



"EVALUACIÓN DE RIESGO DE OCURRENCIA DE FIEBRE AFTOSA EN LOS VALLES CRUCEÑOS ASOCIADO AL MOVIMIENTO DE BOVINOS"

Autores

Nimer Guzmán Rivas MVZ. MS.c.
Hernán Oliver Daza Gutiérrez MVZ. MSc. DSc.
José Luís González Rojas MVZ. MSc. Ph.D.
Juan Carmelo Rivero Sarmiento MVZ. MSc. Ph.D.
Daniel Rodney Gareca Vaca MVZ.

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
Abril - 2018

INTRODUCCIÓN

- Antecedentes
 - Historia de la fiebre aftosa
 - La estrategia de erradicación
 - Fiebre aftosa en los valles cruceños

Constitución Política del Estado



SENASAG

**Art. 298 (Exclusiva)
Sanidad e inocuidad
agropecuaria**



GOBERNACIONES

**Art. 300 (Exclusiva)
Servicios de sanidad e
inocuidad agropecuaria**

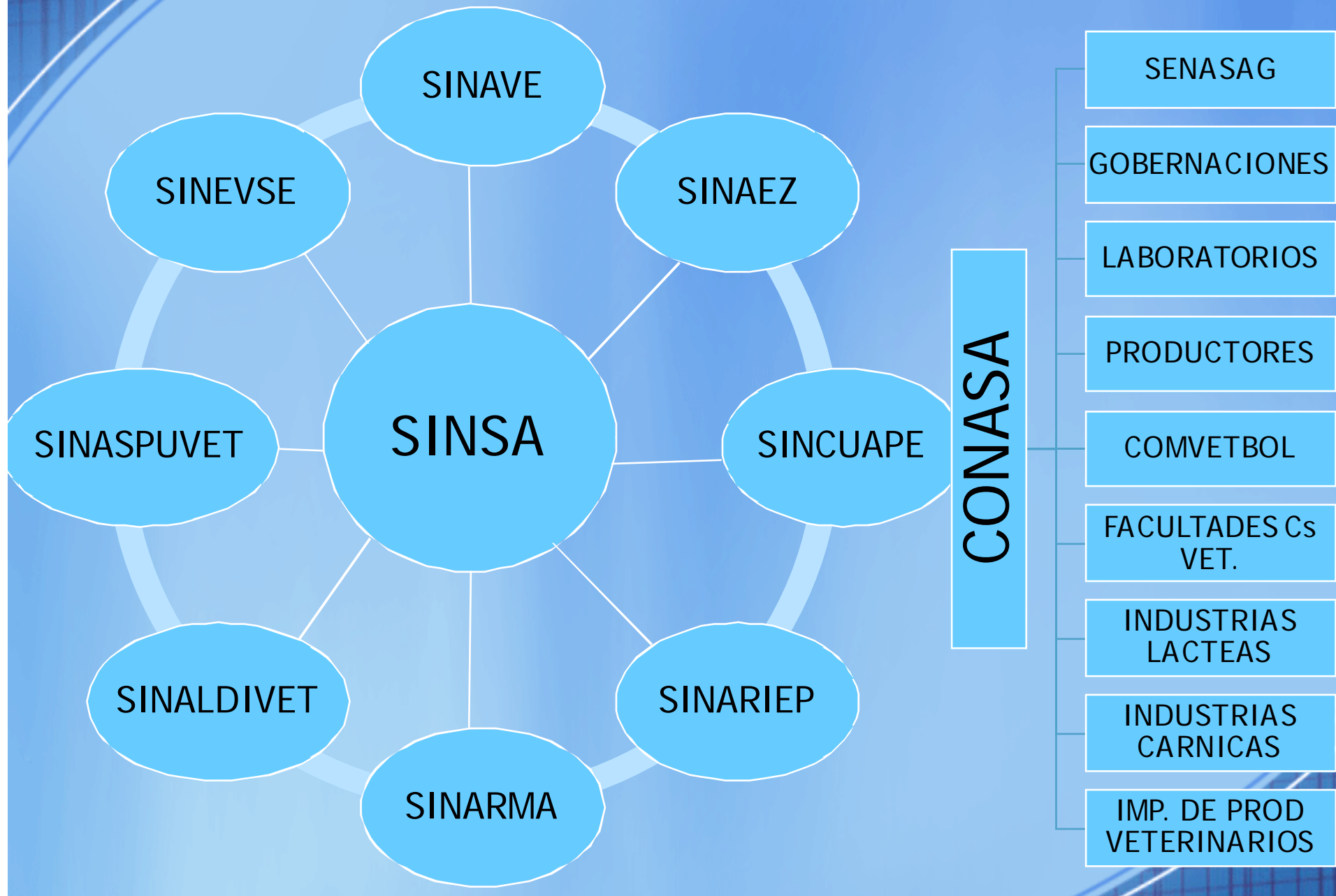


ALCALDIAS

**Art. 302 (Exclusiva)
Controlar la calidad y
sanidad en la
elaboración,
transporte y venta
de productos
alimenticios para el
consumo humano y
animal**

Estructura Sanitaria

R.A. SENASAG N° 045/2014



COMPONENTES DEL ANÁLISIS DE RIESGO

Identificación del peligro

Evaluación del riesgo

Gestión del riesgo

Protección de la salud humana, animal y ambiental

Comunicación del riesgo



EVALUACIÓN DE RIESGO

La evaluación científica de la probabilidad y las consecuencias biológicas y económicas de la entrada, radicación y propagación de un peligro en el territorio OIE (2016).

Evaluación de riesgo

Identificación de la población en riesgo.

Elaboración del árbol de escenarios

Probabilidad de ingreso del agente

Probabilidad de que el agente contacte con una especie susceptible

Consecuencias biológicas y económicas, estimación de la probabilidad de que se produzca

Estimación del riesgo (suma de los tres anteriores)

¿Qué puede salir mal?;

¿Qué tan probable es que suceda? y

¿Cuál es la magnitud de las consecuencias?

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo es de tipo descriptivo, en la caracterización de las formas de producción; y analítico en la identificación del peligro y evaluación del riesgo (Hernández *et al.*, 2010).

INFORMACION CONSULTADA:

Catastro de ganado bovino, movimiento de ganado bovino y porcino, reportes de vigilancia clínica y serológica, coberturas de vacunación contra la FA y prevalencia de FA en Santa Cruz para el año 2007.

