of herds recorded with vesicular stomatitis

The monthly record of herds affected by either VSV-NJ or VSV-I throughout the entire period under study shows that December, January, February and March — the summer months in Peru — are the months of greatest frequency for both virus types. But that greater frequency does not characterize a seasonal fluctuation because, in both the country total and in those departamentos where VS occurs with greater frequency, the higher record of occurrence in the months indicated is mainly due to the influence

of epidemic years. Therefore neither of the two types of virus shows a monthly behavioral pattern over the years that could reflect a seasonal series (Table 3).

4. Persistence in the presence of VS in geographical units of the country

The data in Table 4 show that in 9 of the 23 departamentos of Peru vesicular stomatitis was not reported in the 1977-84 period. This includes both the coastal as well as the mountain and jungle areas. VSV-NJ was not identified in 14 departamentos, nor was VSV-I identified in 10. This shows that an important part of Peru has not exhibited any type of VS virus. This situation encompasses from the center southward toward the borders with Chile and Bolivia, countries where VS has not been identified. The sierra is high, reaching approximately 4000 m. in the departamento of Puno where the high plateaus (altiplanos) feed an important livestock population. The coast is arid, but nevertheless there are livestock "pockets" of substantial importance in the cross valleys, as well as in the interAndean valleys of the mountain region.

In 7 of the 9 departamentos that report VSV-NJ, the persistence indicator $\% \Omega_0$ is less than 7%. This means that the average number of months between two occurrences of the disease in these geographical and administrative units exceeds two years. Only the departamentos of Cajamarca and Ancash, located in the northern and western region of the country, exhibit somewhat higher $\% \Omega_0$ indices of 14% and 9%, respectively. Cajamarca, in the northern mountains bordering Ecuador, is at an altitude ranging from 500 to 1500 m. above sea level. It comprises interAndean valleys where the bovine production system has "simple mercantile" and "dairy" characteristics. The animal density varies from 0.20 to 0.40 bovines/hectare. Herds are small and animal mobilization is slight. The persistence indicator value indicates that the average number of months between two occurrences of VSV-NJ in that area is less than a year (10 months). In the case of Ancash, in the northern section of Peru, the persistence indicator of VSV-NJ indicates that the average number of months with no occurrence is 18. A part of the coast of Ancash rises to 500 meters above sea level. The bovine population here is concentrated at the rate of 0.20 animals/hectare. In the sierra the highest altitude is some 2000 m. above sea level; the animal density in the interAndean valleys reaches approximately 0.60 head/hectare. The herds are average size, the production system is subsistence, simple mercantile or dairy. It receives animals from other areas and is a link in an important chain of bovine transit bound for Lima.

With respect to VSV-I, of the 13 departamentos that recorded occurrence thereof in the 1972-84 period, the persistence index is very low in 11 of them. It was under 5%, which represents an average of over 30 months between occurrences of VSV-I. Again, the geographical and administrative units having the highest indicators of persistence of this virus type are located in the northwest region of the country. It is noticed that VSV-I reached a larger spatial distribution than VSV-NJ and in the last few years has advanced southward and towards the jungle.

Again it is Cajamarca that shows the highest persistence index - 12% - which represents an average of 10 months between two occurrences of the disease. In the coastal department of La Libertad the persistence of VSV-I is 7%, which means an average of 18 months between occurrences.

TABLE 3. MONTHLY DISTRIBUTION OF HERDS AFFECTED BY NEW JERSEY AND INDIANA VESICULAR STOMATITIS.
PERU, 1972-1984

Year	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I
1972	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	6
1975	2	0	9	0	1	1	2	0	0	2	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	1	1	2	0	10	3	4	0	6	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
1977	2	3	1	2	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1978	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1979	0	3	0	1	0	1	0	0	1	1	3	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0
1980	1	0	1	0	0	3	0	2	1	1	1	2	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1
1981	0	3	3	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1982	0	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	15	1	0
1983	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1
1984	0	7	0	11	1	9	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0	1	3	1	0	3	0	2	1
Total	8	22	17	16	20	23	8	9	11	8	12	4	4	4	0	1	4	4	5	18	9	4	13	12

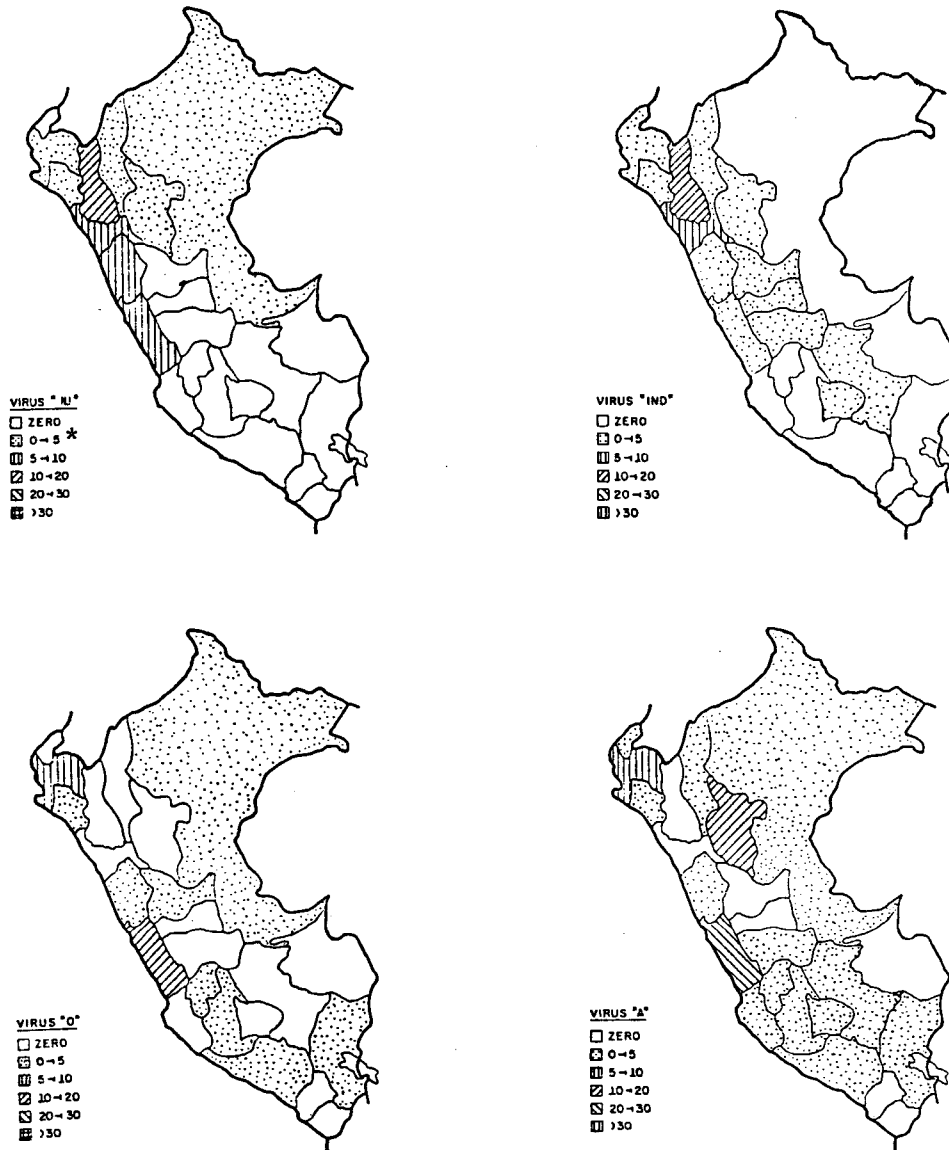
TABLE 4. GEOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF THE DEGREE OF PERSISTENCE (% Ω_0)
IN THE PRESENCE OF THE VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE
VIRUSES. PERU, 1972-1984

Departamentos	Persistence Index % Ω_0									
	Vesicular Stomatitis					Foot-and-Mouth Disease				
	0	0-5	5-10	10-20	>20	0	0-5	5-10	10-20	>20
	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	O A	O A	O A	O A	O A
Amazonas		+	+			+		+		
Ancash			+	+				+	+	
Apurimac	+		+			+	+			
Arequipa	+	+						+	+	
Ayacucho	+	+						+	+	
Cajamarca					+	+				
Cuzco	+		+			+			+	
Huancavelica	+	+						+	+	
Huanuco	+		+					+	+	
Ica	+	+				+			+	
Junin	+		+			+			+	
La Libertad				+	+	+			+	
Lambayeque			+	+				+	+	
Lima			+	+						+
Loreto		+	+					+	+	
Madre de Dios	+	+				+	+			
Moquegua	+	+				+	+			
Pasco	+		+			+	+			
Piura			+	+					+	+
Puno	+	+						+	+	
San Martín			+	+		+				+
Tacna	+	+				+	+			
Tumbes	+	+				+			+	

The foregoing clearly shows that VS in Peru has a pattern of behavior which, in general terms, does not reach endemic proportions and is characteristically concentrated in a limited zone in the northwest section of the country. Toward the central area VS is sporadic and has not been reported in the southern departamentos (Figure 1).

For VSV-NJ the only region that may be considered endemic, although to a low degree, is the departamento of Cajamarca. The departamentos of La Libertad, Lima and Ancash would be considered as having occasional presence. In the remaining departamentos where the disease has occurred it may be classed as very sporadically present. In 14 departamentos VSV-NJ has never been recorded. Cajamarca may also be considered as the only geographic unit where the occurrence of VSV-I reaches an endemic character, albeit to a low degree. In La Libertad occurrence of VSV-I is occasional. In the 11 remaining departamentos where the disease has occurred it is very sporadic. In 10 departamentos VSV-I has not been recorded (Figure 1).

FIGURE 1. GEOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF THE PRESENCE OF VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUSES. PERU



*% Ω₀

NOTE: See map page 69 to identify the departamentos.

PERU



The departamentos of Lima and La Libertad have the following characteristics:

- Lima is located on the central coast where the capital city of the same name is situated. The city is Peru's largest consumer center. The departamento varies from the seacoast to almost 1000 meters above sea level and is crossed by several valleys. Except for the nomadic goat herds, livestock production is large specialized for milk production, intensive fattening and, in the mountains, simple mercantile or subsistence. Bovine density varies from 0.50 to 0.70 animals/hectare. Herd size varies and the departamento receives a large number of animals from other areas (Figures 2 & 3).

- La Libertad also reaches altitudes 1000 meters above sea level. It is cut by rivers working their way down from the cordillera, forming valleys. Bovine density ranges from 0.30 to 0.60 head/hectare. Herds are small, transit is slight, with some inbound animals stopping over on their way to Lima (Figures 2 & 3).

5. Relationships between the spatial presentation of the VS and FMD viruses

Table 4 shows that in the majority of the departamentos of Peru the two types of VSV or the two types of FMDV exhibit persistence values in the same class or level. The table shows that, with regard to both VS and FMD, the departamentos do not have ($\Omega_0=0$) or have a low level ($0<\Omega_0<5\%$) for both virus types. When the % Ω_0 value exceeds these values, both virus types assume it, especially VS. Due to this situation, the results of the correlations between the persistence of presence values in Table 5 become significant between the types of VSV and between the types of FMDV. On the other hand, from the statistical standpoint the respective correlations between the persistence levels of the presence of the virus types of the two vesicular diseases are not significant.

