

ESTUDIO SEROEPIDEMIOLÓGICO DE ACTIVIDAD VIRAL PARA LA FIEBRE AFTOSA EN EL DEPARTAMENTO DE PANDO - BOLIVIA¹

Chumacero, C. L. D.², Orozco, Q. C. A.³, Quiroga, C. J. L.⁴

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

I. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar la presencia de actividad viral de la fiebre aftosa en bovinos en el departamento de Pando. Se realizó un muestreo que abarcó del 15 al 30 de noviembre del 2003, donde se obtuvieron 1.345 muestras de suero sanguíneo de bovino de mayores a 6 meses y menores a 2 años. Este departamento no presenta ningún brote desde el año 2000, información de acuerdo al Programa Nacional de Erradicación de Fiebre Aftosa (PRONEFA). Las muestras obtenidas se procesaron en el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Veterinario (LIDIVET) de Santa Cruz y se utilizó los métodos de diagnóstico ELISA 3ABC para el tamizaje y EITB para la confirmación de aquellas muestras positivas a ELISA los resultados obtenidos se realizaron con el sistema de muestreo de Clusters calculado por el paquete estadístico Free Calc. propuesto por Canon & Roe posteriormente modificado por Martin, con una estimación de prevalencia de 1 % usando un intervalo de confianza del 95% se formaron 55 clusters de 1.345 muestras de suero sanguíneo seleccionadas aleatoriamente, donde cuatro muestras reaccionaron en forma positiva a la prueba de EITB. No existió diferencia significativa en las variables: raza, sexo, edad, tipo de explotación y en el número de propiedades en las distintas provincias. Por tanto, por los resultados seroepidemiológicos se determinó que no existe actividad viral en los animales muestreados durante este periodo.

1 tesis de grado presentada por Chumacero C. L. D., para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.

2 Av. Landivar Calle Mamerto Oyola # 31 teléfono 334-8633, Santa Cruz – Bolivia.

3 Orozco, Q. C., (APHIS – USDA – IS) Veterinario Epidemiólogo y coordinador del Proyecto Zona Libre (Senasag), Pando – Bolivia.

4 Quiroga, C. J. L., Responsable de las Técnicas Inmunoenzimáticas de LIDIVET, Santa Cruz – Bolivia.

II. INTRODUCCION

La crianza de ganado bovino en la actualidad juega un papel significativo en la nutrición humana, y en consecuencia en la economía y subsistencia de algunos países que comercializan ganado vacuno y sus subproductos y otros países que lo adquieren, convirtiéndose en un negocio a nivel mundial bajo la premisa de la necesidad de proteínas de origen animal en la dieta del hombre. En el ámbito del plan hemisférico y mundial la densidad demográfica humana se ha incrementado y es necesario el número de cabezas de ganado. Acompañando a este crecimiento de ganado vacuno han venido apareciendo diversas enfermedades infectocontagiosas que pueden causar pérdidas económicas en las explotaciones ganaderas, una de estas es la fiebre aftosa que tiene la reputación de ser la enfermedad más temida del ganado bovino, principalmente por su amplia distribución, por ser muy contagiosa, por sus amplios efectos perjudiciales en el ganado de pezuña hendida, ocasionando grandes pérdidas económicas en la producción ganadera y sobre todo por la falta de un tratamiento efectivo contra la enfermedad, debido a la capacidad de mutación del virus aftoso (CPFA, 1972).

La fiebre aftosa es una enfermedad que repercute negativamente en la ganadería y en el conjunto de la economía, las consecuencias económicas producto de esta epizootia pueden ser devastadoras para una región productora de ganadería, ya sea esta láctea o cárnica. Por lo descrito anteriormente, no solo es un fuerte limitante comercial sino también una clara señal de subdesarrollo. De allí que, en muchos países, la lucha por su erradicación haya sido declarada oficialmente como asunto de interés nacional. (OPS – panaftosa 2001).

La enfermedad es causada por un virus que fue aislado por primera vez en 1897; está clasificado con los enterovirus como miembro de la familia Picornaviridae. El genoma del virus picorna es de ácido ribonucleico (ARN) cubierto con una capa proteica que consiste en 33 capsómeros formando una cápsula icosaedra simétrica con un diámetro de 30nm y un espesor de 5nm. Existen 7 tipos de virus distintos

inmunológica y serológicamente, identificados como tipos, A y C; tipos de territorios sudafricanos (SAT- 1, SAT-2, SAT-3) y Asia-1. Además de los 7 tipos se han distinguido por lo menos 65 subtipos por medio de pruebas de fijación de complemento. (www.iicasaninet.net/pub/sanan/html/exoticas/fa.htm,2002; CASAS, O. R. Y COL., 1996).

Por tal motivo la fiebre aftosa es una enfermedad viral, muy contagiosa, de curso rápido que afecta a los animales de pezuña hendida, se caracteriza por fiebre y formación de vesículas principalmente en la cavidad bucal, lengua, hocico, espacios interdigitales y rodetes coronarios de las pezuñas. (www.vaneduc.edu.ar,2003).

La fiebre aftosa causa graves pérdidas económicas hasta en un 25% de la producción tanto en carne como en leche, debido a: disminución en la producción en hatos afectados, limitación en la comercialización de animales, productos o subproductos; y por los altos costos en el control y erradicación de la enfermedad. Esta enfermedad no se caracteriza por una mortalidad alta, normalmente es menor del 5% en animales adultos pero en los animales jóvenes alcanza el 50%. Sin embargo la morbilidad de la fiebre aftosa suele ser alta. La presencia de la fiebre aftosa en Bolivia ha interferido negativamente en la comercialización y exportación de carnes y productos de origen animal desde el país y zonas afectadas, hacia otros mercados libres de la enfermedad, ocasionando un fuerte impacto económico a los productores y al estado. Su importancia deriva de las implicaciones socioeconómicas que su presencia origina, sobre todo en los mercados internacionales de animales, productos y subproductos de origen animal; en los perjuicios directos que ocasiona sobre la producción y productividad ganadera; y en los costos públicos y privados motivados por su prevención, control y erradicación.

En 1910 se registró un primer caso en el departamento de Cochabamba, a raíz de una importación de ganado lechero de la Argentina. En 1943 ocurrió una epizootia en Tarija y Santa Cruz a consecuencia de la falta de inspección veterinaria en mataderos de la frontera Boliviana – Argentina, a partir de este año se constituye en una

enfermedad endémica en el país. En los últimos 30 años todos los países de América del Sur han asignado importantes recursos económicos para la lucha contra la fiebre aftosa, con el objetivo de lograr erradicar esta enfermedad, situación que llevó al gobierno boliviano a adquirir un nuevo enfoque y dinámica en la lucha contra la fiebre aftosa con una fuerte y preponderante participación del sector privado y ganaderos que se plasmó en un plan Nacional de control y erradicación con la cooperación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y Centro Panamericano de la lucha contra la fiebre aftosa (CPFA), para que Bolivia luego sea un país libre de la enfermedad.

En consecuencia, por los antecedentes y justificativos mencionados nos propusimos realizar el presente trabajo de investigación teniendo como objetivos: Determinar la presencia de actividad viral de la fiebre aftosa en bovinos en el departamento de Pando. Realizar un estudio seroepidemiológico de la actividad viral de la fiebre aftosa en el departamento de Pando en animales de edades comprendidas entre los seis meses de edad a dos años. Proporcionar datos sobre la situación de la fiebre aftosa en esta zona a las instituciones interesadas para poder elaborar mapas epidemiológicos. Evaluar la situación epidemiológica de la zona para poder reafirmar la declaración de zona libre de fiebre aftosa con vacunación, y así proceder a la futura exportación de carne bovina a países del exterior.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1 CONCEPTO

La fiebre aftosa, también denominada glosopeda, es una infección vírica de alto potencial infeccioso, observada en los terneros, cerdos, ovejas, cabras, búfalos y en especies salvaje de artiodáctilos. Se caracteriza por fiebre alta y aparición de vesículas en el epitelio de la boca, lengua, ubre y pezuñas que imposibilita a los animales a alimentarse, caminar, amamantar a sus crías o ser ordeñadas, resultando una drástica reducción de los rendimientos productivos de leche y carne. (Merck. 2000; [www. Panaftosa.com](http://www.Panaftosa.com),2003).

3.2 SINONIMIA

La fiebre aftosa es una enfermedad que se conoce en todo el mundo con los nombres de glosopeda, afta epizoótica, aftosa infecciosa, y en Bolivia se la conoce con el nombre vulgar de uñeta. (CASAS, O. R. I. Y COL., 1996).

3.3 HISTORIA

Aunque se tiene noticias de la existencia de la fiebre aftosa hace mas de 2000 años, su historia científica se inicia en 1546 con la descripción hecha por Hieronymus Fracastorius, de una enfermedad vesicular altamente contagiosa que afecto a bovinos en Italia en 1514 y posteriormente se propago a Francia e Inglaterra, mas tarde vuelve a notificarse en Italia y otros países europeos, hasta que 1870 se comprueba por primera vez en América del Sur. (www.Panaftosa.com,2003).

Desde entonces se ha expandido gradualmente hasta hallarse en forma endémica en la mayor parte de Sudamérica. Hasta el advenimiento de las primeras campañas de lucha, la década de 1950 y comienzos del 1960, la enfermedad solía ocurrir en hondas periódicas que afectaban gravemente un alto porcentaje de la población bovina en regiones extensas en general. Por el contrario, la ampliación de los servicios de

vigilancia esta indicado que la cobertura de la enfermedad es mayor de lo que previamente se estimaba. (CPFA, 1975).

3.4 DISTRIBUCION GEOGRAFICA

3.4.1 PAISES LIBRES DE AFTOSA SIN VACUNACION

En la actualidad los países reconocidos por la O.I.E. como libres de la fiebre aftosa son: los de Norteamérica, Centroamérica, Cuba, Australia, Irlanda, Nueva Zelanda, Chile, Guayana, Surinam, Guayana Francesa, Colombia (Región de Chocó) (Rodríguez, 1998).

3.4.2 PAISES LIBRES DE FIEBRE AFTOSA CON VACUNACION

En América son: Uruguay, Argentina, Perú y los estados de Brasil: Río Grande do Sul, Santa Catarina, Sao Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Matto Grosso, Matto Grosso do Sul, Goias, Brasilia D.F., Río de Janeiro, Tocantes, Cerguipe (Rodríguez, López, 1998).

3.4.3 PAISES CON FIEBRE AFTOSA

Comprenden: Todos los países de Europa no tiene fiebre aftosa excepto Israel y Turquía, en Asia todos los países, en Medio Oriente en todos sus países, todos los países de África, en Oceanía esta en todos los países menos Australia y Nueva Zelanda, en América del Sur se encuentran los países de: Venezuela, Colombia, Brasil, Bolivia, Ecuador y Paraguay.

(www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad_y_consumo/2004).

3.5 ETIOLOGIA

La fiebre aftosa es producida por un Aftovirus que pertenece a la familia Picornaviridae, sensible a ph de 5.0, existen siete tipos de virus distintos inmunológica y serológicamente identificados como tipos A, O y C (aparecen en

varias partes del mundo); tipos de territorios Sudafricanos (SAT-1, SAT-2, SAT-3) y Asia 1. Además de los siete tipos se han identificados por lo menos 65 subtipos por medio de pruebas de fijación de complemento. La diferencia inmunológica entre estos tipos es de tal magnitud que animales que se hallan en el primer periodo de convalecencia y perfectamente protegidos contra el tipo de virus que le ocasiona la enfermedad, no lo están para los otros tipos. Existe inmunidad cruzada entre los diversos subtipos en cuadrados en un mismo tipo, pero el grado de inmunidad no es idéntico para todos ellos, este varía de intensidad y en duración, que será mas prolongada para el subtipo homólogo que para los heterólogos guardando relación en sus diferencias inmunológicas y antigénicas. (Reporte Pecuario, 2001).

SUPERVIVENCIA DEL VIRUS

TEMPERATURA °C	TIEMPO DE VIDA
4	1 año
22	8-10 semanas
37	10 días
56	< 30 minutos

(www.iicasaninet.net/pub/sanan/html/exoticas/fa.htm,2002; CASAS, O. R. Y COL., 1996; MERCK, 1993).

3.6 HUESPEDES

Se reconoce que todas las especies de pezuña hendida domésticos o salvajes son susceptibles a la enfermedad en forma natural, así como en mayor o menor intensidad según la especie. La fiebre aftosa debe ser considerada como una infección natural de los bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, jabalíes, ciervos y venados entre otros. La enfermedad es especialmente severa en los lechones en los cuales se produce elevada mortalidad aun sin observarse lesiones en la madre. Puede presentarse en forma cardiaca con muerte súbita, en ovinos y caprinos; en estas especies la enfermedad es mas benigna que en los bovinos. (www.Vaneduc.edu.ar,2003).

