



**FACULTAD DE MEDICINA**  
UNIVERSIDAD DE CHILE

**ICBM**  
INSTITUTO  
DE CIENCIAS  
BIOMÉDICAS

# Virus emergentes

**Gonzalo Barriga, PhD**

Laboratorio de virus emergentes



**Gonzalo.barriga@uchile.cl**

SOCIEDAD

# Francia eleva su nivel de alerta por casos de gripe aviar

Por: Agencias · 2 de octubre de 2022



**Monkeypox**

Francia ha decidido elevar de bajo a moderado el nivel de riesgo frente a la gripe aviar en todo el territorio nacional debido a un fuerte aumento de casos en el ganado y en la vida silvestre en las últimas semanas en Francia

lea

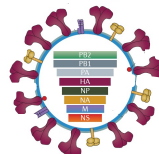
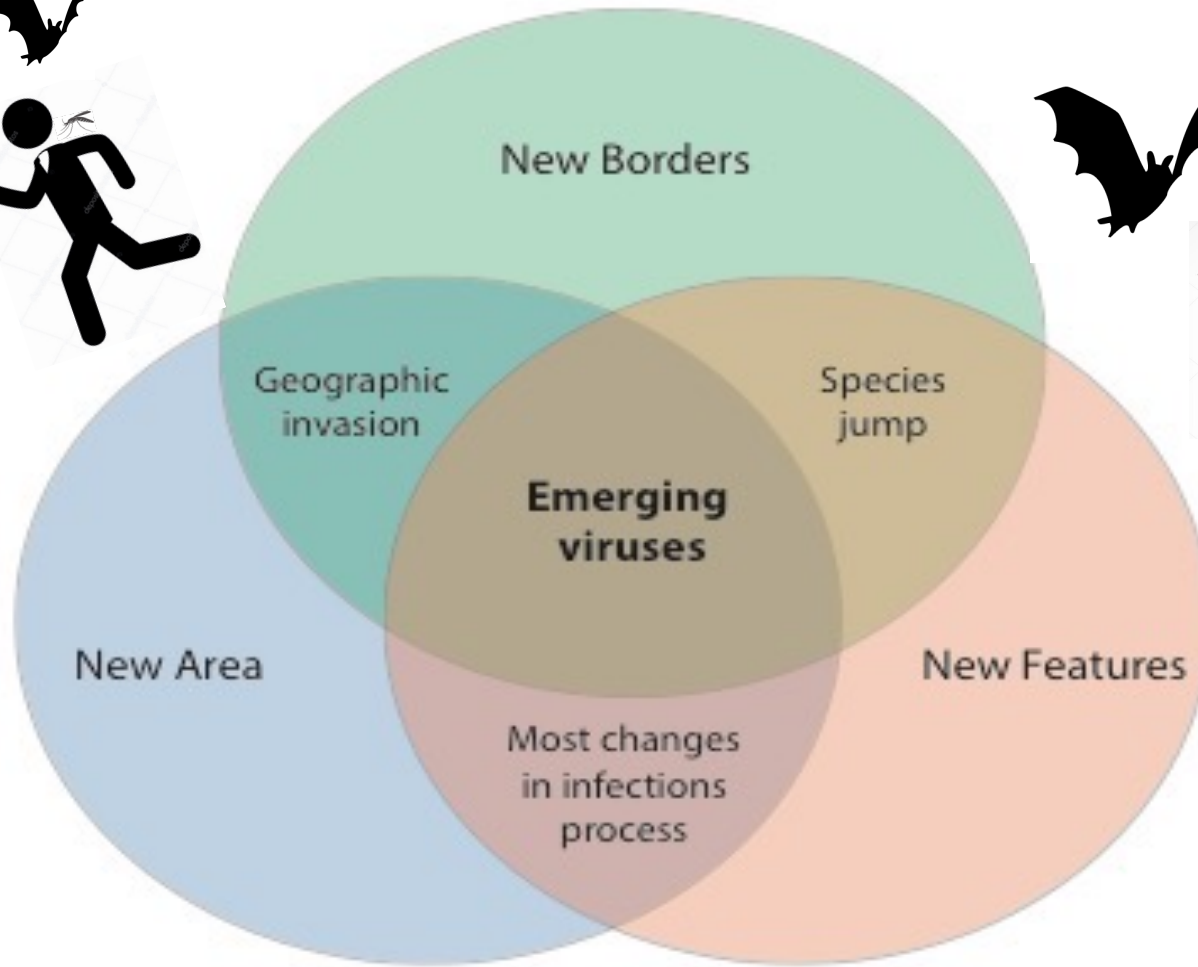
2857285

[18252106](#)

v1)

ge 1969.

# Patógeno emergente?



## Definición Virus emergentes

Virus cuya incidencia o prevalencia ha aumentado significativamente en las últimas décadas.

## Virus recientemente identificados

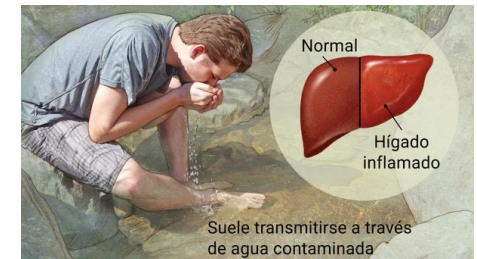
## Virus nuevos

## Virus reemergentes

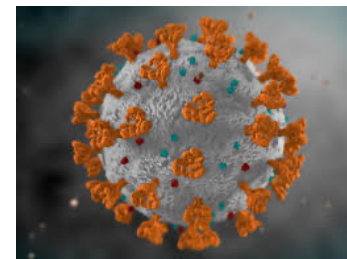
Virus Zika



Hepatitis E



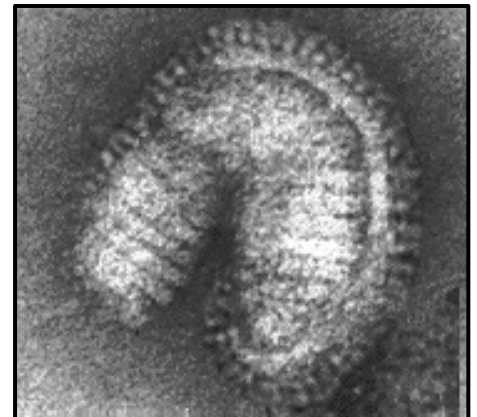
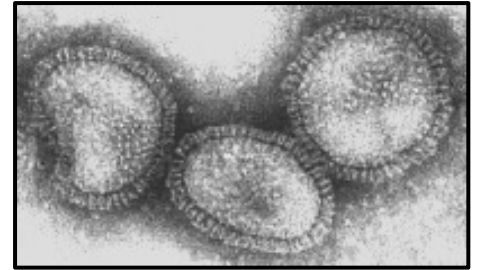
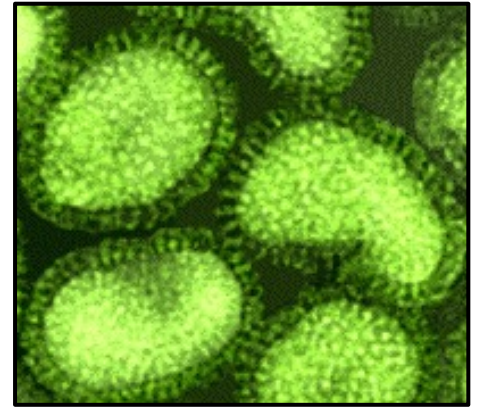
SARS-CoV-2



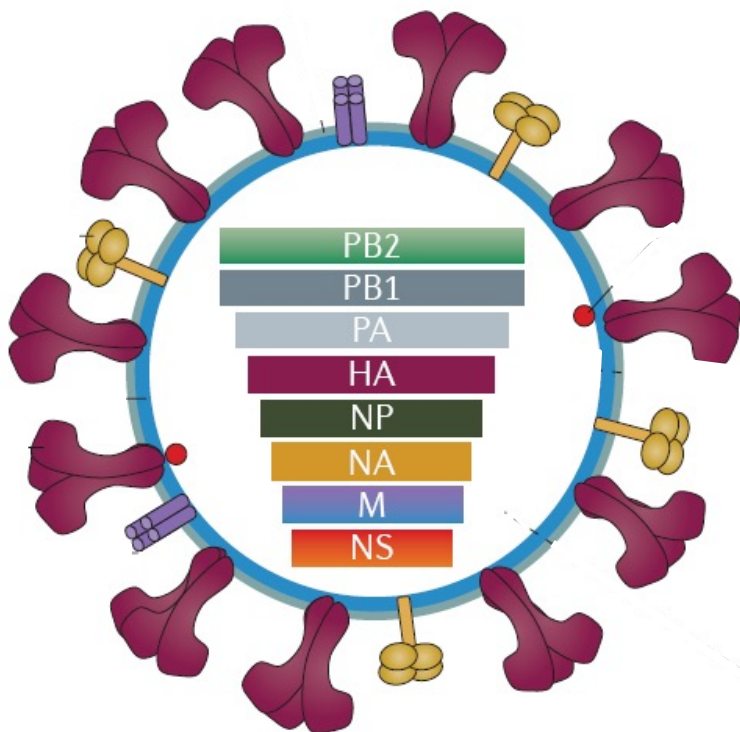
Zoonosis.

# Orthomyxoviridae

- Genus:
  - Influenzavirus A
  - Influenzavirus B
  - Influenzavirus C
  - Influenzavirus D
  - Thogotovirus
  - Isavirus
  - Quaranjavirus
- Virions contain 8 segments of linear negative-sense single stranded RNA.
- Total genome length is 12,000 -15,000 nt.  
Genome sequence has terminal repeated sequences; repeated at both ends.