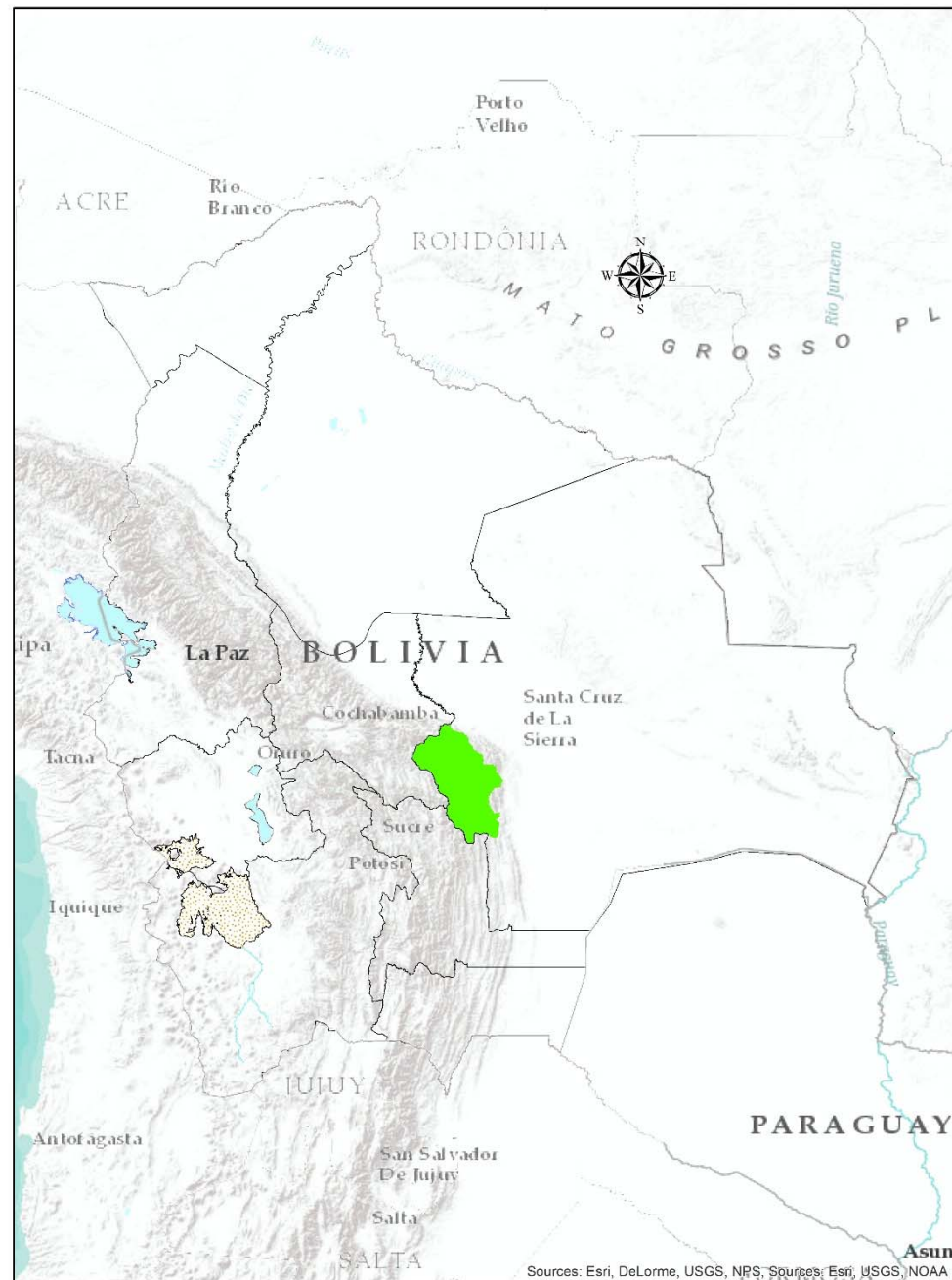
FUENTE DE DATOS: SENASAG, LIDIVET, DSA, INE

TABULACIÓN DE DATOS:

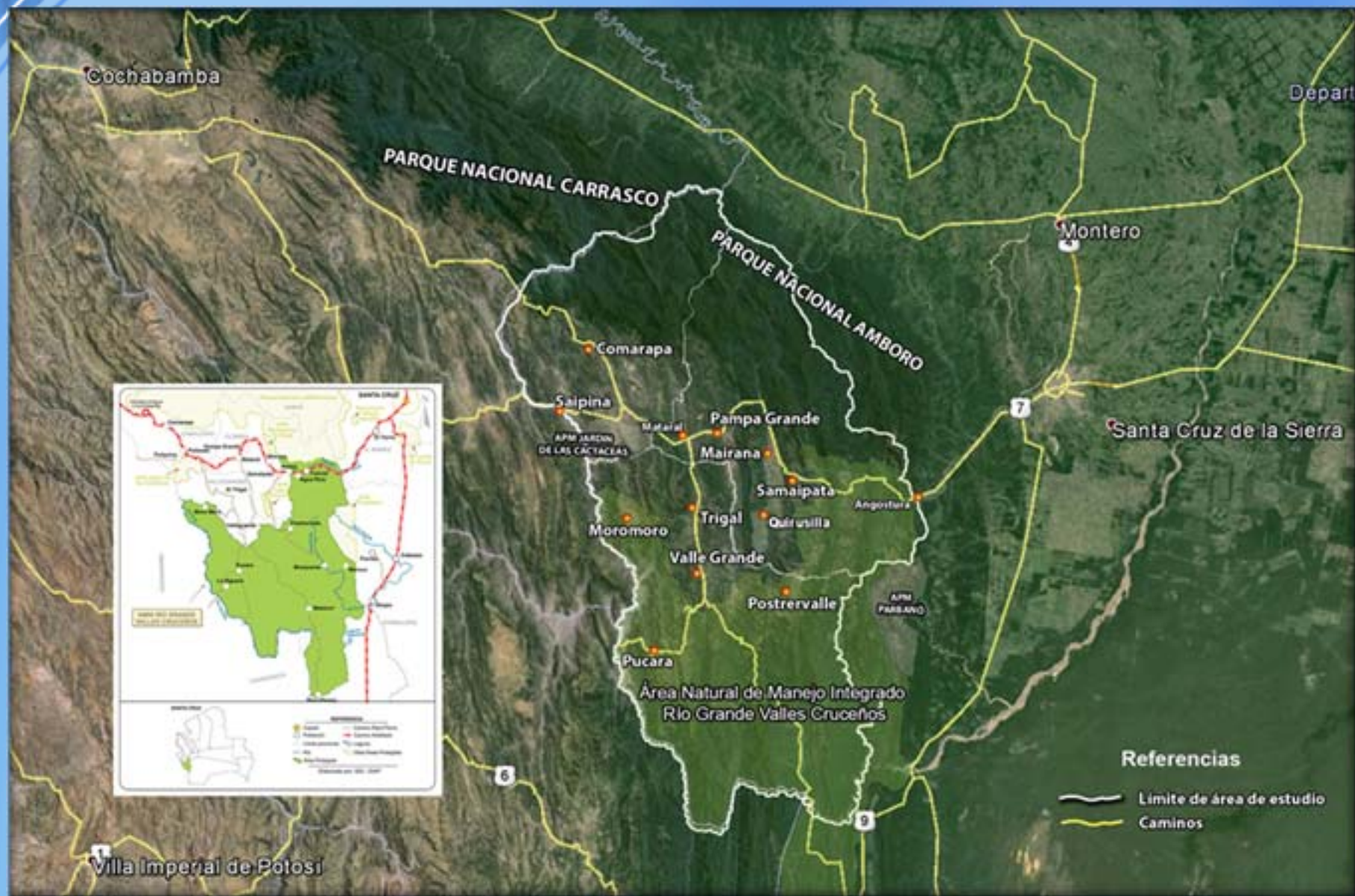
Microsoft Excel® y sometidos a simulación Montecarlo en @RISK®.

EL TRABAJO ABARCA LA GESTIÓN 2014

DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



METODOLOGÍA

- **Estudio Descriptivo**

Caracteriza las formas de producción bovina de los municipios de los valles cruceños de Santa Cruz.

- **Estudio analítico.**

Define factores de peligro de ocurrencia de la FA a ser considerados en evaluación de riesgo para el ingreso del VFA en los valles cruceños y cuantificar estos riesgos en la zona bajo estudio.

METODOLOGÍA

Caracterización de los sistemas de producción utilizando los siguientes indicadores:

- Cantidad de vacas.
- Cantidad total de bovinos menores a 24 meses.
- Relación novillo/vaca
- Coeficiente Proporcional de la Ganadería de Establecimientos Pequeños (hasta de 50 Cabezas).