3.7 RESERVORIOS NATURALES

Pequeños mamíferos, mayormente roedores son susceptibles a la infección experimental o natural por virus de la fiebre aftosa. El agutí, el erizo europeo y africano, el armadillo peludo, el castor, la rata almizclera marrón y la nutria son especies a las cuales se le ha atribuido un posible papel en el mantenimiento y difusión de la Fiebre Aftosa en condiciones de campo, sin embargo aún asumiendo que ellas pudieran infectarse con el virus aftoso su papel epidemiológico es insignificante. Se demostró experimentalmente (Rosemberg y Gómes, 1977), que el carpincho o capibara posee alta susceptibilidad al virus. Su eficiencia como transmisor de la infección a otros carpinchos y a bovinos y su estrecha asociación con esta última especie en las áreas endémicas predominantes en América del Sur, lo convierten en un potencial reservorio de la enfermedad. Sin embargo, dada la densidad de la especie (capibara) bajo condiciones naturales, es difícil pensar que por si sola consiga mantener el endemismo viral sin alternar pasajes carpincho – bovinos – carpinchos. Por lo tanto, una adecuada campaña de vacunación en los bovinos tendería, muy posiblemente a eliminar el virus de la población de carpinchos. Los animales silvestres pueden desempeñar un papel en la epizootiología de la fiebre aftosa en condiciones especiales como las que se presentan en África y en otras

regiones del mundo donde existen especies de animales salvajes susceptibles en grandes manadas, ejemplo el búfalo africano parece ser la única especie capaz de infectar al ganado doméstico, en Asia, el búfalo doméstico puede ser portador del virus durante varios meses. Al presente puede aseverarse que el principal reservorio natural (nicho ecológico) del virus de la fiebre aftosa por lo menos para las condiciones de ganadería prevalecientes en América del Sur, está constituido por la propia población bovina. (CASAS, O. R. Y COL., 1996).

3.8 EPIDEMIOLOGIA

La fiebre aftosa es enzoótica en África, Asia, Filipinas y Sudamérica. Los ovinos pueden actuar como portadores hasta 5 meses, manteniendo una multiplicación continua a bajo nivel del virus, principalmente en la región faríngea. En zonas enzoóticas ocurren brotes periódicos que atacan a las poblaciones animales para remitir después, lo que probablemente depende de la desaparición de la inmunidad que aparece durante una epizootia, y la agudización brusca de pequeños focos de infección cuando la población se hace de nuevo susceptible. En bovinos, la inmunidad que se desarrolla después de la infección natural varía entre uno y más de cuatro años. Cuando sobreviven brotes en sucesión rápida debe sospecharse la presencia de más de una cepa de virus. Por lo general, la misma explicación se da cuando las epizootias afectan a bovinos vacunados. En los países donde se practica vacunación general cada año, los brotes casi siempre se deben a la importación de animales portadores o carne infectada. La fiebre aftosa o glosopeda tiene características epidemiológicas diferentes en las distintas especies animales. Por ejemplo, una pauta común es la importación de un virus hacia un país en carne de bovinos que no mostraban la enfermedad. Hay una infección inicial en cerdos, que luego se extiende, luego con la multiplicación del virus (Blood y Col., 1992).

En el medio ambiental el virus es rápidamente destruido por luz, pero sobre materiales como pelo, lana, madera o tejidos, pueden permanecer infectante por varias semanas. Es relativamente sensible a la desecación y en los cadáveres, el ácido

láctico producto del rigor mortis inactiva el virus que se encuentra en las masas musculares pero no así el que se halla en ganglios linfáticos y medula ósea. Los procesos para producir jamones, salchichas y embutidos no alcanzan a inactivarlo. El virus es resistente a la mayoría de los desinfectantes comunes. El virus es más rápidamente inactivado por ácidos y álcalis y su efecto es favorecido por adición de jabones y detergentes sintéticos. En el campo se usa con frecuencias carbonato de sodio al 4% y jabón suave. (OPS, 1986).

3.9 TRANSMISIÓN

La transmisión de la fiebre aftosa se produce generalmente por contacto entre los animales infectados. Los animales infectados poseen gran cantidad de virus en las secreciones, aerosoles del aire que exhalan, las cuales pueden infectar a otros animales por vía respiratoria o vía oral. Todas las excreciones y secreciones de los animales infectados contienen virus; así mismo estos pueden estar presentes en la leche y en el semen hasta un máximo de 14 días antes que se manifiesten los signos clínicos. (Merck, 2000).

Por tanto cuando hay un animal infectado, la diseminación de la enfermedad es rápida, todos los equipos y las instalaciones se contaminan y sirven como fuente de infección para los otros animales del lote. En este momento el movimiento del ganado entre fincas de la misma región o entre departamentos constituye un peligro para diseminar la infección, el hombre también es un vehículo importante para llevar el virus a otros lugares. (www.laverlam.com,2003).

Otra ruta de infección de los animales es por medio de la ingestión de forrajes, granos, productos animales y aguas contaminadas con saliva, orina, heces, secreción nasal, membranas fetales y sus fluidos que contaminan el virus, especialmente durante y después de los periodos de viremia, carnes y huesos de animales infectados y desperdicios de mataderos comúnmente son fuentes de infección. (OPS, 1986).

El virus de la fiebre aftosa tiene una característica muy importante de supervivencia y es que, puede contaminar un radio de 10 km. La dosis para infectar a un animal es de 2.100.000 virus, los animales infectados excretan gran cantidad de virus: los bovinos eliminan 60.000.000 virus por ml. de leche, en la orina 40.000.000 virus por ml. de orina y en las heces excretan 50.000.000 virus; el cerdo durante su respiración elimina 86.000.000 virus. La capacidad de supervivencia del virus en los distintos materiales orgánicos es muy variado dependiendo de la humedad y temperatura. (Reporte Pecuario, 2001).

3.9.1 Latencia

Los rumiantes que logran recuperarse de la infección así como los rumiantes vacunados que han estado en contacto con cepas activas del virus de la fiebre aftosa pueden permanecer infectados y portar el virus en la región faríngea hasta dos años y medio en el caso de los terneros, nueve meses en los ovinos y probablemente de por vida en caso del búfalo africano. No ha sido posible demostrar experimentalmente la transmisión desde un bovino portador a un individuo susceptible sin contacto directo, pero existen pruebas de que en las condiciones del campo estos animales portadores son responsables del inicio de nuevos brotes de la enfermedad. (Merck, 2000).

3.10 PATOGENESIS

El lugar inicial de la infección y replicación es habitualmente la mucosa del tracto respiratorio, aunque el virus puede penetrar a través de lesiones cutáneas del tracto digestivo. La replicación vírica tiene lugar en los ganglios linfáticos locales y posteriormente la infección se distribuye por el torrente sanguíneo hasta los lugares preferidos en la mucosa epitelial de la boca, cavidad nasal, patas y mamas. (Merck, 2000).

Las lesiones en la boca son primero pequeñas y blanquecinas y luego se vuelven vesículas convexas grandes y llenas de líquido color paja, aparecen sobre la membrana mucosa en el borde o superficie de la lengua, en la superficie bucal de los

carrillos, en los rodetes dentarios, encías y cara interior de los labios, en el paladar, en una o varias patas hay erupciones parecidas a las de la boca, vesículas en el rumen, ubre, conjuntivas, vías nasales, perineo, existen vesículas también en faringe, tráquea y esófago. (www.ammvepe.com,2003).

Después de 48 horas de haberse formado las vesículas se rompen. Con frecuencia una gran parte de la lengua queda desnuda. La pérdida del epitelio es más frecuente en la superficie dorsal de la parte anterior de la lengua del bovino. Las infecciones secundarias de las áreas que hay entre las pezuñas se presentan a menudo y ocasionan necrosis profunda de los tejidos y supuración que con frecuencia contaminan las pezuñas, causando que estas se aflojen de los tejidos suaves y con el tiempo se desprendan. (Winkler, 1987).

PATOGENIE DE LA FIEBRE AFTOSA

<ol style="list-style-type: none"> 1. Inhalación del virus 2. Infección de células en cavidad nasal, faringe y esófago 3. Replicación del virus y diseminación a las células adyacentes 4. Paso del virus a vasos sanguíneos y linfáticos 5. Infección de nódulos linfáticos y otras glándulas 6. Infección de células de cavidad oral, patas, ubre, rumen 	24 – 72 horas
<ol style="list-style-type: none"> 7. Comienzo de fiebre 8. Aparición de vesículas en cavidad oral, patas, ubre, rumen 9. Salivación descarga nasal y claudicación 	72 – 96 horas

10. Ruptura de vesículas e intensificación de síntomas	120 horas
11. Final de la fiebre (.)	
12. Final de la viremia y comienzo de producción de anticuerpos	
13. Disminución del título del virus en varios tejidos y líquidos	Desde 8° día
14. Cura de lesiones el animal comienza a comer	Desde 10° día
15. Desaparición gradual del virus de tejidos y líquidos	Desde 15° día
16. Aumenta la producción de anticuerpos	
17. Cura completa. El virus persiste en la faringe, resultando de ello el estado portador.	15 días

(www.panaftosa.org.br,2003).

3.11 INMUNIDAD INDUCIDA POR UNA INFECCION DE FIEBRE AFTOSA

La respuesta de anticuerpos frente a las infecciones virales es caracterizada como bifásica, teniendo un pico inicial de actividad antiviral entre 4 a 8 días después de la exposición, seguido de otro entre 15 a 20 días posteriores para declinar luego al cabo de 30 a 40 días. La naturaleza bifásica de esta respuesta debe ser atribuida a la síntesis de las inmunoglobulinas M y G. las IgM capaces de neutralizar y precipitar virus de la fiebre aftosa homo y heterotípicos, poseyendo poca capacidad para fijar en el complemento. Las IgG son neutralizantes, precipitantes y fijadoras del complemento. (CASAS, O. R. Y COL., 1996).

El fenómeno inmunitario en fiebre aftosa ha sido estudiado con amplitud si bien existen aun una serie de interrogantes las investigaciones realizadas se toman desde 3 aspectos fundamentales de la inmunidad: a) Inmunidad humoral de convalecencia; b) Inmunidad local; c) Inmunidad inducida por vacunación. (CASAS, O. R. Y COL., 1996).

a) Inmunidad humoral de convalecencia.

En experimentos referentes a inmunidad de convalecencia, Cunliffe encontró que bovinos recuperados de una infección experimental con un tipo de virus aftoso son generalmente inmunes frente a la infección con el mismo tipo durante 1 a 3 años. Cuando los animales fueron expuestos a inoculación de virus por vía Intradérmica Lingual (IDL), hubo formación de vesículas en la lengua que no evolucionaron para la generalización en patas. Solo un animal resistió durante 4 años y medio a la exposición por vía IDL. Gomes y otros, estudiando la curva de anticuerpos neutralizantes de bovinos después de una infección experimental, encontraron niveles elevados frente al virus homólogo.

Federer y Cols., 1962, estudiando el subtipo A Santos (A₁₃) (cepa originaria por inoculación de bovinos en mataderos), mencionan que en comparación con otros subtipos del serotipo A presentó diferencias tan significativas que todos los sueros de los subtipos A conocidos hasta entonces no permitieron su identificación correcta por pruebas de fijación de complemento (FC). La identificación del virus A Santos como subtipos del serotipo A fue confirmada por seroneutralización (SN), seroprotección (SP) y pruebas de inmunidad cruzada en cobayos y bovinos. Con este subtipo se verificó por primera vez la falta de protección en bovinos infectados con otra cepa de serotipo A. aunque los resultados obtenidos hayan sido logrados en experimentos realizados bajo condiciones controladas de laboratorio, cabe esperar que en el campo los bovinos que presenten la enfermedad en forma generalizada con lesiones bucales y podales, muestren una protección semejante frente al virus homólogo al que causa la infección, por lo menos durante dos años. (CASAS, O. R. Y COL., 1996).

b) Inmunidad local

Puesto que la fiebre aftosa es una enfermedad de ciclo eminentemente respiratorio no habría ninguna contradicción teórica a la suposición de que, en realidad, el mecanismo celular de protección juegue un papel crítico en la patogenia de la enfermedad. En todos estos casos, la existencia de un mecanismo de replicación (inmunidad de las células primariamente infectadas) tiene un lógico reflejo sobre los sistemas humorales de defensa. (CASAS, O. R. Y COL., 1995).

Varios experimentos fueron hechos con las cepas atenuadas para la vacunación de bovinos, ovinos y porcinos. En estos experimentos la vía de aplicación de la vacuna fue principalmente la intramuscular. Habiendo evidencia de la réplica del virus en el área orofaríngea, con formación de anticuerpos locales, como se dijo antes, se considero la posibilidad de utilizar cepas atenuadas para vacunación por vía nasal con la finalidad de neutralizar la replica del virus en la principal puerta de entrada. (CASAS, O. R. Y COL., 1996).

c) Inmunidad inducida por vacunación

Los terneros recién nacidos y los lechones provenientes de madres vacunadas están desprovistos de anticuerpos, pero ambas especies adquieren anticuerpos protectores pocas horas después de ingerir el calostro. Los anticuerpos transferidos a través del calostro protegen a los terneros jóvenes tanto contra la vacunación como contra la infección hasta la edad de dos a cuatro meses. Mucho se ha progresado en materia de vacunas, sobre todo en lo que atañe a los adyuvantes de tipo oleoso, cuyo empleo en vacunas antiaftosa prolonga significativamente la duración de la inmunidad posvacunal en poblaciones bovinas y permite la inmunización satisfactoria de los porcinos. (CPFA, 1995).