# Características del virus



**-Familia: Orthomyxoviridae**

**-Genoma: segmentado (8) RNA  
simple hebra polaridad negativa**

**Método de sub-tipificación**

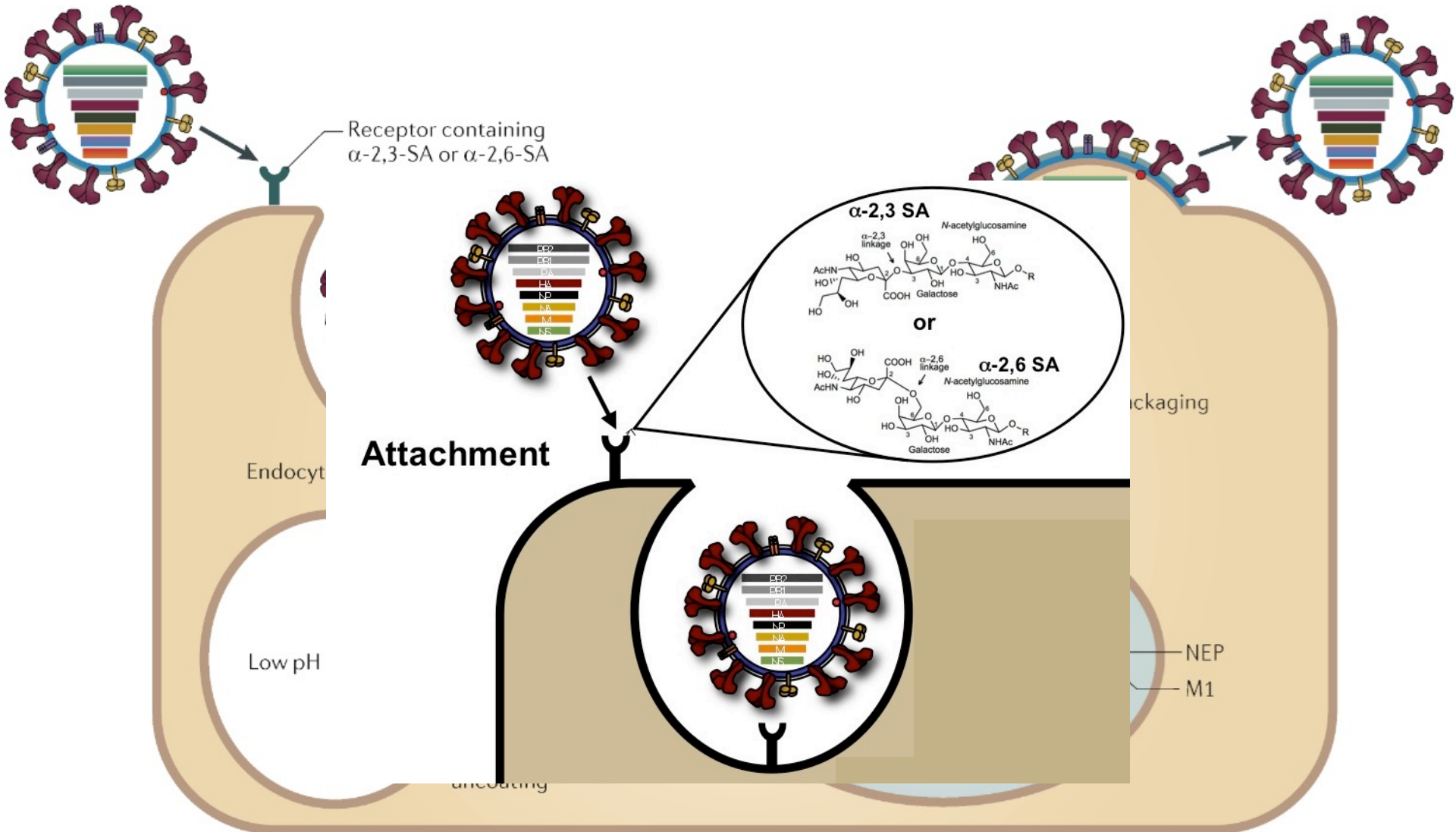
Glicoproteínas de superficie

**Neuraminidasa (NA)**

**Hemaglutinina (HA)**

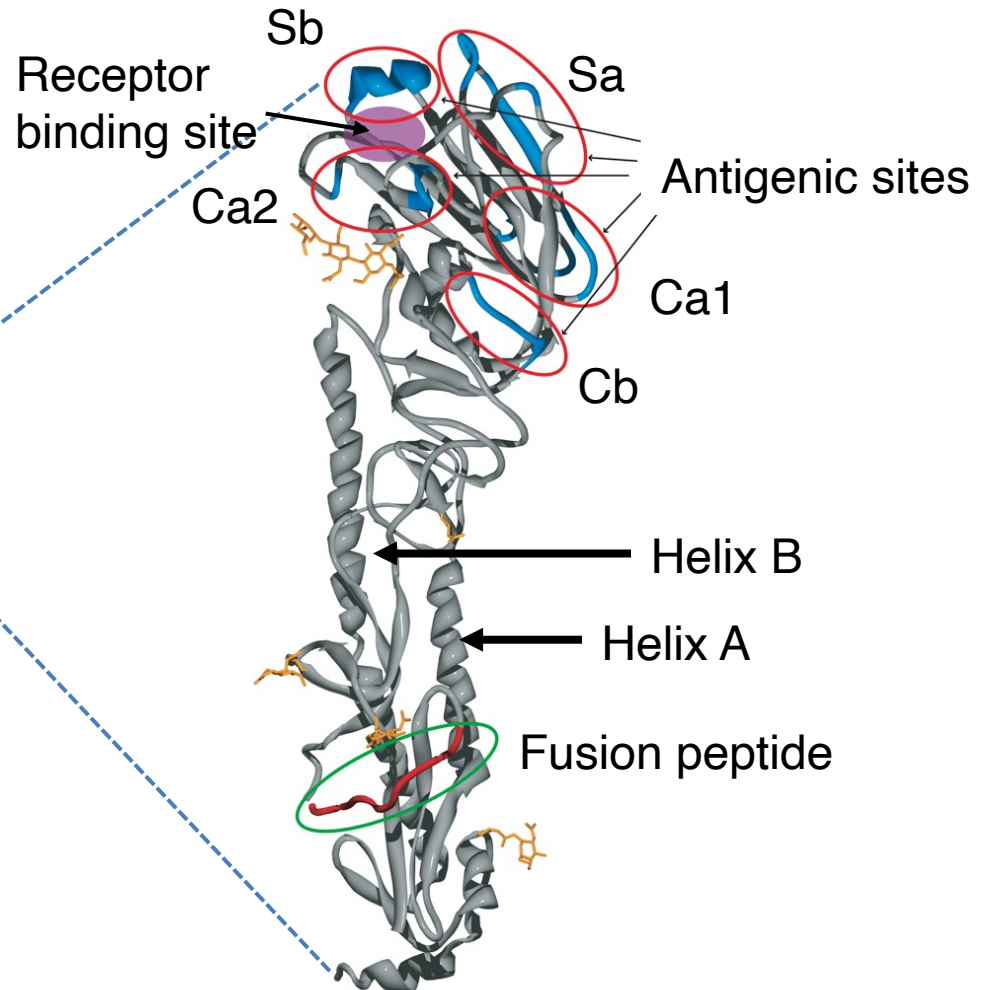
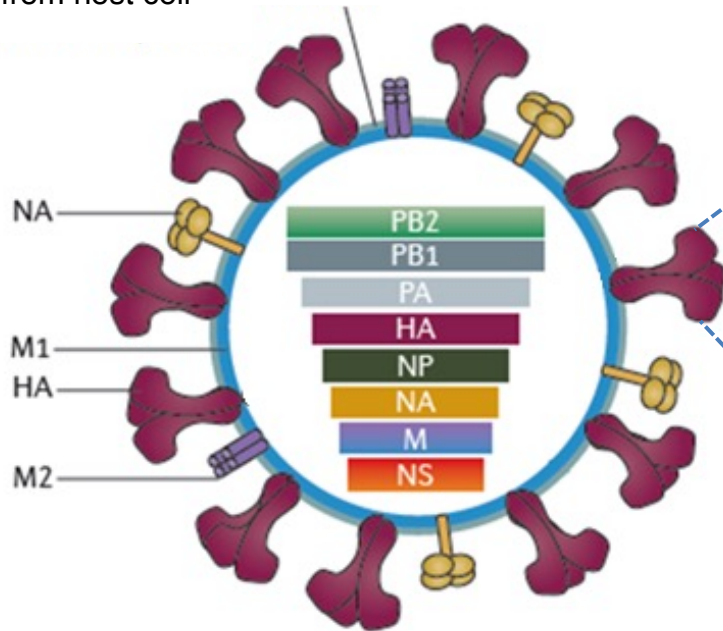
**H1N1  
H2N2**