METODOLOGÍA

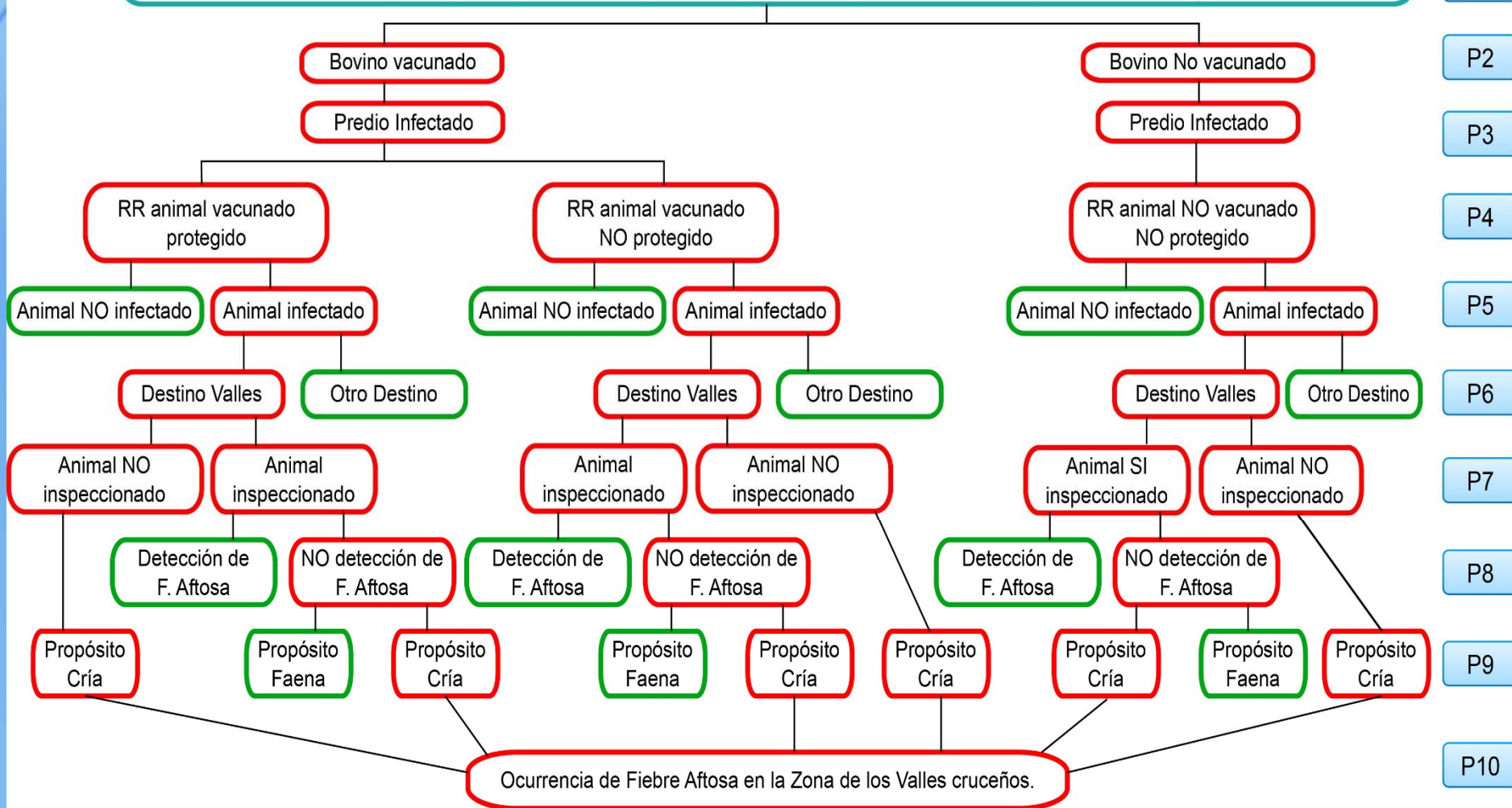
ESTUDIO ANALÍTICO

EVENTO	CRITERIOS PARA EL CALCULO DE PROBABILIDAD EN CADA EVENTO.
P1	$\frac{\text{Total de movimiento bovino de provincia X}}{\text{Total de movimiento de bovinos del Dpto. Santa Cruz}}$
P2	Cobertura de vacunación provincial durante la gestión 2014.
P3	Prevalencia de FA para estudios serológicos en zonas libres con vacunación.
P4	Riesgo relativo ajustado de infección en animales No vacunados/no protegidos, en relación a vacunados.
P5	Prevalencia predial de FA en 2007. Ocasión de los últimos focos en Bolivia
P6	$\frac{\text{Total de movimiento bovino de la Prov.X con destino a Valles}}{\text{Total general de movimiento bovino de la provincia X}}$
P7	Probabilidad de Inspección del animal durante el embarque y en puestos de control
P8	Probabilidad de detección de la enfermedad durante la inspección al embarque y en Puestos de control de carreteras.
P9	$\frac{\text{Total movimiento de bovinos; provincia x con destino a valles con propósito de cría}}{\text{Total General de movimiento de bovinos de la provincia x con destino a valles}}$
P10	Probabilidad de ingreso de animal infectado: $P1 \times P2 \times P3 \times P4 \times P5 \times P6 \times P7 \times P8 \times P9$

Fuente: P1, P4, P6 y P10; elaboración propia. P2, P3 y P9; SENASAG. P5; Gonzales J.L., *et al.*, (2014). P7 y P8; datos de los autores.

ÁRBOL DE ESCENARIOS ADVERSOS

Proporción de bovinos ingresados a los valles cruceños de las provincias:
A. Ibañez, Chiquitos, Cordillera, Warnes, Velasco, Ñ. de Chávez, Santisteban y Sara



- P1
- P2
- P3
- P4
- P5
- P6
- P7
- P8
- P9
- P10

METODOLOGÍA

ESTUDIO ANALÍTICO.

La información fue analizada:

- 1) haciendo estimaciones de probabilidades de ocurrencia (o falla),