La vacuna es aplicada a todos los animales comenzando con los terneros a partir del primer día de edad en adelante. Luego se debe repetir otra segunda aplicación a los tres meses de edad y esto ayuda a la memoria de los anticuerpos. Augé y Gomes

encontraron en terneros hijos de vacas vacunadas 3 o 4 veces con vacuna de adyuvante oleoso anticuerpos bastante elevados un día después de la ingestión del calostro. Desde el punto de vista de los programas de inmunización la vacunación de terneros con pocos días de nacidos podría establecer una memoria inmunológica y en consecuencia una respuesta más sólida en animales con menor edad cuando fuesen vacunados. Es así que animales vacunados menores de seis meses o igual deben recibir una segunda revacunación después de 1 a 2 meses. Actualmente ganaderos y veterinarios prefieren la vacuna con adyuvante oleoso porque implica menor manejo de los animales y con menor costo. (Proponen vacunaciones anuales en los adultos y semestrales en los menores de dos años (CASAS, O. R. Y COL., 1996).

3.12 SIGNOS CLINICOS

Inicialmente, los animales pueden mostrar apatía, falta de apetito, fiebre y escalofrío, seguido de chasquido de los labios, babeo y temblores de las patas o coceo. Los signos característicos de la fiebre aftosa son babeo y vesículas en las fosas nasales, cavidad bucal y entre las uñas. El periodo de incubación varía de 3 a 7 días. La primera manifestación clínica es la reacción febril que puede alcanzar 40°C seguida de depresión, anorexia y retardo o cese de la rumiación, la enfermedad presenta síntomas característicos con formación de vesículas en la boca (en la lengua, labios, encías y paladar superior), hocico, espacios interdigitales y rodetes coronarios de la pezuña, y con cierta frecuencia en los pezones y en la superficie de la ubre. Puede ocurrir sialorrea intensa con babeo y un ruido característico de la lengua en la boca (chasquidos bucales como de succión). El animal se alimenta mal por la dificultad para comer, pierde peso, hay disminución total o parcial en la producción de la leche. (CASAS, O. R. Y COL., 1996; OPS, 1986; Merck, 1993; Kahrs, 1985).

Las lesiones de la boca, hacen que los animales tengan mucha salivación (babeo) con chasquidos de dientes, se forman vesículas en la lengua, hocico y encías que impiden comer adecuadamente. Los pezones de las vacas también se afectan, dificultándose el ordeño por las aftas que se rompen y dejan áreas sangrantes y dolorosas, la mastitis es

una complicación segura, el virus ocasiona lesiones en todo el tubo digestivo y como consecuencia, disminuye la absorción de nutrientes, se desperdicia el forraje y se pierde producción de carne. (www.laverlam.com,2003).

En los terneros la mortalidad aumenta por las lesiones cardiacas que causa el virus, en general las bacterias complican todo el cuadro de la fiebre aftosa haciendo mas crítica su presentación y dificultándose las medidas de control del brote. (www.laverlam.com,2003).

Hay una forma maligna del padecimiento con insuficiencia miocárdica. Inicialmente estos casos comienzan de la forma habitual, pero bruscamente hacia el quinto o sexto día se produce una recaída con disnea, desfallecimiento cardiaco fulminante y muerte con convulsiones. A veces, se advierte localización en el aparato gastrointestinal con disentería o diarrea, se advierte la presencia de enteritis. (Blood y col., 1992).

Durante la fase aguda de la enfermedad o durante la convalecencia pueden presenciarse abortos. (Kahrs, 1985).

3.13 LESIONES

Las lesiones en el animal vivo son las vesículas, cuyo tamaño varia desde 0,5 a 10 cm. de diámetro y pueden hallarse en los espacios interdigitales, banda coronaria y pezones o bien en la mucosa de la boca y ollares. Cuando se observan por primera vez, las vesículas pueden haberse roto ya, teniendo el aspecto de erosiones o úlceras, sin embargo, cuando se reconocen varios animales se comprueba que las lesiones empiezan como zonas pálidas de epitelio que se llenan con liquido y luego se rompen. El epitelio o la piel, pronto se separan y se desprende dejando úlceras recientes o erosiones, que curan con rapidez quedando una zona pálida que va desprendiendo hasta su completa curación; a veces desaparece toda la señal. La muerte no es corriente, a no ser en terneros recién nacidos, puede haber anorexia duradera si las lesiones son amplias y dolorosas. La cojera y una gran perdida de peso son frecuentes. Generalmente hay infección bacteriana secundaria en las pezuñas y a

veces hay artritis o un anormal crecimiento de las pezuñas. Cuando hay lesiones en pezones en las vacas de ordeño o el ternero mame con consecuencia hay dolor y se produce, como una secuela frecuente mastitis. (Kahrs, 1985)

Las vesículas o ampollas pueden observarse en la lengua, almohadillas dentarias, encías, mejillas, paladar, y velo del paladar, labios, ollares, hocico, bandas coronarias, pezones, ubre, hocico de los cerdos, corion de los espolones y espacios interdigitales. (www.oie.int,2003).

3.13.1 Lesiones de necropsia

Además de las lesiones vesiculares observadas en el animal vivo, pueden verse vesículas o úlceras en los pilares del rumen. En bovinos jóvenes también puede haber degeneración de miocardio que con frecuencia tiene el aspecto de bandas, como consecuencia de la degeneración necrosis de las fibras cardiacas dando lugar a una lesión denominada a veces “corazón atigrado”. Idénticas lesiones pueden encontrarse en la musculatura esquelética. (Kahrs, 1985).

3.14 DIAGNOSTICO

El análisis del aspecto epidemiológico de un foco o un brote, o la simple observación de la sintomatología clínica, solo permiten determinar que los animales están padeciendo una enfermedad de tipo vesicular. El hecho de que la fiebre aftosa (FA) y la estomatitis vesicular (EV) sean causadas por varios tipos de virus, hace necesaria la confirmación laboratorial para su tipificación. El objetivo de un diagnóstico es producir una información rápida y confiable, utilizando procedimientos seguros, a fin de ayudar en la toma de acciones apropiadas para contener el avance de la enfermedad. El diagnostico diferencial se hace mediante la fijación de complemento, PCR, neutralización del virus, precipitación en agar – gel y ELISA. (CPFA, 1998; Berghman, I, 2000; Merck, 1993).

3.14.1 Diagnóstico clínico

Según Cottral son identificadas diez formas de lesiones de estomatitis que podrían ser clasificadas como de tipo exudativo y no exudativo. Del tipo exudativo son las catarrales causadas por irritaciones químicas, las supurativas (bacterias piógenas), vesiculares (FA, EV, Exantema Vesicular del Cerdo y EVC), necróticas (necrobacilosis), ulcerativas (estomatitis diftérica fibronecrótica), fibrinosas (fiebre catarral maligna) y granulomatosas (actinobacilosis). Entre las no exudativas figuran la popular, causada por la estomatitis papular bovina, la decolorativa (lengua azul) y la parasitaria (*Gongylonema pulchrum*). Clínicamente los bovinos presentan los siguientes signos: pirexia, lasitud, anorexia, salivación excesiva, chasquido de labios y babeo, acompañado esto, por la formación, ruptura y erosión de las vesículas o aftas bucales, cuando están afectadas las patas se presenta cojera. La lactación se encuentra disminuida y son comunes los abortos y las mastitis. La mortalidad en los animales jóvenes puede llegar a ser hasta un 50%, aunque en adultos pocas veces es mayor del 5%. (CASAS, O. R. Y COL., 1996).

3.14.2 Diagnóstico de laboratorio

El diagnóstico de laboratorio de las enfermedades vesiculares esta orientado en el sentido de confirmar los diagnósticos clínicos y epidemiológicos, identificando los tipos y subtipos causantes de la enfermedad con indicación de tipo y subtipo. Normalmente un laboratorio de diagnóstico de enfermedades vesiculares recibe dos tipos de materiales para determinar al agente causal de la enfermedad:

a) Materiales infecciosos

Los materiales infecciosos son por lo común fragmentos de epitelio y líquido vesicular provenientes de lesiones linguales, bucales, podales o de ubre, en los cuales se puede detectar el virus con relativa facilidad siempre que sean frescos y conservados de acuerdo con las indicaciones. Por lo general se usa como conservador para los materiales epiteliales el líquido o medio vallée, que consiste en una solución de glicerina fosfatada con Ph entre 7,2 a 7,6. Para el aislamiento del virus de la fiebre

aftosa en animales portadores es utilizado material esofágico – faríngeo obtenido con el extractor de Rautmann, o el vaso colector de Grae y Taligren (Probang), depositado luego en medio de cultivo de tejido estéril con antibióticos para su posterior aislamiento y tipificación. (CASAS, O. R. Y COL., 1996)(Merck, 1993).

b) Sueros

Los sueros de animales convalecientes de la enfermedad pueden ser utilizados para efectuar el diagnóstico. Para esto, al contrario de lo que ocurre cuando se trabaja con materiales infecciosos, hay que disponer de antígenos conocidos. Asimismo, son de proceso laborioso, además de ser limitado porque con el suero difícilmente se puede llegar a definir algo más que el tipo de virus. Para el diagnóstico a partir del suero se pueden utilizar la hemoaglutinación y la fijación de complemento en frío, cuyos resultados no son muy claros. La inhibición de la FC es valiosa cuando el suero procede de animales recién convalecientes, en cuya etapa los sueros presentan gran cantidad de anticuerpos IgM que son inmunoglobulinas que se detectan con esta técnica. Textualmente el diagnóstico por medio de suero de animales convalecientes casi no es usado, prefiriéndose otras técnicas con la que es factible el aislamiento de virus del animal. Con ese propósito han sido utilizados varios métodos para aislamiento de virus aftoso del área esofágico – faríngea de los rumiantes; la prueba de ELISA se utiliza para cuantificar anticuerpos contra la fiebre aftosa. (CASAS, O. R. Y COL., 1996).

3.14.3 Métodos de Diagnóstico

a) VIAA (Viral Induced Associated Antigen).

Es una prueba serológica que puede determinar la infección o circulación viral, es un antígeno asociado a infección, por lo que determina proteína que se produce cuando el virus se replica en la célula. El antígeno VIA corresponde a la polimerasa (ARN replicasa) y se detecta en los animales que han estado en contacto con el virus de la fiebre aftosa y ha tenido lugar su replicación, la reacción entre el antígeno VIA y su anticuerpo es específica y cruzada entre los diferentes tipos de virus de la fiebre

aftosa, preparando antígeno VIA purificado se puede investigar en los sueros de los animales la presencia de los anticuerpos anti – VIA. (CPFA, 1973).

Uno de los factores que limitan los estudios de prevalencia de infección de poblaciones de animales vacunados contra la fiebre aftosa consiste en la imposibilidad de diferenciar en la mayoría de los casos, los anticuerpos circulantes inducidos por vacuna inactivada, de los consecuentes a una infección, esto es particularmente cierto cuando no se utilizan pares seriados de suero, con el primer informa aparecido en 1966, sobre la existencia de un antígeno asociado a la infección por virus (VIA) de la fiebre aftosa, se abrió un vasto campo de investigación con el objetivo de utilizar pruebas para la detección de anticuerpos producidos por este antígeno como medio de identificar animales infectados por fiebre aftosa en poblaciones sometidas a vacunaciones sistemáticas. A partir de las publicaciones de varios trabajos que confirmaban esta particularidad del antígeno VIAA comienza a utilizarse en América del Sur la prueba de inmunodifusión doble (IDGA) en agar en estudios de prevalencia regional de la infección, para la vigilancia de hatos libres y para la selección de animales para la exportación e importación entre otros. Una correcta interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas de IDGA, o de ELISA VIA, unido a un adecuado muestreo de la población examinada, permite conocer si un rebaño estuvo o no en contacto con el virus de la fiebre aftosa en fecha reciente. (CPFA, 1980).

b) Uso de la prueba PCR (reacción en cadena de la polimerasa).

Esta técnica permite la discriminación entre serogrupos, también facilita la información sobre el serotipo, además de esto la técnica permite realizar epidemiología molecular y podremos saber cual es el origen del virus. Además, toda la información mencionada se consigue simplemente a partir de una muestra de sangre infectada. Sin embargo, este hecho permite utilizar esta técnica como tamiz para la detección de un contacto previo con el virus, hecho de especial importancia en el caso de los portadores sintomáticos. (www.redvya.com,2003).

c) Uso de las técnicas de inmunodifusión o difusión en gel.

