



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

## **Cesar A. Corzo**

Profesor Asociado  
Director del Proyecto de  
Monitoreo de Salud del Dr.  
Morrison

Morrison Swine Health  
Monitoring Project (MSHMP)  
Universidad de Minnesota

Aprendizajes de la última  
epidemia del virus de  
PRRS en Estados Unidos



# La Presentación

- Introducción
- Epidemiología
  - Clásica
  - Espacial
  - Molecular
- Que aprendimos?



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

**PIG PROGRESS**

Pigs ▾

Health/Nutrition ▾

Markets ▾

## 1-4-4: A new PRRS threat in the US pig industry

22-06-2021 | [Health](#) | [Health/Nutrition](#) | [News](#)



## New PRRS Strain Kills Sows, Piglets

PRRS Strain 1-4-4 Results in 'More Dramatic' Hog Mortality

2/8/2021 | 11:44 AM CST



By [Russ Quinn](#), DTN Staff Reporter

Connect with Russ:

[@RussQuinnDTN](#)



# Agradecimientos



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

Equipo MSHMP

Mariana Kikuti, Catalina Picasso-Risso,  
Emily Geary, Paulo Lages



**Schwartz Farms**



**SWINE VET CENTER**



UMN VDL

Albert Rovira, Steph Rossow

UMN Grupo de Medicina Porcina

Swine Health Information Center (SHIC)

Swine Disease Eradication Center (SDEC)



# Introducción



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

*Dr. Marty L. Slatery, 2002*



*La epidemiología es una ciencia y un arte.*

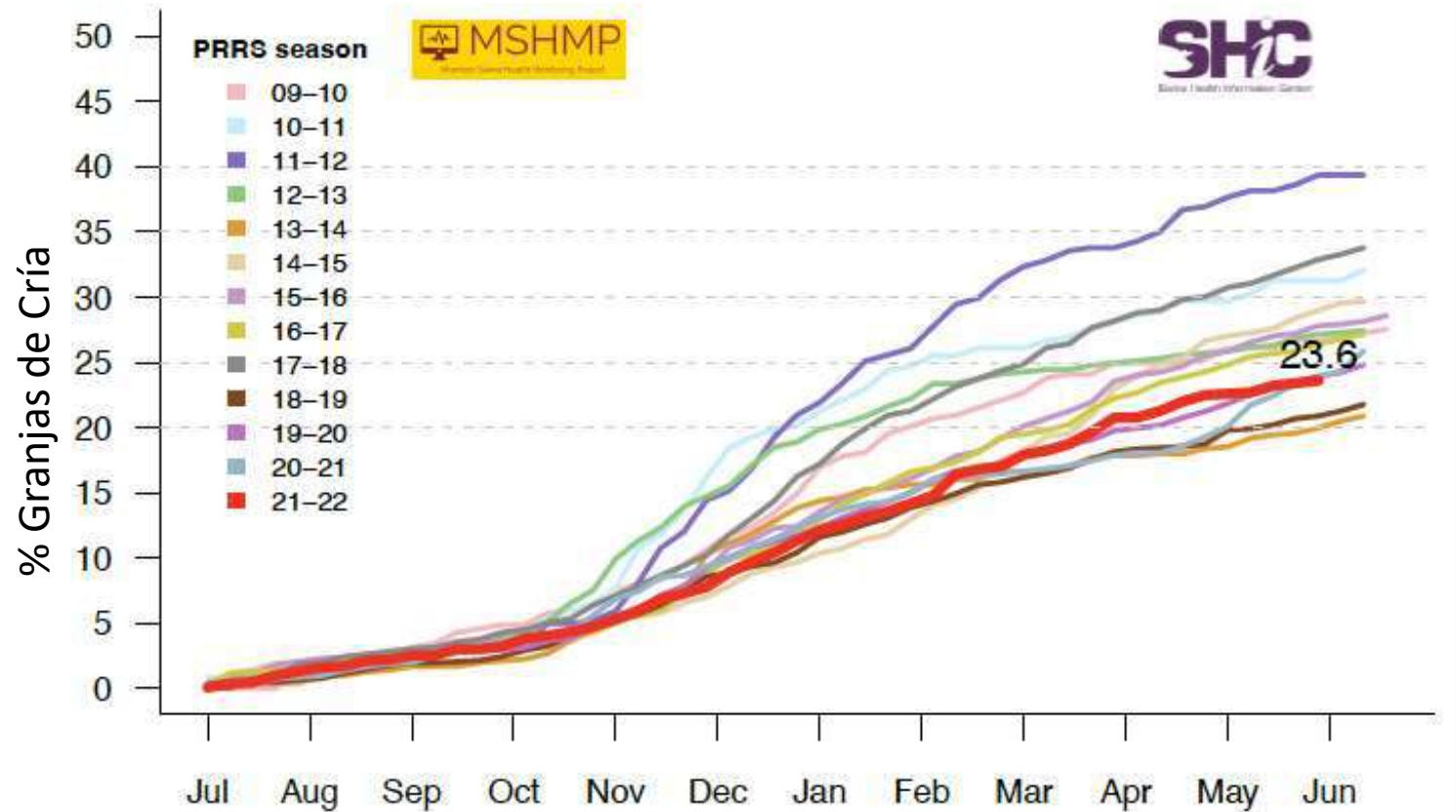
*La ciencia en la epidemiología implica la implementación de métodos epidemiológicos clásicos para entender la distribución de las enfermedades en las poblaciones.*

*El arte está en la interpretación de sus hallazgos.*

# Introducción



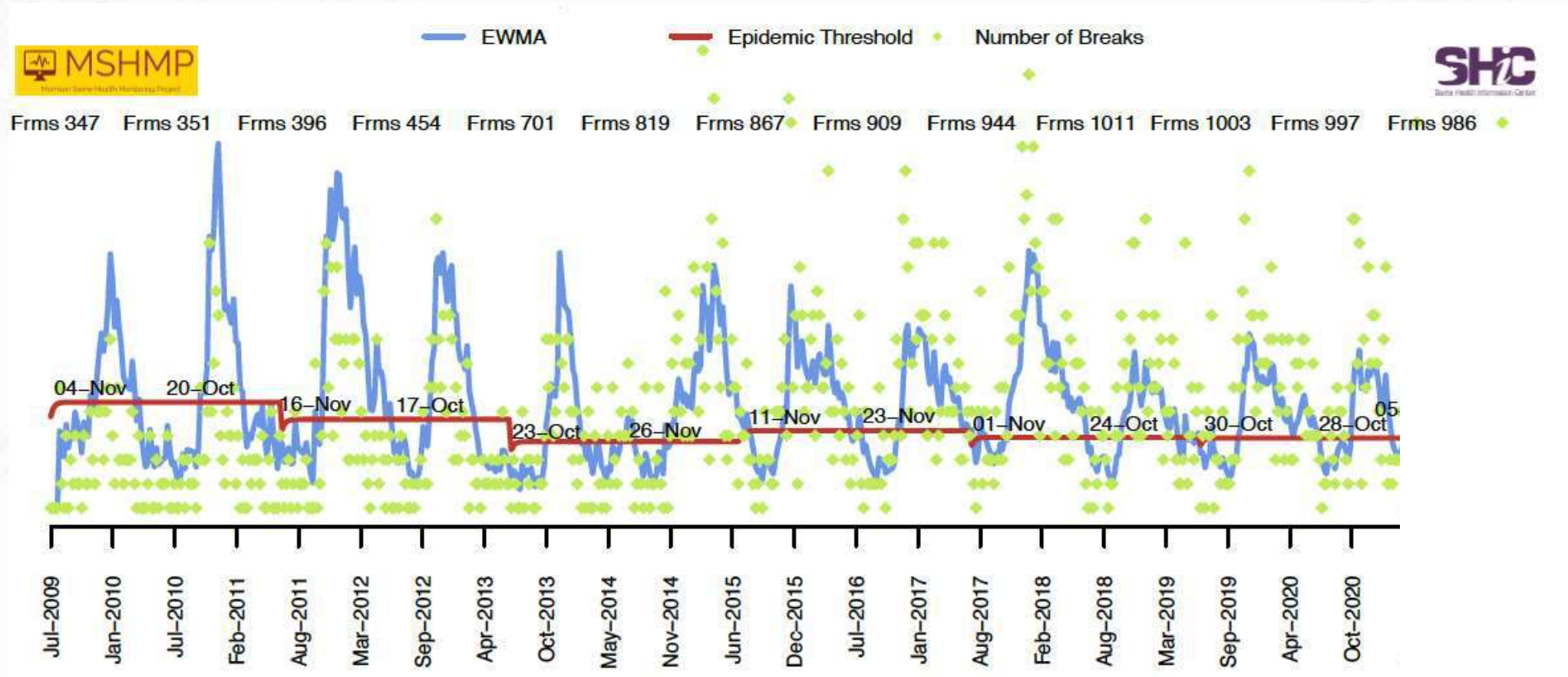
- El virus de PRRS infecta entre 20-30% de las granjas de cría en Estados Unidos
  - 3.6 M de cerdas
  - Reporte voluntario
    1. Compañías
    2. Clínicas
    3. Proyectos regionales



# Introducción



- El virus de PRRS tiene una presentación cíclica en Estados Unidos



# La Presentación

- Introducción
- Epidemiología
  - Clásica
  - Espacial
  - Molecular
- Que aprendimos?



