



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud

OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Centro Panamericano de Fiebre Aftosa

PANAFTOSA - SALUD PÚBLICA VETERINARIA



44ª Reunión Ordinaria de la Comisión Sudamericana para la Lucha contra la Fiebre Aftosa

Pirenópolis, Goiás - Brasil | 6-7 de abril de 2017

RIESGO ACTUAL DE VIRUS C EN LA REGION SUDAMERICANA

Alejandro M. Rivera

Coordinación Área Fiebre Aftosa

PANAFTOSA - OPS/OMS

Contenido

- Documentos preparados
- Caracterización de cepas de Virus C
- Patrones temporales y espaciales de ocurrencia de virus C
- Vigilancia de Virus C
- Análisis de Riesgo de virus C

Evaluación de Riesgo de virus de Fiebre Aftosa tipo C en Sudamérica

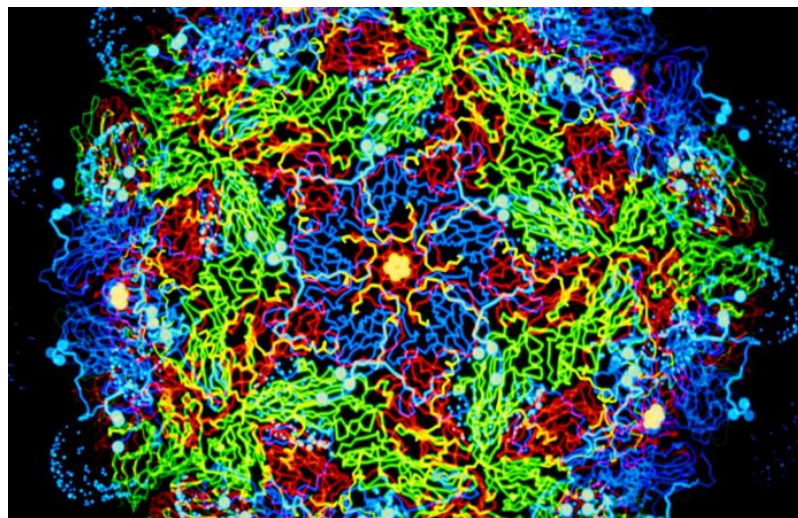


CONTENIDO	
1. RESUMEN EJECUTIVO	5
2. FIEBRE AFTOSA POR TIPO C	7
2.1. VIRUS DE FIEBRE AFTOSA TIPO C EN EL MUNDO	7
2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS CERNAS DE VIRUS C EN AMÉRICA DEL SUR	8
2.3. CERNAS DE FIEBRE AFTOSA TIPO C CREADAS PARA PRODUCCIÓN DE VACUNA EN AMÉRICA DEL SUR	11
3. OCURRENCIA DE FIEBRE AFTOSA EN SUDAMÉRICA POR EL TIPO C	12
3.1. EXPLORACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA OCURRENCIA DE FIEBRE AFTOSA CAUSADA POR EL SEROTIPO C 1960-2016	12
3.1.1. Introducción	12
3.1.2. Materiales y métodos	12
3.1.3. Análisis estadísticos	12
3.1.4. Resultados y discusión	13
3.1.5. Conclusiones	20
3.2. FOCO DE FIEBRE AFTOSA EN CAMERO DE VARELA, AMAZONAS, BRASIL	21
4. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DEL VIRUS DE FIEBRE AFTOSA TIPO C	25
4.1. VIGILANCIA CLÍNICA PARA LA DETECCIÓN DE FIEBRE AFTOSA EN PAÍSES BAJO VACUNACIÓN MASAL CON VIRUS TIPO C	25
4.2. VIGILANCIA ACTIVA PARA LA DETECCIÓN DE FIEBRE AFTOSA EN LOS PAÍSES CON VACUNACIÓN ACTIVA CONTRA EL VIRUS TIPO C	29
4.2.1. Vigilancia serológica mediante encuestas estructuradas de fiebre aftosa en país o zonas bajo vacunación por virus C	30
4.2.2. Vigilancia serológica continua de fiebre aftosa en país o zonas bajo vacunación por virus C	31
4.2.3. Vigilancia de animales para detección de fiebre aftosa en grandes o zonas de riesgo	31
4.2.4. Vigilancia de animales para detección de fiebre aftosa en centros de comercialización	32
4.3. VIGILANCIA POST FOCO CAMERO DE VARELA, ESTADO DE AMAZONAS, BRASIL	32
4.3.1. Vigilancia clínica en el estado de Amazonas 2009-2019	32
4.3.2. Vigilancia Activa en el estado de Amazonas, por el período 2009-2016	34
4.3.3. Vigilancia serológica para fiebre aftosa en el estado de Amazonas	36
4.3.4. Estudio epidemiológico para evaluación de transmisión de virus de fiebre aftosa en el estado de Amazonas 2015	38
5. EVALUACIÓN DE RIESGO DE PERSISTENCIA DE VIRUS DE FIEBRE AFTOSA TIPO C	41
5.1. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO Y AGENTES	41
5.2. EVALUACIÓN DE LA LIBERACIÓN DEL VIRUS C	42
5.2.1. Riesgo de persistencia del virus tipo C en el ambiente	42
5.2.2. Riesgo de persistencia del virus tipo C en la población silvestre	43
5.2.3. Riesgo de Persistencia de virus tipo C en las poblaciones bovinas	43
5.2.4. Riesgo de que el virus no sea detectado por los servicios veterinarios	48
6. CONCLUSIÓN	49
6.1. Riesgo de Persistencia de infección por virus C en el estado de Amazonas de Brasil	49
7. ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE RIESGOS	52
8. BIBLIOGRAFÍA	54

Nota Técnica: Riesgo de Fiebre Aftosa tipo C en América del Sur



[http://www.panaftosa.org/cosalfa43/dmdocuments/9%20NotaTecnicaVirusC_\[300317\].pdf](http://www.panaftosa.org/cosalfa43/dmdocuments/9%20NotaTecnicaVirusC_[300317].pdf)