Inmunodifusión es un método simple que se utiliza para demostrar la precipitación del antígeno por el anticuerpo. En el se cortan pozos redondos de aproximadamente 5 mm. de diámetro y 1 cm. de separación, en una placa de agar en una placa petri, un pozo se llena con el antígeno soluble, el otro con el antisuero; los reactivos se difunden de manera radial. Por lo tanto se establece un gradiente de concentración circular para cada reactivo y estos con el tiempo se trasladan, de tal modo las proporciones óptimas para que ocurra la precipitación se encuentra en una zona de gradiente superpuestos y aparece una línea blanca y opaca de precipitado en esta región si las soluciones contienen varios antígenos y anticuerpos diferentes, es improbable que cada componente adquiriera las proporciones optimas exactamente en la misma posición. En consecuencia se producirá una línea separada de precipitado para cada grupo interactuante de antígenos y anticuerpos. (Tizard, 1995).

d) Uso de la técnica de las pruebas inmunoenzimaticas ELISA 3ABC (Indirect – Enzyme Linked Immunosorbent Assay) y EITB (Enzyme – Linked Immunoelctrotransfer Blot).

Estas pruebas inmunoenzimaticas surgen en la década de los 90 en respuestas a las necesidades del Plan Hemisférico de Erradicación de la fiebre aftosa (PHEFA) implantado en 1988, y tiene como finalidad la detección de anticuerpos contra proteínas no capsidales del virus de la fiebre aftosa, generada durante el proceso de replicación del virus, independientemente del estado de vacunación del animal. Las dos pruebas que se describen son métodos inmunoenzimaticos, ambos procedimientos operan por acción sucesiva de dos sistemas:

- Sistema de captura que permite extraer de la muestra problema del analito (molécula que quiere detectar) e inmovilizarlo al soporte.
- Sistema de detección que permite revelar la presencia del analito a través del desarrollo del color. Estos sistemas son accionados durante los ensayos que constan de tres etapas:

- a) Incubación de los sueros.
- b) Incubación del anticuerpo – conjugado.
- c) Incubación del sustrato.

El sistema de captura es montado sobre un soporte, que en el EITB consiste en tiras de papel de nitrocelulosa y en el I – ELISA 3ABC en placa de polietileno. Dicho sistema esta constituido por proteínas inmovilizadas que funcionan como sondas serológicas (3ABC para I – ELISA 3ABC y 3ABC, 3D, 2C, 3B, y 3A para EITB). Tales proteínas al entrar en contacto con las muestras a ser investigada, y en el caso de estas efectivamente contar con anticuerpos contra las proteínas no capsidales del virus de la fiebre aftosa, reaccionaran con dichos anticuerpos específicos formando el complejo antígeno – anticuerpo. Dos propiedades de este complejo sustentan la estrategia de las pruebas inmunoenzimaticas: por un lado la alta especificidad de la reacción antígeno – anticuerpo y por otro lado la estabilidad de dicha unión. La especificidad de la reacción antígeno – anticuerpo es capitalizada como un sistema altamente eficaz, capaz de reconocer y “extraer” de la muestra en investigación el anticuerpo deseado. La estabilidad de tal unión permite la inmovilización del anticuerpo, vía antígeno, al soporte, consiguiendo retenerlo cuando se elimina la muestra al final de la etapa de incubación, mediante lavado. El sistema de detección permite revelar la presencia de anticuerpos inmovilizados mediante el uso de anticuerpos – conjugados. Este conjugado es un anticuerpo específico contra inmunoglobulinas de tipo IgG de bovinos, y tiene acoplada una enzima (fosfatasa alcalina en el EITB y peroxidasa en el I – ELISA 3ABC). Habiendo anticuerpos bovinos ligados al soporte, el conjugado reacciona con los mismos, quedando a su vez también inmovilizado. Al final de la etapa de incubación, el conjugado que no haya sido inmovilizado por reacción contra el IgG de bovino. En la ultima etapa de la prueba se le agrega el sustrato/cromógeno adecuado para la enzima acoplada al conjugado NTB (Nitro Blue tetrazolium) – BCIP (4,5 – Bromo – Chloro3 – Indolyl Phosphate) en el EITB y NTB en el ELISA 3ABC. Bajo la acción de la enzima el cromógeno desarrolla color, adquiriendo una coloración azul en el ELISA 3ABC (que

cambia para amarillo cuando se adiciona la solución bloqueadora) y violácea en el EITB. Por otro lado, la ausencia de color indica que no fue inmovilizado el conjugado, lo que revela la ausencia de anticuerpos específicos contra proteínas no capsidales del virus de la fiebre aftosa en el suero estudiado. Estas pruebas descritas fueron diseñadas para uso conjunto y no como pruebas independientes, las características de cada una adquieren pleno significado apenas en la perspectiva del sistema. Cabe señalar: que se propone el uso combinado de ambas pruebas “escreening” con I – ELISA 3ABC, seguido de confirmación de resultados positivos y/o conclusos por EITB. El I – **ELISA 3ABC** fue diseñado como prueba “tamiz”, lo que significa que la sensibilidad fue privilegiada sobre especificidad. Interesa que la primera prueba a ser aplicada no dejase de detectar ningún animal expuesto al agente infeccioso, aun cuando bajo estas condiciones de existencia se pudiesen generar un cierto número de resultados falsos positivos. Por otro lado, las características del I – ELISA 3ABC permiten manipular con rapidez y facilidad un numero significativo de muestras, y por lo general posibilita elucidar hasta 90% de los sueros analizados para áreas libres sin o con vacunación.

La prueba EITB. Se diseño como ensayo confirmatorio, aunque puede usarse como prueba única. Mantiene la alta sensibilidad del I – ELISA 3ABC combinada a una alta especificidad. Cabe señalar una vez más que la especificidad del EITB se debe al hecho de permitir discriminar de modo individual la presencia de anticuerpos contra varios antígenos no capsidales del virus de la fiebre aftosa. Ya que al contrario del I – ELISA 3ABC trabaja con cinco antígenos. El uso de varios antígenos en un ELISA para “escreening” no mejora la especificidad, ya que al presentarlos en un mismo pocillo no permitiría discriminar la reacción para cada uno de ellos, con lo que lo único que se conseguiría seria sumar las reacciones cruzadas para cada uno. En caso que fuesen presentados en diferentes pocillos, se perdería la posibilidad de manipular un número significativo de muestras en el “escreening” y se requeriría mayor volumen de muestra. Por ultimo y ya que el sistema tiene como finalidad corroborar la ausencia de actividad viral en rebaños, insistimos que sean usados como enfoque

poblacional y no individual. En función de los resultados obtenidos hasta el presente recomendamos para la aplicación el sistema I – ELISA 3ABC/EITB: Evaluar la respuesta de anticuerpos contra las proteínas no capsidales del virus de la fiebre aftosa inducida por las vacunas, este control es esencial en áreas bajo campañas de erradicación.

Colectar los sueros a usar en la evaluación epidemiológica inmediatamente antes del siguiente ciclo de vacunación.

Adecuar la sensibilidad y especificidad del sistema a los objetivos de uso y las diversas situaciones epidemiológicas a analizar. Recordar que tanto el I – ELISA 3ABC como el EITB, usan más de un suero control positivo y que dependiendo de la finalidad eventualmente se puede subsistir el suero “cut – off”(Suero Control Limite). (Quiroga, J. L. y Ardaya, D. 2002).

3.14.4 Diagnostico diferencial.

El diagnostico diferencial entre la fiebre aftosa, la estomatitis vesicular y el exantema vesicular del cerdo, pueden hacerse por inoculación animal. Los caballos inoculados por vía intralingual son resistentes al virus de la fiebre aftosa y ligeramente susceptibles al exantema del cerdo; en cambio, los bovinos son susceptibles a la fiebre aftosa y a la estomatitis vesicular, y resistentes al virus del exantema. Puede también plantear problemas de diagnostico de la lengua azul de los bovinos, la rinotraqueitis bovina y la diarrea viral bovina. La prueba biológica en animales es costosa y actualmente se la sustituye por pruebas laboratoriales que no solamente permiten diferenciar los virus entre sí, sino que también sirve para identificar el tipo o subtipo del virus aftoso. Entre dichas pruebas podemos citar la fijación de complemento y una de las más sensibles la prueba ELISA. (Acha, 1988).

El diagnostico diferencial debe incluir por tanto la enfermedad vesicular porcina, que desde el punto de vista clínico es prácticamente indistinguible. En cuanto al ganado vacuno la fiebre catarral maligna, con rinotraqueitis infecciosa bovina y sobre todo con diarrea vírica y enfermedad de las mucosas. En el caso del ganado ovino,

fundamentalmente debe tenerse presente un proceso de cursa con vesículas en la boca, el estigma contagiosa y con otros que cursan cojeras. (www.colvet.es,2003).

Para diferenciar una enfermedad vesicular de otra, puede servir de guía la inoculación de caballos, suinos y bovinos (traídos de una región lejana al brote), con material sospechoso las tres especies mencionadas son susceptibles a estomatitis vesicular (EV); los bovinos y porcinos son susceptibles a fiebre aftosa, y solamente los porcinos son susceptibles a exantema vesicular (EV). Sin embargo, es necesaria la confirmación de laboratorio. (www.iicasaninet.net,2003).

3.15 TRATAMIENTO

No existen tratamientos para combatir el virus de la fiebre aftosa. Los medicamentos que se emplean de rutina, son simplemente paliativos para combatir las infecciones, especialmente por bacterias que contaminan las heridas que quedan de las lesiones en boca, pezuña, vulva y otras áreas. Los virus tienen un ciclo que se inicia cuando el animal susceptible hace contacto con ellos, invaden las células de los tejidos, causan la destrucción de las mismas y después de un tiempo son eliminados por las propias defensas del organismo animal, éste logra superar su acción lesiva; De lo contrario el animal puede morir. Por tanto los medicamentos que se emplean, solo constituyen una ayuda para que el animal se recupere y representa un costo adicional alta para el ganadero que pudo haber prevenido la presentación de la enfermedad. (www.laverlam.com,2003).

3.16 CONTROL

Son muchos los factores que rigen los métodos de control en un área determinada, los utilizados con más frecuencia son: control por erradicación y por vacunación, o una combinación de ambos; en países en los que la enfermedad es enzootica, rara vez es practicable la erradicación, por el contrario, en zonas en que ocurre el padecimiento con carácter epizootico puede efectuarse el sacrificio de todos los animales infectados que están en contacto. (Blood y col., 1992).

Para excluir el mal es necesario atenerse a las siguientes prohibiciones:

- Procede decretar embargo completo de la importación de animales y sus productos, procedente de los países donde la enfermedad es enzootica.
- Debe prestarse atención especial a impedir la entrada de carnes crudas que llegan en barco, avión y otros medios de transporte, y en paquetes procedentes de zonas infectadas.
- Procede también desinfectar cuidadosamente la ropa y otros objetos de personal que llega a regiones infectadas.
- El semen y los óvulos fertilizados poseen importancia especial. El virus puede sobrevivir en semen de toro congelado y en algunos óvulos fertilizados, pero por ejemplo, en la zona pelucida de embriones bóvidos (si esta se ha desprendido) sobrevive, pero sin embargo no es capaz de sobrevivir en la zona pelucida intacta de embriones bovinos. (Blood y col, 1992).

3.16.1 Vacunación y revacuación

La vacunación periódica contra la glosopeda ya es algo común en la mayor parte del mundo. Son de uso general las vacunas muertas trivalentes (que poseen cepas A, O y C), pero debido a la frecuencia cada vez mayor de subcepas antigénicamente distintas, es mas común la producción de vacunas a partir de virus aislados localmente. Las vacunas utilizadas en la inmunoprofilaxis son en la actualidad con adyuvante oleoso para producir una inmunidad mayor, solo requieren vacunación anual en bovinos adultos y bianual en ganado de corta edad:

a) Área local

No se aconseja revacunar los bovinos y bubalinos dentro de los establecimientos afectados, por motivos inmunológicos y epidemiológicos. En algunas circunstancias especiales, no obstante, podría indicarse la revacunación de los bubalinos, y la vacunación de las demás especies susceptibles. En caso de realizarse debe ser directamente ejecutada o supervisada por las autoridades sanitarias.

b) Área peri focal

En todos los casos se deberá revacunar los bovinos y bubalinos del área y vacunar las demás especies susceptibles (ovinos, caprinos y suinos). Para la especie porcina la vacuna a utilizarse será perfectamente la oleosa de emulsión.