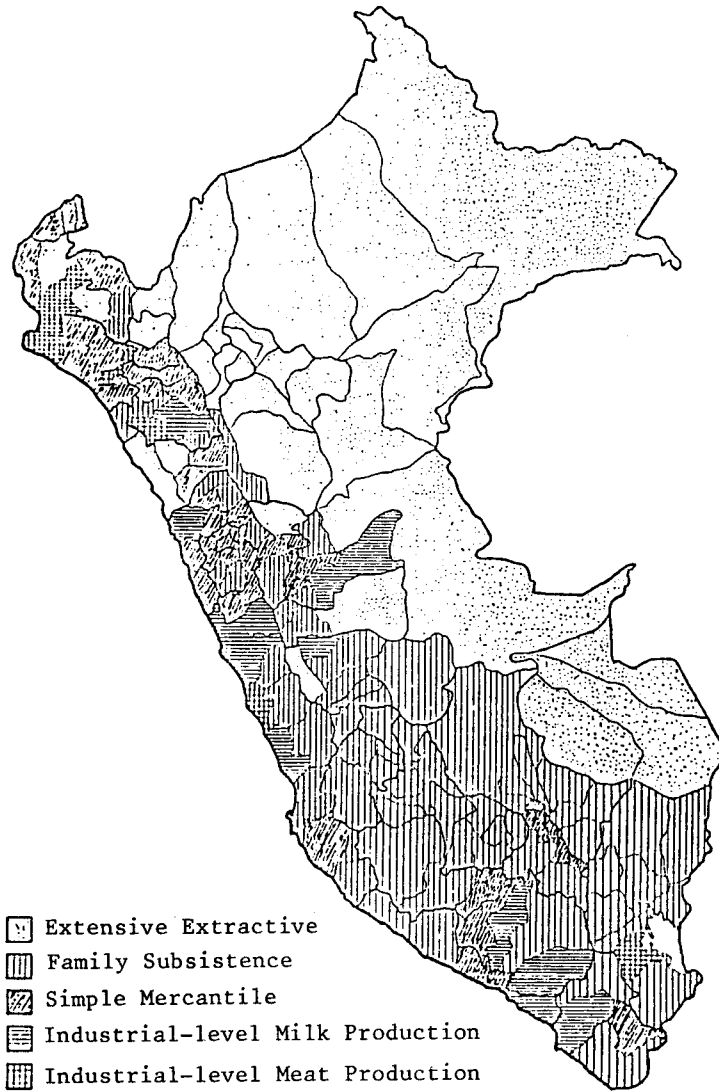
This situation is graphically summarized in the maps with the geographical distribution of the % Ω_0 indicator for each virus type (Figure 1).

The presence of the two types of FMDV shows a regional characteristic that differs from that of the two types of VSV. FMDV-A is endemic in Lima and San Martin, and FMDV-O in Lima. The latter departamento has an endemism dependent or secondary to the presence of the disease in other regions; it is brought in with transiting animals bound for slaughterhouses or fattening areas. San Martin exhibits a low degree of endemism, primary and dominant over other regions of the Peruvian coast and, especially, Lima. The extensive extractive livestock production system is predominant in San Martin; the disease spreads out through animals bound to Lima and to the coast for slaughter or fattening. For both viruses, Piura, a departamento bordering Ecuador, has an occasional occurrence often influenced by the presence of the disease in Ecuadorian areas near the border.

The departamentos most characterized by the occurrence of the VSV types do not show records of FMD or present it only very sporadically.

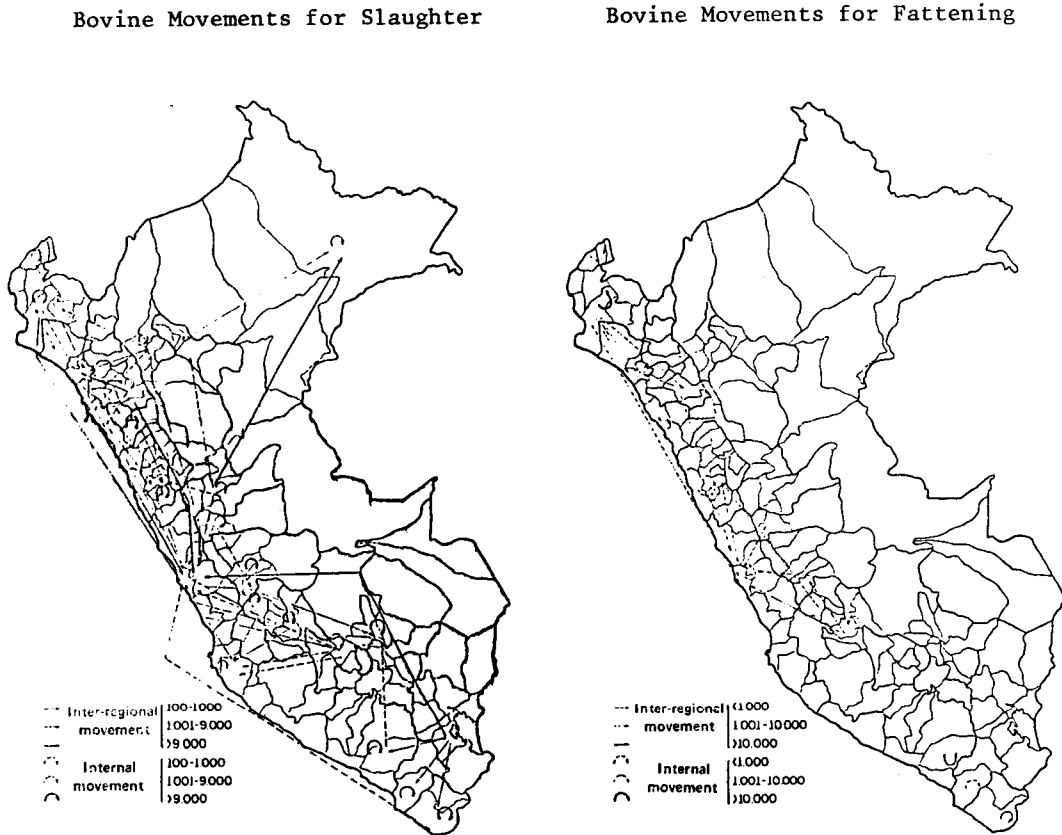
As Figure 1 indicates, another different characteristic in the presence is the occurrence of FMD in the country's southern section where VS has not occurred.

FIGURE 2. FORMS OF LIVESTOCK PRODUCTION. PERU¹



¹Taken from the Report of the PROASA Course (PAHO-IDB-PERU) on the Use of Oil-Adjuvanted Vaccine in the FMD-Control Programs in South America.

FIGURE 3. FLUXES OF BOVINE TRANSIT, BY PURPOSE. PERU¹



¹Taken from the Report of the PROASA Course (PAHO-IDB-PERU) on the Use of Oil-Adjuvanted Vaccine in the FMD-Control Programs in South America.

TABLE 5. RELATIONSHIPS BETWEEN THE GEOGRAPHIC PRESENCE OF THE VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUSES. PERU

Virus Types	O	A	NJ	I
O	-	0.659 ^a	0.250	0.036
A		-	0.194	0.117
NJ			-	0.767 ^a
I				-

^aP<0,05

In summary, with respect to their persistence, there is no statistically significant correlation between the viruses of the two diseases in the departamentos of Peru taken as a whole. However, the situation of Lima merits attention. FMD there has had a secondary endemic behavior as the disease is brought in with the large influx of livestock from other regions of the country for fattening or slaughter (Figures 2 & 3). Lima is the country's major consumer center and has a large commerce in animals (3). Likewise in Lima, the level of persistence of VSV-NJ, although not very striking, is important in relative terms within the country. This could lead one to believe that, given certain circumstances wherein the infection might be present, the spread of VSV-NJ could be related to the flux of livestock and to the large concentrations of animals including, perhaps, a large number of susceptibles and sources of infection. It should be remembered that a large percentage of the animals mobilized are young and generally susceptible.

6. Morbid effects of vesicular stomatitis on the animal population

The data presented in this section of the study are based on Peru's report to COSALFA XII (2). The cases of four FMD episodes occurring in Lima are excluded.

VS was recorded in three species in Peru during 1984: bovines, equines and pigs. These three animal populations in Peru are as follows:

Bovines	3,391,500
Equines	1,326,600
Pigs	2,141,900

Table 6 shows the specific risk that VS represented in 1984 for the individuals of these animal populations. It is seen that each animal in the bovine population had a risk of VS infection 16 times greater than the same risk for each individual in the equine group and 40 times greater than each animal in the pig population.

Table 6 also shows the same tendency for the internal morbidity rate in the affected herds, although to a lower degree. The internal morbidity rate could approximate the known attack rate under the supposition that all the animals on the establishment were exposed. The results in Table 6 indicate that a larger percentage of the bovines on a property are affected when a VS episode occurs, in comparison to the percentage of equines and pigs that exhibit specific clinical signs.

TABLE 6. MORBID EFFECTS OF VESICULAR STOMATITIS,
BY SPECIES. PERU, 1984

Species	Rate (100,000) morbidity ^a (incidence)	Rate (100) internal ^b morbidity ^b
Bovines	8.1	14.48
Equines	0.5	7.95
Pigs	0.2	2.35

^aCases occurring in the country during the year,
divided by the total population.

^bCases divided by the population existing in the
affected herds.

SOURCE: Peru report to COSALFA XII.

II. SITUATION OF ECUADOR

1. Tendency of herds affected, with typification of vesicular stomatitis virus

The distribution of the number of herds affected, with identification of the vesicular stomatitis virus in Ecuador during the 1972-84 period, subdivided into three 4-year periods (Table 7) shows a stable situation with respect to the number of herds affected in the first two 4-year periods (1973-76 and 1977-80). But the last period (1981-84) shows a drop of approximately 66 % in relation to the preceding periods. This situation is doubtlessly marked by an approximate decline of 81% in the occurrence of VSV-NJ in the last period, in comparison to the four preceding periods. The frequency of herds affected by VSV-I remained stable during the whole of the 1973-84 period.

Analysis of the situation of both virus types in each 4-year period shows that diagnoses of VSV-NJ predominated, accounting for 82% and 89% of all VS diagnoses in the 1973-76 and 1977-80 periods, respectively. In relation to the last period (1981-84), neither of the VSV types was significantly predominant.

TABLE 7. COMPARISON OF HERDS AFFECTED BY VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE. ECUADOR, 1973-1984

Periods	Positive Diagnoses					
	Vesicular Stomatitis			Foot-and-Mouth Disease		
	NJ	I	Total	O	A	Total
1973-1976	102	23	125	148	182	330
1977-1980	108 (6) ^a	15 (-35)	123 (-2)	153 (3)	59 (-68)	212 (-36)
1981-1984	19 (-81)	23 (-)	42 (-66)	100 (-32)	146 (-20)	246 (-25)

^aPercentage of change in relation to first 4-year period.

The declining frequency of VS in Ecuador during the last 4-year period can be explained by the lesser presence of herds affected by VSV-NJ, since the sensory mechanism of the field and laboratory surveillance and information system has detected appreciable frequencies of FMD virus types.

2. Comparison between the tendency of herds having positive diagnosis of VS and those having FMD

The affected herds with a positive diagnosis of FMD show no marked tendency. Only a 36% decline in the positive diagnosis of this disease was observed in the 1977-80 period as compared to the first. But there was a 16% increase in the third 4-year period in relation to the second. However, frequency remains below that of the first 4-year period.

The tendencies of herds affected by VSV-NJ and FMDV-O are practically equal. In the first two 4-year periods the frequency of herds affected by both virus types was extremely stable and declined only in the last 4-year period. However, in this last period VSV-NJ posted a more striking decrease of 81% in comparison to the 32% observed for FMDV-O.