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

**PIG PROGRESS**

Pigs ▾

Health/Nutrition ▾

Markets ▾

## 1-4-4: A new PRRS threat in the US pig industry

22-06-2021 | [Health](#) | [Health/Nutrition](#) | [News](#)



## New PRRS Strain Kills Sows, Piglets

PRRS Strain 1-4-4 Results in 'More Dramatic' Hog Mortality

2/8/2021 | 11:44 AM CST



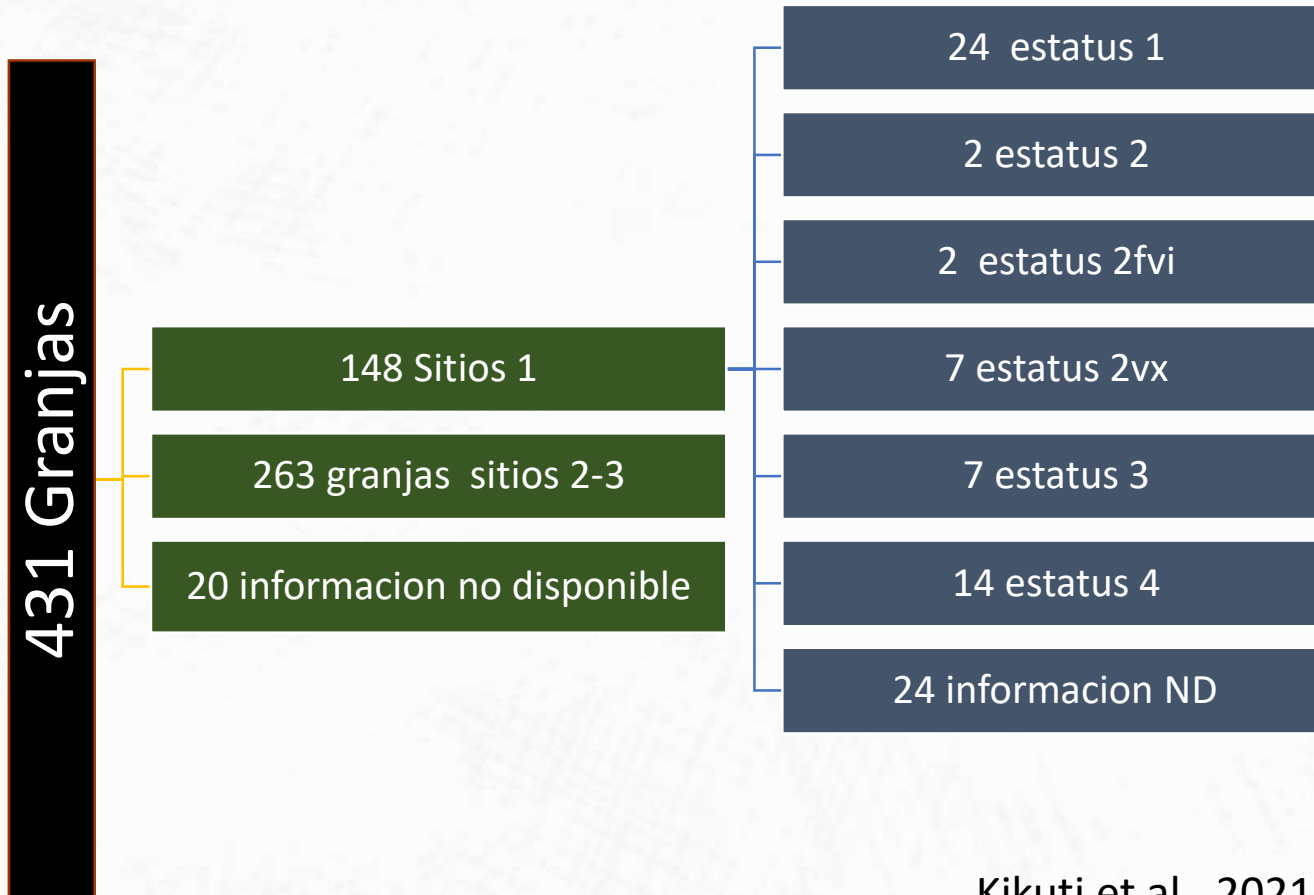
By [Russ Quinn](#), DTN Staff Reporter

Connect with Russ:

[@RussQuinnDTN](#)



# Número de Casos



- 77 Granjas de cria
  - 620-5200 rango - # cerdsas
    - Estimacion ~500K cerdas
  - 18 filtradas
- 263 Granjas S2-S3
  - 1080-8200 rango
    - Estimacion ~900K cerdos

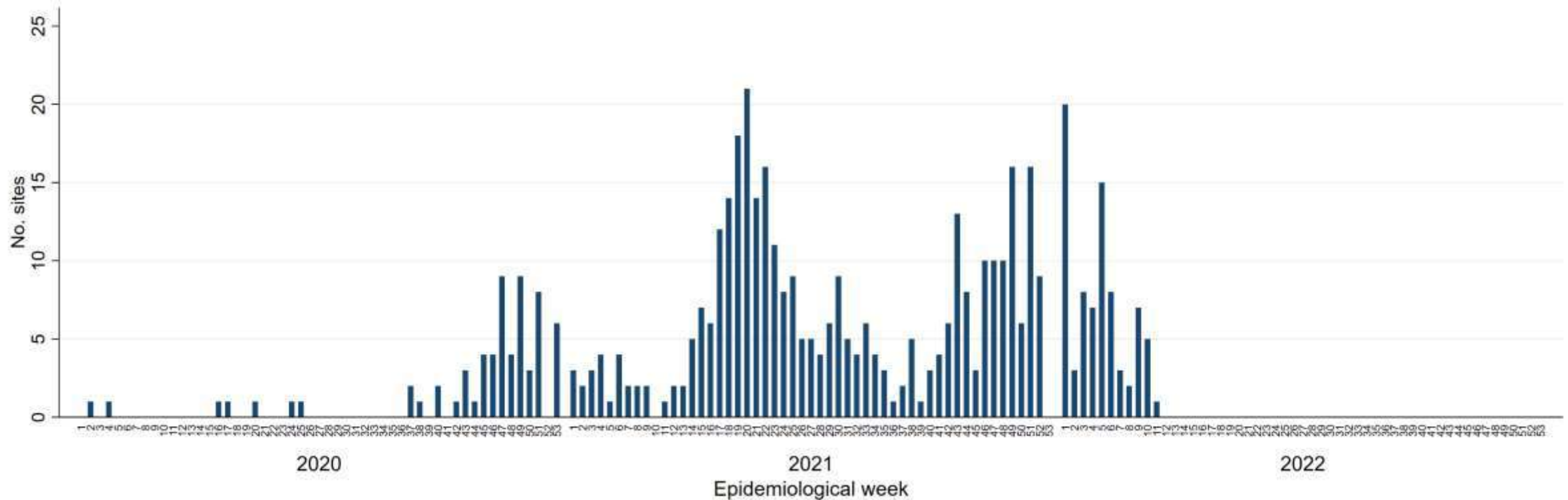


# Curva Epidémica



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

- El virus ya estaba circulando desde comienzos del 2020!