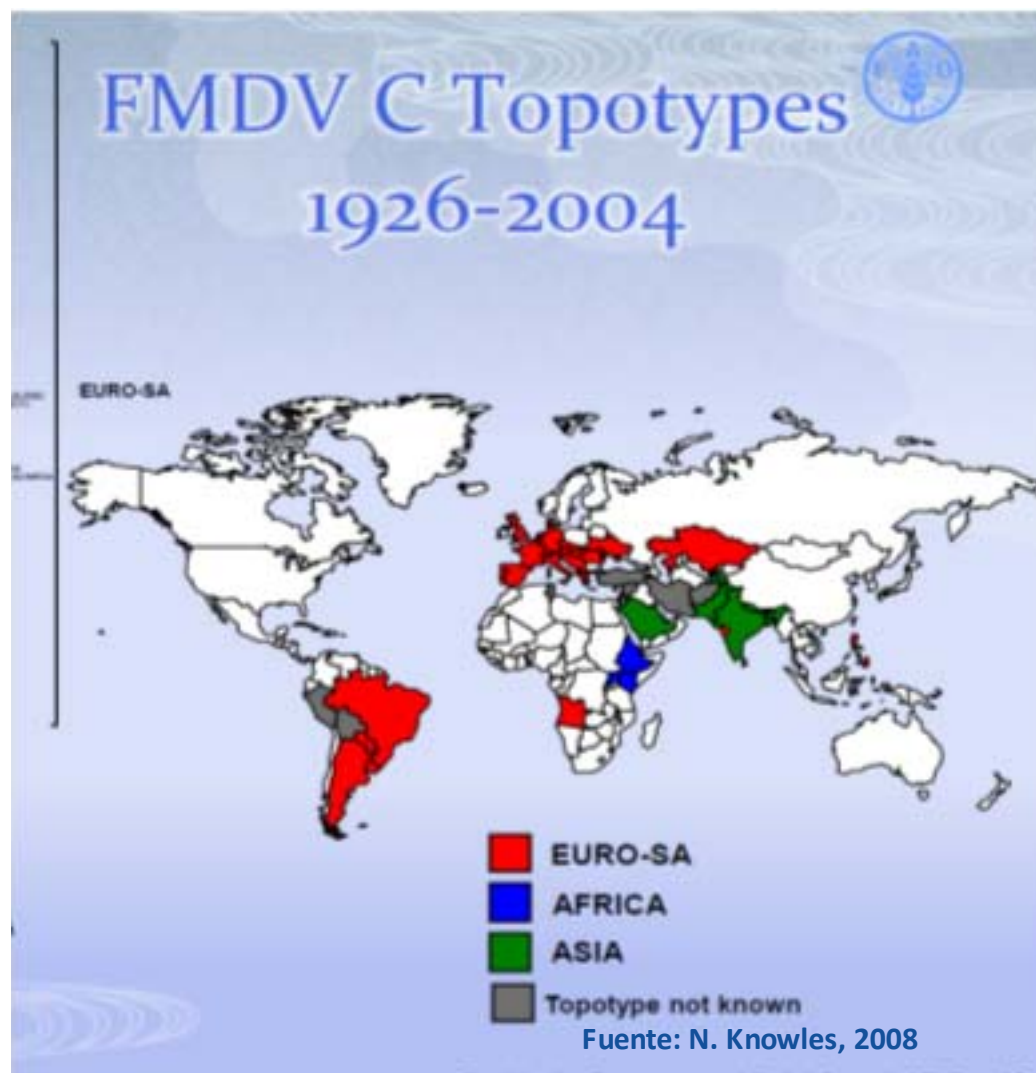


<https://www.pirbright.ac.uk/fmdv>

Caracterización de Virus tipo C

CARACTERIZACIÓN DE VIRUS DE FIEBRE AFTOSA SEROTIPO C

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA HISTÓRICA A NIVEL GLOBAL



Entre 1990 y 2004: 4 clusters



Último registro de diagnóstico:

2004 – Brasil

2004 - Kenya

AREAS CON HISTÓRICO DE REGISTROS DE VIRUS TIPO “C” – AMÉRICA DEL SUR

- SUBTIPOS de VIRUS FIEBRE AFTOSA SEROTIPO C

C₁ -

C₂ -

C₃ -

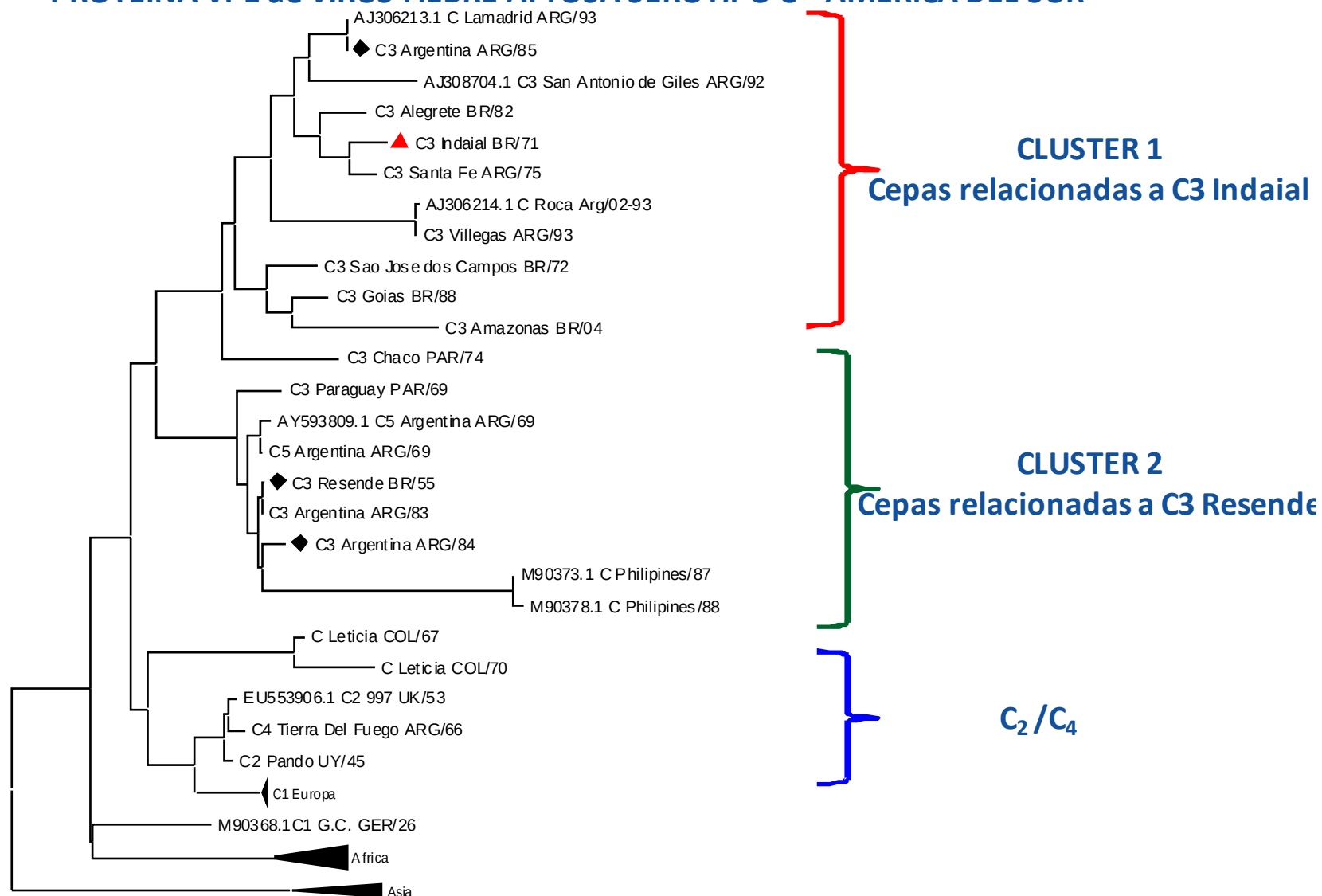
C₄ -

C₅ -

subtipos identificados
en América del Sur



RELACIONES FILOGENÉTICAS DETERMINADAS CON SECUENCIA COMPLETA DE REGIÓN que CODIFICA PROTEÍNA VP1 de VIRUS FIEBRE AFTOSA SEROTIPO C – AMÉRICA DEL SUR



CEPAS DE VIRUS C UTILIZADAS PARA PRODUCCIÓN DE VACUNA AMERICA DEL SUR

C₃ Resende Brasil/55

C₃ Indaial Brasil/71

C₃ Argentina/84

C₃ Argentina/85

C₃ Indaial Brasil/71

actualmente en uso en 4 países de América del Sur



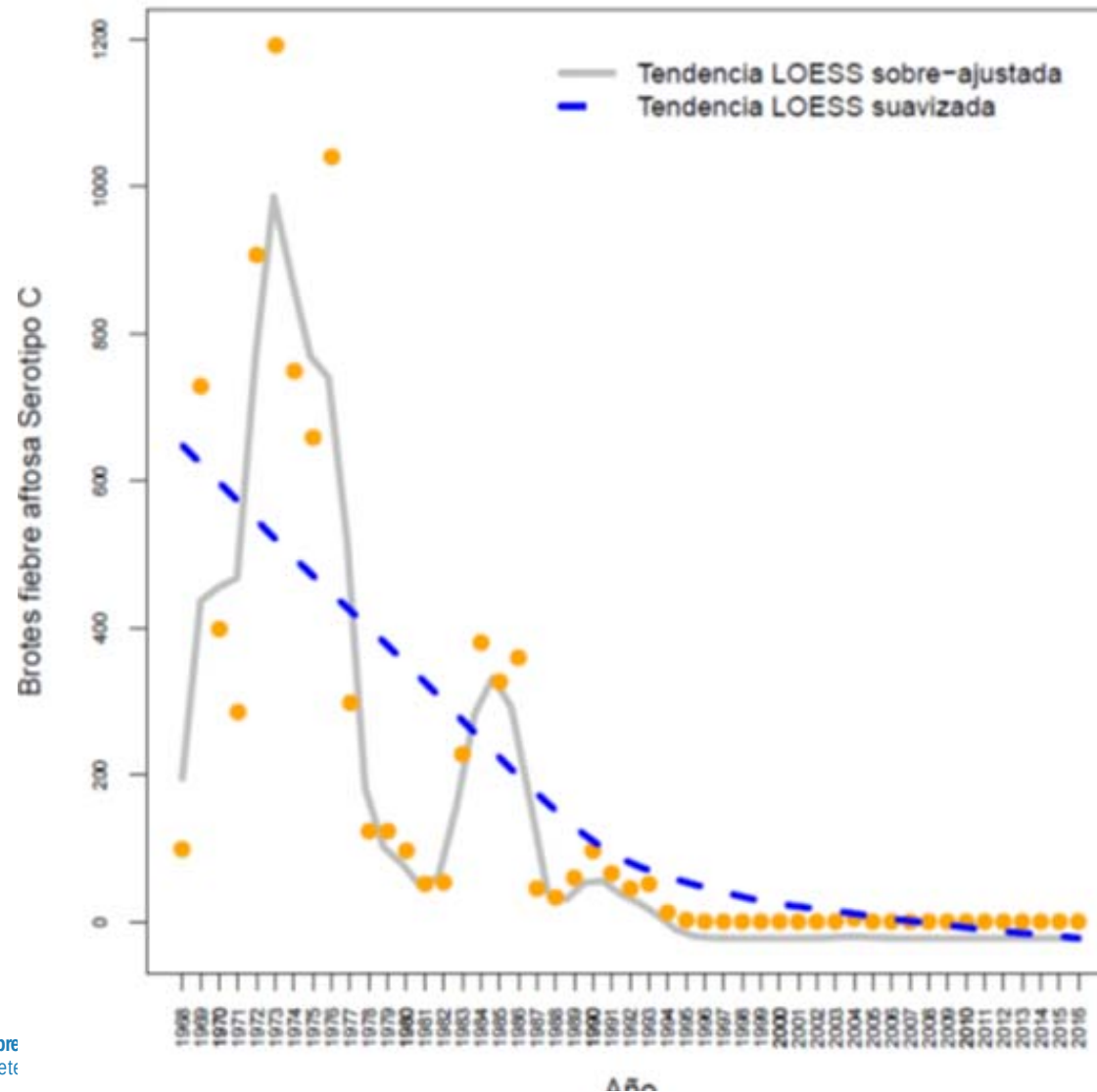
Patrones Temporales y Espaciales de la Ocurrencia de Virus C

El área afectada



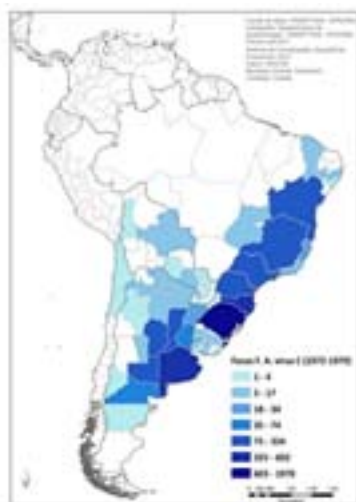
- La serie histórica de ocurrencia de fiebre Aftosa por serotipo C incluida en **este estudio comienza en 1968**;
- Ocurrencia de focos de fiebre aftosa causados por virus tipo “C” en **ocho países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay**.
- Desde el año 1968 se han registrado **8.519 focos** en los ocho países.
- **Brasil con 4.258 focos (50%)** y **Argentina con 3.646 focos (43%)** son los países históricamente más afectados.