The record of herds with positive diagnoses of VSV-I and FMDV-A shows that for VSV-I the tendency was toward stability in the occurrence of affected herds in the 1973-84 period. The frequency of FMDV-A dropped by 68% between the first and second 4-year periods, but rose by 147% in the last four years as compared to the second 4-year period.

The predominance of herds affected by FMD is clear in the first two periods, 73% in 1973-76 and 63% in 1977-80. It was even more predominant in the 1981-84 period when VS declined significantly by almost 66%, due mostly by VSV-NJ. FMDV-A predominates again among the FMD cases, at a level similar to the 1973-76 4-year period.

Observation shows that VS in the 1973-84 period tended to decline in the last four years (1981-84) as a result of the decreasing occurrence of NJ virus. Nevertheless, FMD presence during that last period reached levels similar to those manifested in the early 1970's, due largely to FMDV-A.

3. Monthly variation of the number of herds recorded with vesicular stomatitis

Analysis of the monthly records of herds affected by VSV-NJ and VSV-I (Table 8) must take into account that 1976 and 1977 were considered epidemic years. This analysis indicates that VSV-NJ presents variations tending toward increased monthly occurrence in the first four months, declining to September, and rising again in the final quarter of the year. The higher record in the first part of the year is mainly due to the influence of epidemic years. This same behavior has not been observed in those provinces where VSV-NJ exhibited a higher degree of persistence.

The frequency of VSV-I is seen to rise during the first five months of the year, with the exception of 1984.

4. Persistence in the presence of VS in geographical units of the country

Figure 4 shows the geographic distribution of the two VSV types in Ecuador, characterized by their degree of persistence in each province. The highest levels of persistence are posted in the southern section bordering Peru, coinciding with the only Peruvian departamentos where VS may be considered slightly endemic. The disease is also present with a certain intensity in the central western section of Ecuador, in provinces having the largest cities and wherein almost all the movements of livestock for slaughter and commercialization converge. In the east (jungle region with sparse livestock population) and in the northern section bordering Colombia, VS is either absent or rarely present. In this latter instance it coincides with a similar situation in southern Colombia. However, there are very important livestock provinces in the northern mountains where VS has not occurred, just the same as in nearby regions of Colombia.

Table 9 shows that VS was recorded in 15 of Ecuador's 19 provinces during the 1973-84 period. VS has been absent in the provinces of Carchi and Imbabura, in the northern Andean sierra, and in Bolivar and Tunguragua, located in the central region.

With respect to the forms of livestock production, the provinces of Carchi and Imbabura are classified as dairy and meat transformation areas with good quality lands. Their livestock development is related to their proximity to one of the country's main consumer center (Figure 5).

The commercialization of animals takes place at livestock shows and auctions, to make use of pastures and/or harvest stubble, and the final commercialization occurs at neighboring auctions. Finally the animals are slaughtered at slaughterhouses in Quito. One of the main fluxes of commercialization begins in the region bordering Colombia, near (4) that country's departamento of Nariño, where FMD has a high-risk sporadic occurrence. VS in this region occurs only rarely ($\% \Omega_0$ of 4% for VSV-NJ and 3% for VSV-I) (Figure 6).

TABLE 8. MONTHLY DISTRIBUTION OF HERDS AFFECTED BY NEW JERSEY AND INDIANA VESICULAR STOMATITIS.
ECUADOR, 1972-1984

Year	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec		
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	
1972	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	2	2	0	0
1973	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0
1974	1	3	0	1	2	0	8	1	6	0	1	1	2	0	0	0	0	3	1	0	0	4	0	2	0
1975	1	2	1	1	3	2	0	1	8	1	6	0	3	0	4	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0
1976	7	2	10	1	3	0	4	0	3	0	1	1	4	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4	0	0
1977	2	0	9	1	11	2	15	0	4	2	2	0	3	1	2	0	6	0	3	0	3	0	3	0	1
1978	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	1	1	1	0	1	0	1	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6	1	4	1
1980	3	1	7	1	2	0	3	0	2	0	3	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
1981	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0
1983	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1984	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2	0	3	0	1	0	1	0	0	1	3	2	1	0	0	0
TOTAL	19	11	30	7	28	4	35	5	27	8	16	6	16	4	8	1	14	6	9	4	25	6	11	2	

FIGURE 4. GEOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF THE PRESENCE OF VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUSES. ECUADOR



* % Ω₀

NOTE: See map page 79 to identify the departamentos.

ECUADOR

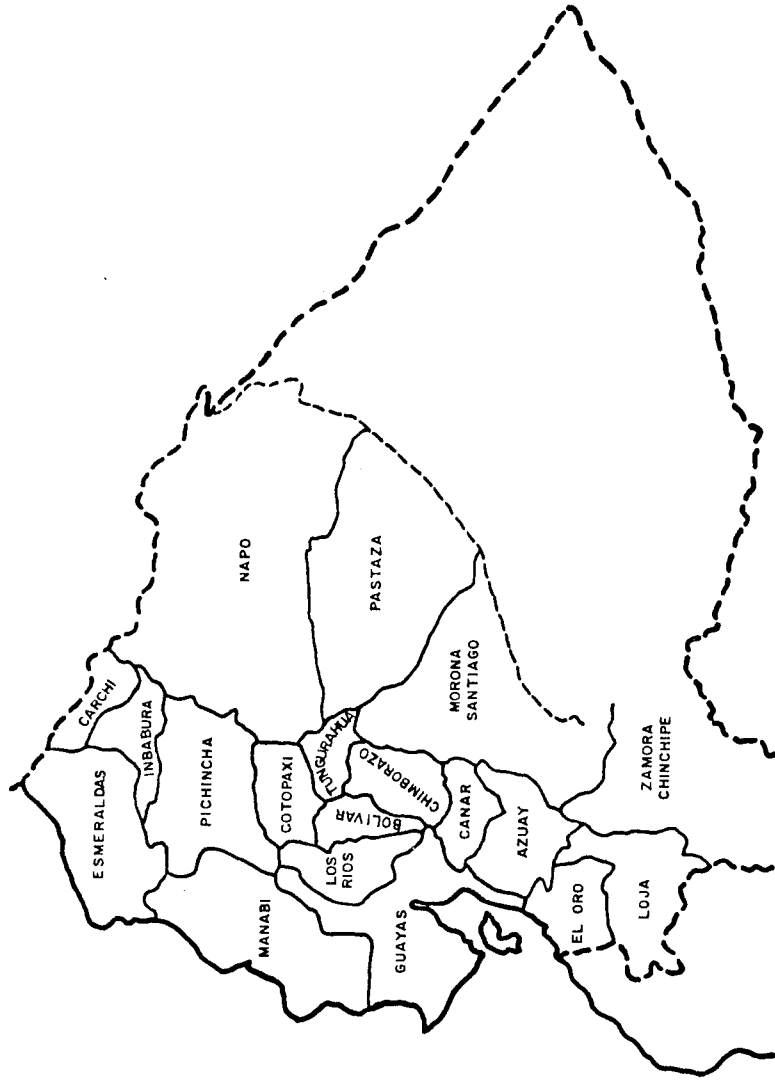
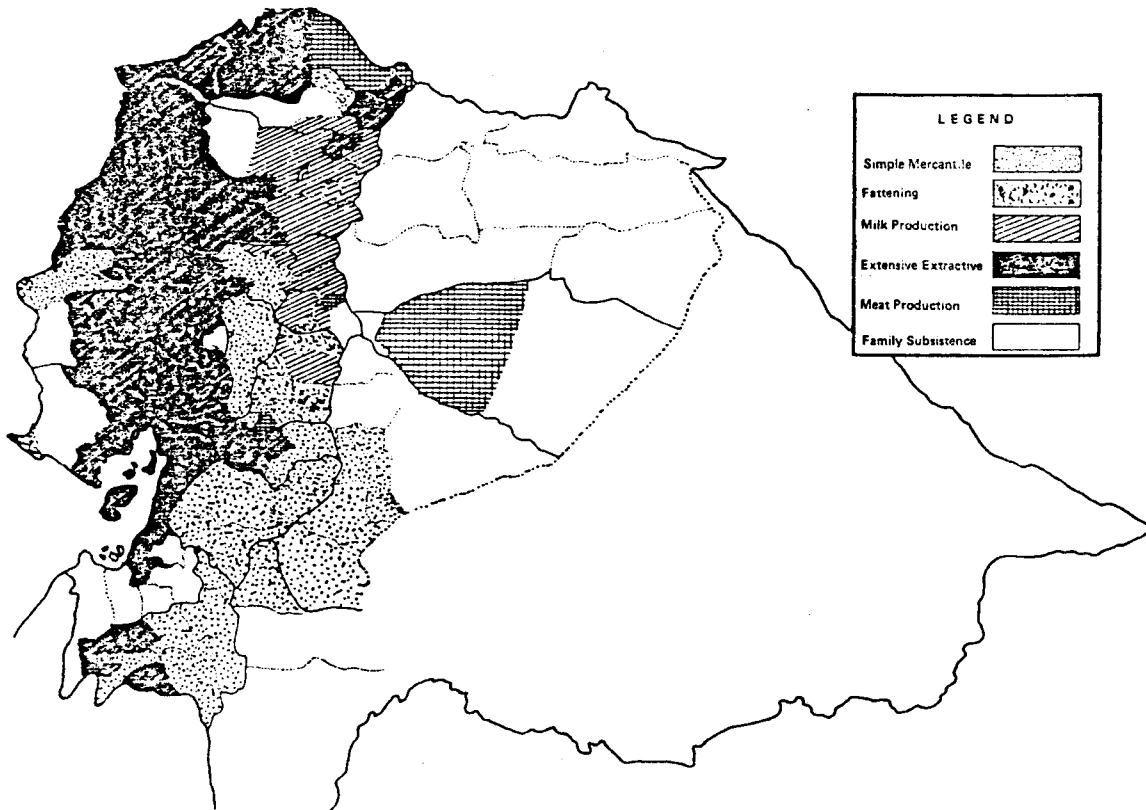


TABLE 9. GEOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF THE DEGREE OF PERSISTENCE (% Ω_0)
 IN THE PRESENCE OF THE VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE
 VIRUSES. ECUADOR, 1972-1984

Departamentos	Persistence Index % Ω_0											
	Vesicular Stomatitis					Foot-and-Mouth Disease						
	0		0-5		5-10		10-20		>20			
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I		
Carchi	+	+								+	+	
Azuay			+	+						+	+	
Bolívar	+	+								+	+	
Cañar			+	+						+	+	
Cotopaxi					+	+					+	+
Chimborazo			+	+						+		
El Oro					+	+				+		
Esmeraldas					+	+				+		
Guayas							+	+			+	+
Imbabura	+	+								+	+	
Pichincha							+	+				+
Tungurahua	+	+								+	+	
Zamora-Chinchi					+	+				+	+	
Loja							+	+				
Los Ríos					+						+	+
Manabí					+	+					+	+
Morona-Santiago					+	+				+	+	
Napo					+	+				+	+	
Pastaza					+	+				+	+	

