

# **Aplicación de la simulación en los PALC**

Katie Hampson, UG

# Preguntas

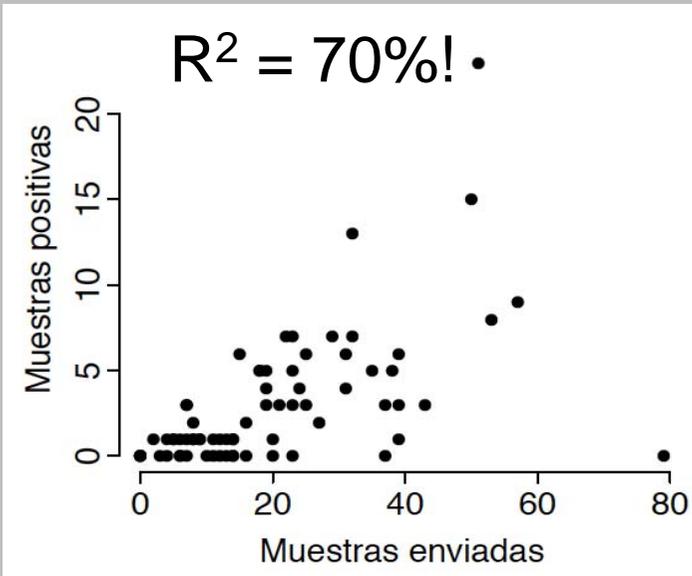
- Cómo se puede mejorar la vigilancia?
- Cómo se puede mejorar la vacunación (incluyendo el diseño de la respuesta a los brotes)?
- Qué decisiones de la implementación deben tomarse?
- Cómo son estas decisiones afectadas por factores geográficos y sociales?

# Cómo se puede mejorar la vigilancia?

- Rutina (<10% detección de) - Estado de aptitud?
  - objetivos para la recogida de muestras
  - Criterios para la toma de muestras?

January 2010

# Maranhao Brazil



## 2010 –2015

42000 mordeduras:

>4,000 sospechoso, >16,000 desconocido

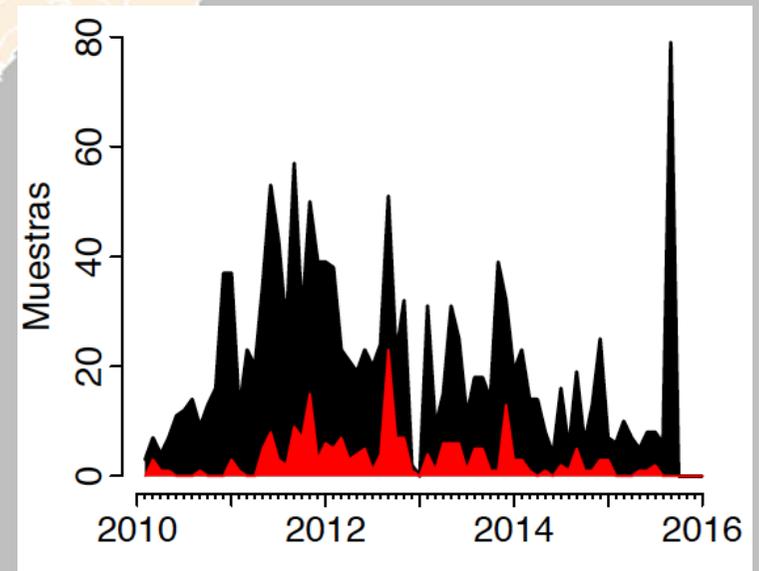
1417 muestras

212 positivas (15%)

● Muestras negativas  
● Muestras positivas

Human density/km<sup>2</sup>:

- < 20
- 20 - 50
- 50 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1000
- > 1000



# Cómo se puede mejorar la vigilancia?

- Rutina (<10% detección de) - Estado de aptitud?
  - objetivos para la recogida de muestras
  - Criterios para la toma de muestras?
- Mejorado (> 10% de detección) - Estado de aptitud
  - Tipificación genética
  - Incorporación de los datos clínicos y de exposición existentes
  - Investigaciones obligatorios de los brotes (%)
  - Seguimiento obligatorio de las mordeduras (%)
  - Pruebas de diagnóstico rápido para incentivar
  - Recompensas por la tipificación de casos detectados

# PERSONAS AGREDIDAS

January 2011

Chiapas  
Mexico

tipificación genética ahora esencial distinguir variantes de rabia y potencialmente identificar las fuentes de las incursiones