Tendencia Temporal de Ocurrencia virus C 1968 - 2016



Ocurrencia de Fiebre Aftosa por Virus C por décadas.

Década de 1970



5.095 focos

Década de 1980



1.635 focos

Década de 1990



274 focos (1995)

1ª Década de 2000



4 focos (AM, 2004)

2ª Década de 2000



0 focos

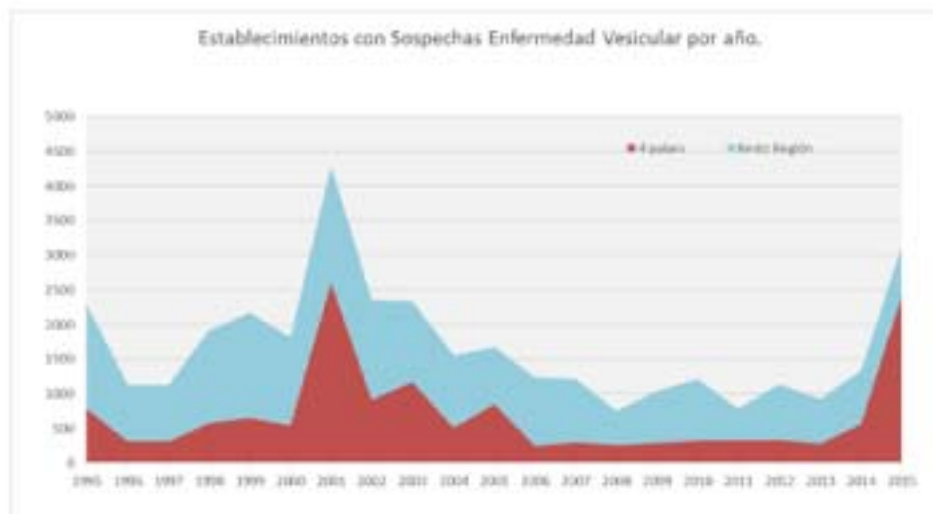
Tendencia regresiva desde los años 70 desde un p/v temporal – con la reducción del número de brotes – como espacial – con la reducción de las localizaciones afectadas – sugiere que el serotipo C no está más presente en la Región.



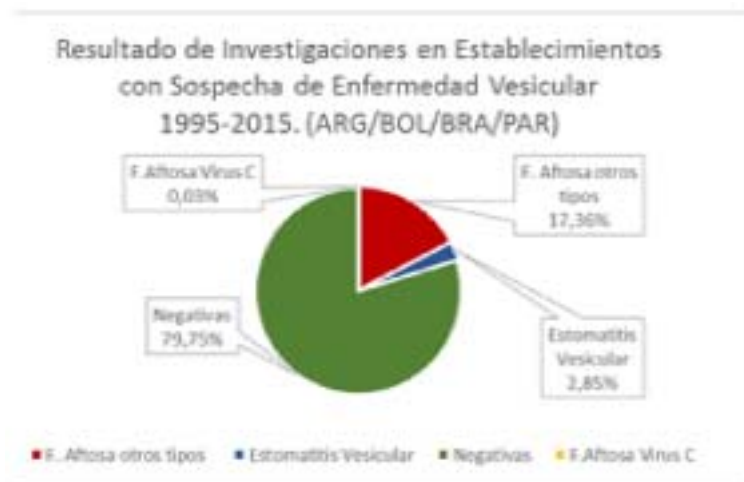
Caréiro da Várzea. AM (2004)

Vigilancia de Virus C

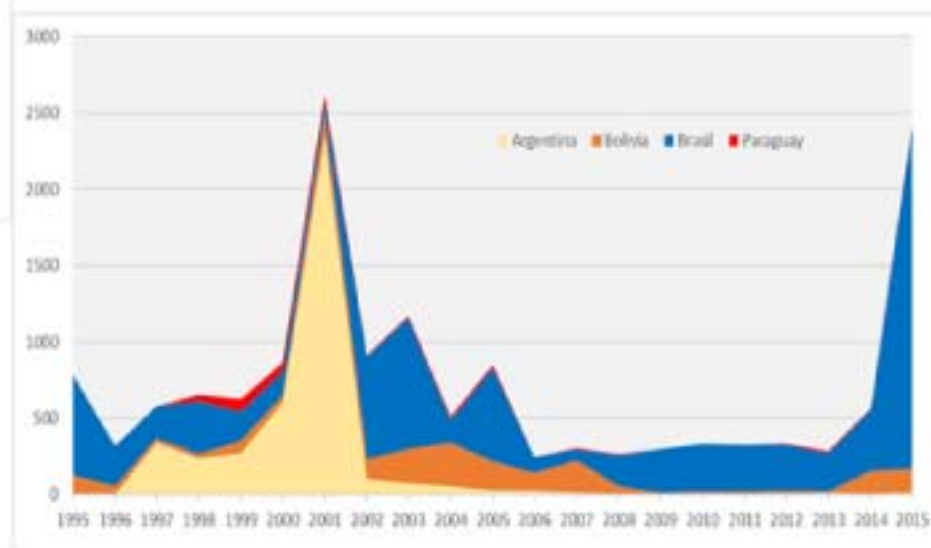
Vigilancia Pasiva para detección de virus C



25 a 42 % de todas las sospechas atendidas de la región



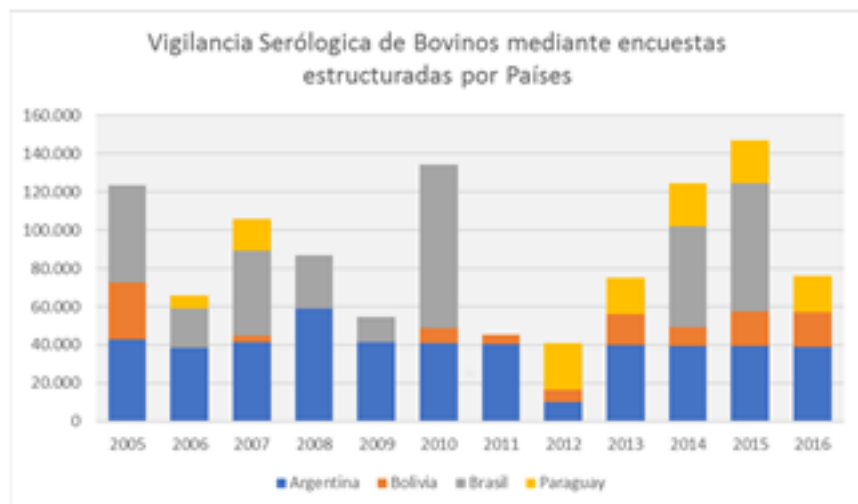
**En los 4 países que usan vacunas con el tipo C
Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay**