# Ciclo de replicación del virus de Influenza



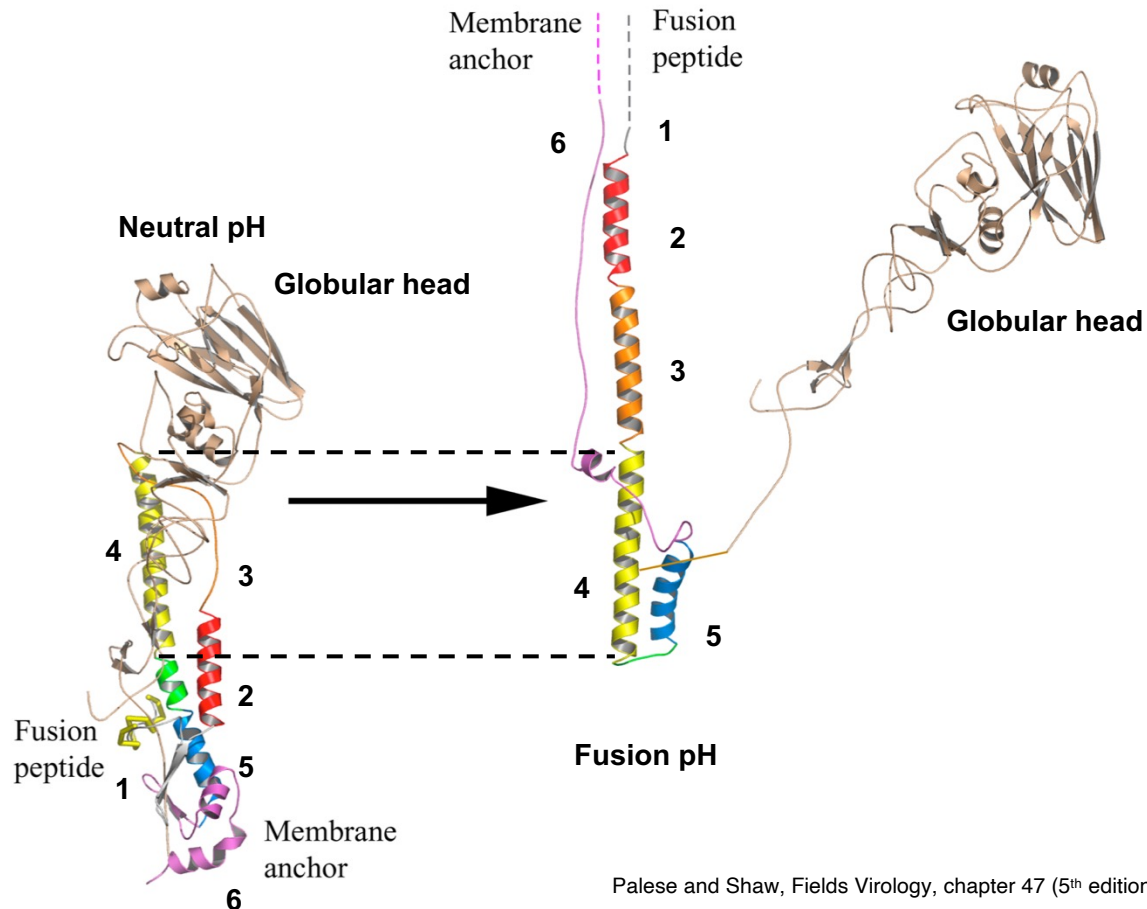
# Influenza A virus Hemagglutinin

Lipid envelope derived from host cell



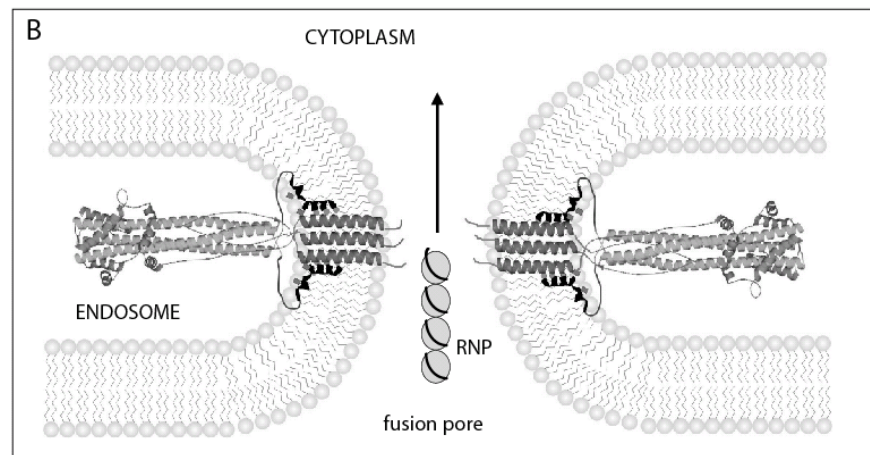
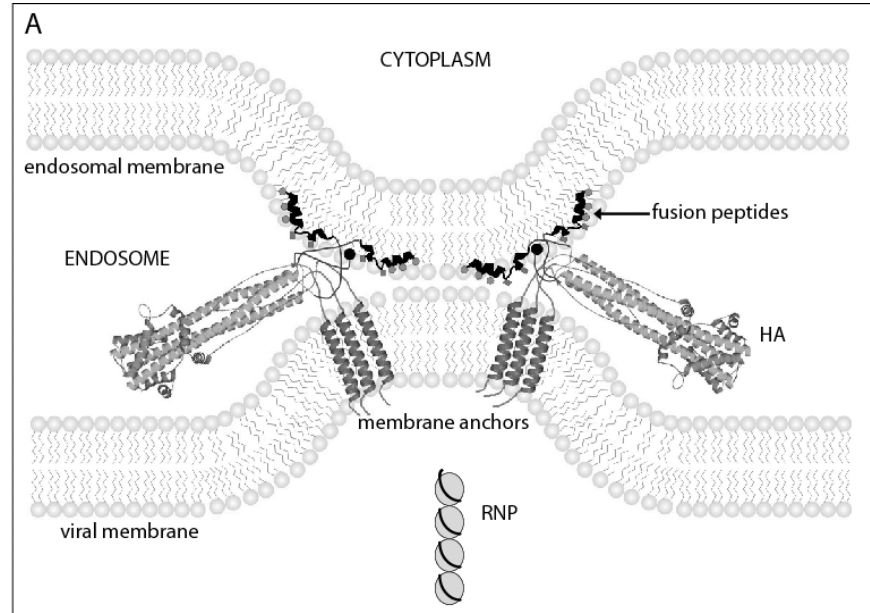


- La hemagglutinina (HA) del virus de Influenza juega un rol crítico en:
  - Unión viral
  - Fusión y entrada viral



# La hemaglutinina

- La hemaglutinina (HA) del virus de Influenza juega un rol crítico en:
  - Unión viral
  - Fusión y entrada viral



# Múltiples hospederos



Nueva especies

Gato



Foca

Ganado

Ave de corral



Humano

Equinos

Detectan por primera vez un caso de gripe aviar en una marsopa