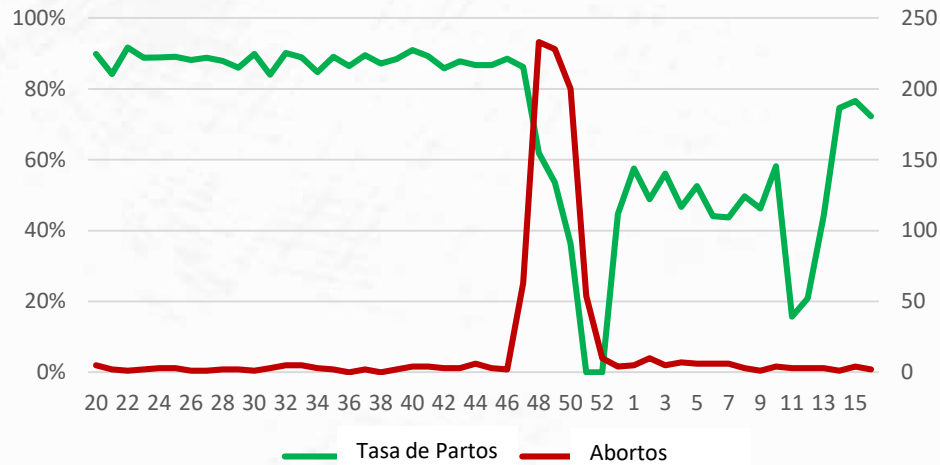
Kikuti et al., 2021

# Presentación Clínica

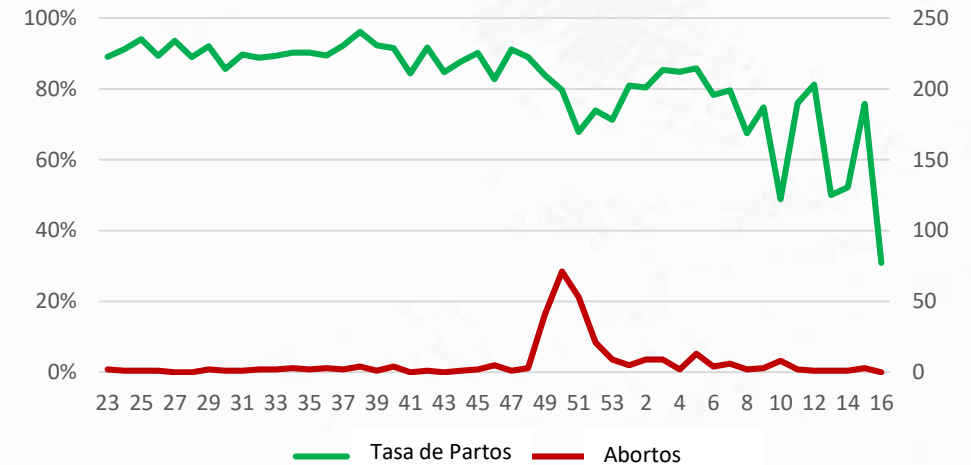


**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

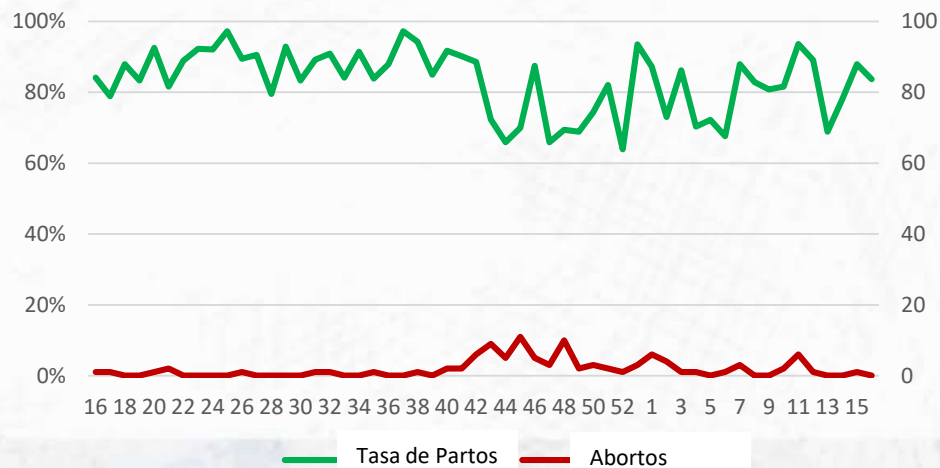
### Granja 1 – 3000 Cerdas



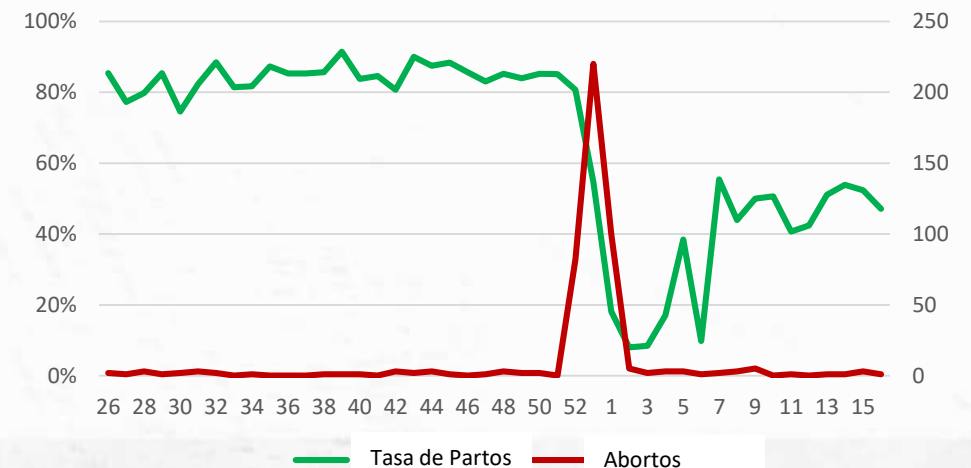
### Granja 2 – 2500 Cerdas



### Granja 3 – 800 Cerdas



### Granja 4 – 1500 Cerdas



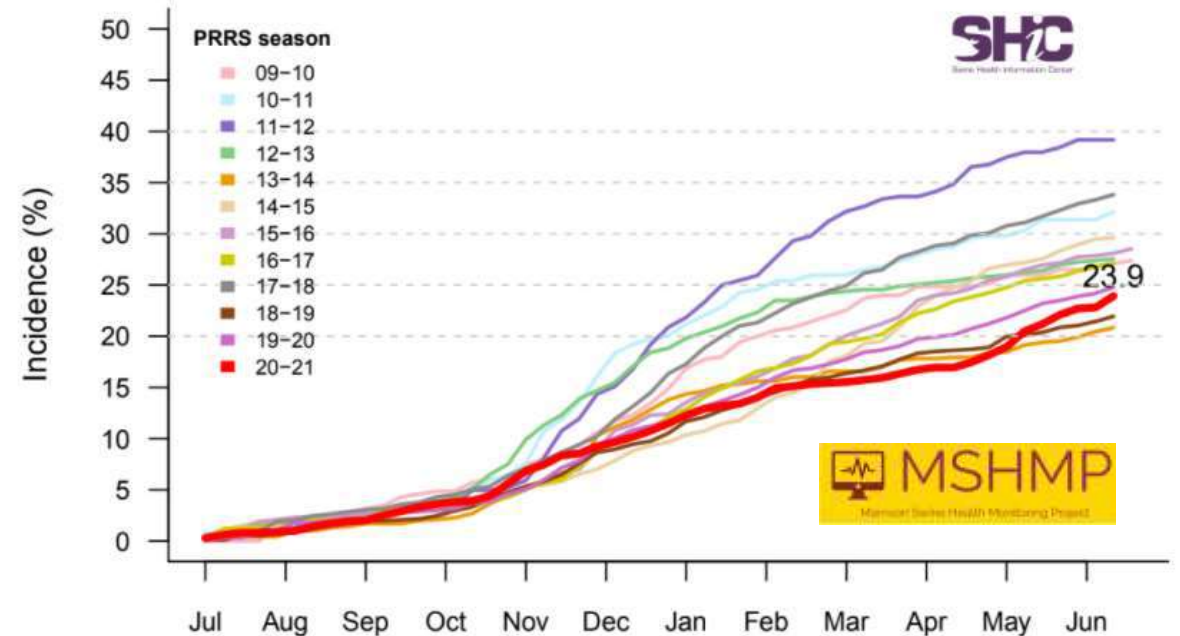
# Incidencia Acumulada



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

- La incidencia general en sitios 1: 11%
  - Minnesota: 20%
  - Iowa: 4%
  - Incidencia por compañía en sitios 1 tuvo un rango entre 0% y 80%
- Incidencia a nivel de todos las granjas en 4 compañías: 9%
  - Sitio 2-3: 5% (1%-10%)

Chart 1 – PRRS cumulative incidence beginning July 01, 2009



# Contaminación Ambiental



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

- Marcelo Mellini, Montse Torremorell, Cesar Corzo
  - Matt Allerson, Laura Bruner, Katie O'Brien, Brian Roggow, Chase Stahl, Paul Yeske, Brad Leuwerke, Mark Schwartz

Granja ID	Tipo Granja	# Muestras Obtenidas	# Muestras RT-PCR Positivo	Localización de las muestras positivas (Valor Ct)
1*	Sitio 1	26	0	--
2	Sitio 1	26	2	Dos extractores (30.29, 37.01)
3	Sitio 3	23	1	Extractor (35.85)
4	Sitio 1	23	0	--
5	Sitio 3	23	5	Tres extractores (33.96, 34.36, 35.98) Piso antes de ingresar al galpon (35.38) Puerta por donde se extrae la mortalidad (36.35)
6#	Sitio 2	15	1	Puerta principal (34.18)
7#	Sitio 2-3	18	2	Puerta por donde se extrae la mortalidad (31.68) Carro mortalidad (25.41)
8#	Sitio 2	15	8	Dos extractores (32.26, 34.78) Puerta por donde se extrae la mortalidad (34.96) Piso antes de ingresar al galpón (33.64) Carros de mortalidad (28.73, 33.28, 33.71) Piso enfrente Puerta exterior (31.51)



SWINE DISEASE  
ERADICATION CENTER

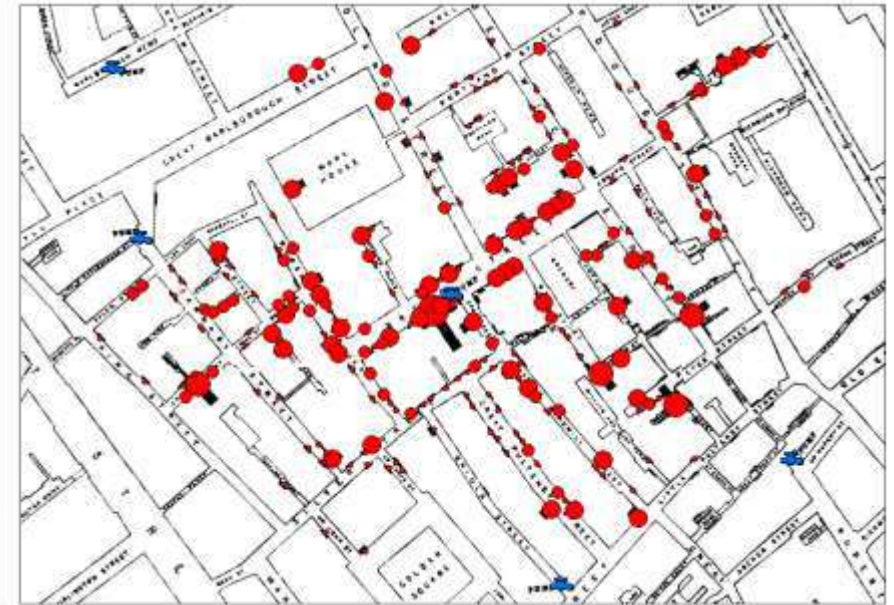
UNIVERSITY OF MINNESOTA

# Epidemiología Espacial



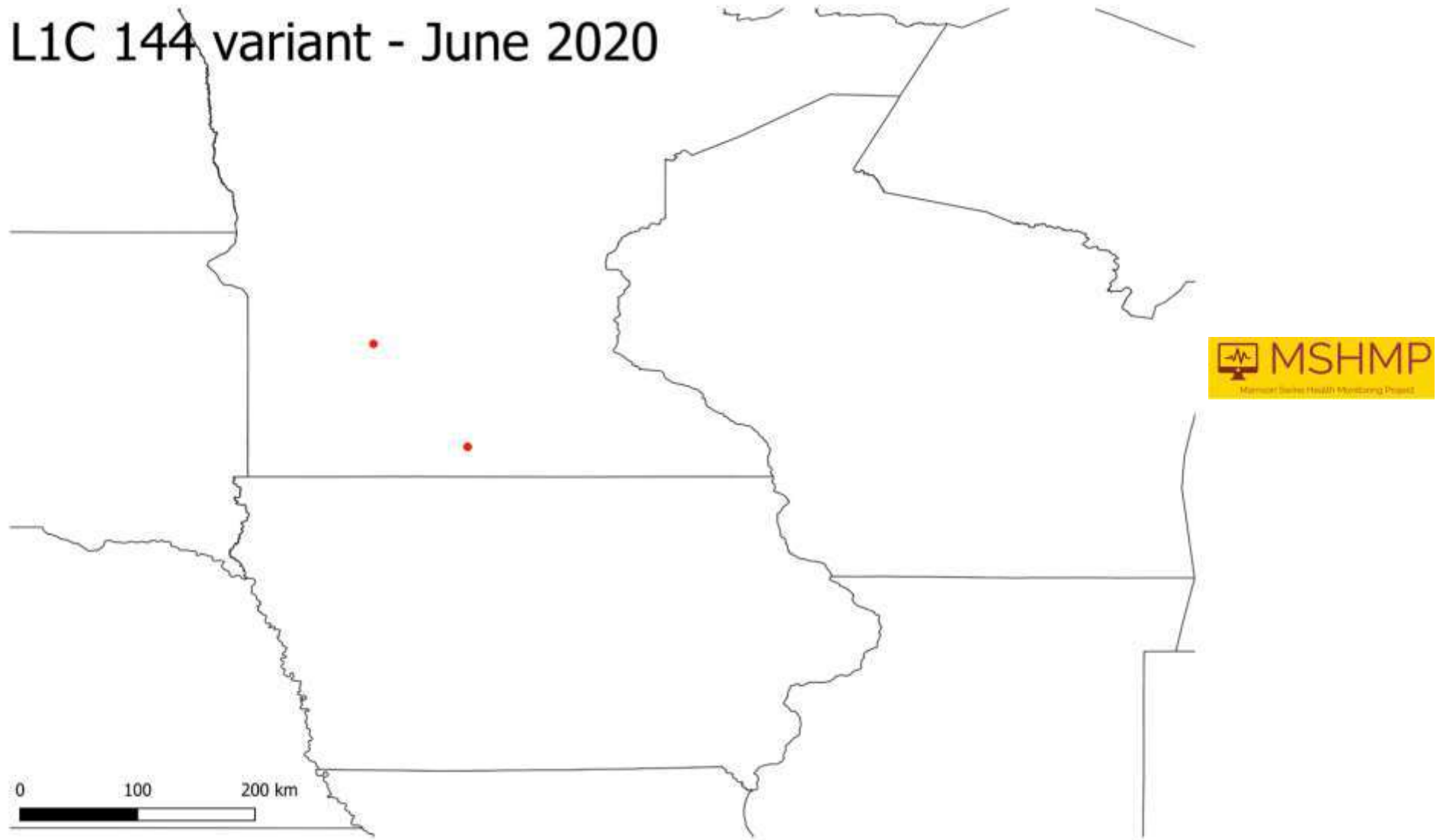
**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