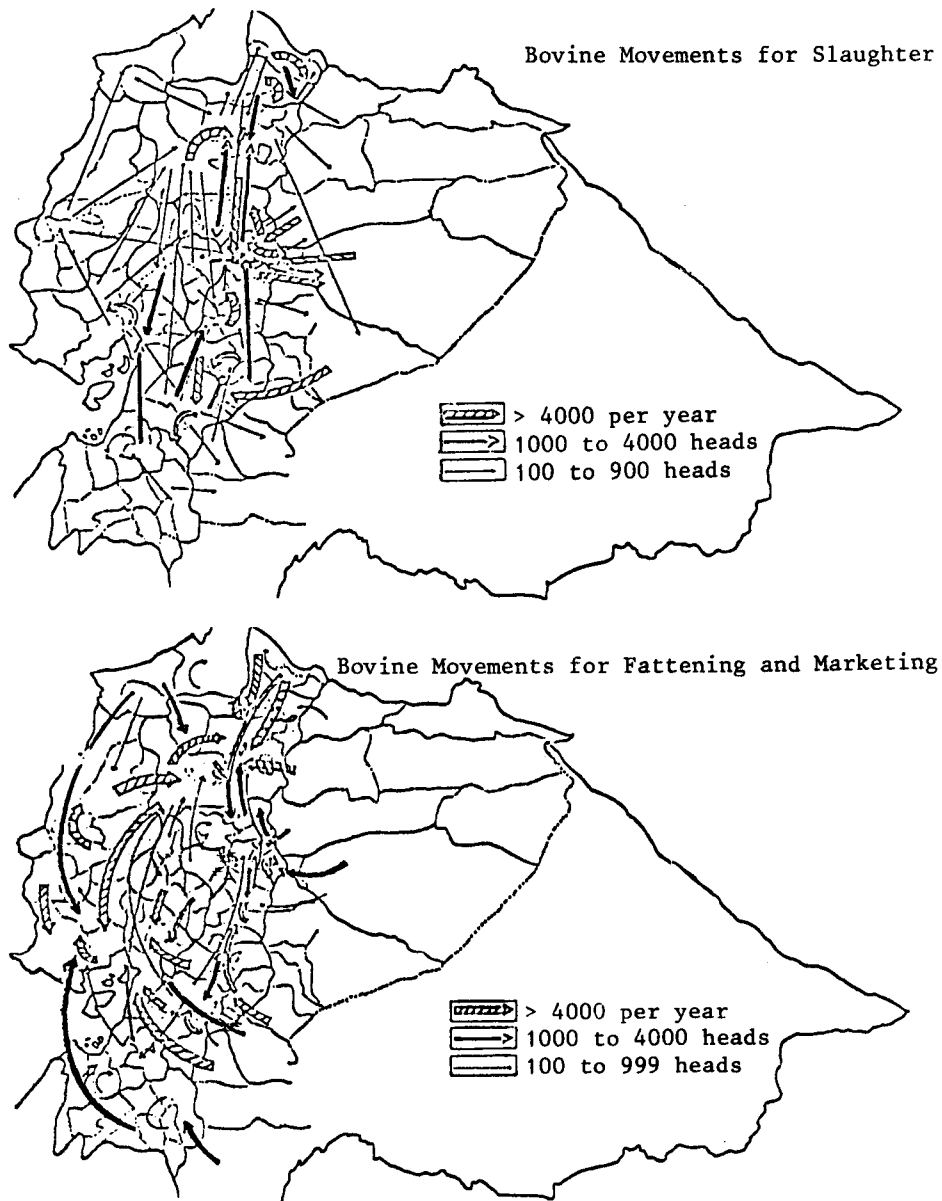
FIGURE 5. FORMS OF LIVESTOCK PRODUCTION. ECUADOR¹



¹Taken from the Report of the PROASA Course (PAHO-IDB-ECUADOR) on the Use of Oil-Adjuvanted Vaccine in the FMD-Control Programs in South America, 1983.

NOTE: See map page 79 to identify the departamentos.

FIGURE 6. FLUXES OF BOVINE TRANSIT, BY PURPOSE. ECUADOR¹



¹Taken from the Report of the PROASA Course (PAHO-IDB-ECUADOR) on the Use of Oil-Adjuvanted Vaccine in the FMD-Control Programs in South America, 1983.

NOTE: See map page 79 to identify the departamentos.

The forms of livestock production in the provinces of Bolivar and Tunguragua are the simple mercantile and family subsistence types. Livestock production takes place on low-quality lands far from the consumer centers. The characteristics of this production form are low livestock density and very limited animal commerce.

Classified in this same livestock production form, the provinces of Chimborazo and Cañar, together with Bolivar and Tunguragua, make up an expressive area located in the country's central region where no VSV-I was recorded during the 1972-84 period.

VS occurs at significant levels in the provinces of Guayas, Los Ríos, Loja and Pichincha, due largely to the presence of VSV-NJ. The first two are classed as full-cycle extractive livestock areas with low-quality lands for export crops. The productive activities are oriented toward breeding, finishing and commercialization of beef cattle for slaughter in the main consumer centers like Guayaquil, Quito and other cities in the region (4).

The southern province of Loja, which borders the northern Peruvian departamento of Piura, presents the highest values in Ecuador for the $\% \Omega_0$ indicator: 21% for VSV-NJ and 9% for VSV-I. With regard to the form of production in this province, some of its departamentos are classified as simple mercantile and others as extensive extractive economies. The most important transit of cattle from this region is toward Guayaquil in the province of Guayas, for slaughter (5).

The last province with a significant level of VSV-NJ presence is Pichincha. Quito, one of Ecuador's major consumer centers, is situated here. The buying and selling of livestock in this region is very intense because of the existence of shows where cattle are auctioned for breeding and slaughter (5).

The provinces of Manabi and Cotopaxi, respectively located on the seacoast and sierra, do not exhibit VSV-NJ at persistence levels similar to those previously mentioned. Neither is their level intermediate. Of importance is the fact that the province of Manabi supplies livestock to Pichincha, which in turn provides animals to the province of Cotopaxi. In the same situation with respect to the level of VSV-NJ presence are the provinces of El Oro and Zamora-Chinchiipe, located near Loja. The first receives livestock from the extensive extractive economy region of Loja; from the second, bordering the Peruvian departamento of Cajamarca, cattle transit is toward Loja (5).

Intermediate levels of persistence of VSV-I presence are also found in Guayas and Pichincha, respectively located on the seaboard and in the sierra, as well as in Loja and Zamora-Chinchiipe in southern Ecuador along the Peruvian border.

In summary, the province of Loja may be considered as clearly endemic for VSV-NJ in Ecuador. The category of lesser endemic applies to Guayas, Los Ríos and Pichincha, while an occasional level is found in Manabi, Cotopaxi, El Oro and Zamora-Chinchiipe. With respect to VSV-I, no region shows endemic presence, but occurrence is occasional in Loja, Zamora-Chinchiipe, Guayas and Pichincha.

5. Relationships between the spatial presentation of the VS and FMD viruses

Table 9 and Figure 4 show that in the provinces without record of VS occurrence, except for Carchi and Chimborazo, FMD generally has low levels of occurrence. In Carchi both types of FMD virus show significant presence. In the second province the % Ω_0 indicator is only important for FMDV-0.

In the provinces where the % Ω_0 is not very important – less than 5% for both types of VS virus – the presence of the FMD viruses is also inexpressive. It has been said that the provinces of Guayas, Pichincha, Loja and Los Rios are the ones that present the highest VS persistence levels, due mostly to the presence of VSV-NJ. The provinces of Guayas and Los Rios comprise a region wherein both FMD viruses are present at the same level as VSV-NJ. In Loja both types of FMD viruses are present at levels lower than VSV-NJ, but with significant values: the % Ω_0 indicator is between 5 and 10%.

In the province of Pichincha both types of FMDV are present at levels higher than VSV-NJ. Although VSV-I is not present at significant levels in Ecuador, it is seen that those provinces – Guayas, Los Rios, Pichincha and Loja, where VS and FMD reach important values for the % Ω_0 indicator – also show the highest VSV-I persistence values.

Table 10 shows the coefficients of correlation between the VS and FMD viruses. These values substantiate the foregoing observations: that VS and FMD are not present at the same levels in the different geographic units. However, in those few provinces where VSV-NJ present expressive degrees of persistence, both types of FMD virus do likewise.

This fact explains the correlation, although low but undoubtedly significant, between the FMD-A and VS-NJ viruses. The non-association between the FMD-0 and VS-NJ viruses is explained by the larger number of provinces that present very low % Ω_0 , values for VS and values slightly higher for FMD.

TABLE 10. RELATIONSHIPS BETWEEN THE GEOGRAPHIC PRESENCE OF THE VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUSES. ECUADOR

Virus Types	0	A	NJ	I
0	-	0.87 ^a	0.38	0.21
A		-	0.45 ^a	0.20
NJ			-	0.88 ^a
I				-

^aP<0,05

III. SITUATION OF COLOMBIA

1. Tendency of herds affected, with typification of vesicular stomatitis virus

Table 11 shows the evolution of the recorded number of herds affected, with identification of the type of vesicular stomatitis virus, in Colombia during the 1973-84 period, subdivided into three 4-year periods.

Those data indicate that the occurrence of VSV-NJ has tended to increase. During the second 4-year period the increase was minimum in relation to the first, but during the third period it jumped 68% in relation to the first and 62% in relation to the second.

The VSV-I has also shown an uptrend. During the second 4-year period it declined 11% in relation to the first; but during the third it rose 162% in relation to the first and 193% in comparison to the second.

Overall analysis of the 1973-84 period indicates that occurrence of the two VS viruses - NJ and I - tended to increase. The first two 4-year periods were similar, but the third posted an increase of 92% in relation to them.

Analysis of the relative situation of the two viruses shows that the NJ virus predominated during the three periods, with levels of 74%, 77% and 65%, respectively.

The increase in the overall record of VS occurrences can not be explained by an improved efficacy of the VS epidemiological surveillance system, either in the field or in the laboratory, since an appreciable number of herds affected by vesicular diseases was recorded in the first two 4-year periods.

TABLE 11. COMPARISON OF HERDS AFFECTED BY VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE. COLOMBIA, 1973-1984

Periods	Positive Diagnoses					
	Vesicular Stomatitis			Foot-and-Mouth Disease		
	NJ	I	Total	O	A	Total
1973-1976	270	94	364	219	1,352	1,571
1977-1980	280 (3) ^a	84 (-11)	364 (0)	1,093 (399)	450 (-67)	1,543 (-2)
1981-1984	453 (68)	246 (162)	699 (92)	472 (115)	281 (-79)	753 (-52)

^aPercentage of change in relation to the value of the first period.

2. Comparison of the tendency of herds having positive diagnoses of VS and those having FMD

The tendency of the recorded affected herds, with typification of FMD virus, follows a different pattern. In the first two 4-year periods the total number of herds affected by the A and O viruses was similar. During the third 4-year period the total number fell 52% in relation to the first and 51% in relation to the second.

Separate analysis of each virus shows that virus type O tended to increase, similar to the tendency observed for the VS viruses. In the second 4-year period the increase peaked at 399% in relation to the first, but in the third 4-year period, despite a 115% increase in relation to the first, there was a 57% decline in relation to the second. With respect to virus A the tendency was downward, as it declined during the second and third 4-year periods by 67% and 79%, respectively, in relation to the first. The tendency is opposite to that observed for the VS viruses.

In general, it is observed that FMD tends to decline and VS to increase. There was a predominance of herds affected by FMD (81%) during the first two 4-year periods, considering the recorded frequencies of the two vesicular-diseases viruses. This predominance was very light (52%) during the third 4-year period.

Separate analysis of each virus shows that the frequency of VSV-NJ during the first 4-year period exceeded that of FMDV-O but was less than that of FMDV-A. In the second 4-year period the frequency of the two types of FMD was much higher than that of the two VS viruses. During the first two quadrenniums the frequency of VSV-I was lower than that of the two types of FMDV. In the third quadrennium the frequency of VSV-NJ was close to that of FMDV-O and the VSV-I also presented a frequency close to that of FMDV-A (Table 11).