14.865 investigaciones de campo

Fuente: Informes Anuales de los Programas de Erradicación de Fiebre Aftosa en América del Sur y Panamá. 1995-2016. PANAFTOS-OPS/OMS

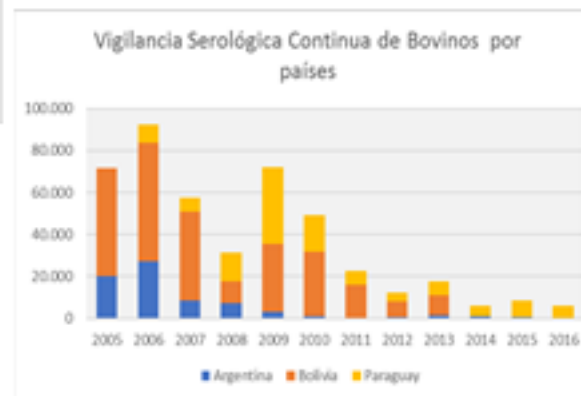
Vigilancia Activa para detección Virus tipo C



1. Encuestas serológicas

2. Inspección animales Predios de Riesgo

País	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina	802	104	1	270	60	1.312
Bolivia	0	0	0	0	5.804	5.804
Brasil	7.790.438	9.908.440	11.816.318	15.990.754	15.097.123	29.898.214
Paraguay	0	477.215	546.707	611.967	607.890	422.711
Total	7.791.240	10.385.759	12.363.026	16.602.991	15.710.877	30.328.041



3. Vigilancia Serológica continua

País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Argentina	1.372.608	1.928.879	3.034.234	4.002.911	3.595.898	4.235.712	4.556.088	4.919.917	4.628.807	4.519.543	4.527.053
Bolivia	614.768	326.792	0	0	0	309.968	546.198	521.895	726.935	1.087.812	1.233.810
Brasil	4.691.643	6.244.413	9.610.588	6.617.472	6.538.125	9.402.278	11.332.262	13.149.887	6.925.793	10.040.316	8.483.127
Paraguay	0	0	0	0	0	0	0	0	11.913	20.307	22.030
Total	6.679.019	8.500.084	12.644.822	10.620.383	10.134.023	13.947.958	16.434.548	18.591.699	12.293.448	15.667.978	14.266.020

4. Vigilancia de bovinos en Eventos

Vigilancia Post-Foco en Careiro da Várzea/AM

Atención de sospechas

Especie / Diagnóstico final	2009	2010	2012	2014	2015
Bovina	6	1	1	2	10
Positivo para Lesiones Traumáticas				1	
Negativo para FA y EV	6	1	1	1	7
Positivo para DVD					1
Positivo para Pseudovirus Bovina					2
Subtotal					4
Positivo para Pseudovirus Bovina					1
Equina				1	
Negativo para FA y EV				1	
Ovina					1
Negativo para FA y EV					1
Total General	6	1	1	3	12



Evaluación de reactividad Serológica en 12 municipios 2009 -2011

Ano	Propiedades	Bovinos	Reactividade (%)
2009	813	4.545	0,28
2010	608	3.801	0,58
2011	686	3.718	0,99

Subpopulação	Amostrados		Segunda colheita	
			Propriedades Reactivas	animais reativos
	Propriedades	Animais	I+P	I+P
Rio Amazonas e Negro	309	6.408	5	5
Rio Solimões	298	6.124	5	6
Rio Madeira	303	6.672	3	3
Total	910	19.204	13	14

Estudio sero-epidemiológico para la evaluación de la transmisión Viral(2015).

Una estrategia de vigilancia comprehensiva

- Vigilancia Pasiva con una **gran capilaridad** entre el Servicio Veterinario y lo que ocurre en campo.
- La **vigilancia activa es compleja** con acciones estructuradas continuas y discontinuas
- En todos los componentes del sistema de vigilancia para fiebre aftosa, **no hubo ningún resultado positivo en para virus C por mas de 12 años**
- La **evidencia acumulada** eleva la confianza de la **condición de libre de infección por virus de fiebre aftosa tipo C**



Análisis de Riesgo Aftosa Virus Tipo C



Análisis de riesgo virus Tipo C

- Tipo cualitativo
- Usa palabras para describir la estimación de riesgo

Denominación do riesgo estimado	Explicación
Despreciable	Tan raro que no merece consideración
Bajo	Raro pero ocurre
Moderado	Ocurre com regularidad
Alto	Ocurre frecuentemente, incluso el evento ocurre com certeza