- Definición: es la descripción y análisis de las variaciones geográficas en relación a la enfermedad y su asociación con factores demográficos, ambientales, comportamiento, socioeconómicos y factores de riesgo
  - Mapa de colera en Londres-1854 del Dr. John Snow
- Los casos están agrupados?
- Direccionalidad?
- Factores comunes?



# Presentación de los casos

L1C 144 variant - June 2020

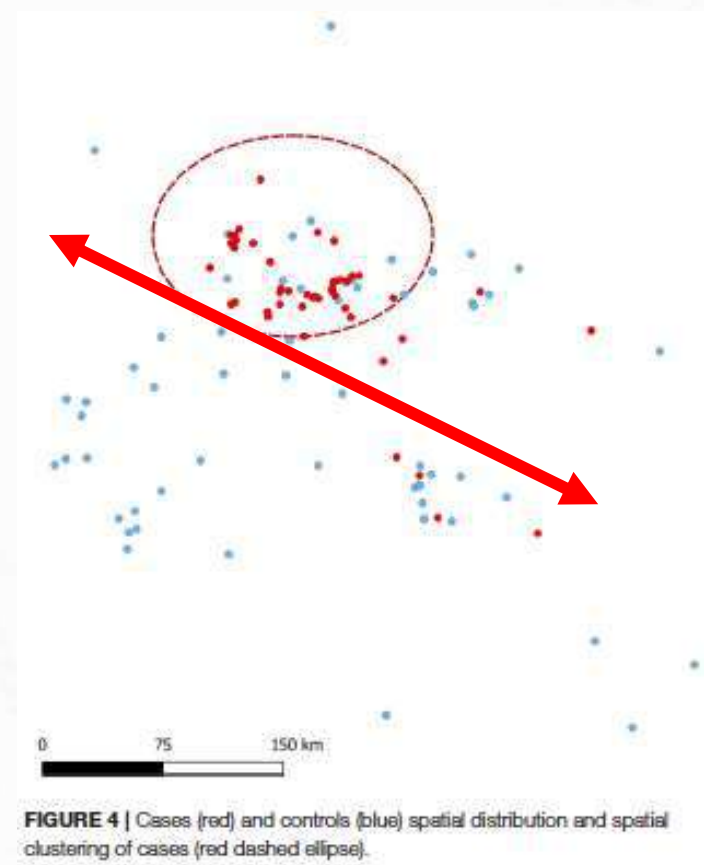
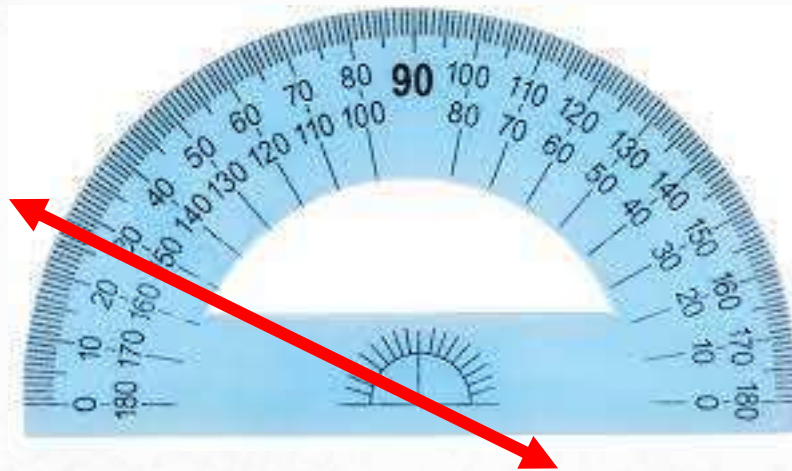


# Epidemiología Espacial



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

- Evaluar si los casos estaban agrupados espacialmente
  - Casos estaban agrupados
    - Radio de 81.7 Km
- Direccionalidad
  - 153 grados



# Epidemiologia Molecular



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

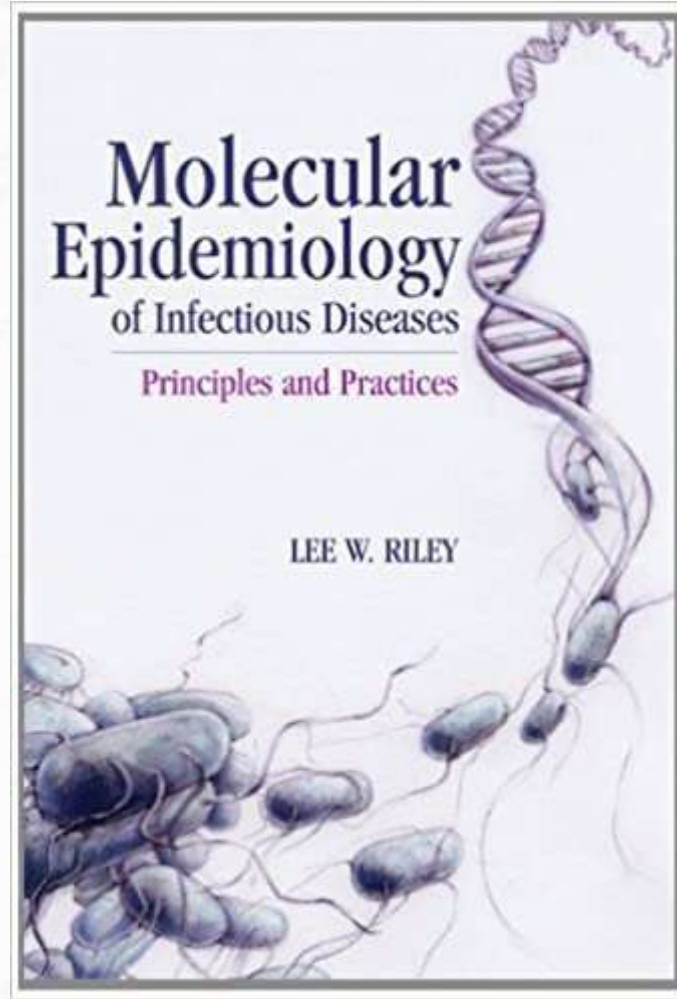
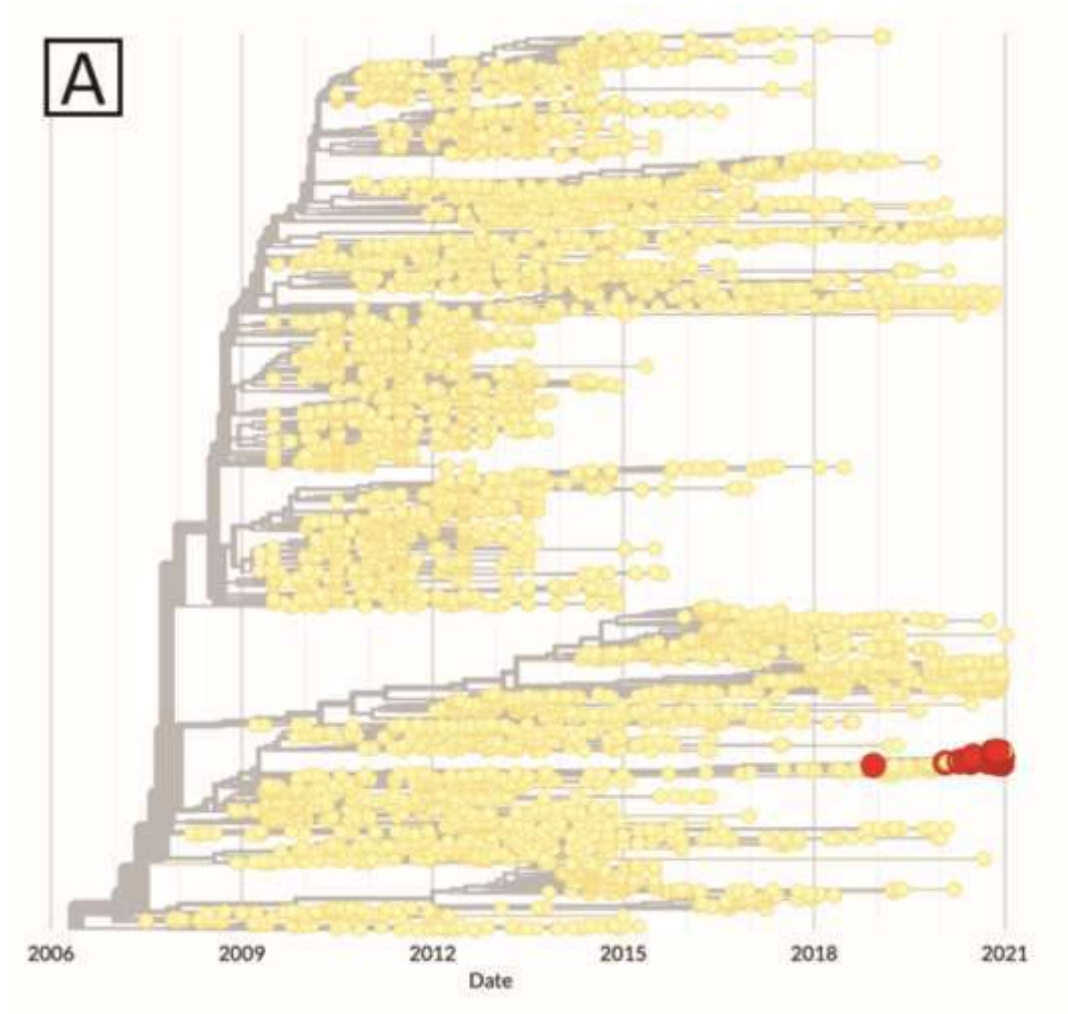