Las vacunas utilizadas en nuestro medio son fabricadas en Brasil y Argentina y que en su composición son vacunas muertas trivalentes con adyuvantes oleosos que poseen tipos y subtipos O1, A24, C3. La vacunación periódica de los hatos ha dado como resultado el producir mayor inmunidad con aceptación de los ganaderos que han tomado conciencia del problema que puede afectar un brote de fiebre aftosa. (CPFA., 1998).

c) Inmunidad pasiva

Los terneros recién nacidos y los lechones provenientes de madres vacunadas están desprovistos de anticuerpos, pero ambas especies adquieren anticuerpos protectores pocas horas después de ingerir el calostro. Los anticuerpos transferidos a través del calostro protegen a los terneros jóvenes contra la infección hasta la edad de dos a cuatro meses. El suero hiperinmune o de convalecencia protege al ganado expuesto, contra el virus durante un periodo de 10 a 14 días, pero son necesarias varias dosis, y consecuentemente su empleo es generalmente limitado a reproductores de valor, durante epizootias. (CPFA., 1972).

d) Inmunidad antiaftosa

La respuesta de anticuerpo frente a las infecciones virales es caracterizada como bifásica, teniendo un pico inicial de actividad viral entre 4 a 8 días después de la exposición, seguido de otro entre 15 a 20 días posteriores para declinar luego al cabo de 30 a 40 días. La naturaleza bifásica de esta respuesta debe ser atribuida a la síntesis de la inmunoglobulina M y G, los cambios secuenciales en la característica de los anticuerpos antivirales fueron demostrados principalmente en sueros de bovinos y cobayos infectados con virus de fiebre aftosa, se verifico que los anticuerpos

presentes a los siete días siguientes a la infección tenían la característica electroforética de las globulinas IgM. mientras que las detectadas después de los 14 días tenían movilidad lenta de globulina IgG. La secuencia en la aparición de anticuerpos IgM e IgG ha sido comprobada en general a la respuesta inmunitaria antivirales y ocurre después de la infección o de la inmunización con vacunas virales inactivadas. Las IgM son capaces de neutralizar y precipitar la fiebre aftosa homo y heterotípicos poseyendo poca capacidad de fijar en el complemento. Las IgG son neutralizantes, precipitantes y fijadoras del complemento. El desarrollo de la respuesta inmunitaria coincide con el comienzo de la resolución de las lesiones, terminación de la viremia y reducción de la excreción del virus. Los anticuerpos séricos tienen un pico entre los 15 a 28 días y los títulos protectores permanecen por periodos prolongados de 1 a 3 años y hasta 4,5 años en los bovinos y por vida en los ratones. (CASAS, O. R. y Col., 1996).

e) Inmunidad después de la infección

Los bovinos que se han recuperado de una infección con un tipo dado de virus son generalmente inmunes por un periodo de 1 a 3 años a la exposición natural al mismo tipo de virus. (CPFA, 1972).

3.16.2 Estrategias regionales para el control de la fiebre aftosa

Descripción de las estrategias que se proponen para cada uno de los ecosistemas de la caracterización epidemiológica, con el objetivo de proveer cambio en los mismos hacia ecosistemas de menor riesgo y de futuras zonas libres con vacunación. (OPS, 1998).

a) Control por vacunación

En países donde la enfermedad es endémica no siempre es posible sacrificar a los animales infectados, por razones económicas o sociales. En tales casos se administran vacunas.

En Bolivia, la vacuna antiaftosa es importada. Las empresas importadoras del biológico están oficialmente registradas en el SENASAG de acuerdo a lo establecido en la resolución administrativa 058/02 y cumplen con el reglamento que legisla sobre importación y comercialización de vacuna contra la fiebre aftosa. El biológico autorizado tiene las siguientes características: virus inactivado, suspensión oleosa, emulsión primaria, trivalente para los tipos “A₂₄ Cruzeiro”, “O₁ Campos” y “C₃ Indaial”, resultados negativos a la prueba EITB a los 100 días, indicada para la especie bovina y para ser aplicada por vía subcutánea o intramuscular en dosis de 5 ml. los laboratorios que proveen la vacuna antiaftosa son: San Jorge Bago, Biogénesis de la republica Argentina, Merial, Pfizer, Cooper y Bayer de la republica Federal del Brasil.

En el país la vacunación se realiza en forma cíclica y masiva. De acuerdo a la condición epidemiológica el país ha sido dividido en dos zonas (zona A: comprende los departamentos del Beni, Pando, Área Integrada y Chiquitania del departamento de Santa Cruz y la cuenca lechera del departamento de Cochabamba y la zona B: comprende los departamentos: de La Paz, Oruro, Potosí, Chuquisaca, Tarija, Cochabamba, la Zona Chaqueña y Valles Cruceños), en la zona A se realizan los ciclos de vacunación en los meses de Mayo – Junio y Octubre – Noviembre, con duración de 60 días cada uno, y en la zona B, se realiza un único ciclo de vacunación Junio – Agosto con una duración de 90 días. La vacunación se realiza a todos los bovinos independientemente de su edad.

Las vacunas utilizadas en la inmunoprofilaxis son en la actualidad del tipo inactivado, con adyuvante oleoso las cuales son prometedoras para producir una inmunidad mayor, solo requieren vacunación anual en bovinos adultos y bianual en ganado de corta edad. La vacuna profiláctica para evitar la enfermedad es un procedimiento muy costoso, y hay que asegurar la coincidencia del virus de la vacuna con las variedades que se tiene en el medio y no correr con el riesgo de adquirir una nueva cepa de virus aftoso. (CPFA., 1998; Blood y col., 1992).

b) Control por movimiento

Existe un acuerdo entre el Programa Nacional de Erradicación de la Fiebre Aftosa (PRONEFA) y la Federación de Ganaderos de Santa Cruz (FEGASACRUZ) que en todas sus filiales del departamento emitan la certificación de vacunación contra la fiebre aftosa verificado y firmado por el veterinario asignado por él (PRONEFA), a la provincia y también por el veterinario de la asociación de ganaderos. Esta certificación se queda en los archivos de vacunación de la asociación ganadera con el motivo de mejor control para que el ganadero acuda a la asociación de ganaderos a obtener su guía de tránsito para el traslado de animales ya sea al matadero o traslado a la propiedad. También existen barreras sanitarias con personal del (PRONEFA – SENASAG) que son trancas en lugares estratégicos donde registran la guía de tránsito y verifican a los animales y sus productos pecuarios que no ingresen a zonas libres de fiebre aftosa. (FUENTE: área epidemiológica-SENASAG).

En una zona infectada se ejecuta la interdicción que es una acción legal que priva al propietario de animales, de sus derechos de movimientos o venta de animales que se encuentran en dichas zonas además implica los procedimientos de aislamiento y de cuarentena de los animales. Existen dos tipos de cuarentena: la completa que es la restricción total del movimiento de animales durante un periodo no menor de 3 semanas después de la aparición del último caso clínico; la cuarentena atenuada es la restricción selectiva y parcial del movimiento de animales, productos y subproductos. (CPFA, 1998).

c) Vigilancia epidemiológica

Es la información para la acción, es la observación y el análisis rutinario tanto de la ocurrencia y distribución de enfermedades como los factores pertinentes a su control para la toma oportuna de acciones. Se ha basado en la cooperación entre sectores público y privado como las actividades de la vigilancia epidemiológica deben ser ejecutadas en todos los niveles de protección de servicio (local, regional y central), la escasez de personal experto y de servicios de laboratorio es frecuentemente

mencionada como un obstáculo al desarrollo de una vigilancia efectiva, los datos usados por la vigilancia epidemiológica se relacionan básicamente a los siguientes elementos: focos, rebaños, muertos, resultados de laboratorio, medida de prevención y control, medio ambiente, reservorio y población. (OPS, 1988).

d) Cuarentena animal

La finalidad de la cuarentena en la fiebre aftosa es de evitar el ingreso de especies susceptibles, objetos y personas provenientes de zonas endémicas para no ingresar a zonas o regiones libres de la enfermedad para evitar su propagación. En una zona infectada se ejecuta la interdicción que es una acción legal que priva al propietario de animales, de sus derechos de movimiento o venta de animales que se encuentren en dicha zona, además implica los procedimientos de aislamiento y de cuarentena de los animales.

Se entiende por cuarentena animal el encierro de animales aparentemente sanos bajo condiciones estrictamente controladas, previo a su movilización interna o internacional.

Para cuarentenas estrictas es necesario instalaciones de alta seguridad que garanticen mediante procedimientos de filtración una barrera efectiva a la introducción del virus aftoso, además exige por lo menos 3 tomas de material esofágico – faríngeo con un mínimo de 15 días de intervalo entre cada una de ellas sin replica de virus aftoso en siembra con cultivos celulares. El tiempo de duración de la cuarentena durará entre 3 y 4 semanas durante los cuales no deberá aparecer ningún signo.

Procede también desinfectar cuidadosamente la ropa y otros objetos del personal que llega de regiones infectadas. Procedimientos cuarentenarios menos estrictos (solo para países ozonas declaradas libres o no sospechosos de estar contaminando con el virus de la fiebre aftosa) garantizan la ausencia del virus; para esto se requiere por lo menos que estos animales no tengan contacto con otros animales propios del área en el predio cuarentenario. En cualquiera de los casos la detección de algún indicio de infección o enfermedad durante la cuarentena en la prevención de la fiebre aftosa exige el rechazo de todo el lote de animales cuarentenados. En este último caso se

denomina como Riesgo Cero el prohibir en forma absoluta la introducción de animales, productos o subproductos de origen animal provenientes de áreas que no sean libres de la infección. (CASAS, O. R. Y COL., 1996)(Fuente: área de epidemiología del SENASAG).

e) Control por sacrificio sanitario

El éxito de un programa de erradicación depende de la minuciosidad con que se aplique. Tan pronto como se formule el diagnóstico, todos los animales biungulados expuestos deben sacrificarse inmediatamente, y después incinerarlos o enterrarlos. No se permitirá reclamación alguna de la carne y la leche, debe considerarse infectada. Los objetos inanimados que hayan podido infectarse no saldrán de los locales contaminados sin desinfección adecuada.

Deben quemarse camas, alimentos, recipientes, productos animales y otros artículos que no pueden desinfectarse adecuadamente. Se debe limpiar y desinfectar establos y pequeños corrales con formol o hidróxido de sodio. (Blood y Col., 1992).

f) Educación sanitaria

Se debe incluir las características culturales y nivel educacional y de conciencia sanitaria de la comunidad, las medidas que toma para prevenir, controlar o eliminar la enfermedad (cuarentena, vacunación, aislamiento de enfermos, desinfección). En el caso de la fiebre aftosa no se debe olvidar que la realización de programas nacionales de lucha contra la enfermedad ha dado impulso prioritario a su combate en el marco de la salud animal del continente, se a contado con profesionales específicamente capacitados. (OPS., 1988).

g) Control por erradicación

Cuando la prevalencia es muy elevada o las condiciones del país no permiten el sacrificio masivo de animales, se puede utilizar la vacunación para limitar el impacto de la enfermedad. La vacunación sistemática conjuntamente con otras medidas como

vigilancia epidemiológica, el establecimiento de zonas de control, además de las cuarentenas, permiten reducir drásticamente la presentación de la enfermedad e incluso su erradicación. En los países libres de enfermedad, cuando se presenta un brote, el procedimiento a seguir consiste en la eliminación de los animales afectados, conjuntamente con las medidas de control de movimientos y encuestas epidemiológicas. El sacrificio de todos los animales de las granjas infectadas y sospechosas es la medida más importante, este debe ser inmediato (antes de las 24 horas) y de todos los animales de las especies susceptibles presentes en la granja, aunque no presenten síntomas. Los cadáveres deben ser enterrados o quemados. En caso no sea posible se trasladaran a plantas apropiadas de eliminación con un sistema de transporte hermético y sellado. (www.consumaseguridad.com,2003).

3.17 ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE FIEBRE AFTOSA EN BOLIVIA CON PRUEBAS VIAA (Antígeno Asociado a la Infección Viral)

AUTOR	AÑO	LUGAR	POSITIVOS %
Ortiz, M. J. B.	1999	Área integrada de Santa Cruz	1.9
Sauburi, E. E.	2000	Prov. Guarayos S. C.	16.33
Siquiera, S. L.	2000	Prov. Manuel María Caballero	0
Ferrero, A. A.	2000	La Paz, Oruro	23.82
Sologuren	2002	Provincias Chapare y Carrasco, Cochabamba	0.16

Fuente: Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

3.18 ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE LA FIEBRE AFTOSA EN BOLIVIA CON PRUEVAS ELISA 3ABC Y EITB

AUTOR	AÑO	LUGAR	POSITIVOS A ELISA 3ABC %	POSITIVOS A EITB %
Maldonado, B. A. A.	2003	Municipio de San Matías, prov. Ángel Sandoval, Dpto. Santa Cruz.	1.11	0.22
Alvarez, H. V. R.	2003	Municipio de Roboré, prov. Chiquitos, Dpto. Santa Cruz.	1.38	0.59

Fuente: Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

3.19 AVANCES DE LA FIEBRE AFTOSA EN SUDAMERICA

Los países del cono sur habían conseguido un notable progreso al erradicar la enfermedad; países sin vacunación como Uruguay, Argentina y con vacunación en el Paraguay y al sur de Brasil. Sin embargo la enfermedad reaparece en Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil. En Uruguay se da a conocer sobre un nuevo foco de fiebre aftosa detectado en el lugar cercano a la frontera con Argentina (país afectado actualmente por virus de tipo A) que afecta un brote epidémico de consideración, después de que había logrado ser reconocido como “libre de la fiebre aftosa sin vacunación”. El foco anterior en Uruguay fue en un lugar cercano a la frontera con Brasil y fue erradicado mediante rifle sanitario. Ahora Uruguay comienza a “hacer la vacunación masiva del rodeo” para así lograr contener y controlar el avance de la enfermedad. Todos los esfuerzos resultaron estériles y se dio

la noticia que Uruguay pondrá en práctica un programa de primovacunación masiva en todo el territorio nacional suspendiéndose así el estatus de país libre de aftosa. Chile se mantiene libre de Fiebre Aftosa sin vacunación desde hace varios años (1981) y la enfermedad no ocurre en Surinam, Guayana y Guyana. En la Comunidad Andina, Colombia mantiene la enfermedad sin vacunación la zona de Urabá Choco, que tiene reconocimiento internacional por la OIE y ha puesto en marcha un proyecto para erradicarla de la Costa Atlántica. (www.senasa.gob.pe,2003).