El Instituto Veterinario de Noruega ha confirmado el primer hallazgo del virus de la influenza aviar en una marsopa



lo

Humano

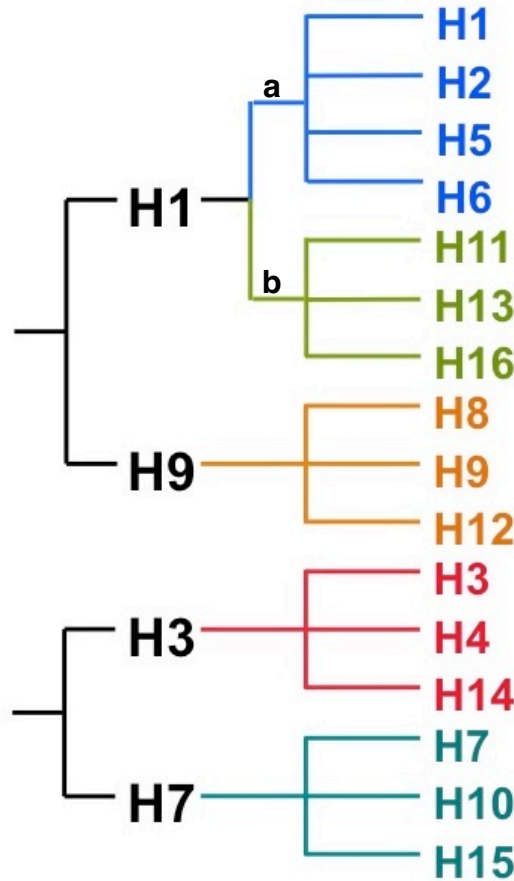
H1, H1N2,  
H2, H4N6

Group 1

Group 2

Clades

Subtypes

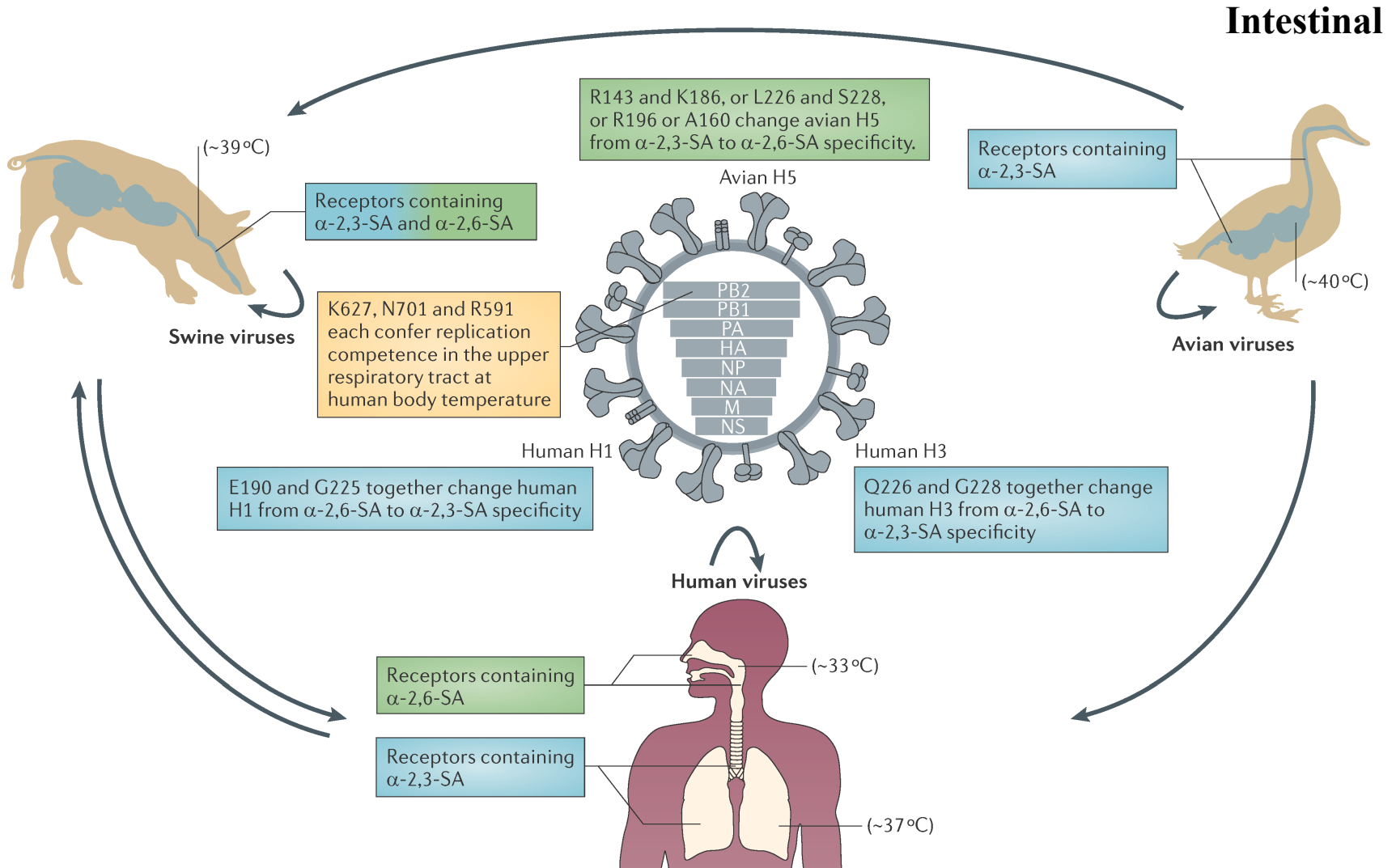


Baleena

H5N1



# Influenza A virus tropism



# **Virus Influenza de baja y alta patogenicidad (H5 y H7)**

**Low-Pathogenic Influenza A Viruses in  
North American Diving Ducks Contribute to  
the Emergence of a Novel Highly  
Pathogenic Influenza A(H7N8) Virus - 2017**

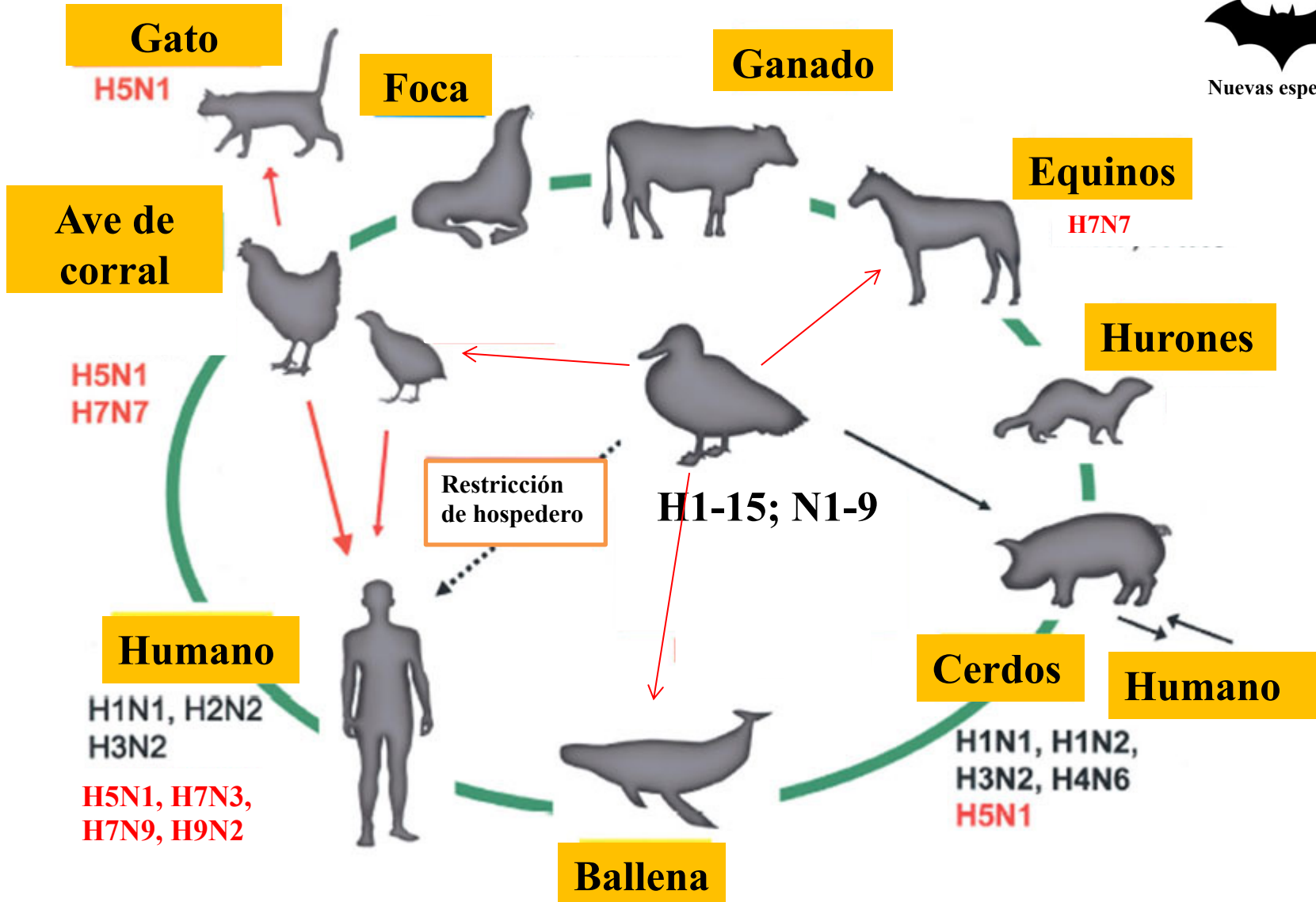
**Fatal influenza A (H5N1) virus Infection  
in zoo-housed Tigers in Yunnan  
Province, China - 2016**