Table 1  
Examples of applications of molecular epidemiology in veterinary medicine

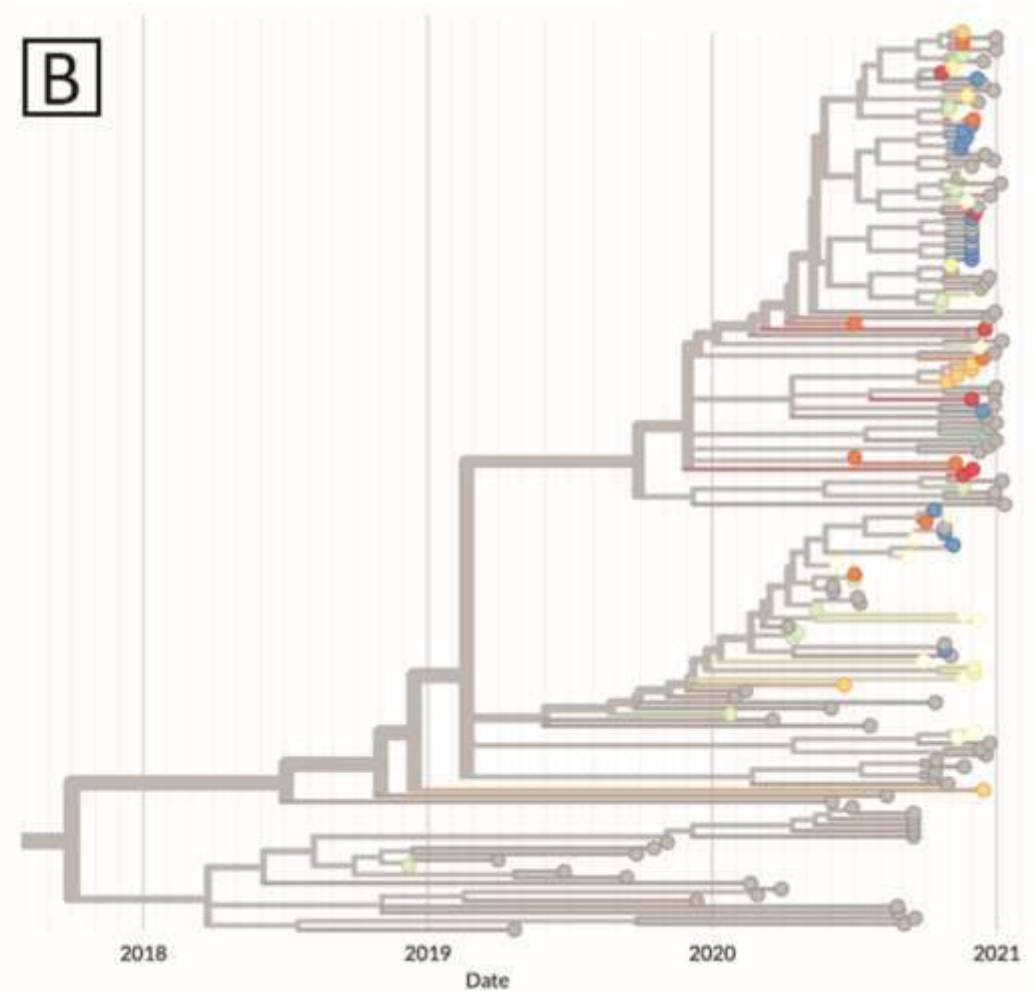
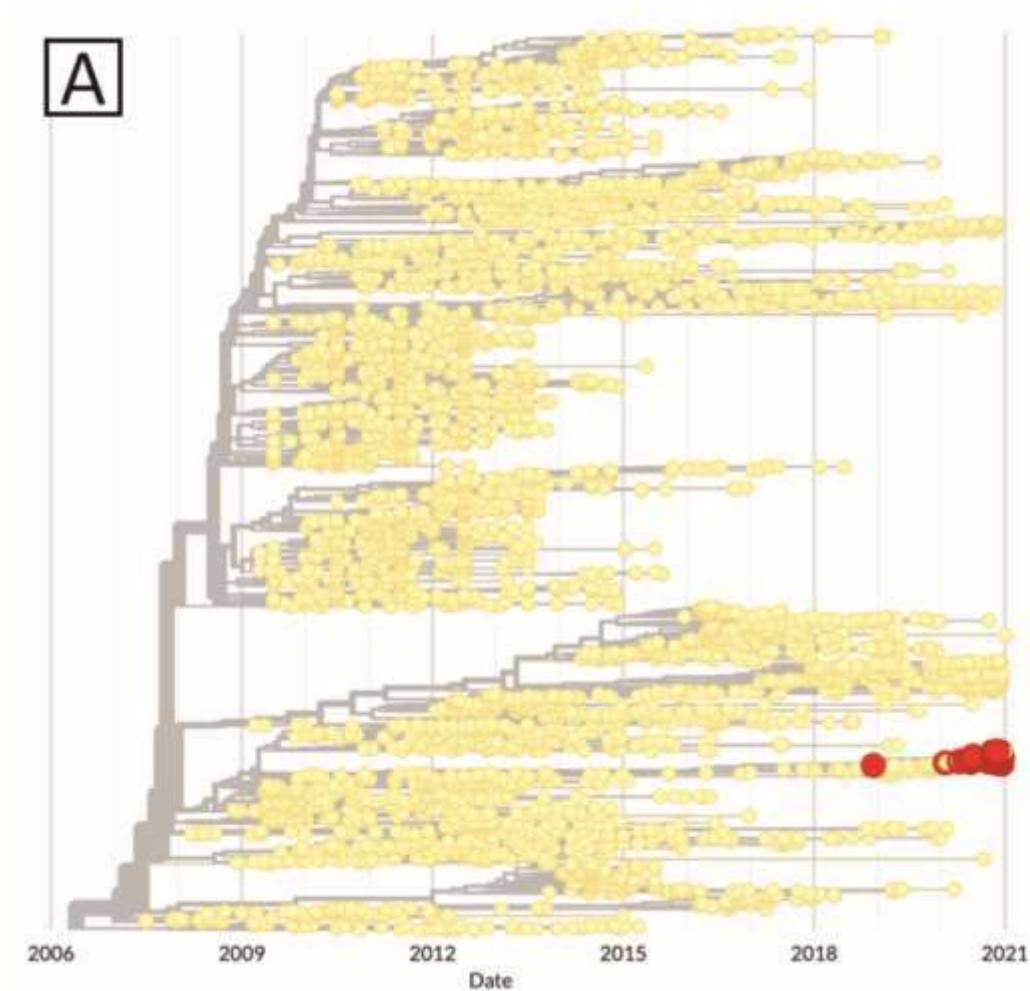
Application	Example	Reference
Determination of the dynamics of disease transmission in geographically widespread areas	Global spread of foot-and-mouth disease; spread of Newcastle disease virus in Asia	[8,38]
Distinction between pathovars and nonpathovars	Pathogenic and nonpathogenic <i>Escherichia coli</i> in petting zoos	[47]
Addressing hospital and institutional infectious disease problems	Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> in veterinary teaching hospitals	[120]
Identification of genetic determinants of disease and disease transmission	Lineage-specific pathogenicity of <i>Listeria monocytogenes</i> in humans and ruminants	[35]
Confirmation of epidemiologically suspected transmission	Transmission of <i>Staphylococcus aureus</i> mastitis by flies	[121]
Detection of epidemiologically unsuspected outbreaks	Multiresistant <i>Salmonella</i> in animals and humans	[122]
Support for mathematic modeling	<i>Streptococcus uberis</i> mastitis outbreak; local spread of <i>Campylobacter</i> spp	[63,64,67,123]
Identification of risk factors and environments where transmission occurs	<i>Mycobacterium bovis</i> control schemes	[7]
Challenging of accepted dogmas	Origin of high bacteria counts in bulk tank milk	[55]
Identification of sources and reservoirs	<i>Staphylococcus aureus</i> in milk processing plants	[124]
Differentiation between persistence and reintroduction	Recurrent episodes of clinical <i>E coli</i> mastitis	[77]
Development of future control strategies	Identification of vaccine candidates	[113]
Host adaptation of strains	Human and bovine <i>Streptococcus agalactiae</i>	[92]
Differentiation between zoonotic, waterborne, and anthroponotic transmission	<i>Cryptosporidium</i> in cattle and humans; <i>Giardia</i> in humans, livestock, and pets	[10,125]