En el área geográfica libre de fiebre aftosa alcanza 6.3 millones de km., el 40% del área total de Sudamérica, donde se encuentran 1.5 millones de rebaños bovinos y 140 millones de cabezas de ganado, incluyéndose a los Estados de Goiás y Mato Grosso, de la región del centro este de Brasil. La nueva condición sanitaria alcanzada por estos países o áreas de ellos, ha propiciado el incremento de sus relaciones comerciales, con el reconocimiento y apertura del mercado. (Rodríguez, 1998).

IV. MATERIAL Y METODO

4.1 MATERIAL

4.1.1 Localización del área de estudio

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Pando, antes conocido como Territorio de Colonias, fue creado en el gobierno del Tcnl. Germán Buch, mediante decreto supremo del 24 de septiembre de 1938, con una superficie de 63.827 Km², subdividido político-administrativamente en 5 provincias y 48 cantones. Situado al norte del país, limita al norte y al este con la República Federativa del Brasil; al Sur con lo Departamentos de La Paz y Beni; y al Oeste con la República del Perú, abarca el 6% del territorio total del país, siendo el 5to departamento de Bolivia por su superficie. Según el censo 1992 consta de 38.072 habitantes, teniendo como su capital Cobija (Sección de la Provincia Nicolás Suárez), fundada el 29 de Septiembre de 1.945, por el Tte. Cnl. Germán Busch, según el censo 1992 con habitantes 10.001, la altura sobre el nivel del mar es de 280mt., y sus coordenadas son 11° 05' S – 68° 52' O.

La temperatura promedio del departamento es: Verano: 26,1° C; Otoño: 25,6° C; Invierno: 24,1° C; Primavera: 26,1° C. Los vientos predominan por lo general en el noroeste con 2 nudos. Los vientos de máxima intensidad, ocurrieron en Octubre de 1.983 con 60 nudos del noroeste.

Su clima es tropical húmedo con mayor precipitación pluvial hacia el centro de su territorio (la precipitación varía de 1.600 mm a 2.500 mm como media anual).

Pando está surcado, de este a oeste, por importantes ríos de la cuenca del Amazonas, cuyos orígenes son cordilleros y de contrafuertes. Mencionados, en orden de importancia, son: el Madera, el Beni, el Madre de Dios, el Orthon, el Abuná, el Manuripi, el Acre y el Negro; todos ellos, con gran cantidad de afluentes. El Madera, hace frontera con el Brasil, no acepta navegación, lo mismo que el tramo pandino del

Mamoré, por la presencia de rápidos y cachuelas. Los otros ríos se convierten en importantes y hasta únicos medios de comunicación y transporte interprovincial.

En materia de comunicación, el departamento de Pando se encuentra prácticamente aislado del resto del país, siendo posible el acceso a su capital, sólo por vía aérea. Esta inaccesibilidad, determina que se posterguen sus amplias posibilidades de desarrollo económico-social.

La vida económica de Pando gira en torno a la explotación forestal de la goma y la castaña, cuya producción se exporta en su totalidad al Brasil. Las potencialidades que presenta, no se reducen al aprovechamiento de sus existencias forestales (madera), sino también la incorporación de las tierras con vocación agrícola y de los probados yacimientos minerales (estaño, oro, etc.) con que cuenta. La explotación de la goma que en otros tiempos hubo gran importancia, tiene todavía un horizonte prometedor, puesto que la producción de gomas “sintéticas” tiende a contraerse, a consecuencia de la crisis mundial del petróleo.

4.1.2 Unidad de muestreo

El estudio se llevó a cabo en el departamento de Pando que cuenta con una población de 57.057 cabezas de ganado bovino, distribuidas en 435 propiedades y el número total de productores en el departamento es de 295. (SENASAG, 2003). El muestreo se llevó a cabo en 99 propiedades formando 57 clusters de las cuales se seleccionaron bovinos con edades entre 6 y 24 meses. El tamaño de la muestra fue calculado en base en el número total de bovinos de este conglomerado o cluster de predios. El número total de animales a muestrear en cada cluster fue calculado conforme a la tabla 1, en la página 41.

CUADRO DE CATASTRO GANADERO.

Provincia	Nº propiedades	Nº de animales
Nicolás Suárez	294	47.504
Manuripi	87	5.22
Madre de Dios	32	1.8
Abuná	16	2.014
Federico Román	6	418
TOTAL	435	57.075

Fuente: Catastro SENASAG 2003.

TABLA # 1

DIVISION DE LAS MUESTRAS EN CLUSTER

Número de animales < 2 años en el Cluster	Número de animales a Muestrear
30 a 40	21
41 a 60	24
61 a 80	25
81 a 120	27
121 a 200	28
201 a 300	29
301 a 1000	30
Más de 1000	51

FUENTE: Manual de Serología Pando, SENASAG 2003.

4.2 METODOS

4.2.1 Métodos de campo

Las muestras de sangre se obtuvieron de las propiedades, por punción de la vena yugular, para luego ser refrigerada hasta llegar al laboratorio. A medida que se realizó el muestreo se tomaron los datos correspondientes a los animales en estudio como ser: origen, sexo y edad, como también datos de la sección geográfica, se remitieron 1416 sueros en viales y en orden numérico al laboratorio LIDIVET acompañados de un protocolo de remisión.

4.2.2 Método de laboratorio

Se empleó la prueba ELISA 3ABC (Ensayo Inmunoenzimático Indirecto para la detección in Vitro de anticuerpos bovinos contra la proteína no estructural del virus de la fiebre aftosa) para el tamizaje y EITB (Ensayo Inmunoenzimático de Electrotransferencia para detección in vitro de anticuerpos contra proteínas no capsidales del virus de la fiebre aftosa) usando como prueba única para la confirmación de los resultados sospechosos o reactivos de ELISA 3ABC. Estos ensayos permiten la detección de anticuerpos contra proteínas no capsidales del virus de la fiebre aftosa independiente del estado de vacunación del animal. Dicha prueba fue realizada en el Laboratorio de investigación y diagnóstico veterinario "LIDIVET" de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

4.2.3 Método estadístico

Para el análisis de los resultados se utilizó el sistema de muestreo mediante clusters y fue calculado por el paquete estadístico Free Calc., teniendo en cuenta una prevalencia del 1%, y un intervalo de confianza del 95%. Propuesto por Canon & Roe posteriormente modificado por Martin. del Centres For Disease Control and Prevention de la Organización Mundial de la Salud. (OMS).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el muestreo seroepidemiológico para determinar la actividad viral para la fiebre aftosa en el departamento de Pando, se formaron 55 clusters con un total de 1345 muestras de sangre obtenidas de 424 propiedades, los resultados son los siguientes:

La prevalencia de anticuerpos contra el virus de la fiebre aftosa mediante dos pruebas serológicas (ELISA 3ABC y EITB), en el departamento de Pando es de 0,001% (< a 0,01%). La más alta prevalencia se registro en la provincia **Nicolás Suárez** donde hay reactores positivos es de 0,48% (< a 0,01%), De un total de 1345 muestras de sueros sanguíneos, tomadas en el respectivo departamento, se logro confirmar la ausencia de anticuerpos específicos contra proteínas no capsidales del virus de la fiebre aftosa en sueros bovinos. (Cuadro N° 2).

SEXO

Del total de animales estudiados **781** eran hembras y fueron **3 (0,38%)** positivos y de **564** machos fueron positivos **1 (0,18%)**. No se observo diferencia significativa ($P > 0,01$). (Cuadro N° 4).

EDAD

Según la edad muestran los siguientes resultados: se catalogo a los animales en dos rangos de edad rango uno comprendían los animales de 6 a 12 meses de edad con un total de **549** muestras de los que fueron **1 (0,18%)** positivo, y el segundo rango comprendían a los animales de 13 a 24 meses de edad de un total de **796** fueron **3 (0,38%)** positivos, no existiendo diferencia significativa entre animales de diferentes edades. ($P > 0,05$) (Cuadro N° 5).

PROVINCIAS

Los resultados obtenidos por la prueba de ELISA 3ABC fueron distribuidos considerando la ubicación geográfica que el departamento de Pando esta dividido por

provincias teniendo los siguientes resultados: En la provincia **Federico Román** se realizó **51** muestras de las cuales **1 (0,07%)** fue positiva, en la provincia **Abuná** donde se realizaron **73** muestras de las cuales **5 (0,37%)** fueron positivas, en la provincia **Manuripi** se obtuvieron **283** muestras de las cuales **4 (0,30%)** fueron positivas, en la provincia **Madre de Dios** se obtuvieron **108** muestras de las cuales **1(0,07%)** fue positiva, y en la provincia **Nicolás Suárez** se obtuvieron **830** muestras de las cuales **11 (0,81%)** fueron positivas.

Y tomando en cuenta la prueba de EITB los resultados obtenidos fueron: solo **4 (0,30%)** muestras resultaron positivas a esta prueba y se encontraron ubicadas en la provincia **Nicolás Suárez**.

Estos anticuerpos se deben a una interferencia pos-vacunal por los reportes epidemiológicos de campo ya que luego de obtenidos los resultados se realizó la inspección de los animales no encontrando síntomas que nos indiquen la presencia de la enfermedad en la zona, se comprueba que los resultados de las campañas de vacunación de antiaftosa están logrando controlar esta enfermedad y romper el ciclo de transmisión entre animales susceptibles.

Otro aspecto a tomar en cuenta es la magnitud de la muestra alcanzada ya que se logró muestrear en **122** propiedades alcanzando el **40%** de las propiedades del departamento. También es la realización de las campañas de vacunación que en el año 2003 alcanzó a cubrir el 97.5% de la población ganadera del departamento y así como la permanente vigilancia de los puestos de control y que en este año se estima alcanzar un 98% del total de la población ganadera del país.

CUADRO N° 1**CUADRO MUESTRAL DEL DEPARTAMENTO DE PANDO****(ENERO – 2004)**

PROVINCIA	TOTAL DE PROPIEDADES	CLUSTERS	MUESTREAR	%	MUESTRAS
Nicolás Suárez	283	33	65	23	830
Manuripi	87	12	32	37	283
Madre de Dios	32	5	16	50	108
Abuná	16	4	6	38	73
Federico Román	6	3	3	50	51
Total	424	57	122	39	1345

CUADRO N° 2

**PREVALENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA FIEBRE AFTOSA EN
BOVINOS MEDIANTE LA PRUEBA ELISA 3ABC Y CONFIRMADA POR
EITB EN EL DEPARTAMENTO DE PANDO**

(ENERO – 2004)

TOTAL N° DE ANIMALES	ELISA 3 ABC			EITB		I. C. 95%
	POSITIVOS	SOSPECHOSOS	NEGATIVOS	NEGATIVOS	POSITIVOS	
1345	19	3	1323	18	4	0,00 – 0,57%
%	1,41	0,22	98,36	81,81	18,18	

(P > 0,05)

CUADRO N° 3

**ANIMALES POSITIVOS A ELISA 3ABC Y EITB TOMANDO EN CUENTA
LAS PROVINCIAS EN EL DEPARTAMENTO DE PANDO (ENERO – 2004).**

PROVINCIA	N°	POSITIVOS (ELISA 3ABC)	%	POSITIVOS (EITB)	%
Federico Román	51	1	0,07	0	0
Abuná	73	5	0,37	0	0
Manuripi	283	4	0,30	0	0
Madre de Dios	108	1	0,07	0	0
Nicolás Suárez	830	11	0,81	4	0,30
TOTAL	1345	22	1,63	4	0,30

(P > 0,05)

CUADRO N° 4

NUMERO DE ANIMALES POSITIVOS A LA RUEBA EITB TOMANDO EN CUENTA EL SEXO EN EL DEPARTAMENTO DE PANDO

(ENERO – 2004)

SEXO	TOTAL	POSITIVO	%
HEMBRA	781	3	0,38
MACHO	564	1	0,18
TOTAL	1345	4	0,30

(P > 0,05)

CUADRO N° 5

**NUMERO DE ANIMALES POSITIVOS A EITB TOMANDO EN CUENTA
LA EDAD EN EL DEPARTAMENTO DE PANDO**

(ENERO – 2004)

EDAD EN MESES	TOTAL	%	POSITIVO	%
6 – 12	549	40,82	1	0,18
13 – 24	796	59,18	3	0,38
TOTAL	1345	100	4	0,30

(P > 0,05)

VI. CONCLUSIONES

Según los estudios realizados mediante las pruebas ELISA 3ABC y EITB hemos podido concluir que en el departamento de Pando, en sus cinco provincias, de las 1435 muestras analizadas 4 salieron positivas a EITB lo que nos indica que no existe actividad viral en el departamento y los resultados positivos se deben a la especificidad de la prueba ya que no se encontró ningún síntoma en estos animales.