3. Monthly variation of the number of herds recorded with vesicular stomatitis

The monthly recording of herds affected throughout the country, by either NJ or I viruses, during the entire period under study, reveals two subperiods of major frequency. The first comprises the months of January, February and March; the second, July, August and September. Considering each virus separately, one observes that the subperiods of major frequency are similar to those previously noted for the overall records of herds affected by the two viruses. In general, these periods correspond to the nonrainy periods that alternate with three-month rainy periods in the Andean regions. Similar observations have been published by other authors (6,7) (Table 12).

On the other hand, review of the annual record of affected herds in each departamento discloses that there is no definite seasonality. Only some general observations can be made, such as: the stronger tendency toward the occurrence of cases during the second semester — which corresponds to the rainy season — in the departamentos of the Atlantic coast, and the occurrence of cases during all months in the departamentos of the Andean areas, where the frequency is greater in the first and third quarters.

TABLE 12. MONTHLY DISTRIBUTION OF HERDS AFFECTED BY NEW JERSEY AND INDIANA VESICULAR STOMATITIS.
COLOMBIA, 1973-1984

Year	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I
1973	12	9	34	6	15	1	7	2	2	0	7	1	14	0	9	0	4	6	10	1	7	2	4	2
1974	6	2	2	2	6	1	0	1	2	5	1	2	3	4	1	2	4	1	5	2	27	0	7	0
1975	9	5	6	5	2	0	0	3	2	3	6	6	4	3	3	4	4	1	1	2	1	1	3	0
1976	1	1	1	2	2	0	1	0	0	0	4	1	0	1	3	0	10	0	1	2	6	0	11	2
1977	6	3	20	0	12	2	0	0	5	2	5	2	11	5	11	3	10	0	0	2	3	1	11	2
1978	3	3	3	1	2	1	2	2	5	1	7	2	4	1	6	0	5	0	6	2	2	4	8	2
1979	6	2	9	0	5	1	1	1	2	3	1	1	2	1	3	2	3	3	6	1	4	0	3	4
1980	7	2	11	5	7	2	10	0	16	0	13	2	8	2	7	7	4	4	0	0	0	0	5	0
1981	9	11	1	14	4	5	1	0	2	1	13	0	14	6	8	6	10	4	3	1	3	1	1	2
1982	7	3	44	5	11	1	5	1	5	0	1	0	7	1	8	1	6	16	14	6	3	12	4	15
1983	8	20	29	9	17	6	4	0	2	2	4	10	24	14	10	7	13	5	5	3	7	3	9	2
1984	16	2	19	6	12	6	10	3	4	3	4	0	15	7	23	4	10	8	12	10	9	3	3	1
Total	90	83	179	55	95	26	41	13	47	20	66	27	106	45	92	36	83	48	63	32	72	27	69	32

4. Persistence in the presence of VS in geographical units of the country

The country can be divided into six regions with different geographical characteristics, altitude and climatic conditions: the plains along the northern coast, the eastern plains, the Andean region which includes the Pacific region, the Amazon region, and the Insular region. On considering the country's political and administrative divisions, it should be taken into account that every one can possess all the physical relief features such as: mountain sides, interAndean valleys, and high plateaus at altitudes exceeding 2300 meters above sea level. According to several authors (6,7,8,9), vesicular stomatitis is present in areas that have special features, geographic as well as climatic. The characteristic climate is tropical, the temperature varies according to the altitude, and there are no outstanding seasonal climatic variations by region. The only changes observed are alternating rainy and nonrainy periods.

Table 13 shows that VS was not recorded in 6 of the country's 32 political and administrative divisions during the 1972-84 period. One of the divisions comprises the islands of San Andrés and Providencia, located in the Atlantic Ocean. The others include jungle regions and regions of insignificant livestock development (Figure 7).

The two types of viruses, NJ and I, have been identified in the 26 political and administrative divisions affected by VS; the degree of persistence in each region is variable depending on the geographic conditions and the area's degree of livestock development. The highest degrees of persistence are noticed in the geographic units having features of valleys or mountain slopes with climate ranging from warm to temperate (18°C - 28°C). The disease has not been observed on the high plateaus at altitudes above 2300 meters and average temperature below 15°C. Persistence is moderate on the plains.

In the first category are six departamentos having a persistence indicator $\% \Omega_0$ lower than 5% for both viruses. This means that the average number of months between two occurrences of the disease exceeds two years. With respect to the types of virus diagnosed, the VSV-NJ was present in all six departamentos, VSV-I in three. The Indiana virus has not been reported in the departamentos of Putumayo and Caquetá. In this first category, Casanare, Caquetá and Putumayo are areas at the foot of mountains where a process of settlement is underway; Arauca is a treeless plain; La Guajira is largely a desert area; and Nariño is a high mountainous area.

A second category comprises eleven departamentos with a $\% \Omega_0$ persistence indicator between 5% and 20%. Behavior in these units varies from sporadic, such as in the departamentos on the northern coast (Atlántico, Magdalena, Bolívar and Sucre), to moderate endemic in valleys and on mountain slopes such as in the departamentos of Huila, Tolima, Boyacá, Cauca, Quindio and Risaralda. In the coastal departamentos and the departamentos of Huila and Tolima there are middle large-size ranches dedicated to breeding and fattening livestock. In the other departamentos the farms are small and engaged in dual purpose livestock production. The departamento of Meta has an area at the foot of the mountain where middle-size farms engage in fattening cattle and an extensive treeless plains area is used for extensive breeding. Both types of VS virus have been diagnosed in all these units; VSV-NJ predominated in seven units, VSV-I in only one, and diagnoses of both viruses were equal in the remaining three. In general, the geographic characteristics vary from the plains along the northern coast, where the

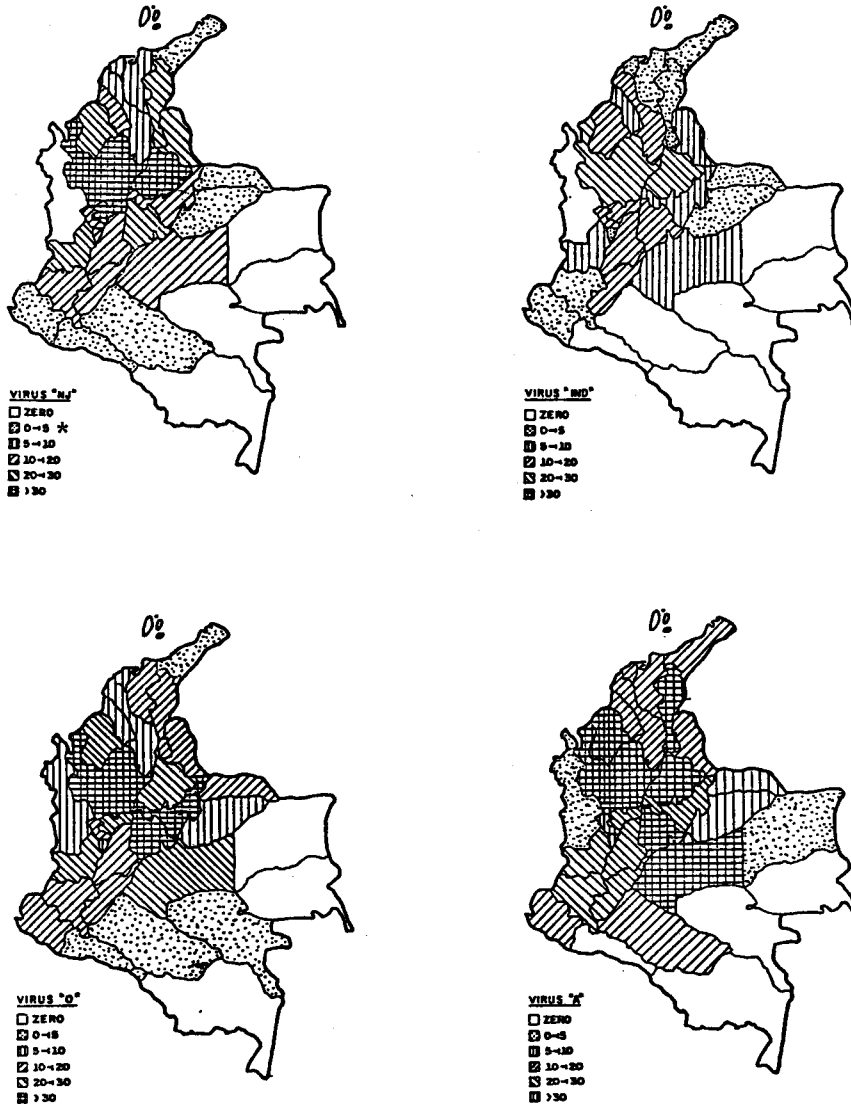
TABLE 13. GEOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF THE DEGREE OF PERSISTENCE ($\% \Omega_0$)
 IN THE PRESENCE OF THE VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE
 VIRUSES. COLOMBIA, 1972-1984

Departamentos	Persistence Index $\% \Omega_0$															
	Vesicular Stomatitis							Foot-and-Mouth Disease								
	0	0-5	5-10	10-20	20-30	30-40	>40	0	0-5	5-10	10-20	20-30	30-40	>40		
	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	NJ I	O A	O A	O A	O A	O A	O A	O A		
Amazonas	+	+														
Antioquia					+		+							+	+	
Arauca		+	+							+	+					
Atlántico			+	+						+	+					
Bolívar				+	+					+	+					
Boyacá				+	+							+	+			
Caldas					+		+					+	+			
Caquetá	+	+								+		+				
Casanare			+	+							+	+				
Cauca			+		+						+		+			
Chocó	+	+								+	+					
Córdoba					+	+						+		+		
Cundinamarca					+	+									+	+
El Cesar			+			+					+				+	
Guainía	+	+														
Guaviare																
Huila					+	+					+		+			
La Guajira		+	+							+		+				
Magdalena			+	+							+	+				
Meta				+	+							+			+	
Nariño		+	+								+	+				
Norte Santander				+		+					+	+				
Putumayo	+	+								+	+					
Quindío			+		+						+	+				
Risaralda					+	+					+	+				
San Andres y Providencia	+	+														
Santander						+	+						+			+
Sucre				+	+						+		+			
Tolima					+	+					+		+			
Valle				+		+						+	+			
Vaupés	+	+								+	+					
Vichada	+	+								+	+					

sporadic nature is indicated by the lower values of the indicator, to valleys and mountain sides where the values are higher. In all these regions there is good livestock development with predominance of middle and small-size production establishments (10).

The third category comprises 8 geographic units (Antioquia, Caldas, Córdoba, Cundinamarca, El Cesar, Norte de Santander, Santander and Valle) having a $\% \Omega_0$ persistence indicator over 20%, which indicates a high degree of endemism with the occurrence of seasonal epidemic peaks in the first and third quarters. This third category includes the departamentos of Antioquia whose $\% \Omega_0$ indicator exceeds 40% for VSV-NJ and ranges from 30% to 40% for VSV-I, and Santander, where the indicator runs from 30% to 40% for VSV-NJ and 20% to 30% for VSV-I.

FIGURE 7. GEOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF THE PRESENCE OF VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUSES. COLOMBIA



*% Ω_0

NOTE: See map Figure 9 to identify the departamentos.

In accordance with the regional characterization of FMD in Colombia (10), all these units have characteristics of valleys and mountain sides of the Andean region whose temperate climate ranges from 18°C to 26°C. The only exception is the departamento of Córdoba that is located on the plains of the North coast but has mountainous areas with varying altitudes. With respect to the livestock production systems, the departamento of Antioquia is an area of intense commercialization of bovines and pigs; in the valleys and mountain sides small farms are predominant, engaged in subsistence production of milk and livestock. The departamento of Caldas is a region of mountain sides with a large number of small farms for milk production. The departamento most engaged in livestock production is Córdoba, with intensive production of beef cattle; the area emphasizes fattening, which determines intense animal commercialization. El Cesar is characterized by large beef cattle breeding and fattening activities and intense commercialization. The departamento of El Valle has small livestock activities, mainly on the mountain sides, because land use has switched from cattle to crop cultivation. The departamento of Santander has small dual-purpose herds raised on mountain sides with arid soils. There are other livestock breeding and fattening areas on the spurs of the eastern cordillera, where there is intense bovine commercialization (Figures 8 and 9).