- **Identificación del peligro**

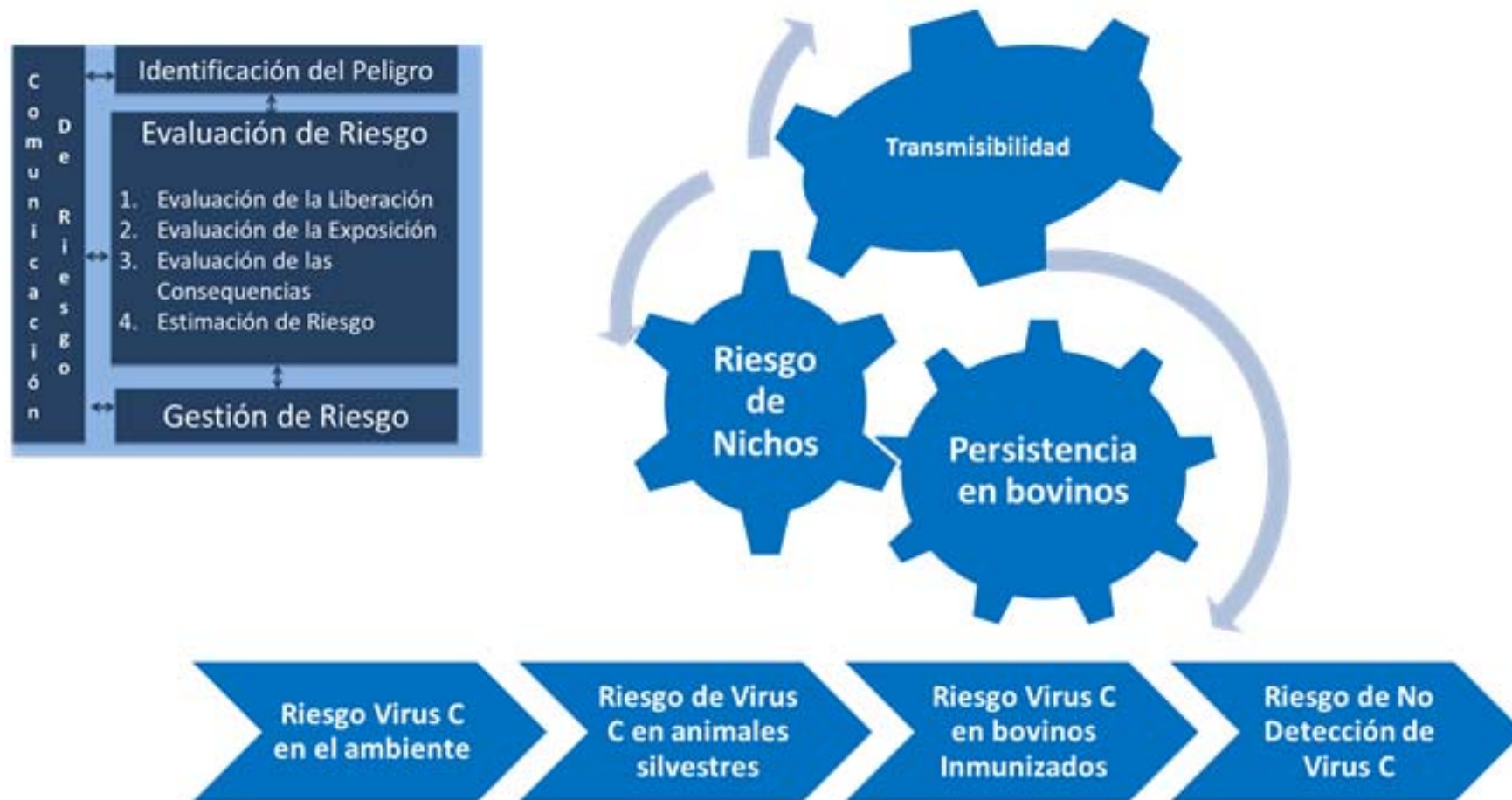
- Persistencia del virus C en poblaciones bovinas sometidas a vacunación profiláctica con ese serotipo



- **Pregunta de Riesgo**

- ¿Cuál es la probabilidad de que el Virus C esté circulando, de manera indetectable, en poblaciones sometidas a vacunación profiláctica con ese serotipo?

Riesgo de Liberación de Virus C





Persistencia de virus Tipo C en el ambiente

- (Cottral, 1969): Sobrevivencia de virus de Fiebre Aftosa en el ambiente:
 - 49 semanas en una granja en California;
 - 29 semanas en el Heno;
 - 24 semanas en el estiércol;
 - 21 semanas en invierno.
- Último brote de fiebre aftosa virus C: 2004
- Probabilidad de persistencia en el ambiente:
Despreciable



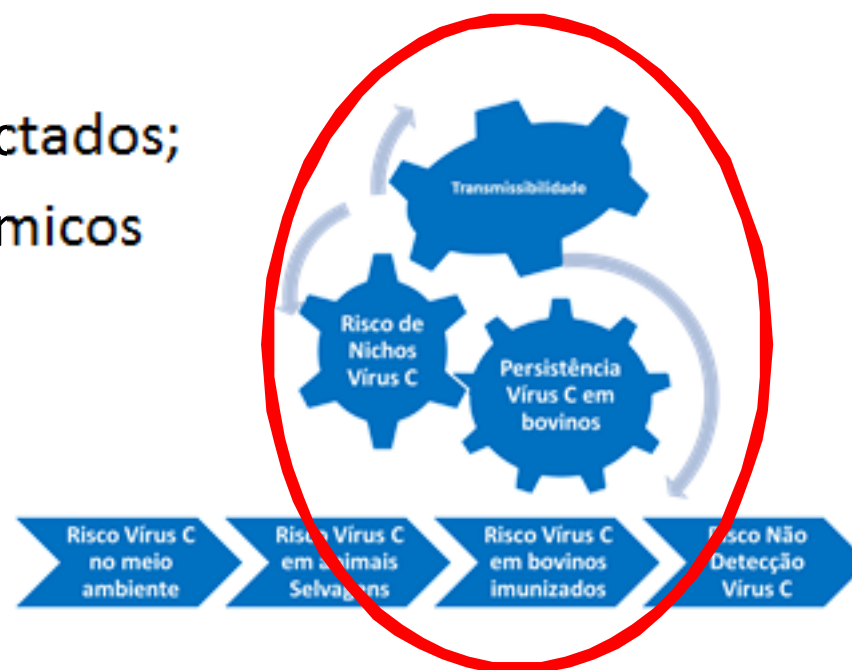
Persistencia de virus Tipo C en animales silvestres

- 7 serotipos han sido aislados en mas de 100 especies de animales silvestres
- Infección es distinto de transmisión
- Búfalo africano (*Syncerus cafer*) única especie considerada reservorio de los virus tipos SAT;
- No hay evidencia que especies silvestres jueguen un rol como reservorios de virus de fiebre Aftosa en las Américas
- Probabilidad de Persistencia de virus Tipo C en animales silvestres : **Despreciable**



Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

- Bovinos son los reservorios de infección de los virus de fiebre aftosa y responsable de los patrones de propagación.
- Programas de vacunación dirigidos al bovino.
- Dos rutas:
 - Persistencia en bovinos infectados;
 - Persistencia en nichos endémicos





Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia en bovinos infectados

- Alto contagio, previa aparición signos clínicos hasta el 5º o 7º día;
- Bovino con infección detectable en la región orofaríngea después de 4ª semana es considerado portador;
- Disminuye con el tiempo y en la mayoría desaparece después del 4º o 5º mes;
- Animales vacunados pueden ser portadores, pero son menos susceptibles a una infección persistente. Títulos de infección más bajos.



Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia en bovinos infectados (2)

- Por más de 100 años ha habido sospechas que animales recuperados podrían transmitir una infección. No se ha podido reproducir estudios controlados.
- No hay evidencia de transmisión por portadores en poblaciones sistemáticamente vacunadas;
- Riesgo en animales recuperados es muy bajo y en animales vacunados es aún menor. Rol epidemiológico despreciable.
- Probabilidad da persistencia de infección por bovinos portadores es estimado como **Despreciable**.



Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia virus Tipo C en nichos endémicos

- **Evidencia:** Brotes esporádicos de virus Tipo O en países libres con vacunación en el Cono Sur. Década pasada;
- *Caporale et al (2012): Poblaciones vacunadas con inmunidad bajo el nivel óptimo, pueden evitar signos clínicos pero no consigue evitar la transmisión. Formación de nicho endémico pequeño de difícil detección;*
- Homeostasis entre el virus y la población que previene brote epidémico, pero mantiene la transmisión;
- Cuando animales susceptibles son introducidos en el nicho o animales infectados tienen contacto con la población susceptible el resultado es un **brote epidémico esporádico**.



Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia Vírus Tipo C en nichos endémicos (2)

Transmisibilidad del Vírus Tipo C de Fiebre Aftosa

- **Número Reproductivo Básico (Rho)** es una medida del potencial de Transmisión de una enfermedad;
- Número médio de infecciones causadas por un caso típico de infección de una población que es totalmente susceptible, en un período infeccioso.



Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia del Vírus Tipo C en nichos endémicos (3)

Transmisibilidad del Vírus Tipo C de la Fiebre Aftosa

- El potencial de transmisión de serotipos de virus de fiebre aftosa es similar?
- Observaciones empíricas:

**Vírus Tipo C: distribuição
geográfica mais limitada**





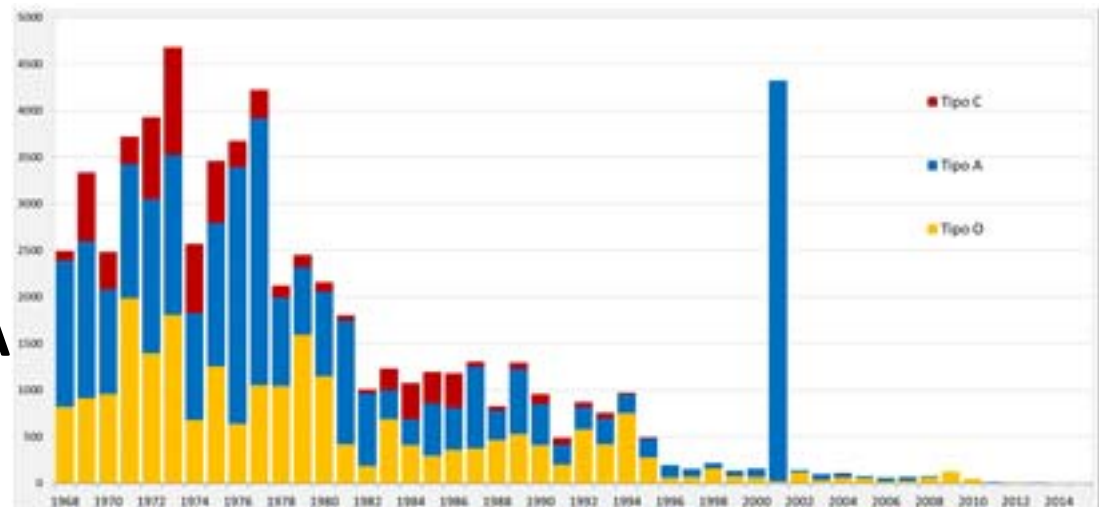
Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia vírus C em nichos endêmicos (4)

Transmisibilidad del Vírus Tipo C da Fiebre Aftosa

- El potencial da transmisión de los serotipos del virus de fiebre aftosa es similar?
- Observaciones empíricas:

**Padrón temporal de
ocurrencia del tipo C
distinto de los tipos O y A**





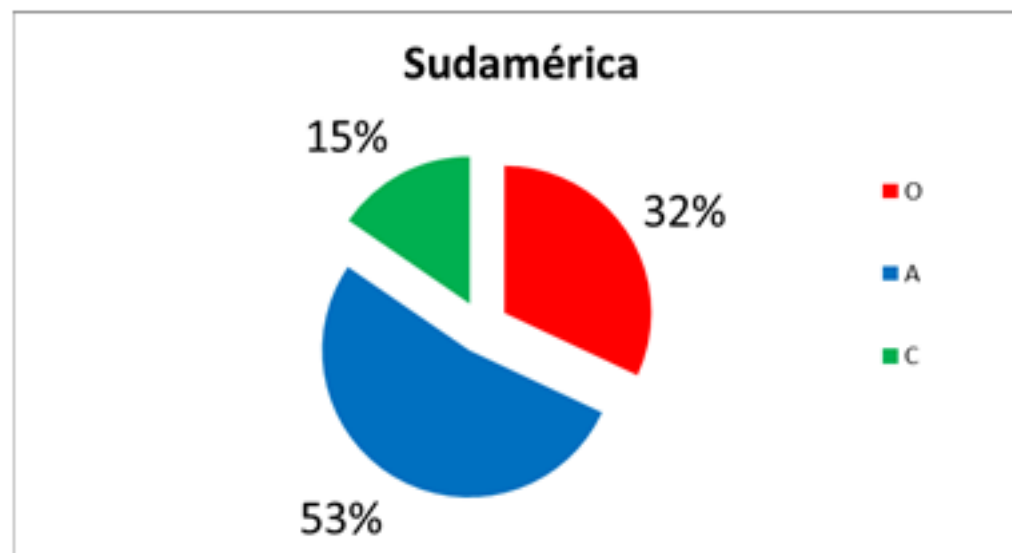
Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia del Vírus Tipo C en nichos endémicos (5)

Transmisibilidad del Vírus Tipo C de Fiebre Aftosa

- El potencial de transmisión de los serotipos del virus de fiebre aftosa es similar?
- Observaciones empíricas:

Frecuencia de casos por
tipo C distinta de los tipos
O y A





Persistencia de virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia del Vírus C en nichos endémicos (6)

Transmisibilidad de virus C de Fiebre Aftosa

- El potencial de transmisión de los serotipos de virus de fiebre aftosa es similar?
- Observaciones empíricas:

**En los últimos 20 años, el
Virus tipo C ha circulado
en cuatro cluster
geográficos**
Knowles e Roeder (2008)





Persistencia del virus Tipo C en bovinos inmunizados

Persistencia del Vírus Tipo C en nichos endémicos (7)

Transmisibilidad del Vírus C de la Fiebre Aftosa

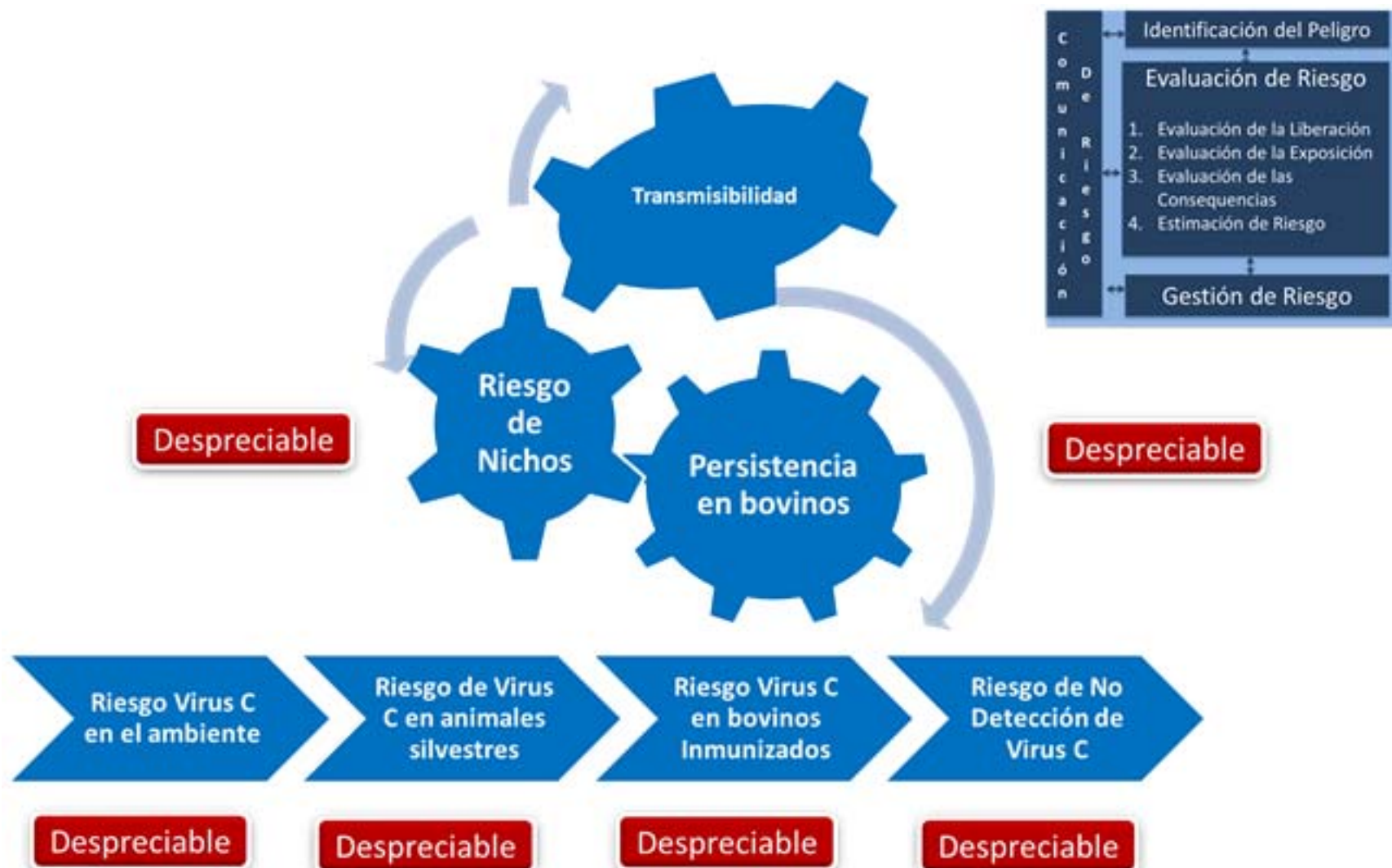
- Observaciones empíricas sugieren:
 - Vírus Tipo C tendría una transmisibilidad más baja que otros serotipos;
 - La efectividad de los Programas de inmunización posiblemente es distinta para los distintos serotipos. Mas eficaz para serotipos como Rho más baja ;
- Ausencia de brotes de fiebre aftosa por Vírus Tipo C después de la suspensión de vacunación o de serotipo da vacuna en cuatro países de América del Sur y Estados SC de Brasil;
- La probabilidad de Persistencia de Virus Tipo C en nichos endémicos es **Despreciable**.



Riesgo de no detección de Virus Tipo C por los SSVV

- **Cómo ha sido la vigilancia desde la ocurrencia del último brote en los países que vacunaron con Virus Tipo C?**
 - Los datos presentados en el Capítulo 4 indican que las actividades de vigilancia estructurada, pasiva y activa, representativas y basadas en riesgo y continuas y discontinuas en los últimos doce años, dan cuenta de un complejo sistema de vigilancia.
 - Como los resultados han sido todos negativos, tenemos alta confianza que en la población libre de infección.
- Probabilidad de no detección de infección por Virus Tipo C por los Servicios Veterinarios es estimada como: **Despreciable**

Riesgo de Liberación de Virus Tipo C



Gestión de Riesgo para Virus Tipo C

1. Virus Tipo C en vacunas contra la Fiebre Aftosa

- Suspensión de la inclusión del virus Tipo C en las vacunas en utilización

2. Reservas (stocks) de virus C en la Región

- Mantención en instalaciones designadas. Dos tipos;
- Traslado de estoques a instalaciones designadas;
- Sistema de rastreabilidad sobre coordinación de PANAFTOSA de uso de estoques en las instalaciones designadas;
- Destrucción de estoques restantes.

Reconocimientos

- Dra. Rossana Allende – Laboratorio de Referencia
- Dr. Manuel Sánchez y su equipo de Epidemiología
- Dr. Rodrigo García. Coordinación de Fiebre Aftosa
- A los Servicios Veterinarios de Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay por la entrega de la información de vigilancia para la preparación del informe.

www.paho.org/panaftosa



Muchas gracias por su atención

Twitter/panaftosa_inf Facebook/kmcPANAFTOSA