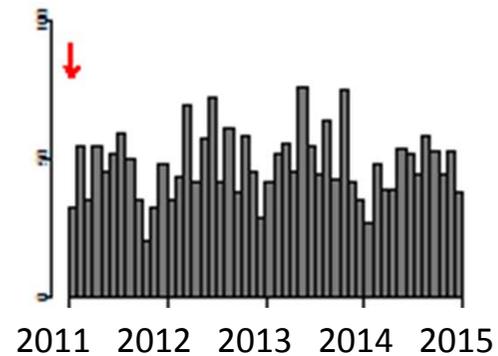
**2011 – 2014**

2310 mordeduras

402 muestras

24 positivas (6%)

muestras positivas se encuentran en municipios con muchas personas mordidas



# Cómo se pueden mejorar las vacunas?

- Vacunación masiva rutinaria – determinación de una buena cobertura?
  - Compruebe calidad de las vacunas y la cadena de frío
  - Reducir la heterogeneidad: monitoreo post vacc y re-vacunación
  - Enfocar en los cachorros
  - Aumentar la frecuencia
- Orientación espacial - mantener o retroceder? papel de las barreras naturales!?
  - Anillo de vacunación en caso de foci - ancho?
  - Vacunación en frontera - Ancho?
- Respuesta emergencial
  - tiempo de movilización
  - Ancho del anillo de vacunación

**Cobertura mayor en los perros  
confinados vs perros no confinados?**

**Más animales no  
confinados en  
ambientes  
particulares?**



¿Existe perros que son difícil de alcanzar y pueden ser mejor cubiertos?



# Enfoque en los cachorros? (Aumentar la frecuencia)



A young girl with dark hair in braids, wearing a light blue polka-dot shirt, is smiling and holding a small, light-colored puppy. In the background, another dog is sitting on the ground, wearing a red collar. The background is a grey brick wall.

**Cómo puede  
rápidamente  
estimar la  
cobertura para  
identificar las  
lagunas?**

**Collares de perro permanentes  
para identificar animales  
vacinados a largo plazo**



**Collares de perro temporales para identificar animales vacunados**

# Qué decisiones de implementación deben ser hechas?

- Cuánto tiempo después de lograr los criterios puede implementar un cambio?
  - dejar de vacunar
  - declarar la libertad, etc.
  - De que manera es el tiempo para dejar de vacunar y para declarar dependiente de la geografía y la vigilancia, debido a la forma en que estos factores contribuyen al riesgo?

# SALIDAS

- Proyecciones Horizontales (por fecha o hasta que logrado)
  - Probabilidad de eliminación
  - Reducciones en la incidencia, las exposiciones, las muertes
  - Gasto debido a las actividades de la carga de la rabia, prevención y control
  - Tamaño, duración y costos de los brotes
- Mapas de riesgo para la planificación
- Comparaciones de escenario

# Implementación

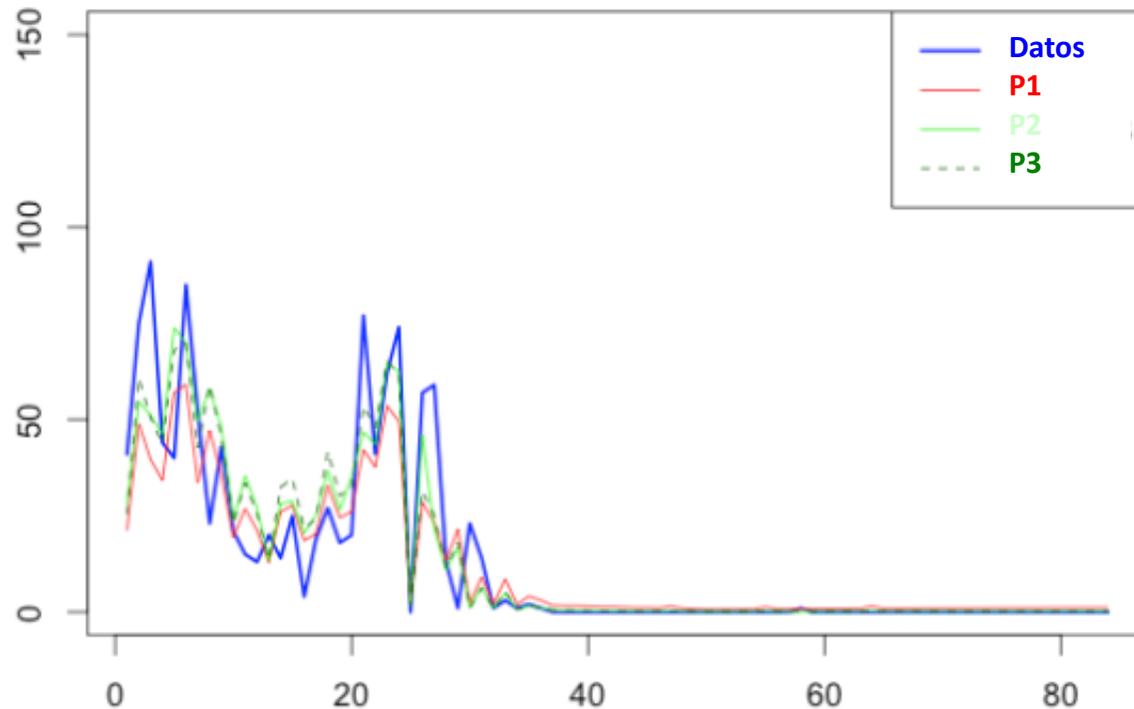
- Datos necesarios :
  - Construir escenarios geográficos
  - Validar y mejorar la predicción