Analizando los resultados de acuerdo a la edad y el sexo, no tienen influencia alguna en la presentación de la enfermedad, afectando indistintamente machos y hembras.

Este resultado serológico obtenido en el departamento de Pando muestra una buena condición sanitaria y vigilancia epidemiológica de la zona, además que los ganaderos del departamento están concientes de las medidas que se toman para prevenir, controlar y eliminar la enfermedad, mediante la vacunación de sus animales y así centrar su atención en el proyecto de zona libre de fiebre aftosa con vacunación que es el inicio de la erradicación de la enfermedad con vacunación regionalizada para el departamento y el país y de esta forma tener el reconocimiento Internacional a través de la O.I.E. y tratar de expandir este ejemplo a todo el territorio Nacional para así ser un País libre de fiebre aftosa con vacunación y luego eliminarla por completo.

De todas maneras se recomienda a las autoridades, veterinarios del departamento y de cada provincia asignados por el PRONEFA y a ganaderos de la región, a tomar medidas tendientes a evitar el ingreso de la enfermedad procedentes de otros lugares, mediante programas de control y prevención, exigiendo el certificado zoosanitario correspondiente.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ACHA, N.; SZYFRES, B.** 1988. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. 2 ed. Washington D.C., E.U.A. Organización Panamericana de la Salud. Pp.394-396.
- BERGHMAN, I.** 2000. Fiebre Aftosa instrumentos seroepidemiologicos para evaluar Actividad Viral. Pp. 16-34.
- BLOOD, D.C.; HENDERSON, J. A. Y RODOSTITS, D. M.** 1992. Medicina Veterinaria. 7 ed. Interamericana. México. Pp. 887-894.
- CASAS, O. R. Y COL.** 1996. FIEBRE AFTOSA. Ed. PANAFTOSA/OPS. Pp. 3-159.
- CPFA,** 1.972 Fiebre Aftosa, Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, Boletín 7. Vol. 1. Río de Janeiro – Brasil. Pp. 37-39.
- CPFA,** 1.973. Diagnostico y Referencia de la Fiebre Aftosa. Boletín 11. Pp.1-3.
- CPFA,** 1.975. Historia en las Ameritas de la Fiebre Aftosa, Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. Boletín 23. Río de Janeiro – Brasil. Pp. 65-76.
- CPFA,** 1.980. El uso de las pruebas antígenos asociados a la infección por virus (VIA) de la Fiebre Aftosa, Centro Panamericano de la Fiebre Aftosa. Boletín 20. Río de Janeiro –Brasil. Pp. 4-9.
- CPFA,** 1.995. Situación de los programas del Control de la Fiebre Aftosa, América del Sur 1994, Conclusiones Epidemiológicas Río de Janeiro – Brasil.
- CPFA,** 1.998. Programa de Erradicación de la Fiebre Aftosa en Bolivia. Pp, 98-99.

KAHRS, R. F. 1.985. Enfermedades Víricas del Ganado Vacuno. Acribia. S. A. Zaragoza – España. Pp. 319 – 327.

MERCK EL MANUAL DE VETERINARIA. 1.993. Un Manual de Diagnostico, Tratamiento, Prevención y Control de las enfermedades para el Veterinario. 4ªed. Español. Océano Centrum. Barcelona – España. Pp. 391-393.

MERCK EL MANUAL DE VETERINARIA. 2.000. Un Manual de Diagnostico, Tratamiento, Prevención y Control de las enfermedades para el Veterinario. 5ª ed. Océano Centrum. Barcelona – España. Pp. 509-512.

OPS/OMS., 1.986. Cuarentena animal programa de adiestramiento en salud animal para América Latina. Vol. 1. Enfermedades Cuarentenales. Washington D.C. Estados Unidos. Pp. 154-160.

OPS/OMS., 1.988. Vigilancia Epidemiológica Volumen II. Washington D.C. USA. Pp. 78 al 84 y 221-230.

OPS/OMS., 1.998. Programa de la Erradicación de la Fiebre Aftosa en Bolivia.

REPORTE PECUARIO, 2001. La Fiebre Aftosa. Grupo Unión Columbia. Vol. 5. Pp. 1-17.

RODRÍGUEZ., J.G.T. y col. 1.998. Avances de la Erradicación de la Fiebre Aftosa. En las Américas, XVI PANVET, 9 – 13 Noviembre. Santa Cruz – Bolivia.

Sitio Web: www.ammvepe.com, 2003

Sitio Web: www.colvet.es, 2003

Sitio Web: www.consumaseguridad.com, 2003

Sitio Web: consumaseguridad.com/web/es/sociedad_y_consume/ 2004

Sitio Web: www.iicasaninet.net/pub/sanan/html/exoticas/fa.htm, 2002

Sitio Web: www.iicasaninet.net,2003

Sitio Web: www.laverlam.com,2003

Sitio Web: www.oie.int,2003

Sitio Web: [www. Panaftosa.com](http://www.Panaftosa.com), 2003

Sitio Web: www.panaftosa.org.br,2003

Sitio Web: www.redvya.com,2003

Sitio Web: www.senasa.gob.pe,2003

Sitio Web: www.Vaneduc.edu.ar,2003

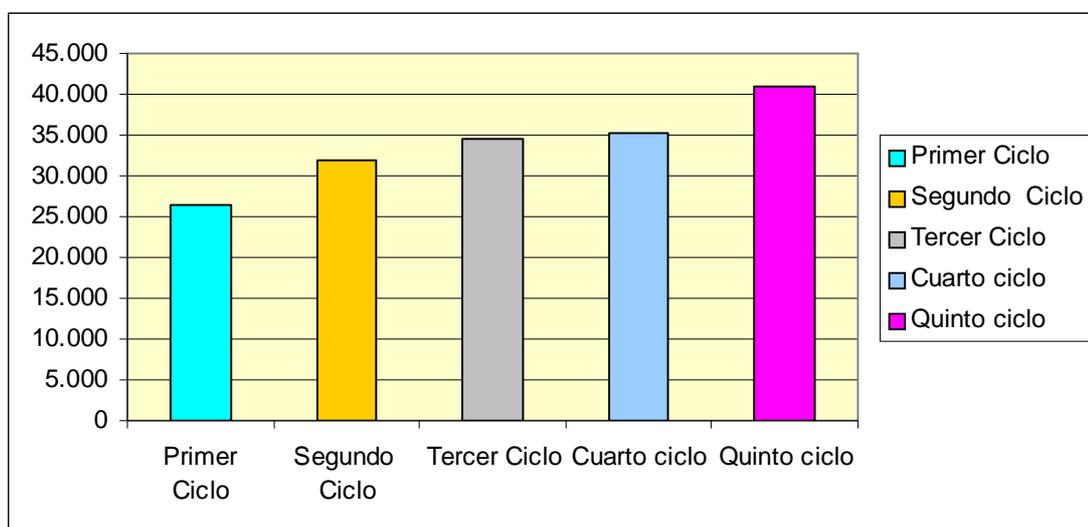
TIZARD, I. 1995. Inmunología Veterinaria. 4ª ed. Interamericana, México D.F. – México. Pp. 250-252.

WINKLER, J.K., 1987. Control de Poblaciones Animales. 2ª ed. Mc Graw-Hill. México D.F. – México. Pp. 192-196.

VIII. *ANEXOS*

**AVANCES DE LA VACUNACIÓN CONTRA LA FIEBRE AFTOSA EN EL
DEPARTAMENTO DE PANDO**

CICLOS VACUNADOS	ANIMALES VACUNADOS	PORCENTAJE
Primer Ciclo	26.546	66,36%
Segundo Ciclo	31.968	79,92%
Tercer Ciclo	34.414	86,03%
Cuarto ciclo	35.190	87,97%
Quinto ciclo	40.950	97,50%



Fuente: Informe puntualizado PRONEFA (Pando 2003).

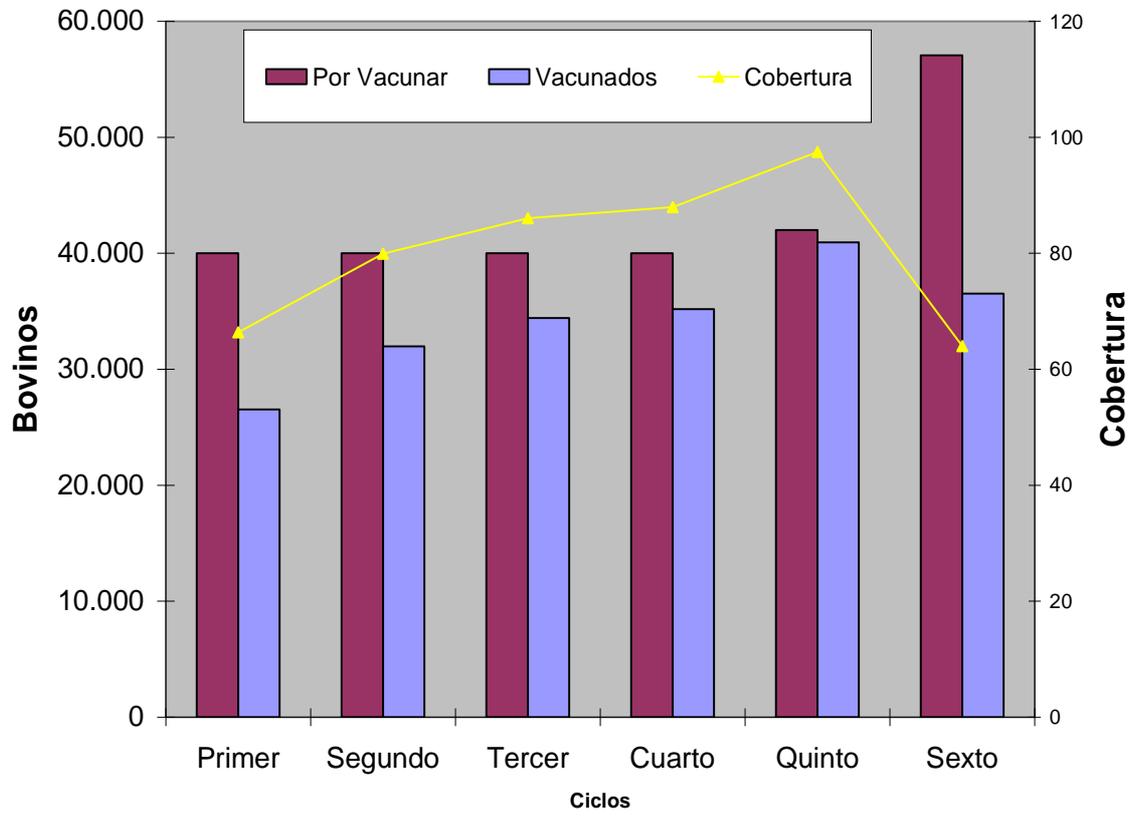
Porcentajes de vacunación alcanzados en los diferentes ciclos, 2001- 2003

Departamento	1er.	2do.	3er.	4to.	5to.	6to.
Cochabamba	86,5	92,0	90,3	65,4	95,4	98,4
Santa Cruz	73,4	81,8	83,9	89,7	95,0	93,5
Tarija	41,9	58,0	88,6	88,6	95,8	95,8
Chuquisaca	46,2	83,0	93,3	93,3	88,3	88,3
Potosí	28,7	23,1	71,0	71,0	96,4	96,4
Oruro	27,1	33,0	81,6	81,6	82,9	82,9
La Paz	26,1	42,0	44,4	44,4	61,9	79,9
Pando	56,4	83,0	87,8	73,2	95,7	*63,4
Beni	66,0	73,5	84,7	85,4	81,3	84,5
BOLIVIA	62,3	74,4	80,6	77,0	88,1	87,0