In summary, Colombia has regions with clear endemic occurrence of VS. The departamentos of Antioquia, Santander and Caldas exhibit a market endemic behavior of VSV-NJ, while clearly endemic is the situation in Córdoba, Valle, Cundinamarca, Norte de Santander and El Cesar. A low level of endemism is found in Sucre, Quindio, Cauca, Risaralda, Boyacá, Meta, Huila and Tolima. Occasional presence is indicated in Putumayo, Arauca, Caquetá, Casanare, La Guajira, Nariño, Bolívar, Atlántico and Magdalena. With respect to VSV-I the departamentos of Santander and Antioquia are clearly endemic, while slightly endemic are Córdoba, Cundinamarca, Bolívar, Risaralda, Huila, Caldas and Tolima. Occasional presence occurs in Arauca, Casanare, La Guajira, Nariño, El Cesar, Atlántico, Magdalena, Cauca, Quindio, Boyacá, Sucre, Valle, Norte de Santander and Meta.

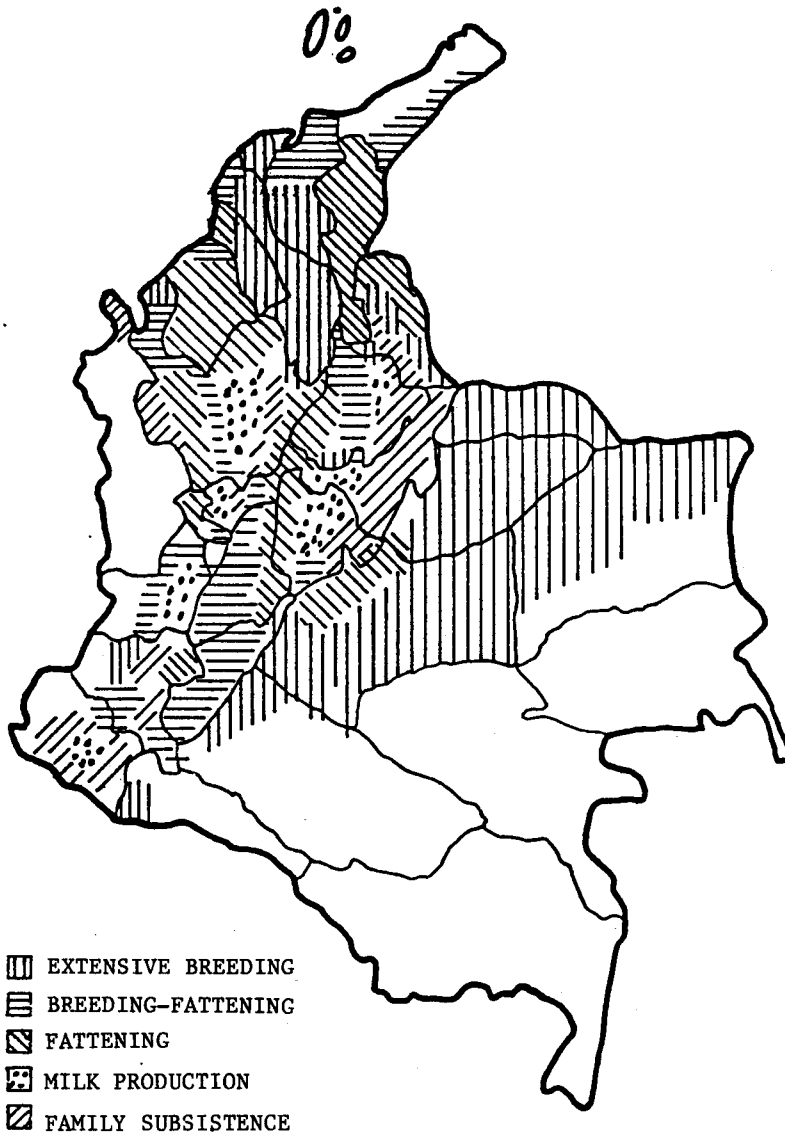
5. Relationships between the spatial presentation of the VS and FMD viruses

A listing of the % Ω_0 persistence indicator values for the VS and FMD viruses shows that the 0-5% category is very similar, except in the departamentos of Caquetá and La Guajira where a higher FMDV-A indicator is presented (10-20%). In the departamentos on the North coast, where the two diseases are found, the values of VS virus are lower. The units of the second category of 5-20% for the VS virus correspond to FMD virus classes that vary between 5 and 30%. The third category of geographic units with VSV indicators exceeding 20% also have high indicators for the two FMD viruses, but these last two belong to the class exceeding 40%.

It can be concluded that there exists a coincidence in the geographic distribution of the two VS viruses and the two FMD viruses in the different regions. The values of the VS persistence indicators are lower.

For the foregoing reasons it is not strange that the values of the coefficients of correlation of the persistence of presence among all the types of viruses of these two vesicular diseases are significant from the statistical standpoint, as shown in Table 14.

FIGURE 8. FORMS OF LIVESTOCK PRODUCTION. COLOMBIA



SOURCE: Adapted from the document "Caracterización Regional de la Fiebre Aftosa en Colombia. ICA, 1984".

NOTE: See map Figure 9 to identify the departamentos.

FIGURE 9. FLUXES OF BOVINE TRANSIT, BY PURPOSE. COLOMBIA



SOURCE: Adapted from the document "Caracterización Regional de la Fiebre Aftosa en Colombia". ICA, 1984.

The geographic distribution of the indicator of persistence for the two VS viruses and the two FMD viruses are graphically illustrated in Figure 7.

It is likewise observed that Antioquia and Santander, the two departamentos that show the highest values of the persistence indicator for the two VS viruses, also exhibit high persistence indicator values for the two FMD viruses.

It is important to remember that these two departamentos have similar climatic and geographic characteristics. The livestock production system involves small farms located in valleys and on mountain sides. Commercialization of animals is intense. This encourages one to believe that in addition to the ecological aspects that could determine the presence of the disease, the production and commercialization systems would also have some influence on the higher degree of VS occurrence.

TABLE 14. RELATIONSHIPS BETWEEN THE GEOGRAPHIC PRESENCE OF THE VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUSES. COLOMBIA

Virus Types	O	A	NJ	I
O	-	0.840 ^a	0.764 ^a	0.602 ^a
A		-	0.786 ^a	0.647 ^a
NJ			-	0.873 ^a
I				-

^aP<0.05

IV. SITUATION OF VENEZUELA

1. Tendency of the affected herds, with typification of vesicular stomatitis virus

Table 15 shows the evolution of the number of affected herds with identification of the VSV type in Venezuela during the 1973-1984 period, subdivided into three groups of four years each.

The occurrence of NJ virus has tended to decline, mainly between the first and second quadrennium when the drop was 59%. There was practically no change between the second and third 4-year periods.

The total of herds affected by VSV-I during the entire 1973-84 period was very low; it was diagnosed on 7 occasions during the first quadrennium and once during the third. This difference indicates a clear predominance of VSV-NJ, which accounted for 95% of all the diagnoses.

TABLE 15. COMPARISON OF HERDS AFFECTED BY VESICULAR STOMATITIS
AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE. VENEZUELA, 1973-1984

Periods	Positive Diagnoses					
	Vesicular Stomatitis			Foot-and-Mouth Disease		
	NJ	I	Total	0	A	Total
1973-1976	81	7	88	172	106	278
1977-1980	33 (-59) ^a	-	33 (-42)	118 (-31)	63 (-41)	181 (-35)
1981-1984	36 (-56)	1 (-86)	37 (-58)	80 (-53)	48 (-55)	128 (-54)

^aPercentage of change in relation to the value of the first period.

2. Comparison between the tendencies of herds having positive diagnosis of VS and those having FMD

The occurrence of herds affected by FMDV-0 and FMDV-A tends to decrease similarly to, but less intensely than, VSV. The decline in herds affected by virus type 0 was 31% in the second quadrennium and 53% in the third, both in relation to the first.

Also in relation to the first 4-year period, the decline in FMDV was 41% in the second period and 55% in the third.

There was a predominance of herds affected by FMD in the three quadrenniums. Of the total of herds affected with positive diagnosis for each vesicular disease, FMD accounted for 75%, 85% and 77%, respectively, in each of the three quadrenniums. Comparison of the FMD viruses reveals that virus type 0 predominated in the three periods (62%, 65% and 62%).

3. Monthly variation of the number of herds recorded with vesicular stomatitis

The monthly record of affected herds - Table 16 - shows that during the entire period under study VSV-NJ is present between May and November. This period coincides with the rainy season in the affected areas (11). With regard to VSV-I the few existing recorded occurrences are inexpressive. Available information does not enable one to profile a seasonality for VS; the effect of epidemic years must also be taken into account. It must likewise be considered that the rainy seasons vary in the different regions of the country.

4. Persistence in the presence of VS in geographical units of the country

From the geographic viewpoint Venezuela is divided into two major regions. The first is the Andean, a continuation of the South American Andes, characterized by mountains of varying altitude and mountain valleys.

TABLE 16. MONTHLY DISTRIBUTION OF HERDS AFFECTED BY NEW JERSEY AND INDIANA VESICULAR STOMATITIS.
VENEZUELA, 1972-1984

Year	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec		
	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	NJ	I	
1972	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4	0	2	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	4	0	3	0	4	0	4	0	1	0	1	0	
1974	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	1	1	2	1	4	0	4	0	1	0	
1975	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	0	7	0	0	0	6	0	3	0	3	0	0	0	
1976	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	2	0	2	0	0	0	1	0	
1977	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	2	0	1	0	2	0	2	0	0	0	
1978	1	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0
1980	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	
1983	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	
1984	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	4	0	3	0	1	0	0	0	
Total	9	2	4	0	0	0	5	0	12	2	30	2	25	0	9	1	27	1	20	0	16	0	6	0	

The climate is tropical. The temperatures also vary, 10°C to 30°C, depending on the altitude. Rains are variable, but concentrated heavily between May and October. The second major region comprises plains that are mostly located in the southeastern section of the country. There is an area of plains on the gulf of Maracaibo; they are either low or high, and this condition determines different systems of livestock management. The low plains flood during certain times of the year and the animals must move to the upland plains or to the Andean region. The climate on the plains is hot and the rainy season lasts from April to October (11).

The extensive livestock-raising method is utilized on the plains and supplies animals for breeding and fattening on the high plains and the states of the Andean region. In the Andean region there are areas for fattening stock, milk production and small properties that raise cattle and pigs. The major part of the human population is found in the cities of the Andean region; this causes substantial displacement of bovines for human consumption (11,12).

Of the 23 political and administrative divisions in Venezuela, the three (Nueva Esparta, Delta Amacuro Federal Territory and Amazonas Federal Territory) that did not present occurrence of VS are areas of insignificant livestock development. The two viruses VSV-NJ and VSV-I were recorded in six states (Aragua, Bolívar, Lara, Mérida, Trujillo and Zulia). Thirteen states recorded only VSV-NJ and only one (Tachira) registered VSV-I. It can therefore be concluded that VS has been present in all the livestock producing-states (Table 17 and Figure 10).