# Adaptación para los ajustes de los PALC

- Variando el aislamiento geográfico
- Prácticas de tenencia del perro (restricción / movimiento)
- Prácticas de vigilancia
- Prácticas de control
- Medidas adoptadas con perros rabiosos
- Provisión de PPE en caso de mordedura de perro
- **Costos**

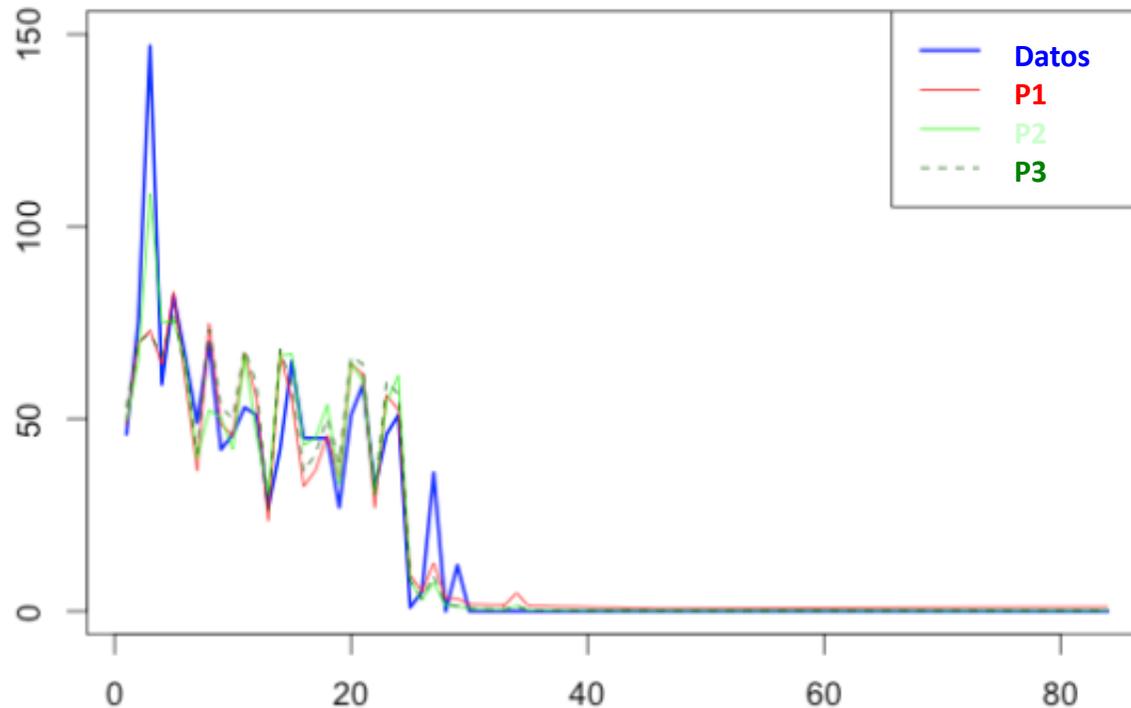
# Validación y ajuste fino

- Comprender mejor los factores geográficos y de población :
  - Proyectando hacia adelante (a corto plazo, meses)