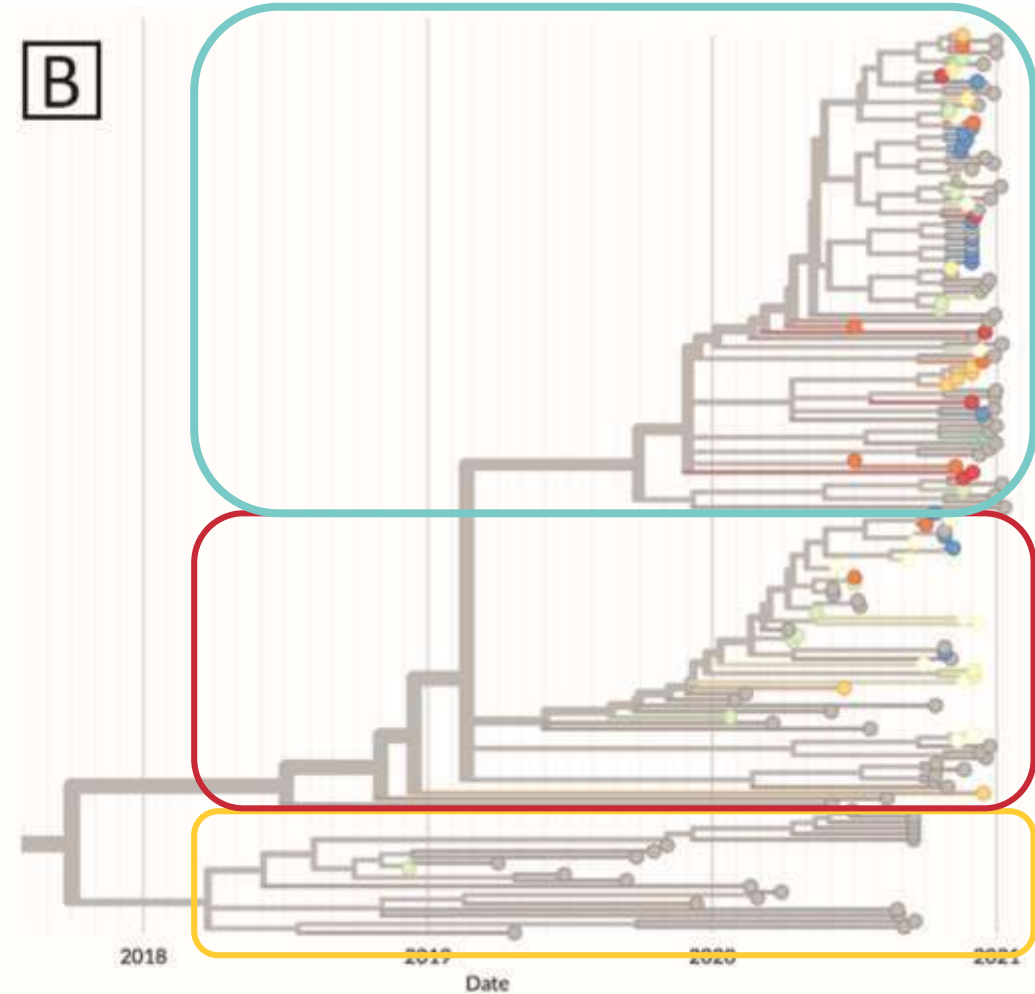
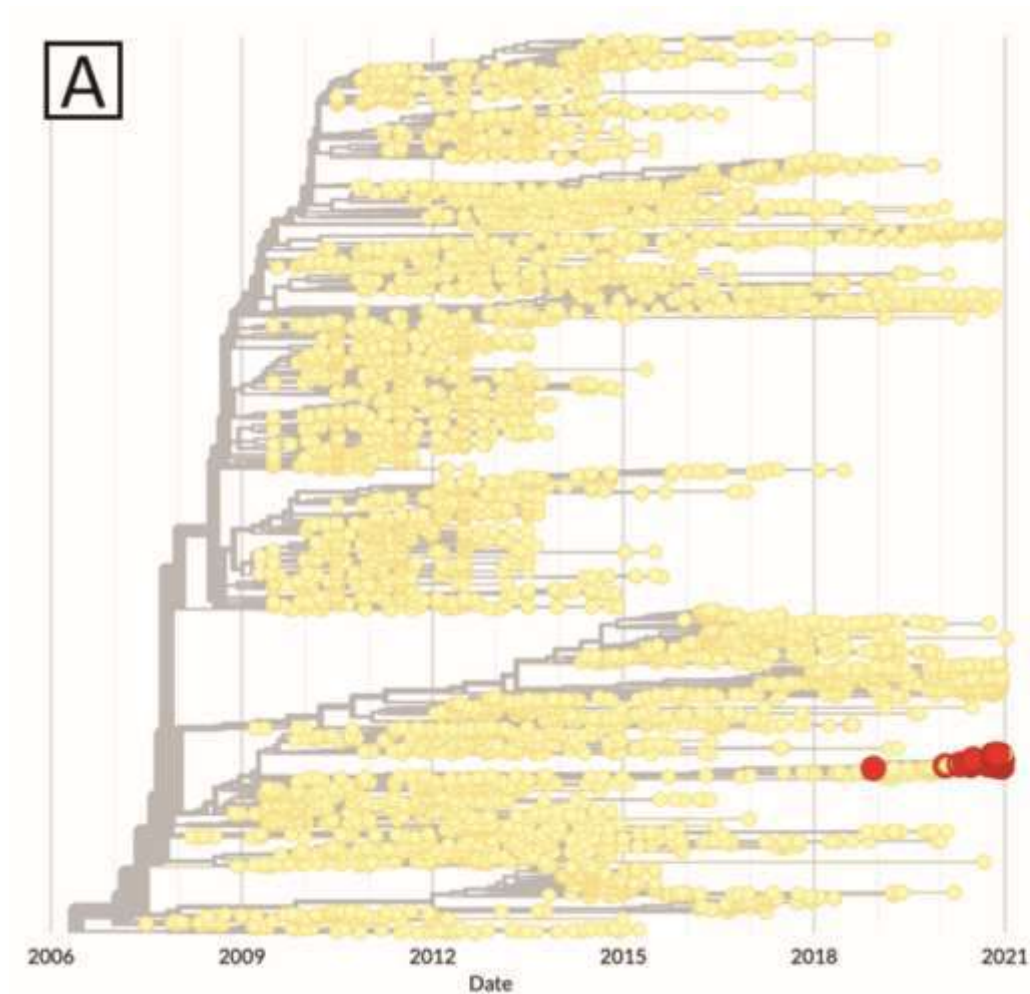
# Secuencias de los casos Linaje 1C en contexto (9000 secuencias L1C UMN VDL/MSHMP/ Genbank)