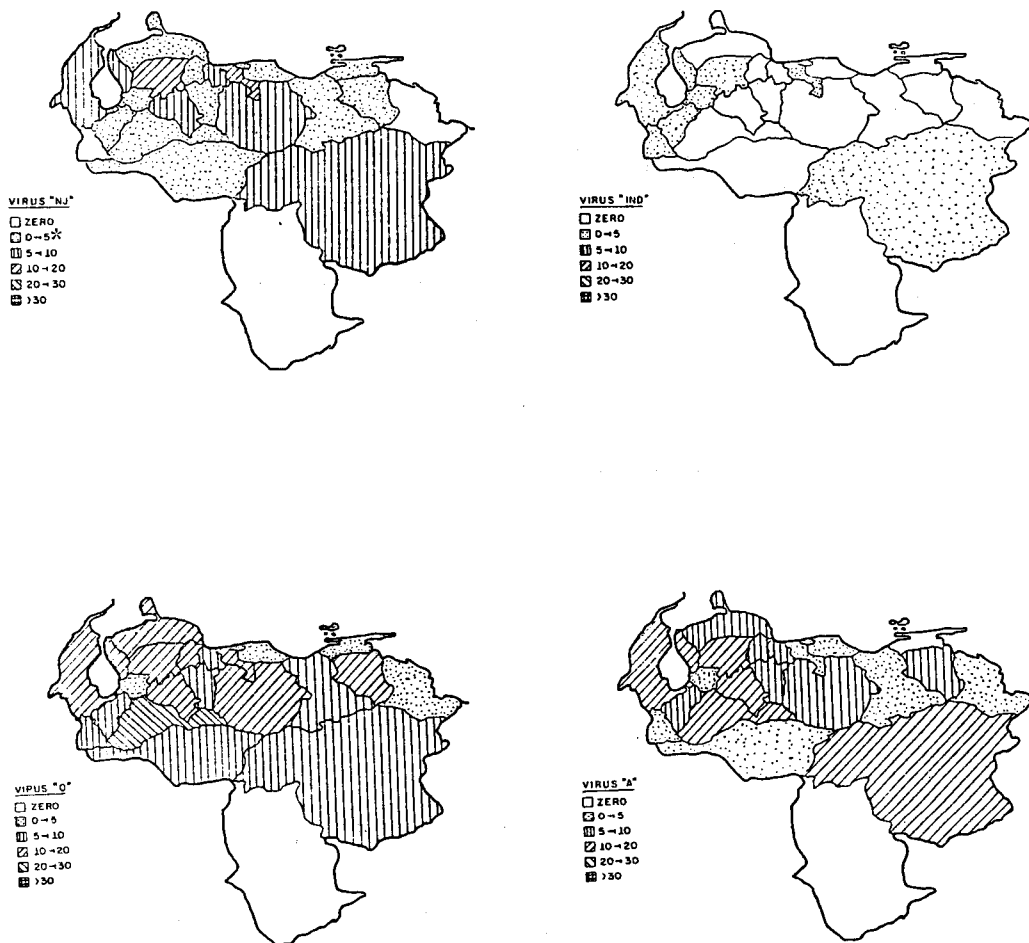
Of the 19 states with VSV-NJ occurrence, 12 presented an indicator of persistence ($\% \Omega_0$) between 0 and 5%; this indicates that an average of more than 24 months pass between occurrences of the disease. With the exception of Barinas, an important producing center, these states are located in the plains region or on the coast, where the extensive livestock-producing system is the rule. Five states (Bolívar, Carabobo, Guárico, Portuguesa and Zulia) exhibited a $\% \Omega_0$ persistence indicator between 5 and 10%, which means that the interval between occurrences varies from 7 to 12 months. These states are characterized as livestock-production centers with an intense mobilization of animals for breeding, fattening and slaughter (Figures 11 and 12).

The states of Lara and Aragua exhibited the highest persistence indicator values, from 10 to 20%. Aragua has very fertile lands, a subtropical temperature between 15°C and 25°C, and dairy herds. Lara is a mountainous region with fertile valleys and flat lands with tropical and subtropical climate. In the Carora section an important dairy cattle system has been developed. Because these states are heavily populated, there is intense mobilization of bovines for consumption. The major mobilization time runs from May to October, which coincides with a rainy season in the lower zones and is also the period when occurrence of VSV-NJ increases(11).

According to the available information, the seven states (Aragua, Bolívar, Lara, Táchira, Trujillo, and Zulia) that recorded occurrences of VSV-I exhibited a $\% \Omega_0$ persistence indicator of 0 to 5%. This means that the time lapse between occurrences is 50 months or more. Except for Bolívar, all the states belong to the Andean region.

One may therefore conclude that the areas where VS presents greater persistence correspond to Andean regions with tropical or subtropical climate, major livestock development and intense mobilization of animals. The

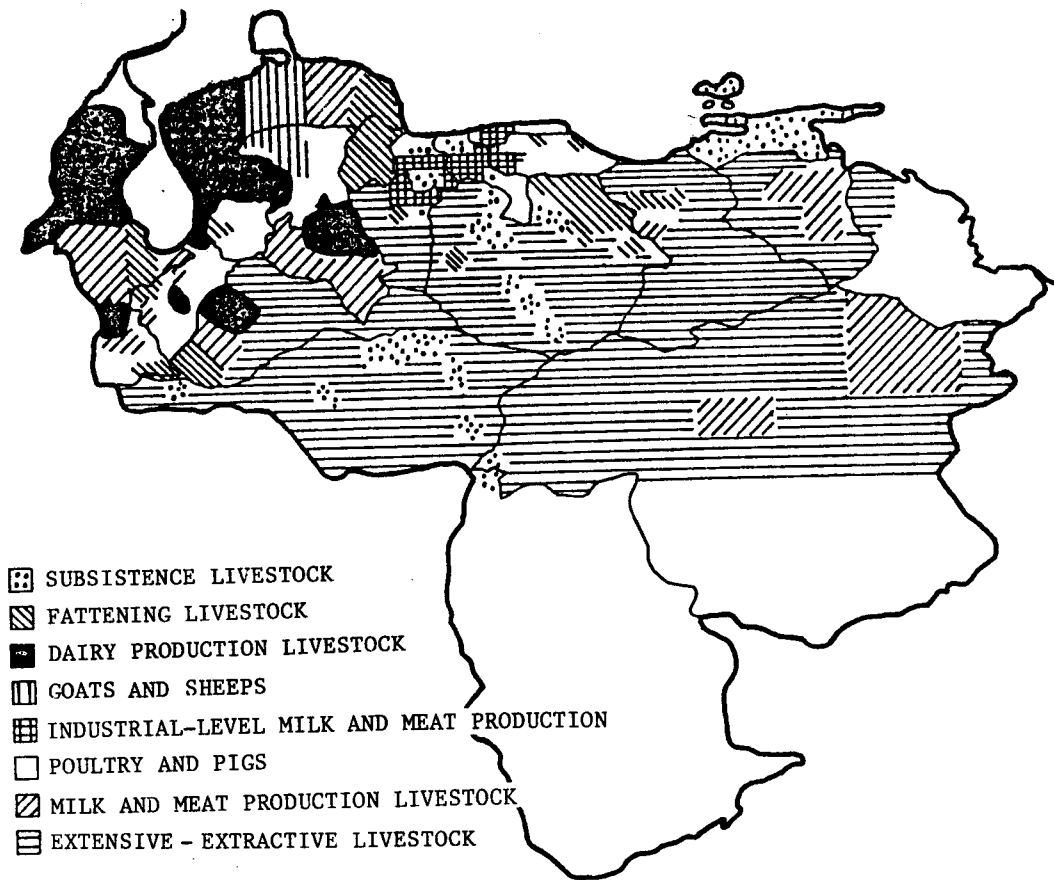
FIGURE 10. GEOGRAPHIC CHARACTERIZATION OF THE PRESENCE OF VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUSES. VENEZUELA



*% Ω₀

NOTE: See map page 101 to identify the states.

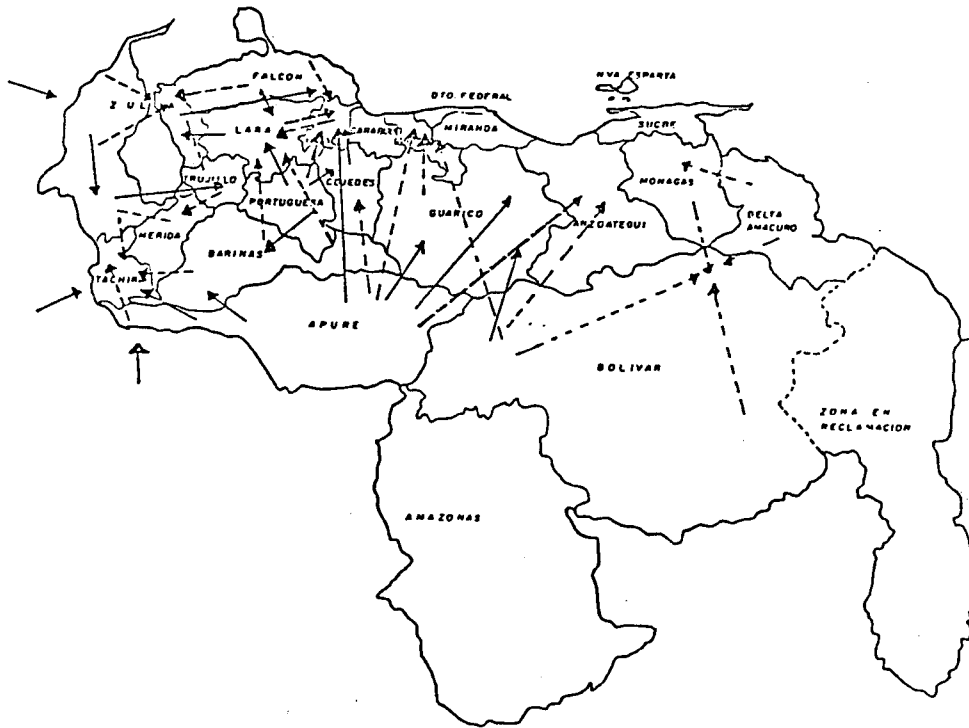
FIGURE 11. FORMS OF LIVESTOCK PRODUCTION. VENEZUELA



SOURCE: Taken from the Report of the PROASA Course (PAHO-IDB-VENEZUELA) on the Use of Oil-Adjuvanted Vaccine in the FMD-Control Programs in South America, 1982.

NOTE: See map page 101 to identify the states.

FIGURE 12. FLUXES OF BOVINE TRANSIT FOR FATTENING AND SLAUGHTER. VENEZUELA



SOURCE: CASTRO, J. La fiebre aftosa en Venezuela. Consideraciones sobre la situación actual de su control. Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección General de Desarrollo Ganadero, 1983.

presence of VSV-I has been geographically restricted and very sporadic in the past few years. Regarding VSV-NJ, the states of Lara and Aragua may be considered as having slight endemism. VSV-NJ is occasional in the states of Bolívar, Carabobo, Guárico, Portuguesa and Zulia. In the remaining states there was very sporadic or no presence during the 1972-84 period (Figure 10).

5. Relationships between the spatial presentation of the VS and the FMD viruses

When the occurrence of the FMDV-A and O are associated with VSV-NJ (Table 17 and Figure 10), it is observed that the geographic distribution of the three viruses is similar in 20 states. The seven states that have reported VSV-I have also had the two types of FMD viruses. With respect to the degree of persistence as measured by the % Ω_0 indicator, in the states where the indicator for VSV-NJ is from 5% to 10%, the FMDV indicator is also high, whether for one or both viruses. The states of Aragua and Lara, where the VSV-NJ indicator (% Ω_0) is also the highest (10 to 20%), also exhibit the same persistence level for FMDV-A. On the other hand, FMDV-O is higher than 20% in Aragua and between 10-20% in Lara.