- 2) procediendo a ordenar el listado de escenarios adversos por orden de importancia,
- 3) asignando valores numéricos a cada evento.

METODOLOGÍA

Estudio analítico.

- 4) la probabilidad de ingreso de un animal infectado proveniente de la provincia i (P_{prov_i}) es la suma de todos los posibles eventos de ingreso (P10) descritos en el árbol para cada una de las provincias evaluadas.
- 5) la probabilidad de ingreso de un animal infectado a los valles (P_{uniVal}) fue sucesivamente calculado sumando las probabilidades específicas de cada una de las provincias (i) exportadoras a valles (Ecuación 1).

$$P_{uniVal} = \sum P_{prov_i}$$

METODOLOGÍA

Estudio analítico.

- 7) Finalmente, se calculó la probabilidad acumulada de ingreso de por lo menos un animal infectado dentro de un periodo de tiempo determinado mediante la siguiente ecuación:

$$P_{\text{ingreso}} = 1 - (1 - P_{\text{uniVal}})^n$$

Donde n es el número de bovinos introducidos con destino cría en los valles en un periodo de un mes.

- 8) Para incorporar la incertidumbre en el cálculo del riesgo, se utiliza simulación Montecarlo en @RISK

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS DEL ESTUDIO DESCRIPTIVO

PROVINCIA	MUNICIPIO	No. Vacas	Cat. Vacas*	Bovinos < 24	Cat. B < 24 *	Rel. N/V	CPCGEP
Vallegrande	Vallegrande	13.829	3	13.324	3	0.45	0.76
	El Trigal	1.209	1	1.307	1	0.55	
	Moro Moro	1.881	1	1.596	1	0.40	
	Postrer valle	3.817	2	3.714	2	0.30	
	Pucara	1.447	1	1.536	1	0.48	
Florida	Samaipata	4.184	2	2.482	2	0.28	0.73
	Pampa Grande	3.762	2	949	1	0.23	
	Mairana	3.967	2	3.688	2	0.27	
	Quirusillas	972	1	302	1	0.21	
M. M. Caballero	Comarapa	8.617	2	7.917	2	0.26	0.64
	Saipina	2.110	1	2.030	2	0.36	

RESULTADOS DEL ESTUDIO ANALITICO

POR PROVINCIA Y GENERAL CON 95% DE CONFIANZA.