# Secuencias de los casos Linaje 1C en contexto (9000 secuencias L1C UMN VDL/MSHMP/ Genbank)



# Secuencias de los casos Linaje 1C en contexto (9000 secuencias L1C UMN VDL/MSHMP/ Genbank)

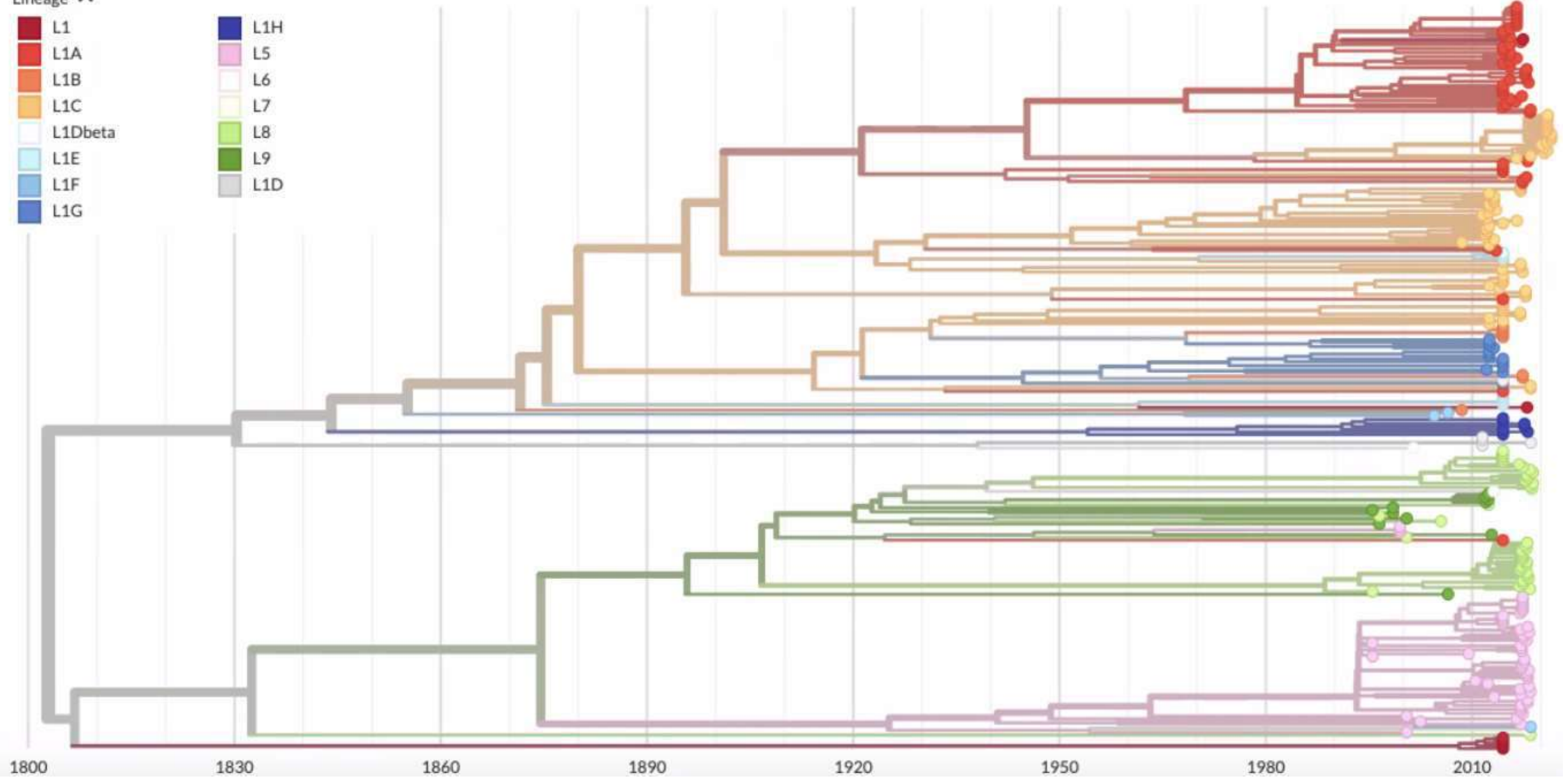


# Phylogeny

RESET LAYOUT

Lineage ^

- L1
- L1A
- L1B
- L1C
- L1Dbeta
- L1E
- L1F
- L1G
- L1H
- L5
- L6
- L7
- L8
- L9
- L1D



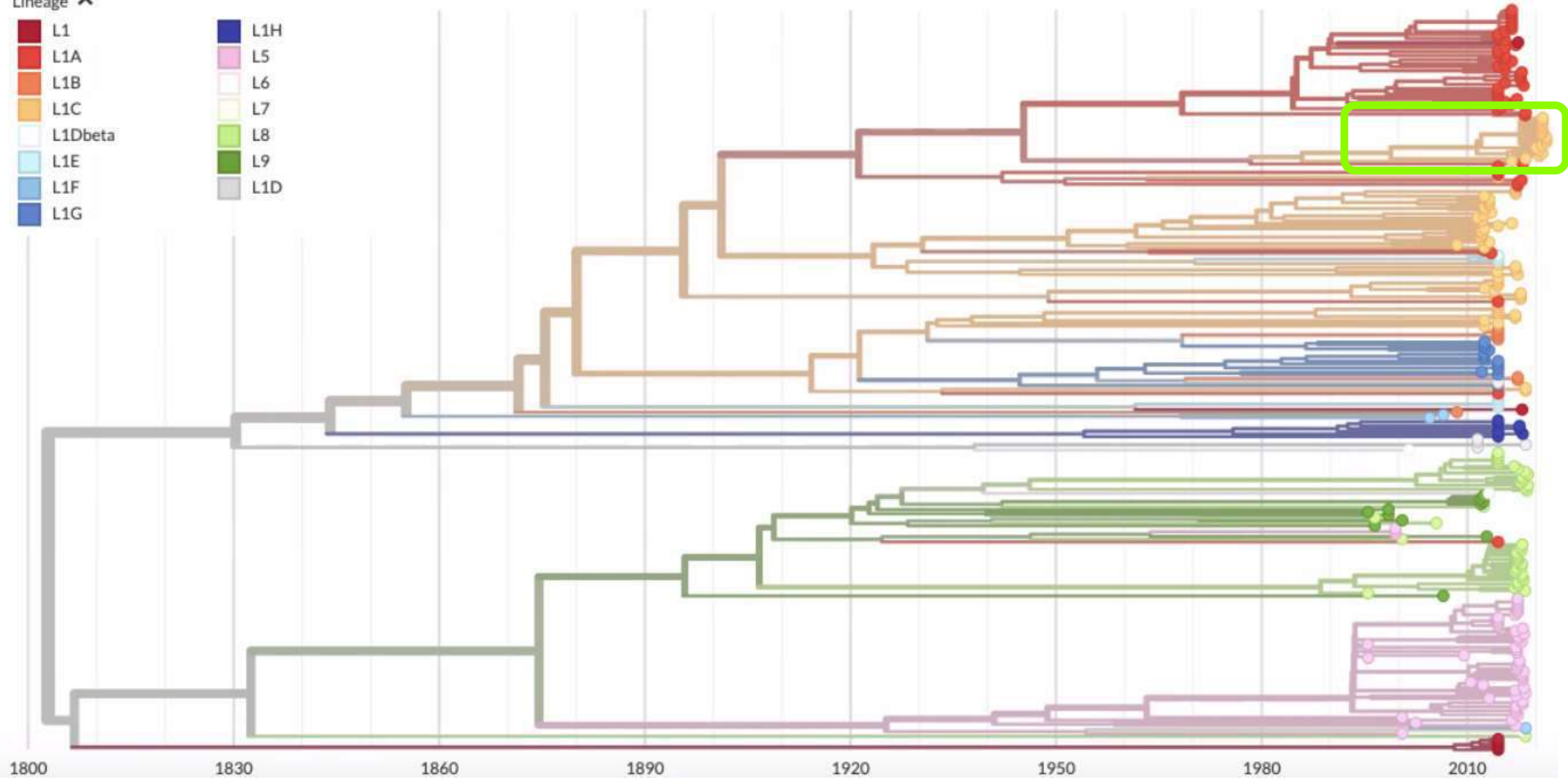
1800 1830 1860 1890 1920 1950 1980 2010

# Phylogeny

Lineage ^

- L1
- L1A
- L1B
- L1C
- L1Dbeta
- L1E
- L1F
- L1G
- L1H
- L5
- L6
- L7
- L8
- L9
- L1D

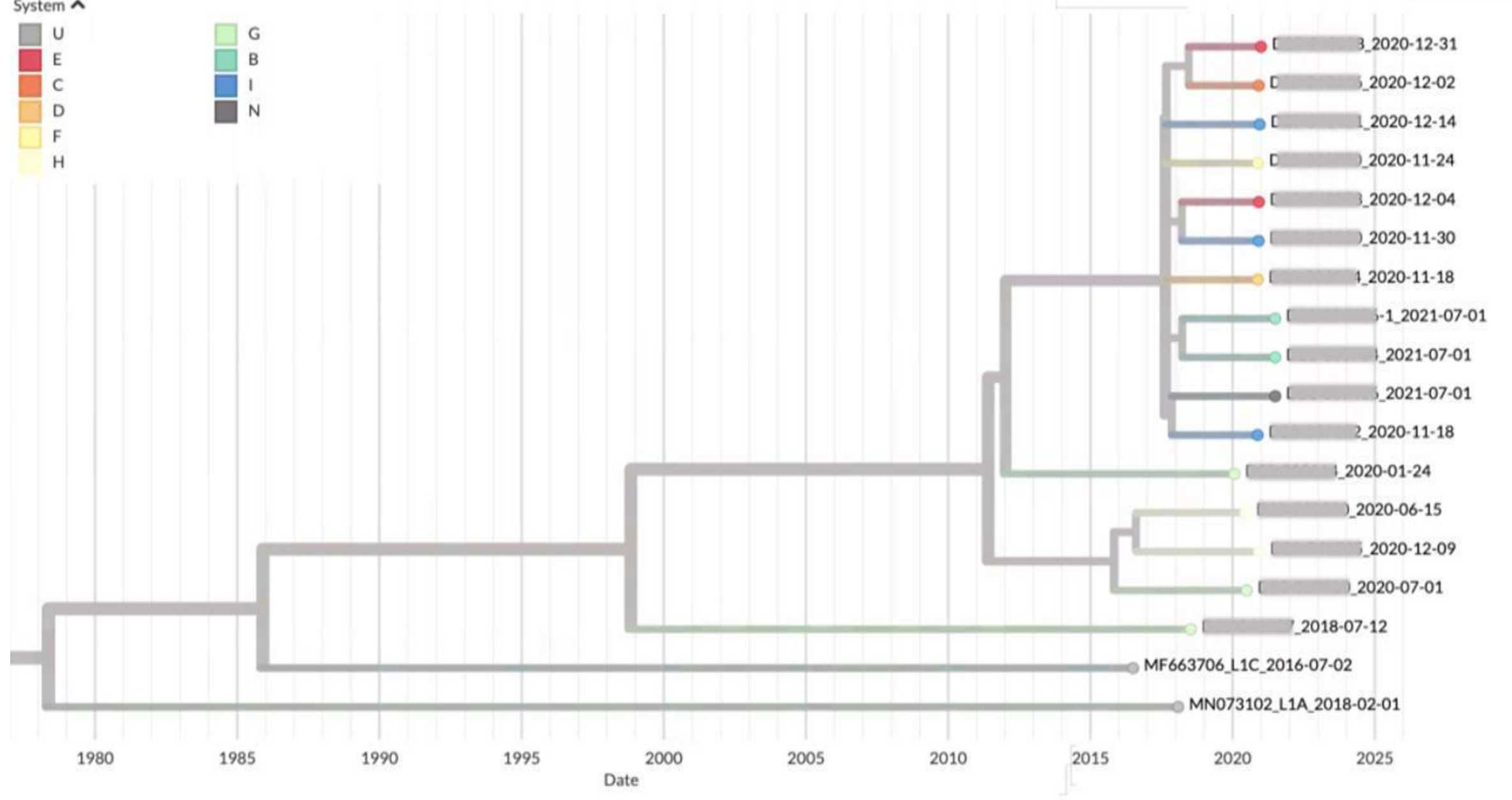
RESET LAYOUT



# Phylogeny

System ^

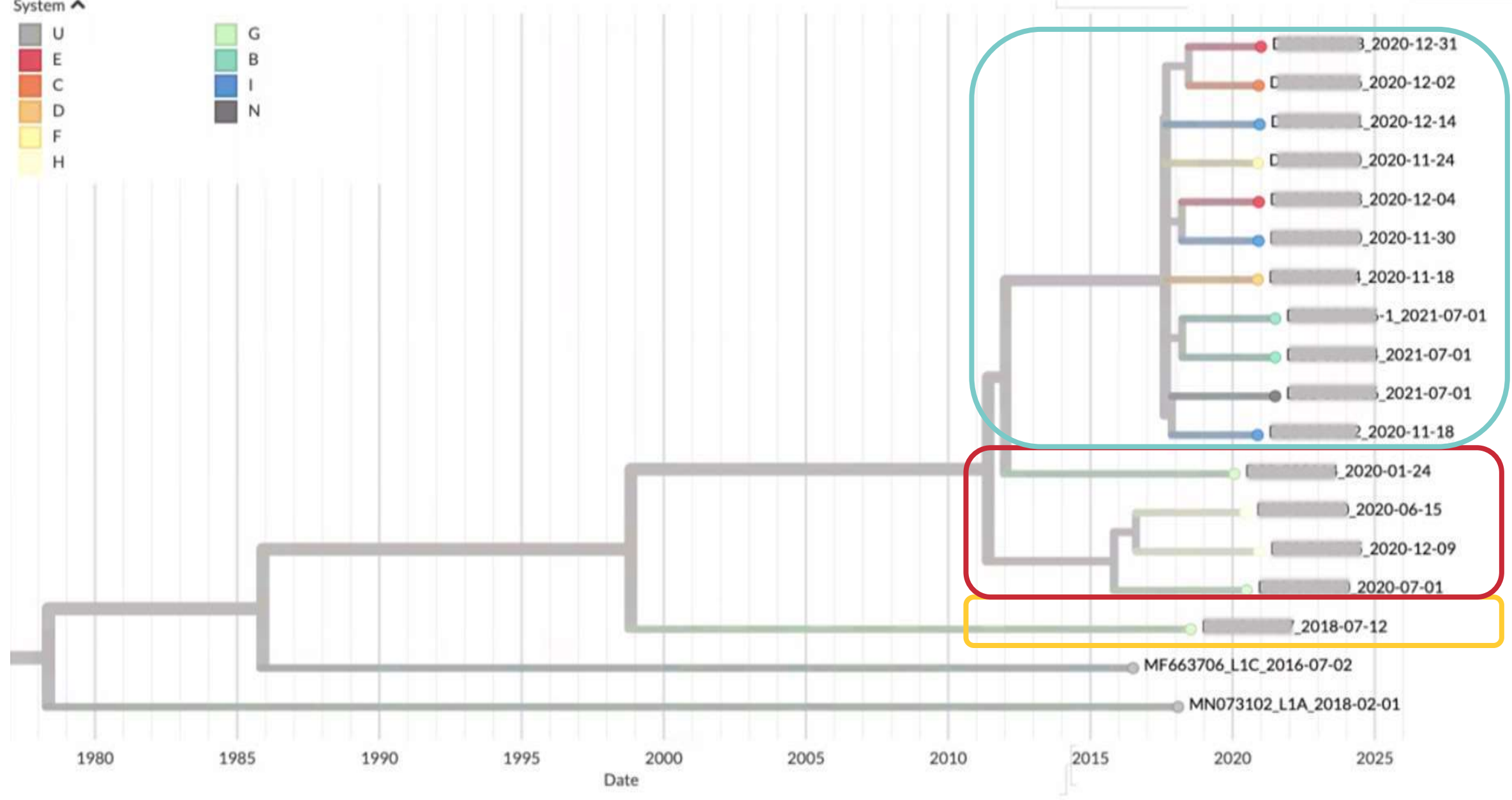
- U
- E
- C
- D
- F
- H
- G
- B
- I
- N



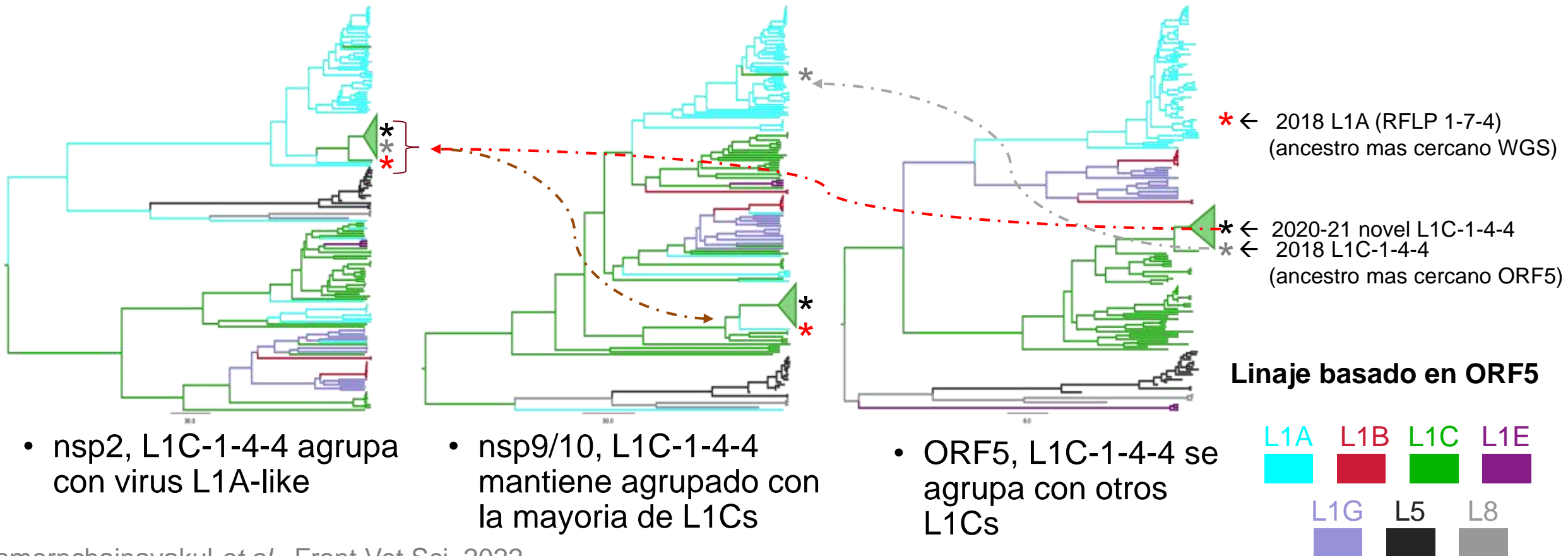
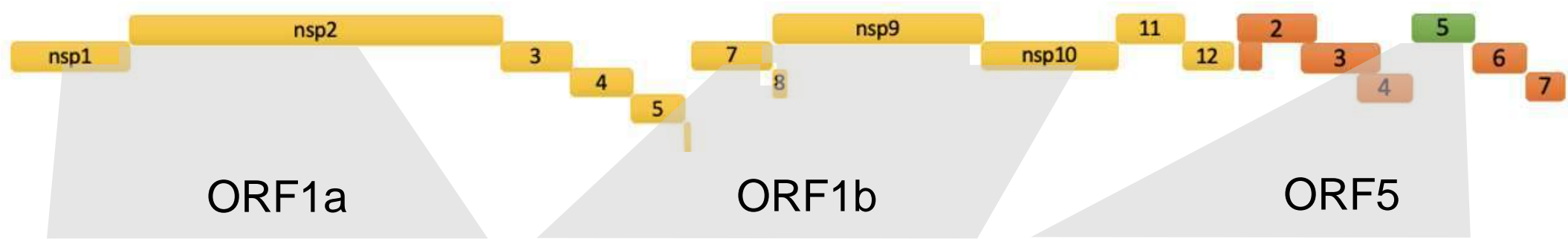
# Phylogeny

System ^

- U
- E
- C
- D
- F
- H
- G
- B
- I
- N



# Origen de la variante L1C-1-4-4 2020





# La Presentación

- Introducción
- Epidemiología
  - Clásica
  - Espacial
  - Molecular
- Que aprendimos?



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

**PIG PROGRESS**

Pigs ▾

Health/Nutrition ▾

Markets ▾

## 1-4-4: A new PRRS threat in the US pig industry

22-06-2021 | [Health](#) | [Health/Nutrition](#) | [News](#)



## New PRRS Strain Kills Sows, Piglets

PRRS Strain 1-4-4 Results in 'More Dramatic' Hog Mortality

2/8/2021 | 11:44 AM CST



By [Russ Quinn](#), DTN Staff Reporter

Connect with Russ:

[@RussQuinnDTN](#)



# Qué aprendimos?



- Los productores y veterinarios seguirán siendo nuestra primera línea de defensa ante la emergencia de un nuevo patógeno
  - Las compañías afectadas aportaron toda la información y revelaron quienes eran ante la industria
- La nueva variante paso desapercibida por 6-9 meses
  - Predecir virulencia es difícil
    - Siempre habrá nuevas variantes circulando
- Logramos identificar el epicentro rápidamente
  - Caracterizar la epidemia y velocidad de diseminación

# Qué aprendimos?



- Vía de transmisión inconclusa ya que el virus logro:
  - Burlar programas de bioseguridad muy buenos
  - Llegar a lugares que nunca había estado
  - Alto impacto productivo (despoblaciones)
- Existen dudas acerca de la disciplina en los protocolos de bioseguridad