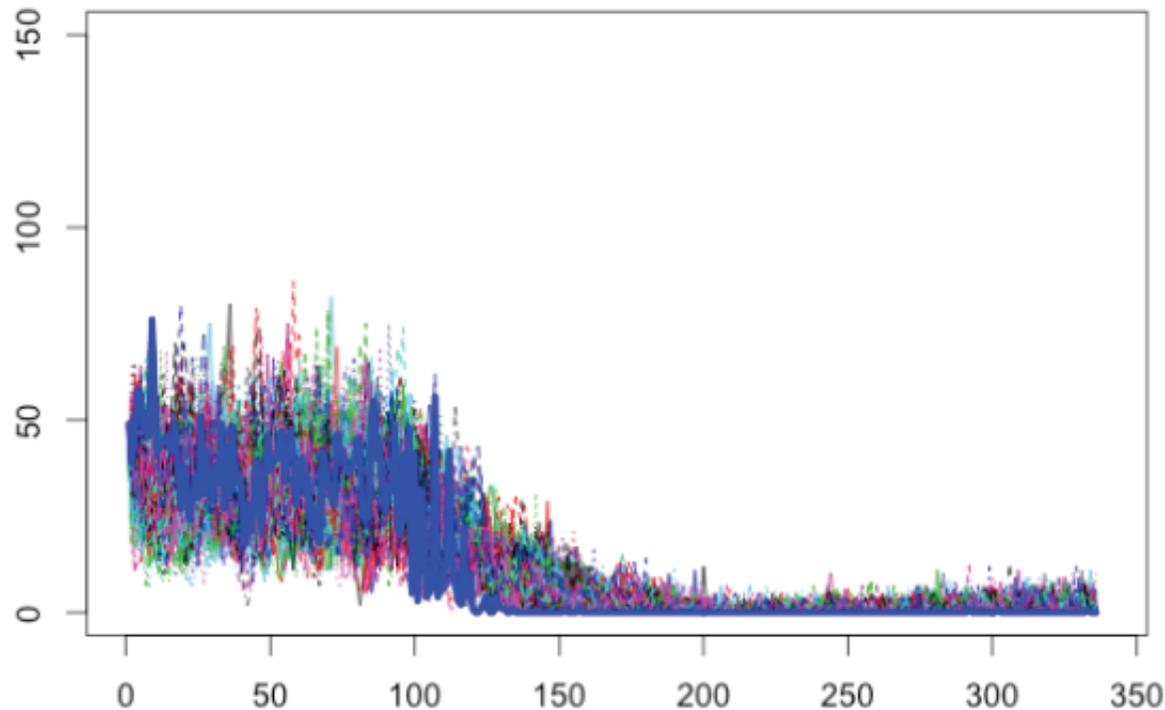
# Validación y ajuste fino

- Comprender mejor los factores geográficos y de población :
  - Proyección de nuevas geografías



# Validación y ajuste fino

- Comprender mejor los factores geográficos y de población :
  - Proyectando hacia adelante (a largo plazo, años)