**Experimental infection of H5N1 and H5N8  
highly pathogenic avian influenza viruses in  
Northern Pintail (*Anas acuta*). 2018**

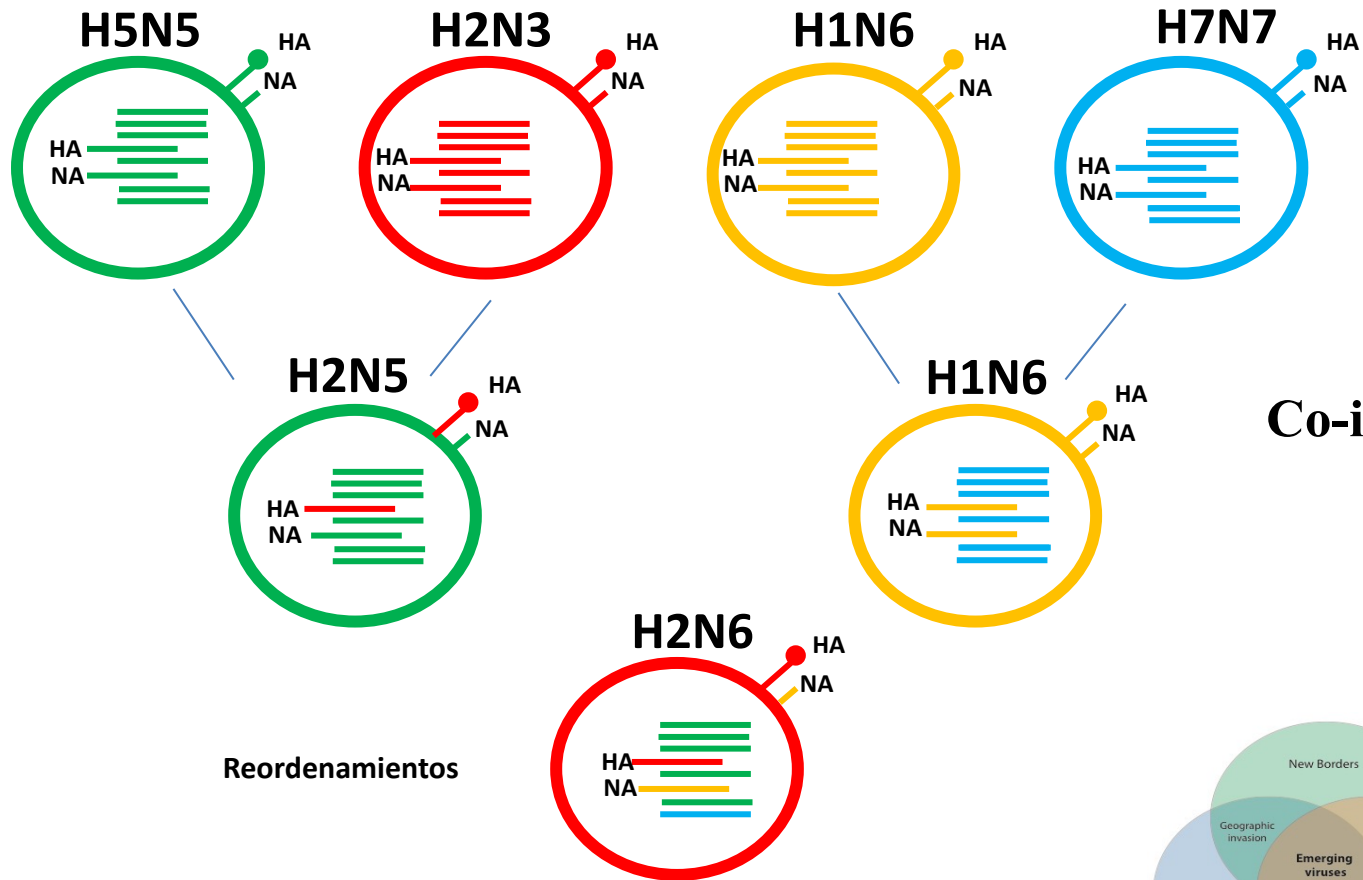


**A Brief Introduction to Influenza A  
Virus in Marine Mammals. 2020**

# Múltiples hospederos

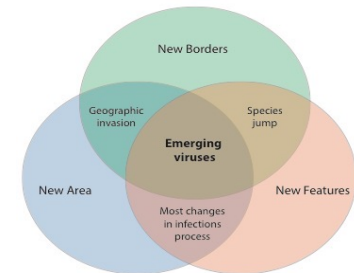


# Múltiples reordenamientos generan cepas nuevas



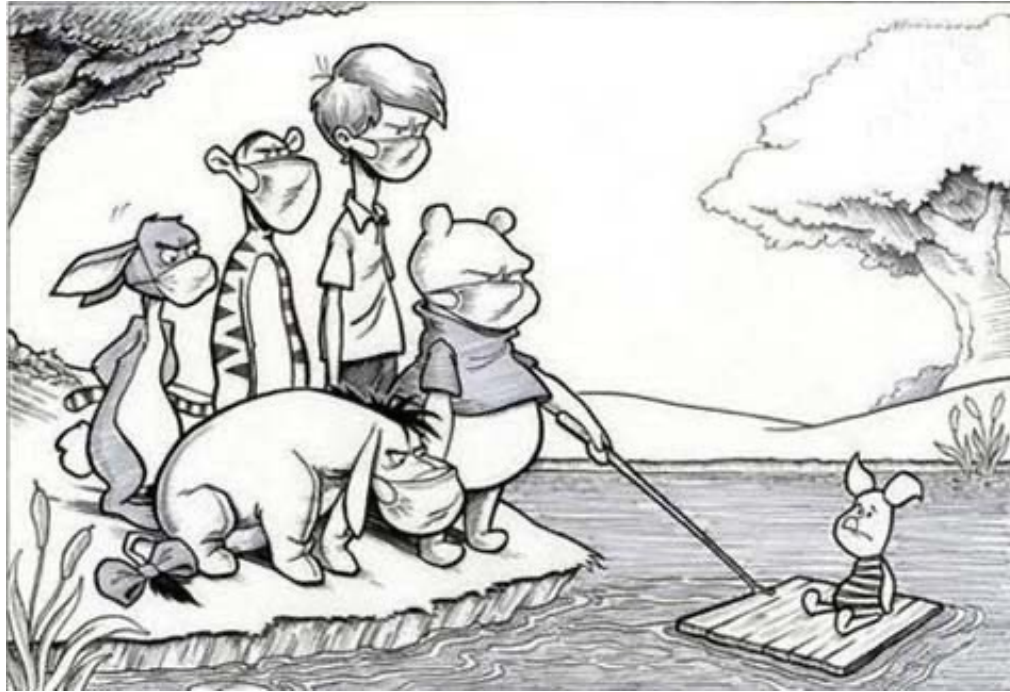
Reordenamientos

Co-infección



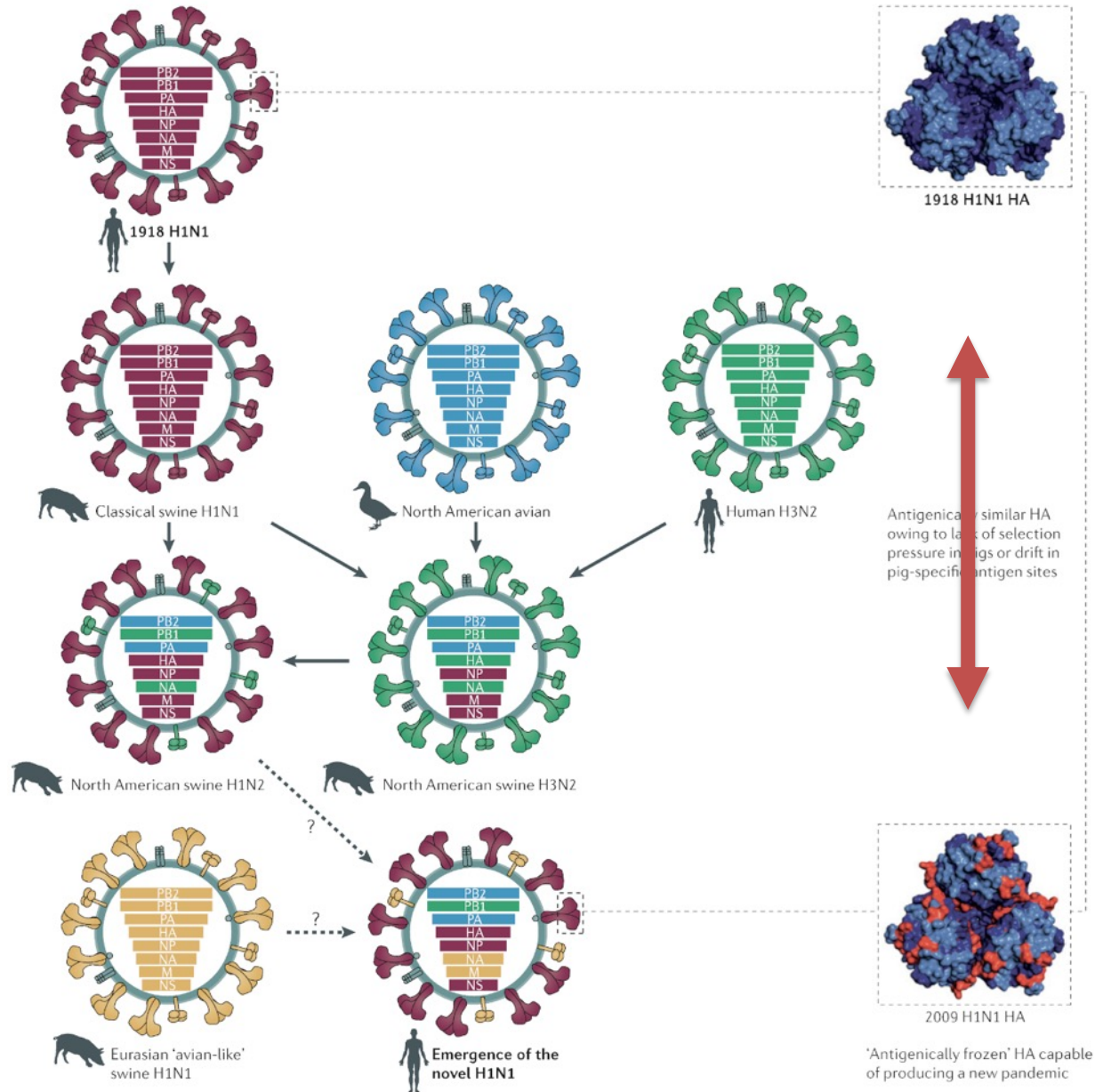
Potencial virus emergentes

# Emergence of the swine origin 2009 H1N1 influenza virus (SOIV)





# Origin of the 2009 H1N1 pandemic influenza A virus



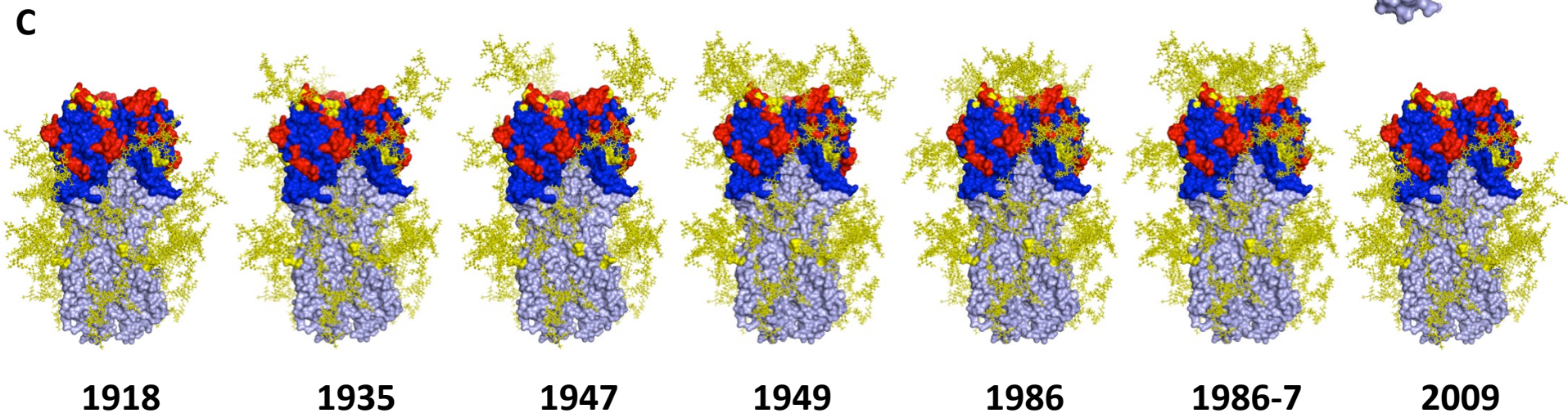
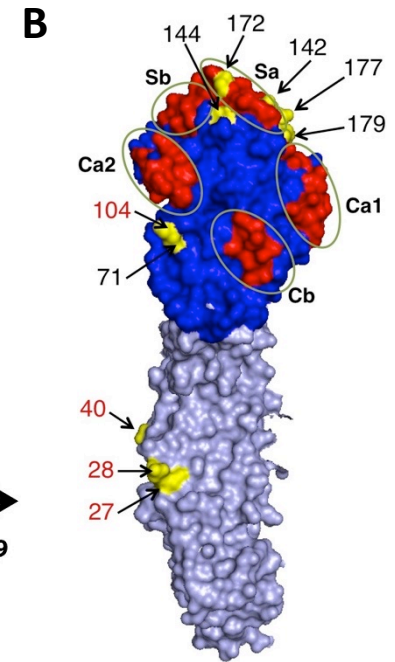
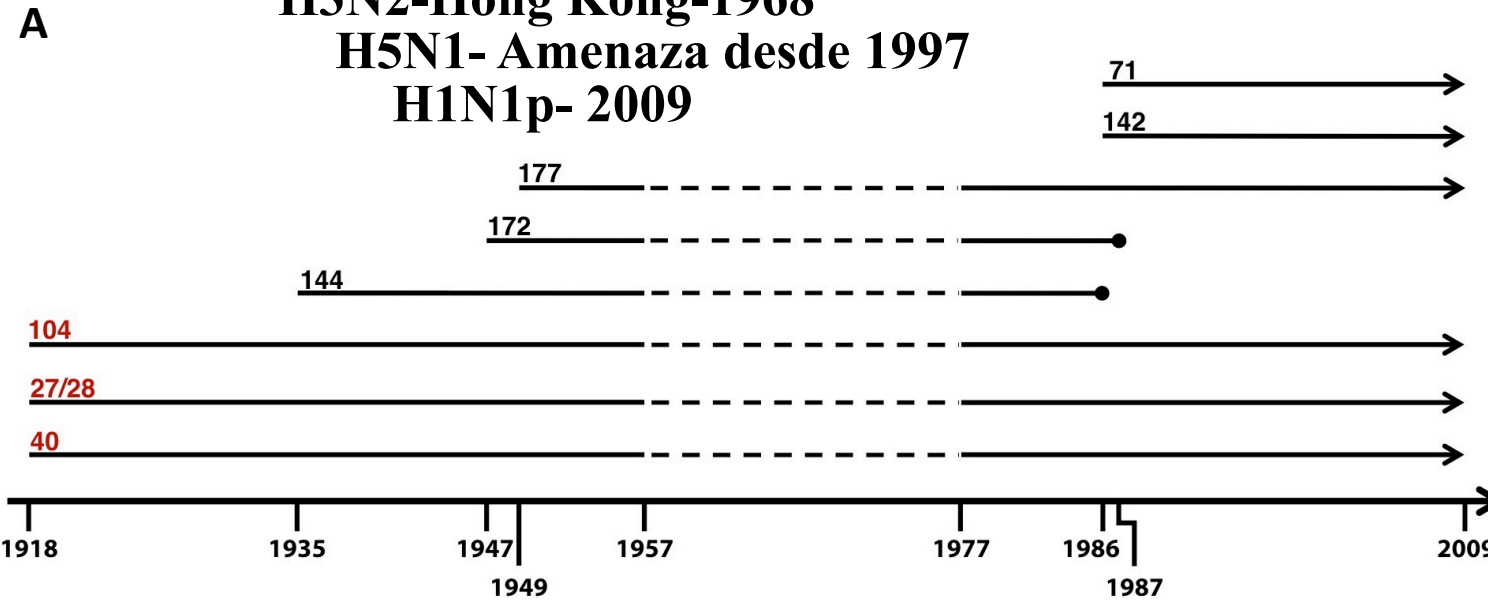
# Glycosylation sites in HA of human H1 subtype