  - Rotación de personal? Falta de entrenamiento?
- Nos recordó que convivir con poblaciones endémicas tiene su precio, este caso es un ejemplo!
  - Volveremos a vivir otro episodio similar

# Qué aprendimos?



- Las pruebas diagnosticas moleculares y secuenciación lograron clarificar la situación
  - Genoma completo vs. ORF5
    - Seguimos aprendiendo
- Nos recordó que convivir con poblaciones endémicas tiene su precio, este caso es un ejemplo!
  - Volveremos a vivir otro episodio similar
- La intervención ante la epidemia ha sido la misma
  - Algunas compañías toman la decisión de despoblar
    - Especialmente ante una recirculación (mini-epidemia) 20-25 semanas post cerrado-seroinoculación

La publicación está disponible  
y es de acceso libre



**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

➤ [Front Vet Sci. 2021 Oct 18;8:752938. doi: 10.3389/fvets.2021.752938. eCollection 2021.](#)

## Emergence of a New Lineage 1C Variant of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus 2 in the United States

Mariana Kikuti <sup>1</sup>, Igor A D Paploski <sup>1</sup>, Nakarin Pamornchainavakul <sup>1</sup>, Catalina Picasso-Risso <sup>1</sup>, Mark Schwartz <sup>1 2</sup>, Paul Yeske <sup>3</sup>, Brad Leuwerke <sup>3</sup>, Laura Bruner <sup>3</sup>, Deborah Murray <sup>4</sup>, Brian D Roggow <sup>5</sup>, Pete Thomas <sup>6</sup>, Lori Feldmann <sup>7</sup>, Matt Allerson <sup>8</sup>, Melissa Hensch <sup>9</sup>, Tyler Bauman <sup>9</sup>, Brent Sexton <sup>9</sup>, Albert Rovira <sup>1</sup>, Kimberly VanderWaal <sup>1</sup>, Cesar A Corzo <sup>1</sup>

Affiliations + expand

PMID: 34733906 PMID: [PMC8558496](#) DOI: [10.3389/fvets.2021.752938](#)

[Free PMC article](#)





**porkaméricas**  
XX congreso internacional  
**2022**

Muchas gracias por su atención!

# Aprendizajes de la última epidemia del virus de PRRS en Estados Unidos

Cesar A. Corzo

[corzo@umn.edu](mailto:corzo@umn.edu)



## MSHMP

Morrison Swine Health Monitoring Project

UNIVERSITY OF MINNESOTA

**Driven to Discover<sup>SM</sup>**



# porkaméricas

XX congreso internacional  
**2022**



Asociación  
**porkcolombia**  
FONDO NACIONAL DE LA PORCICULTURA



**ceniporcino**  
Centro de investigación y transferencia  
de tecnología del sector porcícola