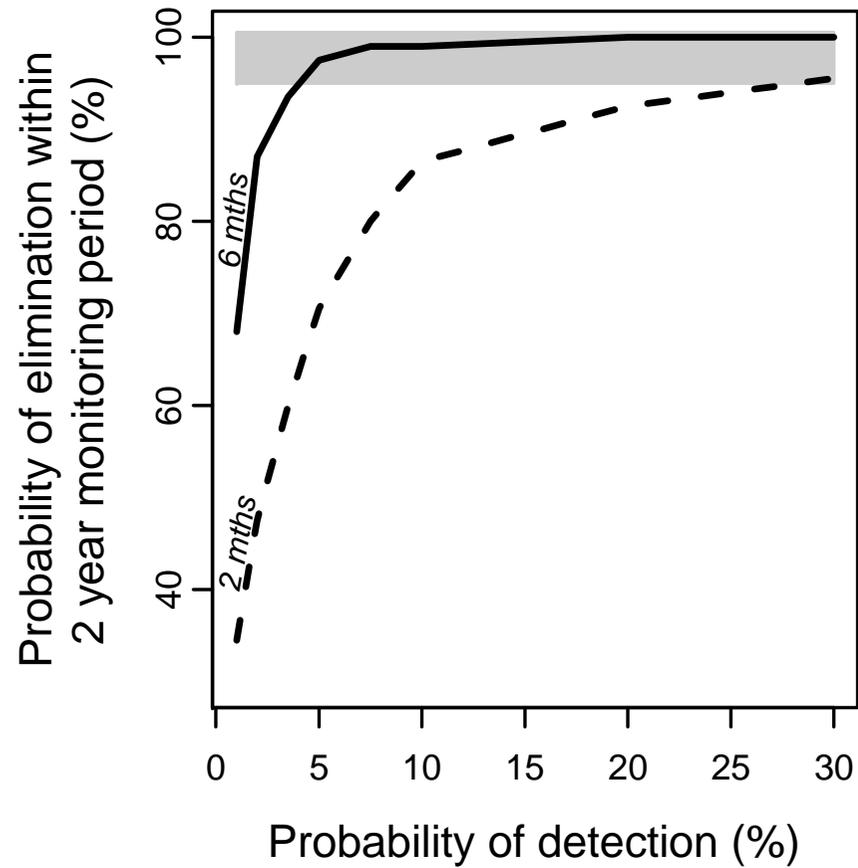
# Limitaciones

- Evaluación de la capacidad de detección de la vigilancia es difícil en áreas endémicas
  - Datos de vigilancia son necesarios para mejorar las estimaciones
- Cada epidemia es diferente:
  - Predicciones, por tanto, no pueden ser exactas sino dar límites de predicción dentro de los cuales deben caer la probabilidad de una ocurrencia
    - ayuda a guiar a los presupuestos para los que son adversos al riesgo
    - demostrar consecuencias de ser arriesgado!

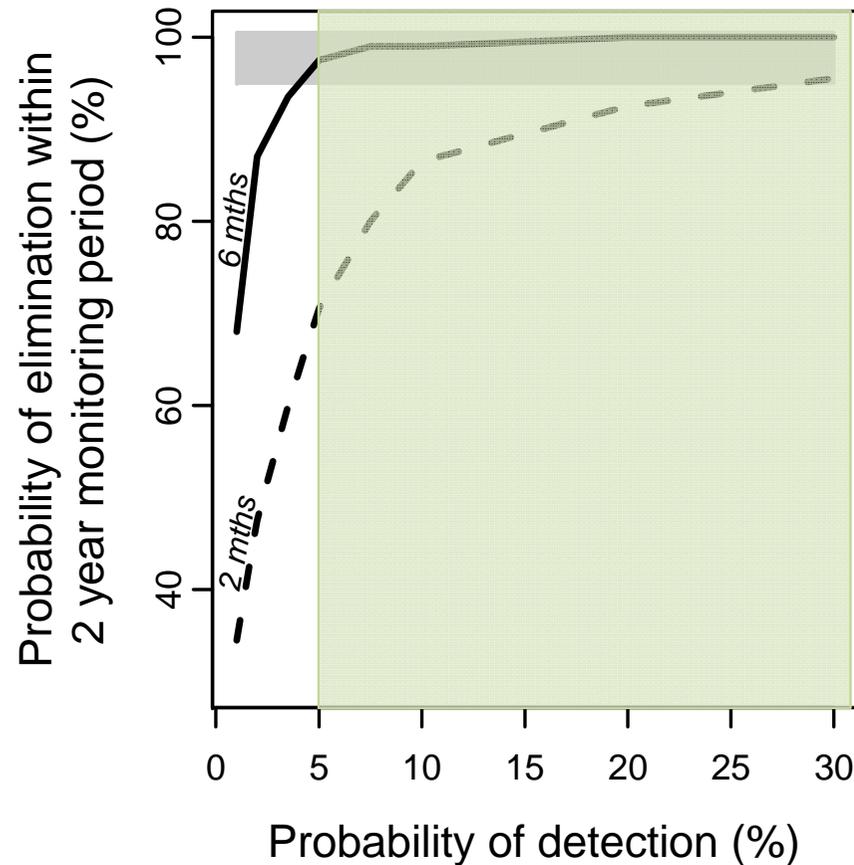
# **ESCENARIOS - repercusiones en los costos de declaración de libre y la reducción de la vacunación**

- Mejora de la probabilidad de detección
- Teniendo en cuenta el aislamiento geográfico (o no)