* El sexto ciclo de Vacunación esta en ejecución

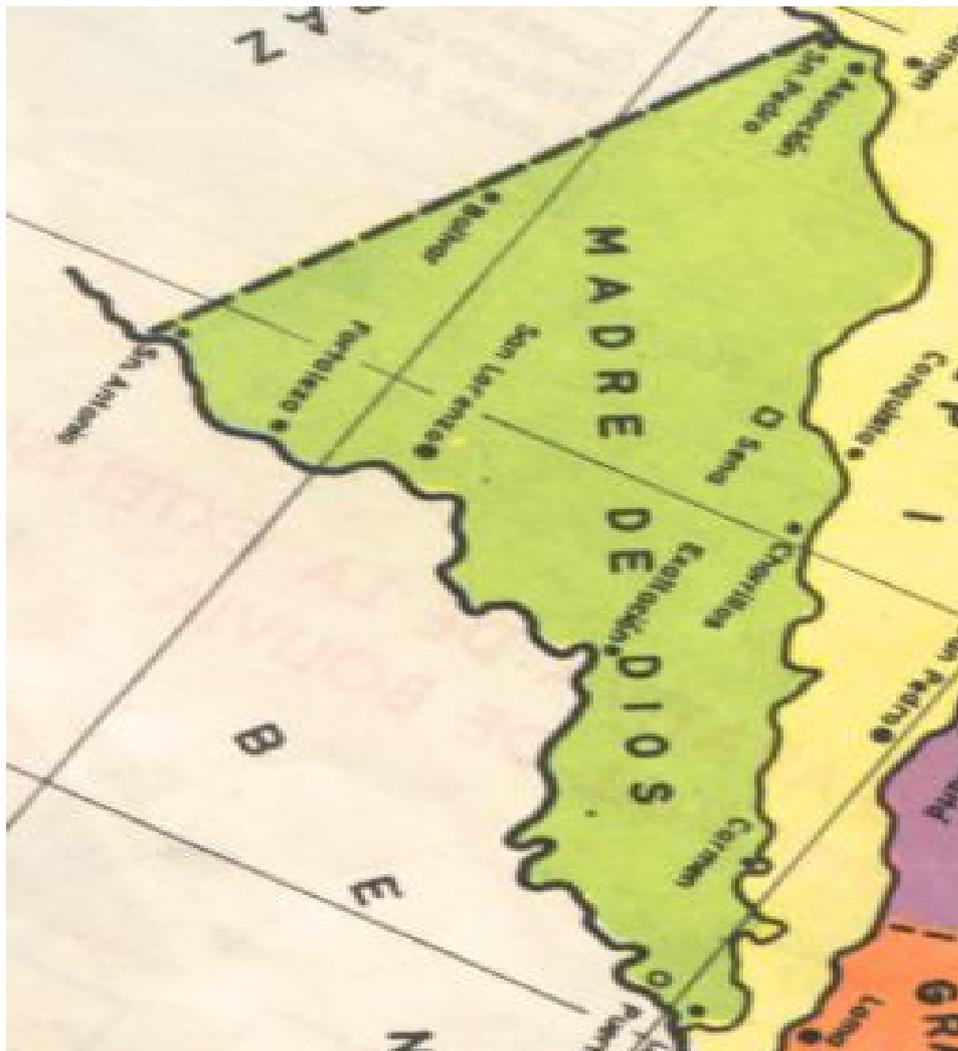
Fuente: Diseño de Serología SENASAG (Pando 2003).

Histórico Vacunal en Pando 2001-2003

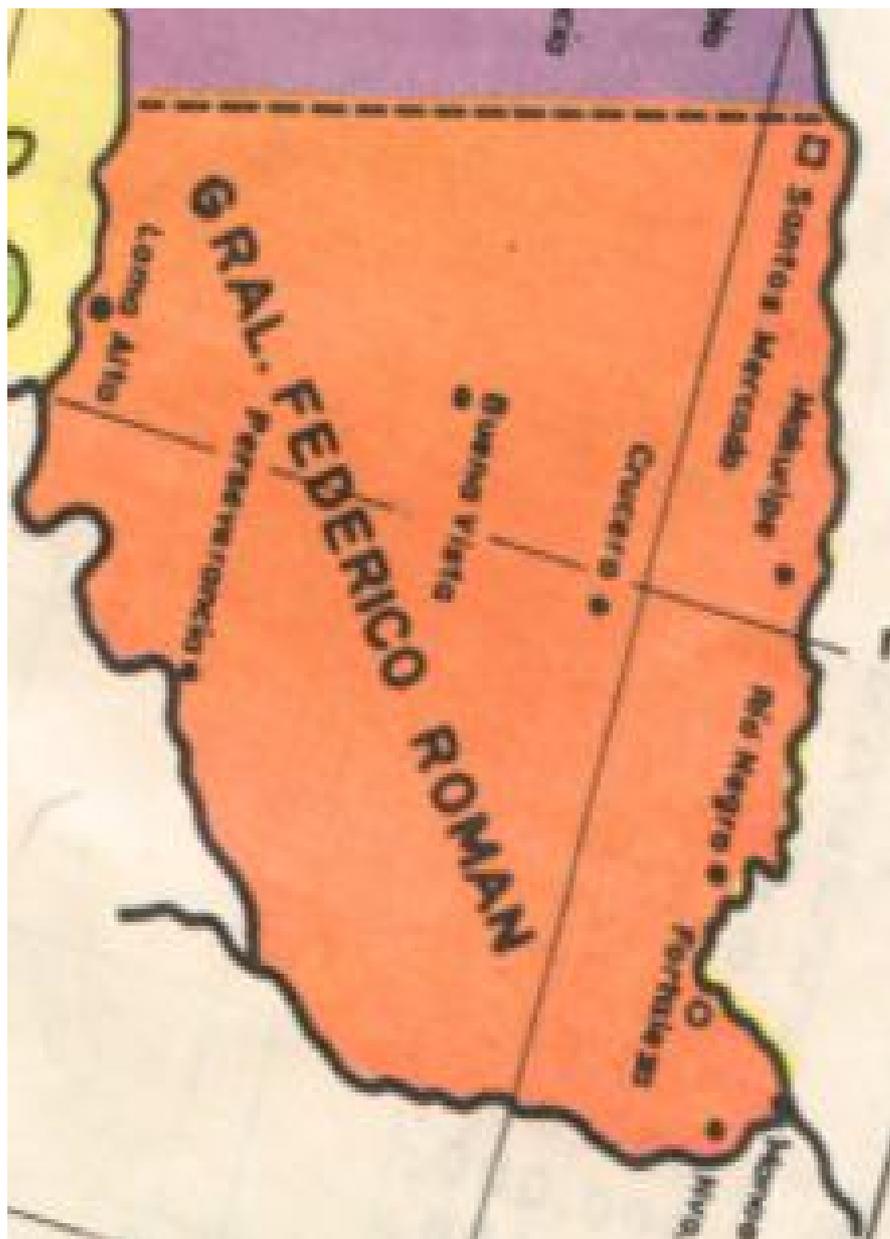


Fuente: Diseño de Serología SENASAG (Pando 2003).

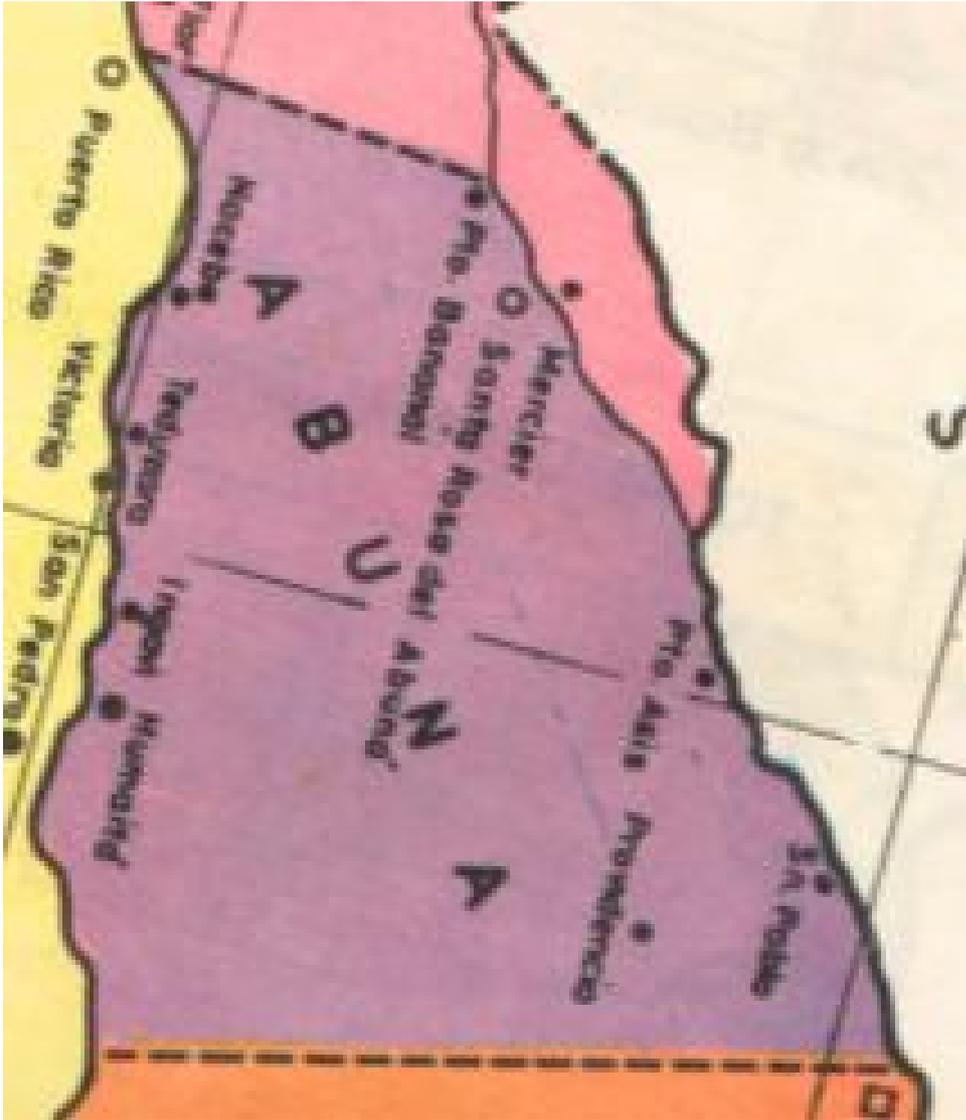
MAPA DE LA PROVINCIA MADRE DE DIOS (PANDO).



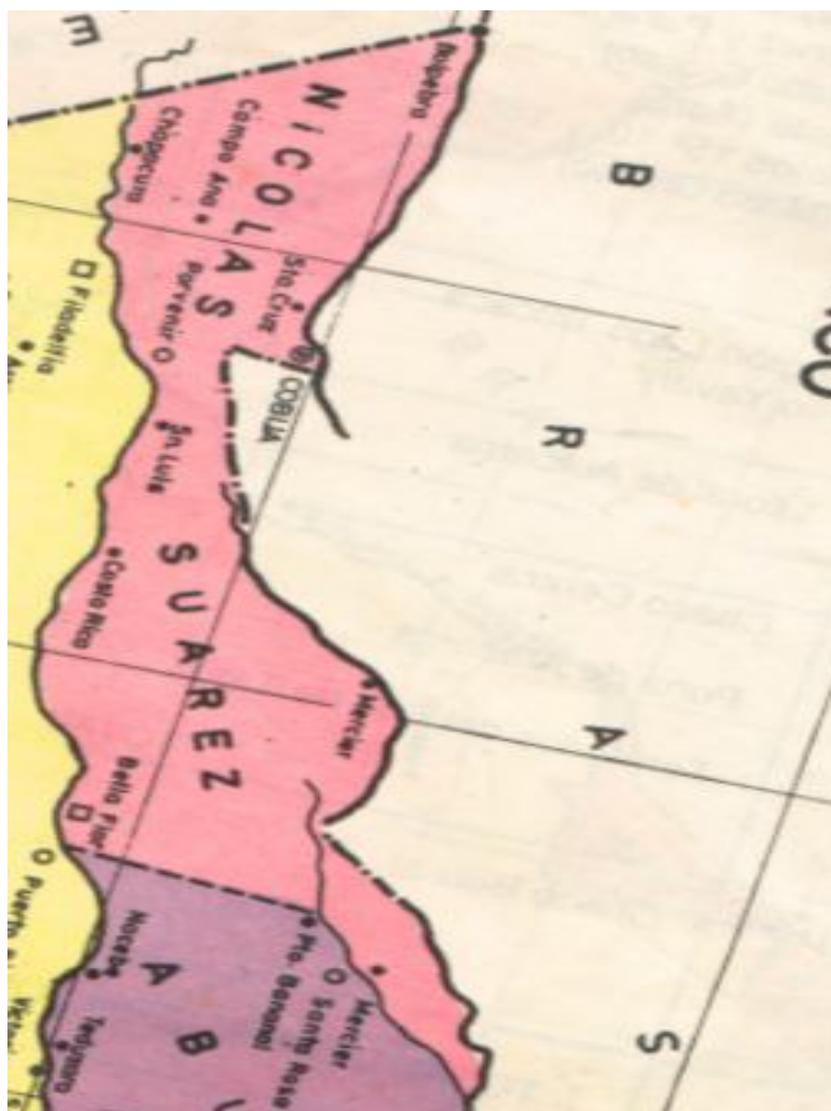
MAPA DE LA PROVINCIA FEDERICO ROMÁN (PANDO).



MAPA DE LA PROVINCIA ABUNÁ (PANDO).



MAPA DE LA PROVINCIA NICOLÁS SUAREZ (PANDO).



MAPA DE LA PROVINCIA MANURUPI (PANDO).