H2N2-Asiatica-1957

H3N2-Hong Kong-1968

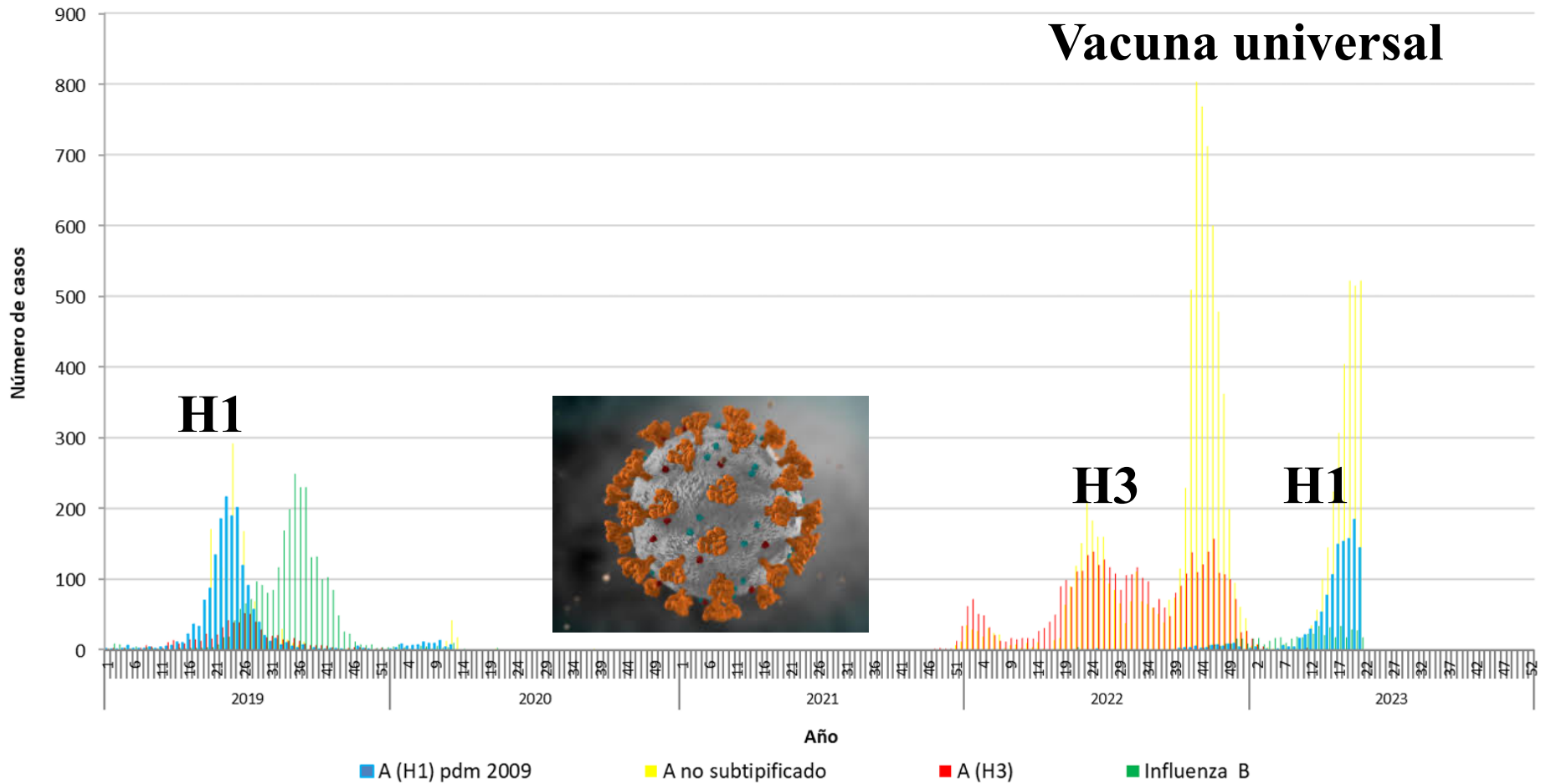
H5N1- Amenaza desde 1997

H1N1p- 2009



# Distribución de virus de influenza 2019 a 2023

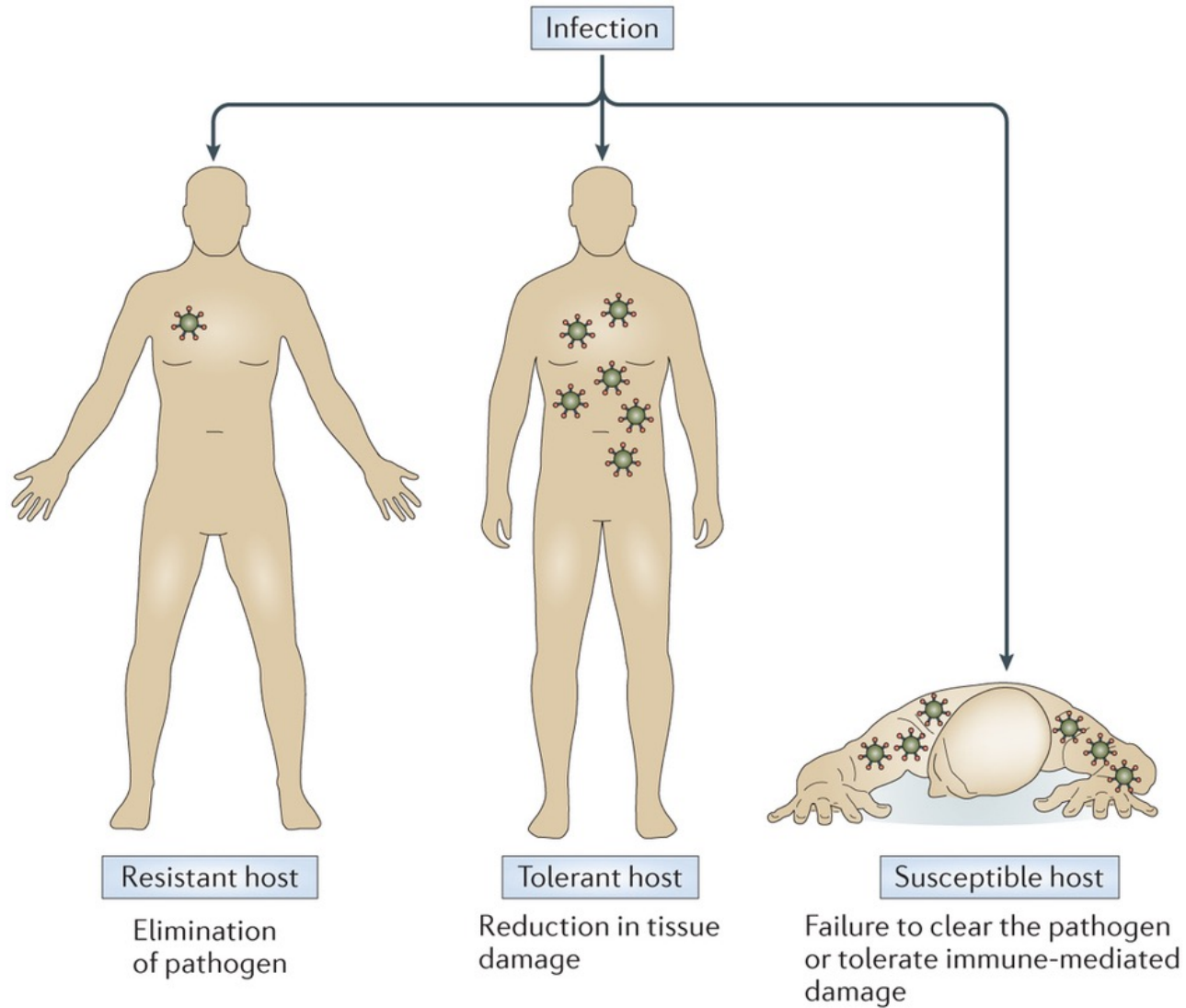
**Figura N°6.** Distribución del número de casos de Influenza por tipos y subtipos por semana epidemiológica, Chile 2019-2023\*.



\*Información hasta la SE N°21.

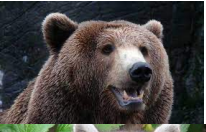
**Fuente:** Sección Virus Respiratorios y Exantemáticos. Departamento de Laboratorio Biomédico. Instituto de Salud Pública de Chile.

# Antiviral resistance and disease tolerance



# Línea temporal de Influenza virus H5N1

ASIA

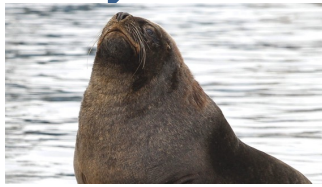


Nov 2022

North America  
Late 2021

Terrestrial mammals  
Late 2021

España  
2022



2023

Antofagasta

**Tocopillano es el primer contagiado humano con gripe aviar**

Ayer el ministerio de salud dio a conocer el primer caso de gripe aviar en humanos en Chile y hoy la seremi de salud confirmó que este corresponde a la región de Antofagasta. Se trata de un hombre de Tocopilla que está internado en el hospital regional en estado grave pero estable dentro de su condición. Se investiga la fuente de contagio.