# Cuándo es seguro dejar de vacunar?



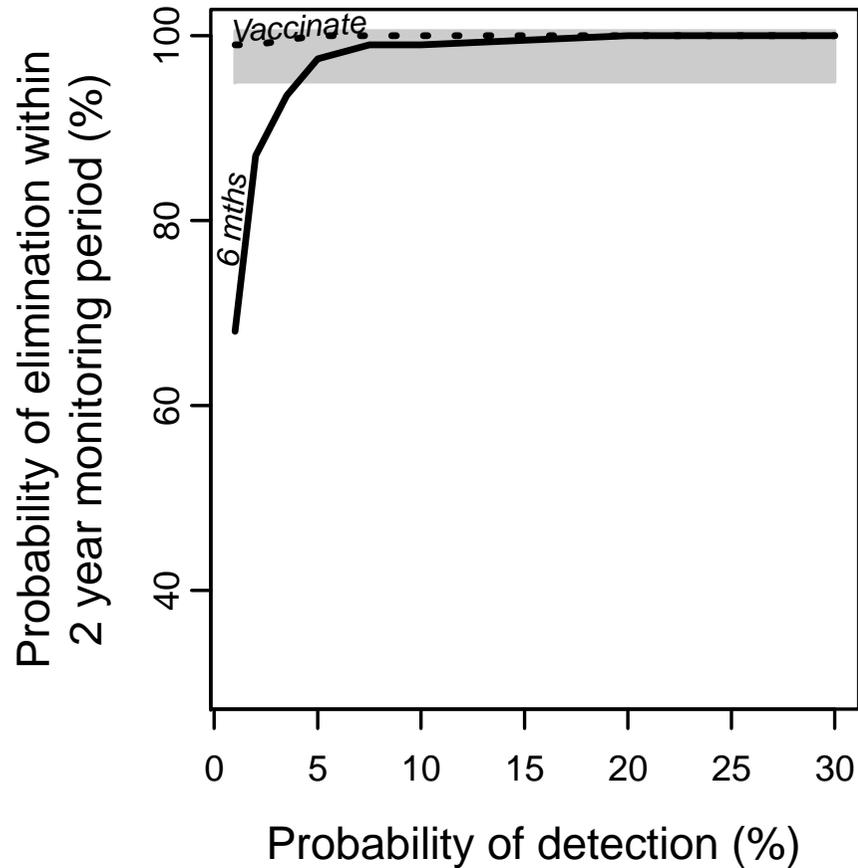
# Cuándo es seguro dejar de vacunar?



Si la probabilidad de detección  $> 5\%$ , entonces hay una buena probabilidad de la rabia se eliminará dentro de los 2 años si tiene