Table 18 illustrates a significant statistical relationship between the persistence values of the two FMD viruses, between the two VS viruses, between the VS-NJ and FMD-A viruses, and between the VS-NJ and FMD-O viruses.

Figure 10 shows the spatial distribution of the two diseases, according to the degree of persistence.

According to J. Castro (13) there is an evident seasonality in the presence of FMD in the Andean region states during the months of July to October and again in January. It is related to the necessary mobilization to move the cattle from the flooded lower breeding zones to higher areas. This situation determines a change in the populational density in the receiving areas and, consequently, raises the rate of contact. He also draws attention to the probability of a greater level of diagnoses during the period when the animals are more accessible.

TABLE 18. RELATIONSHIPS BETWEEN THE GEOGRAPHIC PRESENCE OF THE VESICULAR STOMATITIS AND FOOT-AND-MOUTH DISEASE VIRUSES. VENEZUELA

Virus Types	O	A	NJ	I
O	-	0.67 ^a	0.53 ^a	0.19
A		-	0.53 ^a	0.33
NJ			-	0.53 ^a
I				-

^aP<0,05

Whereas the spatial distribution of VS is similar. This concept is also valid and may suggest the important role that animal mobilization and renewal of the bovine population may have in increasing the presence of cases.

V. SITUATION IN OTHER COUNTRIES

The record of VS in other countries of South America are quite rare. The only reports in recent years have been in Brazil.

The first reports of VS in the South Cone involved clinical cases in horses, in Argentina in 1939 (14). Several years later isolations of virus were reported as described below:

1962: State of Pará in Brazil. Isolation of the virus names Cocal or Indiana II (15).

1963: Province of Buenos Aires, Argentina. Isolation of the Indiana II virus in equine epithelium (14).

1964: State of Alagoas in Brazil. Isolation of the virus names Alagoas or Indiana III in tongue epithelium of a mule (16).

1967: State of São Paulo in Brazil. Isolation of the Indiana III virus in the tongue epithelium of a horse (17).

From that year on virus has been isolated in the States of São Paulo (17,18), Minas Gerais (17) and other states of northeastern Brazil (18). Indiana subtypes II and III were the viruses identified.

There are also reports of clinical cases and serological evidence in Argentina (19) and in several states of Brazil, such as: Piauí, Ceará and Sergipe (in the northeast), São Paulo, Rio Grande do Sul and Minas Gerais (20,21,22). More than 100 foci were recorded in Minas Gerais in 1984 and in northeastern Brazil (21) where bovines, equines, pigs, goats and sheep became diseased. The isolated virus was Indiana subtype III.

According to clinical, epidemiological and serological evidence, vesicular stomatitis has not occurred in Uruguay (15).

The occurrence of vesicular stomatitis has not been recorded in the other countries of the South Cone.

CONCLUSIONS

1. During the period under study the number of affected herds with positive diagnosis of vesicular stomatitis tended to increase in the group of four countries with that disease in South America. The two types of virus, New Jersey and Indiana, declined slightly over the two periods of 1973-76 and 1977-80, but in the 1981-84 period there was a sharp increase in relation to either of the two preceding periods. This was due to occurrences in Peru and, mainly, in Colombia. In the former the rise was the result of constant increase of the Indiana virus throughout the entire period. In Colombia, the occurrence of both types of vesicular stomatitis viruses increased very significantly during the last quadrennium.

This overall tendency has been the opposite of the FMD trend in the four countries, where the decline has been constant, especially in the last four years.

2. In none of the political and administrative divisions of the four countries under study have any variations that characterize seasonal fluctuations been noticed in the monthly frequency of herds with positive diagnoses of VS viruses. However, for the total of each country, monthly variations have been observed in the recorded number of herds with positive diagnosis of VS viruses. These variations are observed mainly in the epidemic years. In some cases slight monthly variations are observed even when the epidemic years are excluded. The variations should not be interpreted as seasonal fluctuations, however, because they stem from grouping the monthly occurrences in each country's different political and administrative units where such seasonal variations are not present.

3. The two types of vesicular stomatitis viruses are present in the four countries and are distributed with different degrees of persistence in the various areas of each country. The New Jersey virus predominates in Colombia and Venezuela but has ceased being the most frequent in Peru and Ecuador in recent years.

In general, vesicular stomatitis is present in moderate temperature zones and in areas where the mountains are not too high and have valleys and mountain sides.

The highest endemicity levels for both vesicular stomatitis viruses have been observed in the Colombian departamentos of Antioquia and Santander. The first is situated in the Central and Western mountain range, the second in the Eastern mountain range; both areas have cattle in intermountain valleys and on mountain sides. The endemism is higher for the NJ type and lower for the Indiana virus type. Lower endemism level is observed for the NJ virus in the regions near these departamentos of Colombia in the Western, Central and Eastern mountains where livestock production is conducted in intermountain valleys and on mountain sides toward the north and toward the south.

This second region is surrounded by departamentos where vesicular stomatitis is sporadic or absent.

In Ecuador, vesicular stomatitis is present in the interAndean valleys of the cordillera and in the coastal region. In most of the provinces the occurrence of New Jersey virus is sporadic, exhibiting high endemism in the south and slight endemism in the western central section of the country. Indiana type virus is present occasionally.

In Venezuela, New Jersey type virus is generally present sporadically. Only the western state of Lara and the northern state of Aragua present a slight level of endemism. The Indiana virus has been absent for long periods.

In Peru both types of vesicular stomatitis virus are sporadically present. The only slightly endemic region is in the North cordillera near Ecuador. The disease is not present in southern Peru.

4. In the group of countries affected by vesicular stomatitis it is observed that the political and administrative units exhibiting high endemism,

and several of those showing moderate endemicism for the New Jersey virus, are areas that receive animals for commercialization at livestock shows and auctions. The animals are intended to complete or continue their livestock-production cycle or be routed to slaughter. Generally in such areas, especially in Colombia, the presence of FMD is also recorded at a usually endemic level.

It may be supposed that endemicism in those areas is explainable by some environmental factor associated with the characteristics of large livestock mobilization and concentration. It may be that the virus existed in the region and, when large numbers of livestock come in, some unknown condition related to the animals' "travel stress" or the overloaded pastures, or some other factor, would stimulate the viral activity and the spread of the disease. Another supposition is that the virus enters with the infected animals and some local conditions existing in the region to which they are bound — such as the conditions mentioned above or others — would provoke the manifestation of the disease in this more frequent form.

These suppositions and others should be taken into account in planning field research that would study the causes associated with the infection of and/or disease in livestock. This would include the study of the regions of origin, particularly of the outbound livestock just prior to their departure, during transit, and upon arrival at their destination. The study should also include the animals existing in the region of destination.

When the disease is present in an occasional form — probably in the case of the New Jersey virus type — there is activated some model of transmission in which some more localized circumstances plays a special role, depending on microenvironmental factors. For this reason an epidemiological investigation of the vesicular stomatitis should consider microregions.

5. The occurrence of the Indiana virus in new areas seems to be related to the introduction of livestock into new regions. This is especially true of areas having jungle characteristics, and agrees with observations made in several countries.

REFERENCIAS - REFERENCES

1. ASTUDILLO, V. Formas de organização da produção como determinantes de risco da Febre Aftosa. *A Hora Veterinaria*, 17: 11-20, 1984.
2. INFORME de Perú a la XII Reunión de la Comisión Sudamericana para la Lucha contra la Fiebre Aftosa (COSALFA). Rio de Janeiro, Marzo de 1985.
3. INFORME del Curso de utilización de vacuna con adyuvante oleoso en programas de control de la fiebre aftosa en las Américas. PROASA (OPS-BID-Perú). Lima, 1983.
4. TAMAYO, H. La estructura de producción como determinante de salud animal: una propuesta metodológica. Ecuador. Tesis maestría. Escuela de Medicina Veterinaria. UFMG. Belo Horizonte, 1981.
5. INFORME del Curso de utilización de vacuna con adyuvante oleoso en los programas de control de la fiebre aftosa en las Américas. PROASA (OPS-BID-Ecuador). Quito, 1983.
6. CARDONA, U.; ARBELAEZ, G & RUEDA, F. Observaciones epidemiológicas sobre la estomatitis vesicular en Colombia, años 1971-1981. *Revista ICA (Colombia)*. Vol. XVIII, 193-198, 1983.
7. ORREGO, A.; LOBO, C.A.; CARDONA, U. Estudio epidemiológico retrospectivo de la estomatitis vesicular en Colombia, 1961-1975. *Revista ICA (Colombia)*, Vol. XIII, 321-336, 1978.
8. ZULUAGA, F.N. & YUILL, T.M. Estudios ecológicos de los virus de estomatitis vesicular en Antioquia, Colombia. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 87(5), 1979.
9. HANSON, R.P.; ESTUPIÑAN, J.; CASTAÑEDA, J. Estomatitis vesicular en las Américas. *Boletín I Reunión Interamericana sobre el Control de la Fiebre Aftosa y otras Zoonosis*. OPS Pub. Cientif. 172, 1968.
10. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Caracterización Regional de la Fiebre Aftosa en Colombia. Bogotá, Colombia, 1984.
11. ALVAREZ, E. Información básica para programas de salud animal en Venezuela. Informe consultoría. OPS, 1981.
12. CASTRO, J. Informe del Curso sobre utilización de la vacuna con adyuvante oleoso en los programas de control de la fiebre aftosa en las Américas. PROASA (OPS-BID-Venezuela). Caracas, 1982.
13. CASTRO, J. La fiebre aftosa en Venezuela. Consideraciones sobre la situación actual de su control. Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección General de Desarrollo Ganadero, 1983.
14. GARCIA PIRAZZI, A.J.; CAGGIANO, C.H.; ALONSO FERNANDEZ, A. Estomatitis vesicular. Constatación de la enfermedad y aislamiento de virus. *Gaceta Veterinaria*, 28(187): 85-91, 1966.

15. BALTAR, Jorge T.; SALLUA, Sergio S.; DILANDRO, Rosa C. Investigación serológica preliminar de la estomatitis vesicular en equinos del Uruguay. En edición Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa.
16. TESH, R.B. Vesicular stomatitis. Alagoas. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, Vol. 27, Nº 2, 439-440.
17. ARAUJO, M.L.R. et al. Isolamento do vírus da Estomatite Vesicular tipo Indiana, subtipo Indiana III, no estado de Minas Gerais, Brasil. Arq. Esc. Vet. UFMG. 29(2): 185-189, 1977.
18. ALONSO FERNANDEZ, A.; SÖNDAHL, M.S. Virus de estomatitis vesicular Indiana aislados en Brasil. Documento de trabajo, no publicado.
19. DI SANTO, Mónica; METTLER, Norma E. Estomatitis vesicular: niveles de infección en equinos del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Gac. Vet. Bs.Aires, T. XLV, nº 384(1983).
20. BRASIL, MINISTERIO DE AGRICULTURA. Relatório da luta contra a febre aftosa ano 1978. Mimeografado.
21. BRASIL, MINISTERIO DE AGRICULTURA. Relatório da luta contra a febre aftosa, 1984.
22. CPFA. II CURSO DE EPIDEMIOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. Estudo de fatores que incidem na apresentação da Estomatite Vesicular na área de Itacambira, Estado de Minas Gerais, Brasil.

Editado e impreso en el
CENTRO PANAMERICANO DE FIEBRE AFTOSA (OPS/OMS)
Febrero, 1986