**PCR para influenzavirus**

**Licenciado Bioquímica**  
Tesis en Coronavirus de Murciélago de Chile  
Estudiante Magister en Microbiología

**Bioquímica**  
Tesis en virus emergentes de pingüino de papúa

# Incidencia de casos clínicos causados por hantavirus en el mundo

**Síndrome Cardiopulmonar por Hantavirus. (SCPH)**

**Tasa de Mortalidad: 35-50%**

**Fiebre Hemorrágica con Síndrome Renal. (HFRS)**

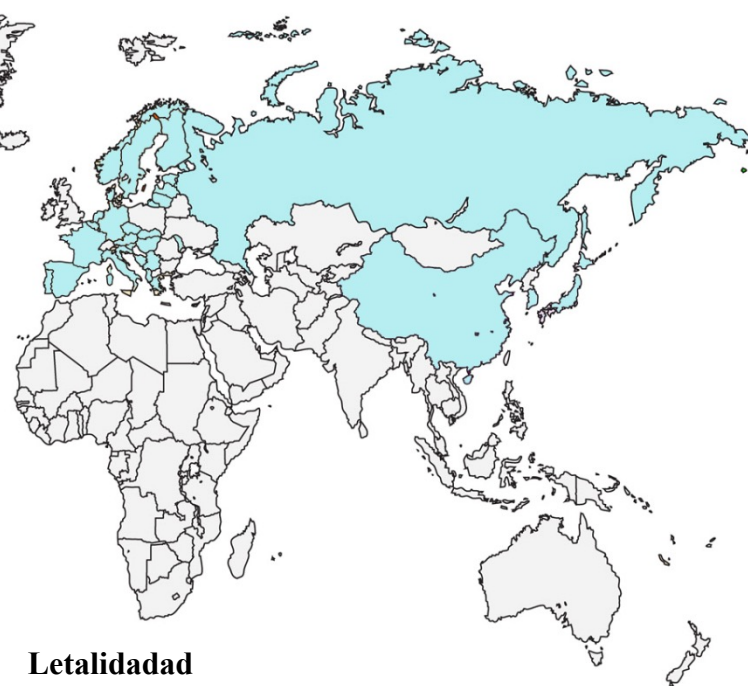
**Tasa de Mortalidad: 0-15%**



*Oligoryzomys longicaudatus*

**Virus Andes  
ANDV**

**Letalidad actual 28%**



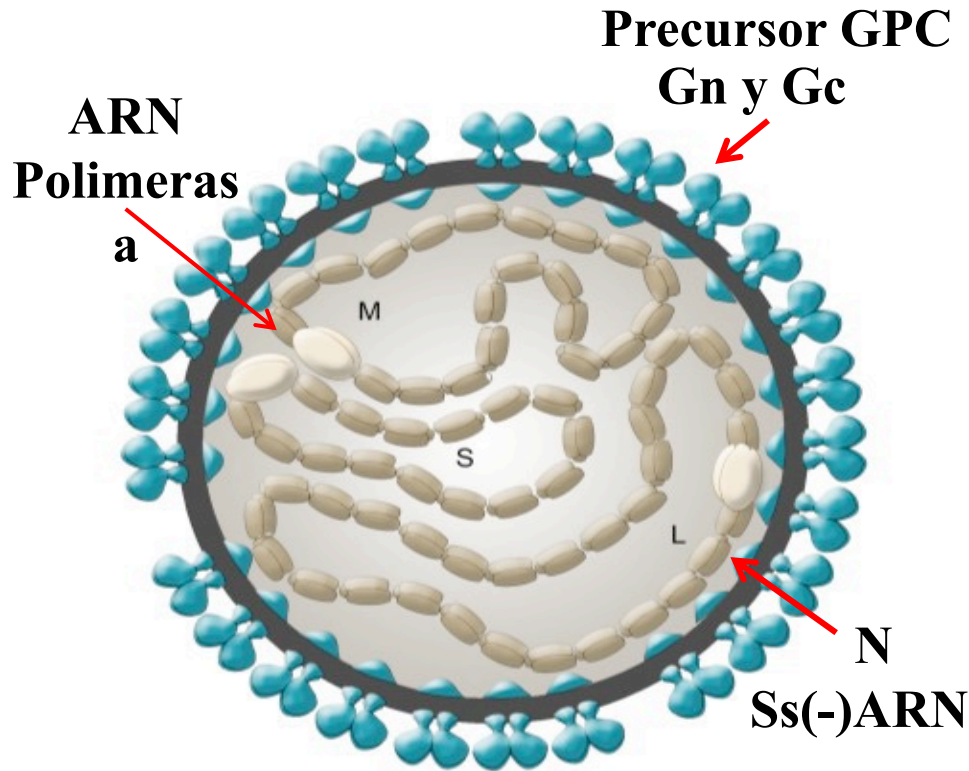
**Letalidad**

**Ebola: 50% (hasta 90%)**

**Influenza: 8,5%**

**SARS-CoV-2: máximo 32% ahora menos del 10%**

# Estructura de los hantavirus



- Familia *Bunyaviridae* compuesta por 5 géneros

*Hantavirus*

*Orthobunyavirus*

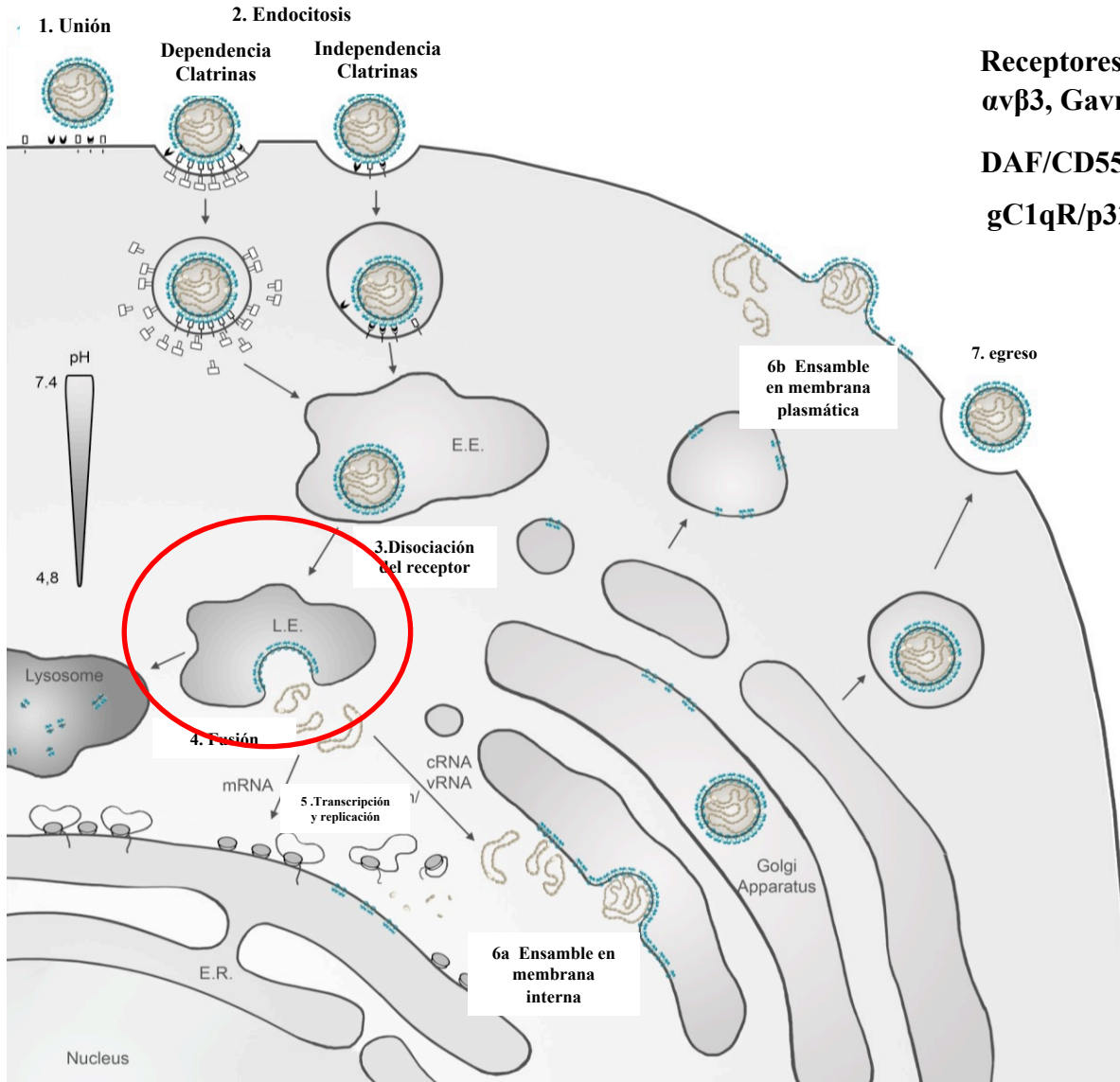
*Nairovirus*

*Phlebovirus*

*Tospovirus*



# Ciclo de infección de los Hantavirus



**Receptores**

$\alpha v\beta 3$ , Gavrilovskaya y cols, 1999

DAF/CD55, Ellen Krautkramer y Martin Zeier, 2008

gC1qR/p32 Choi y cols, 2008

**Fusión de membranas inducida por pH**

Arikawa y cols, 1985

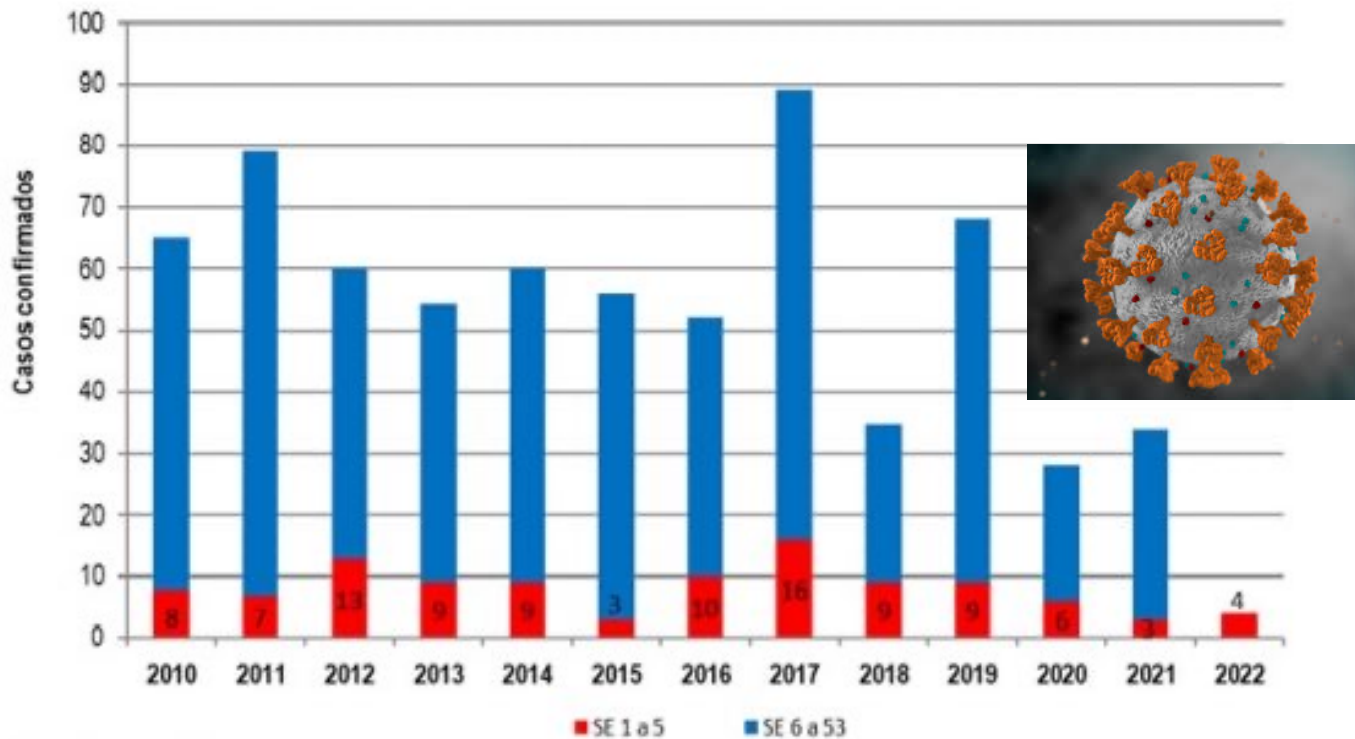
Tischler y cols, 2005

Cifuentes-Muñoz y cols, 2011

Cifuentes y cols., 2014

# Distribución de casos observados y esperados por temporada de SCPH

Número de casos de Hantavirus confirmados por año según, semana epidemiológica. Chile 2010 - 2022\*.



\*Datos hasta SE N°5

# Evolución con el virus



**Universidad del desarrollo**  
**Pablo Vial**

**Los aborígenes mapuches chilenos lograron desarrollar defensas contra el virus hanta.**

"El estudio epidemiológico que realizamos en la región de la Araucanía, en Chile (700 kilómetros al sur de Santiago),

si bien se comprobaron infectados, no desarrollaron la enfermedad.

Ello se debería, según la hipótesis del trabajo "Hantavirus, ecología y enfermedad", a que durante siglos el pueblo mapuche, que es agrícola, ha logrado desarrollar defensas contra el virus hanta.

# ¿Porque no es pandemia ?

¿Virus infeccioso?

Posible transmisión  
persona-persona



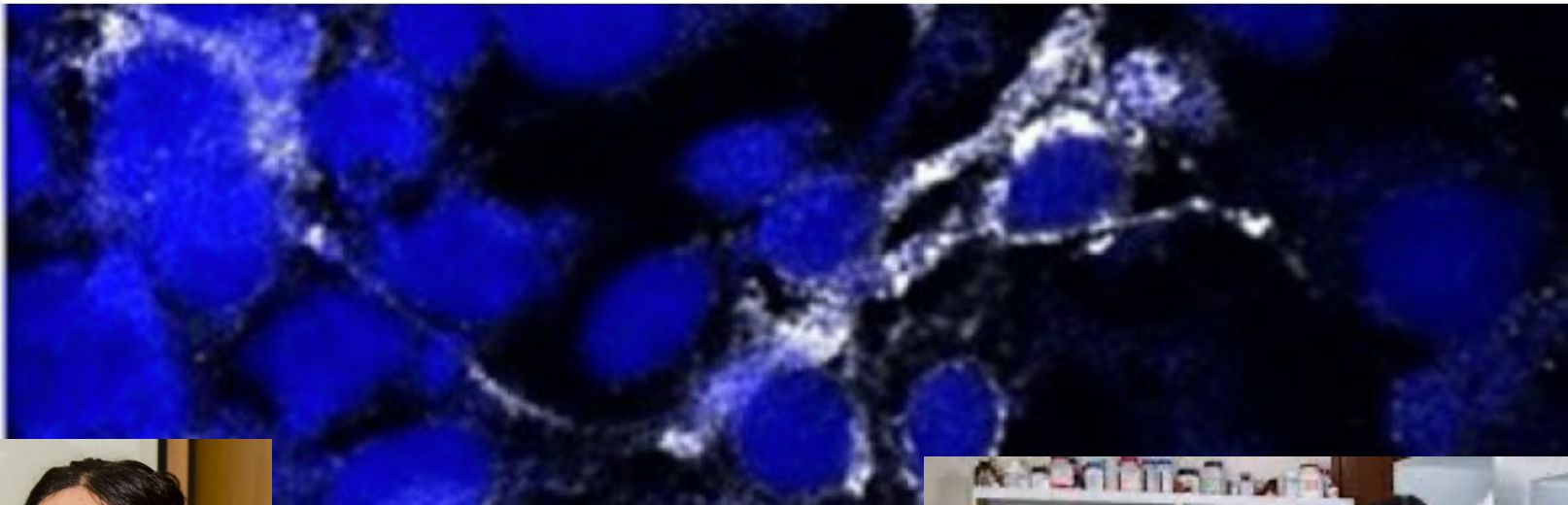
Liquido gingivo clavicular

En muchos casos pareja

# El camino hacia una vacuna contra el Hantavirus

*María Inés Barría, investigadora de la Facultad de Medicina y Ciencia de la USS, desarrolla una vacuna terapéutica contra la cepa Andes y actualmente postula a fondos internacionales para escalar su producción y comenzar con los estudios clínicos.*