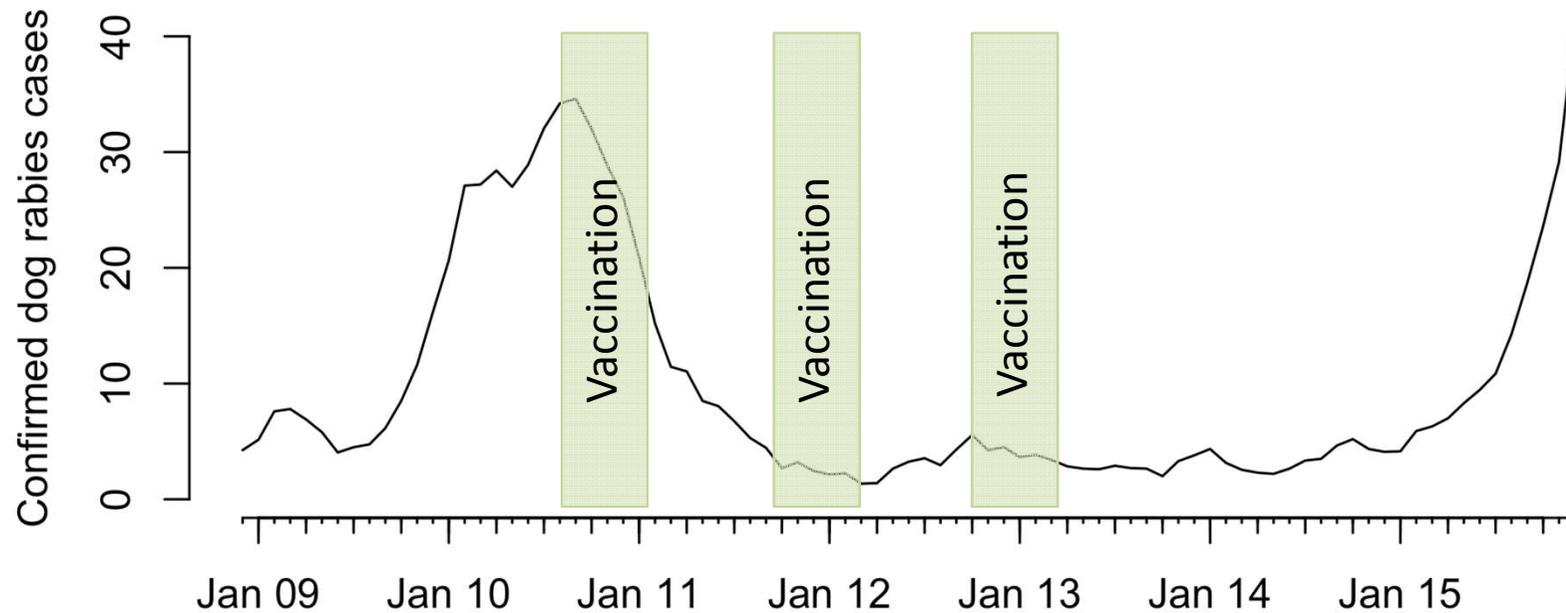
**6 meses sin casos**

# Cuándo es seguro para detener la vacunación?



***Continuando la vacunación casi garantiza la eliminación sin importar el nivel de vigilancia***

# Cuánto tiempo se tarda antes de que una zona puede ser declarada libre de rabia?



***La rabia puede volver a surgir varios años después de que paran de detectar casos porque focos persistentes de la infección en las bolsas de baja cobertura puede propagarse cuando la inmunidad de grupo se desvanece***

# Eliminación desde focos aislados

- La Vigilancia detecta  $<10\%$  de los casos en la mayoría de los Países de ingresos bajos y medios
- Vacunación masiva continua durante  $> 2$  años sin detección de casos garantiza la eliminación en entornos aislados.
  - La interrupción de la vacunación durante este período aumenta el riesgo de la re-emergencia
- Un aumento en la detección de casos ( $> 10\%$ ) abre posibilidades para usar estrategias dirigidas que pueden ser mas costo-efectivas y eficaces
- Utilizando los datos de la vigilancia se puede estimar las probabilidades de detección

Vaccination Coverage:

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 0.7
- 0.7 - 0.9
- > 0.9

- Incursiones
- transmisión autóctona

Haiti: November-2025

# Teniendo en cuenta el aislamiento (o no)

continuar vacunando en cordón sanitario



Vaccination Coverage:

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 0.7
- 0.7 - 0.9
- > 0.9

- Incursiones
- transmisión autóctona

Haiti: November-2025

# Teniendo en cuenta el aislamiento (o no)

Empezar desde la eliminación asumido y  
suspender la vacunación masiva  
incursiones de las fronteras a Anse-à-Pitre



# Teniendo en cuenta el aislamiento (o no)

- 95% de probabilidad de reaparición dentro de 10 años si las vacunas descontinuar cuando el vecino áreas endémicas
- 10% de probabilidad de reaparición dentro de 10 años si se vacunó cordón sanitario

**La vacunación masiva por año: \$500k**

**V**

**vacunó cordón sanitario por año: \$25k**

**vacuna humana empleadas por año: Haiti: \$500k**

# El mantenimiento de la libertad

- La efectividad y costo de las diferentes estrategias de respuesta a los brotes dependen de:

- La sensibilidad de la vigilancia
- La capacidad de respuesta y capacidad de movilización
- El movimiento local de los perros

# Mejorar de la vigilancia

- Incorporación de las historias de la mordedura puede mejorar la detección

Por cada 3 perros rabiosos, 1 persona mordida (con variación por humanos: relaciones de perro)

- Investigaciones activas de casos pueden aumentar la detección por lo menos 7x

vigilancia pasiva: \$14.5

vigilancia mejorada: \$104.5

- Pero costos pueden influenciar cuando es más eficaz cambiar a vacunación reforzada

El aumento de la detección es también esencial para la respuesta a los brotes (además de un plan de emergencia!)