PROVINCIAS	Pprov ¹	I.C ²	(PuniVal) ³	I.C ⁴ .
Andrés Ibáñez	1,246 x 10 ⁻⁰⁶	3,336 x 10 ⁻⁰⁰⁷ 2,483 x 10 ⁻⁰⁰⁶	1,341 x 10 ⁻⁰⁰⁶	3,526 x 10 ⁻⁰⁰⁷ 2,612 x 10 ⁻⁰⁰⁶
Chiquitos	7,28548 x 10 ⁻¹⁰	1,946 x 10 ⁻⁰¹⁰ 1,456 x 10 ⁻⁰⁰⁹		
Cordillera	1,26633 x 10 ⁻⁰⁹	3,373 x 10 ⁻⁰¹⁰ 2,532 x 10 ⁻⁰⁰⁹		
Ignacio Warnes	3,50358 x 10 ⁻¹⁰	9,394 x 10 ⁻⁰¹¹ 6,985 x 10 ⁻⁰¹⁰		
José Miguel de Velasco	6,31522 x 10 ⁻⁰⁰⁸	1,683 x 10 ⁻⁰⁰⁸ 1,259 x 10 ⁻⁰⁰⁷		
Ñuflo de Chávez	2,244 x 10 ⁻⁰¹⁰	5,983 x 10 ⁻⁰¹¹ 4,479 x 10 ⁻⁰¹⁰		
Obispo Santisteban	1,83164 x 10 ⁻⁰⁹	4,888 x 10 ⁻⁰¹⁰ 3,656 x 10 ⁻⁰⁰⁹		
Sara	8,93151 x 10 ⁻¹⁰	2,397 x 10 ⁻⁰¹⁰ 1,769 x 10 ⁻⁰⁰⁹		

A efectos comparativos y de valoración cualitativa se utiliza la tabla presentada por el Grupo *Ad hoc* sobre análisis de riesgo de la Comisión Regional de la OIE para América.

CATEGORIA	DEFINICIÓN	PROBABILIDAD	
		Mín.	Máx.
Insignificante	El evento virtualmente no ocurriría	0	10^{-5}
Extremadamente bajo	Extremadamente improbable que ocurra el evento	10^{-5}	10^{-4}
Muy bajo	Muy improbable que ocurra el evento	10^{-4}	10^{-3}
Bajo	Improbable que ocurra el evento	10^{-3}	10^{-2}
Ligero	Posible que ocurra el evento a una probabilidad baja	10^{-2}	10^{-1}
Moderado	Posible que ocurra el evento a una probabilidad alta	10^{-1}	5×10^{-1}
Alto	Altamente probable que ocurra el evento	5×10^{-1}	1

Fuente: Apéndice 2. Análisis de Riesgo; Guía Práctica. OIE – OIRSA, (2006)

Parámetros que introducen mayor posibilidad de riesgo

EVENTO	CRITERIOS
P5.	Prevalencia de intra predial
P6, P1 y P9	Movimiento de bovinos desde la provincia Andrés Ibáñez
P4.	Riesgo Relativo a protección por vacunación.
P7.	Inspección en Puestos de Control de Angostura.
P6, P1 y P9	Movimiento animal desde la provincia Obispo Santisteban
P8	Sensibilidad en la inspección para la detección clínica de la enfermedad.

CONCLUSIONES

1.- Las formas de producción pecuaria configuran un ecosistema natural libre del virus de la fiebre aftosa y dichas características históricamente han explicado la incapacidad de los valles cruceños de mantener el virus de fiebre aftosa de manera endémica.

2.- En base al escenario planteado, la evaluación presenta un riesgo de ocurrencia insignificante de ingreso del virus de fiebre aftosa a la zona de los valles ligado al movimiento de bovinos.

3.- El modelo aplicado puede ser una herramienta de evaluación cuantitativa del sistema de vigilancia epidemiológica e inspección sanitaria, identificando potenciales factores que aumenten la probabilidad de ocurrencia de eventos indeseados, mismo que debe ser base para los procesos de gestión y comunicación del riesgo