# Inclusión de la genética

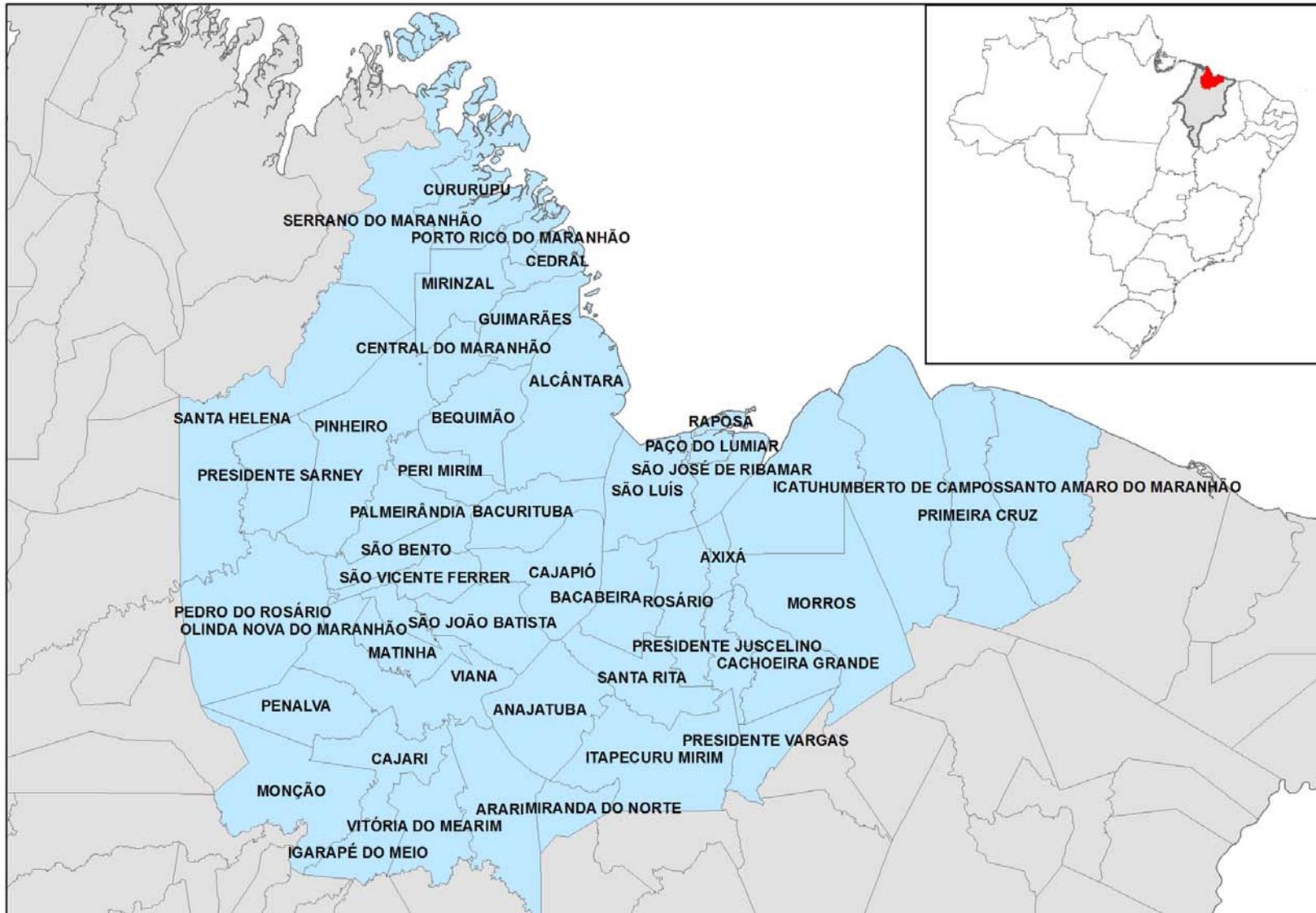
- Libertad puede ser determinada con mayor rapidez
- capacidad es costosa, pero permite:
  - Que se tomen decisiones con mayor certeza
  - Control dirigido a las fuentes de las incursiones

tipificación genética de cada muestra positiva comporta un suplemento de \$ 50 a 100

# MÍNIMOS DE DATOS NECESARIOS

- *Vacunación*
  - Fecha y número de perros vacunados por unidad espacial (ej. municipalidad)
- *1 o más indicadores de vigilancia, por ejemplo.:*
  - Casos positivos, por localidad y mes
  - Exposiciones sospechosos
  - Casos de animales sospechosos / clínicos
- *Una pregunta / escenario y discusión*

# MÍNIMOS DE DATOS NECESARIOS



# Plazos

- Predicciones rápidas e informales (<1 mes si los datos completos)!
- Predicciones robustas con datos detallados (<3 meses)
- Depende del tipo y el detalle de la pregunta y los datos!!

# Productos

- Árbol decisión cuantitativa detallado
- Mapas de riesgo para la planificación
- Análisis adaptado a las necesidades de los países individuales durante los próximos 18 meses
- Herramienta web para explorar escenarios más generales
- Otras ideas!?