*Lunes 6 de junio de 2022*



*José Marconi*

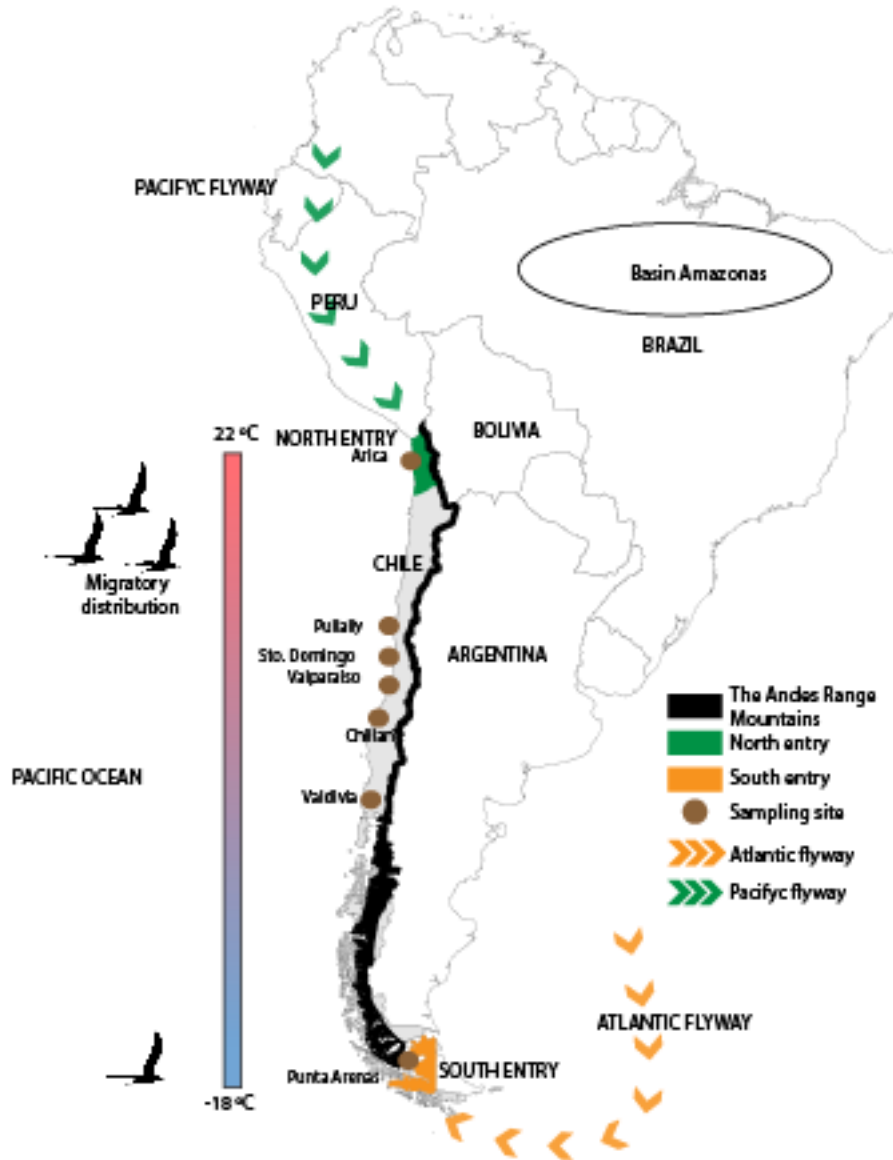
o de la investigación de la Dra. María Inés Barría  
T. San Sebastián, es el estudio de un virus emerg  
la cepa Andes, que circula principalmente en C



# Vigilancia de la “A” a la “A”

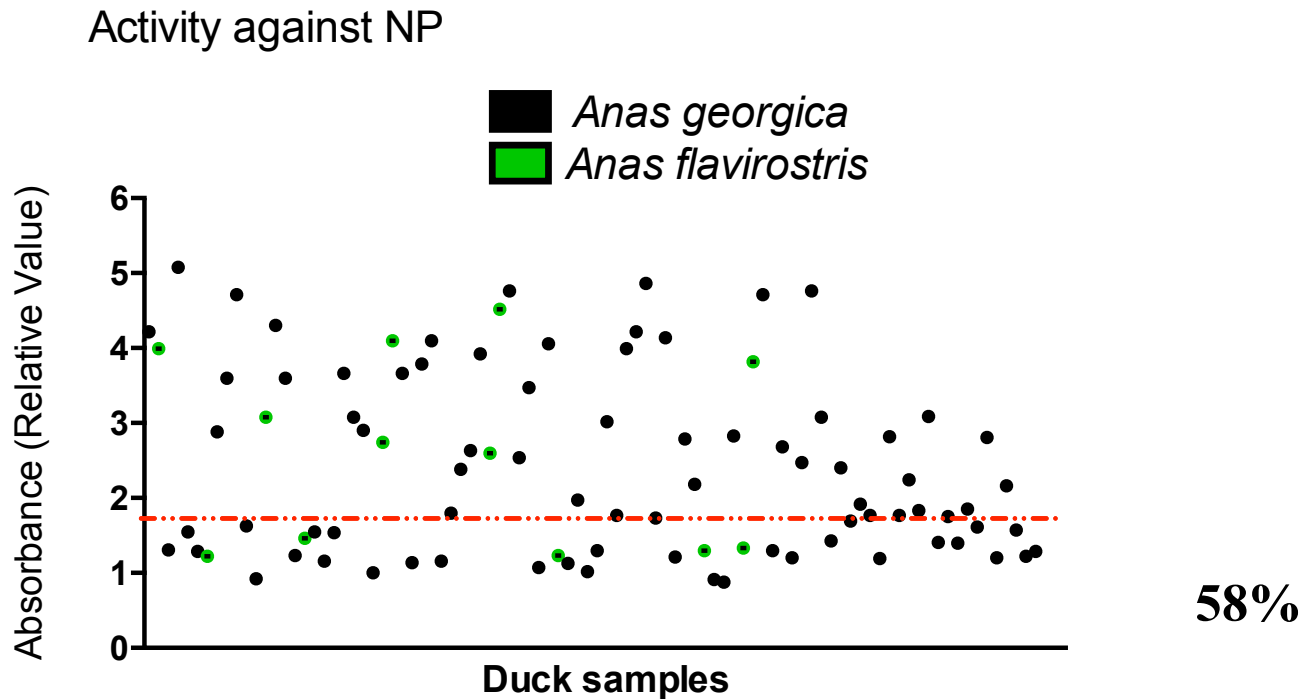


# Fronteras naturales de Chile y virus emergentes



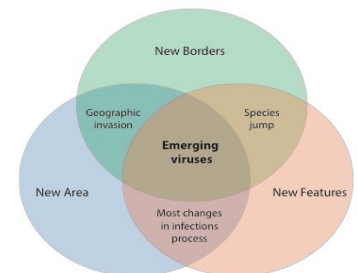
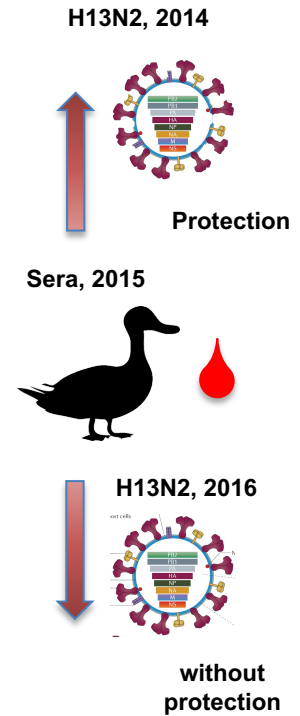
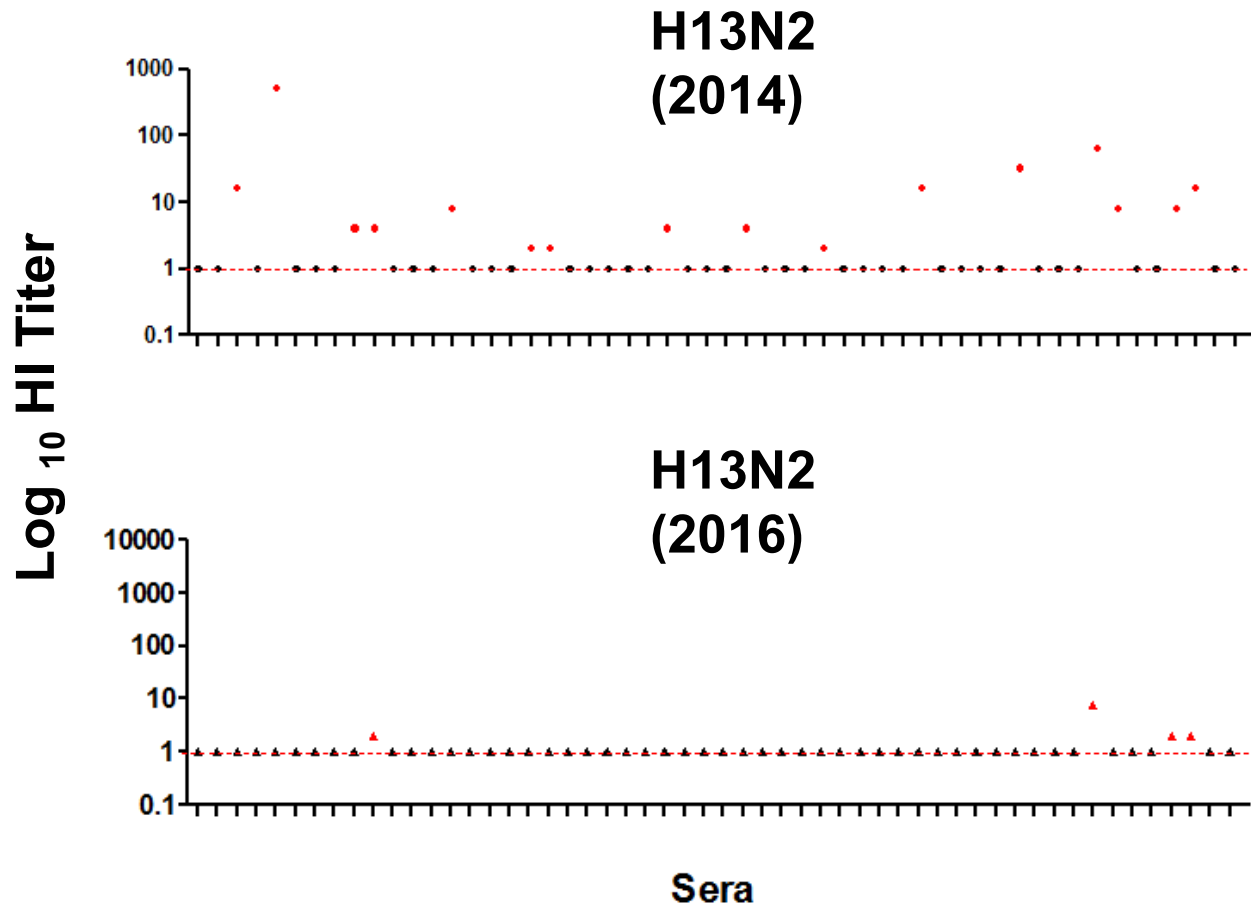
Species	Total	qPCR Positive samples	% Positive samples	Isolated
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	601	45	7.5	3
<i>Calidris alba</i>	50	3	6.0	
<i>Numenius tenuirostris</i>	13	0	0.0	
<i>Haematopus palliatus</i>	5	1	20.0	
<i>Rynchops niger</i>	85	12	14.1	in progress
<i>Leucophaeus modestus</i>	116	10	8.6	1
<i>Pelecanus thagus</i>	4	0	0.0	
<i>Anas georgica</i>	68	0	0.0	
<i>Anas flavirostris</i>	59	0	0.0	
<i>Larus dominicanus</i>	34	0	0.0	
<i>Aphriza virgata</i>	26	0	0.0	
<i>Anas bahamensis</i>	17	1	5.9	
<i>Egretta thula</i>	4	0	0.0	
<i>Lophonetta spelarioides</i>	5	0	0.0	
<i>Thalasseus elegans</i>	38	5	13.2	
<i>Anas cyanoptera</i>	6	0	0.0	
<i>Environmental samples</i>	457	33	7.2	
<i>Charadrius falklandicus</i>	3	0	0.0	
<i>Calidris fuscicollis</i>	20	0	0.0	
<i>Haematopus leucopodus</i>	1	0	0.0	
<i>Limosa haemastica</i>	3	0	0.0	
<i>Sterna hirundinacea</i>	23	0	0.0	
<i>Pygoscelis adeliae</i>	105	0	0.0	
<i>Pygoscelis antarcticus</i>	45	8	17.8	1
<i>Pygoscelis gentoo</i>	179	13	7.3	
<b>Total</b>	<b>1967</b>			

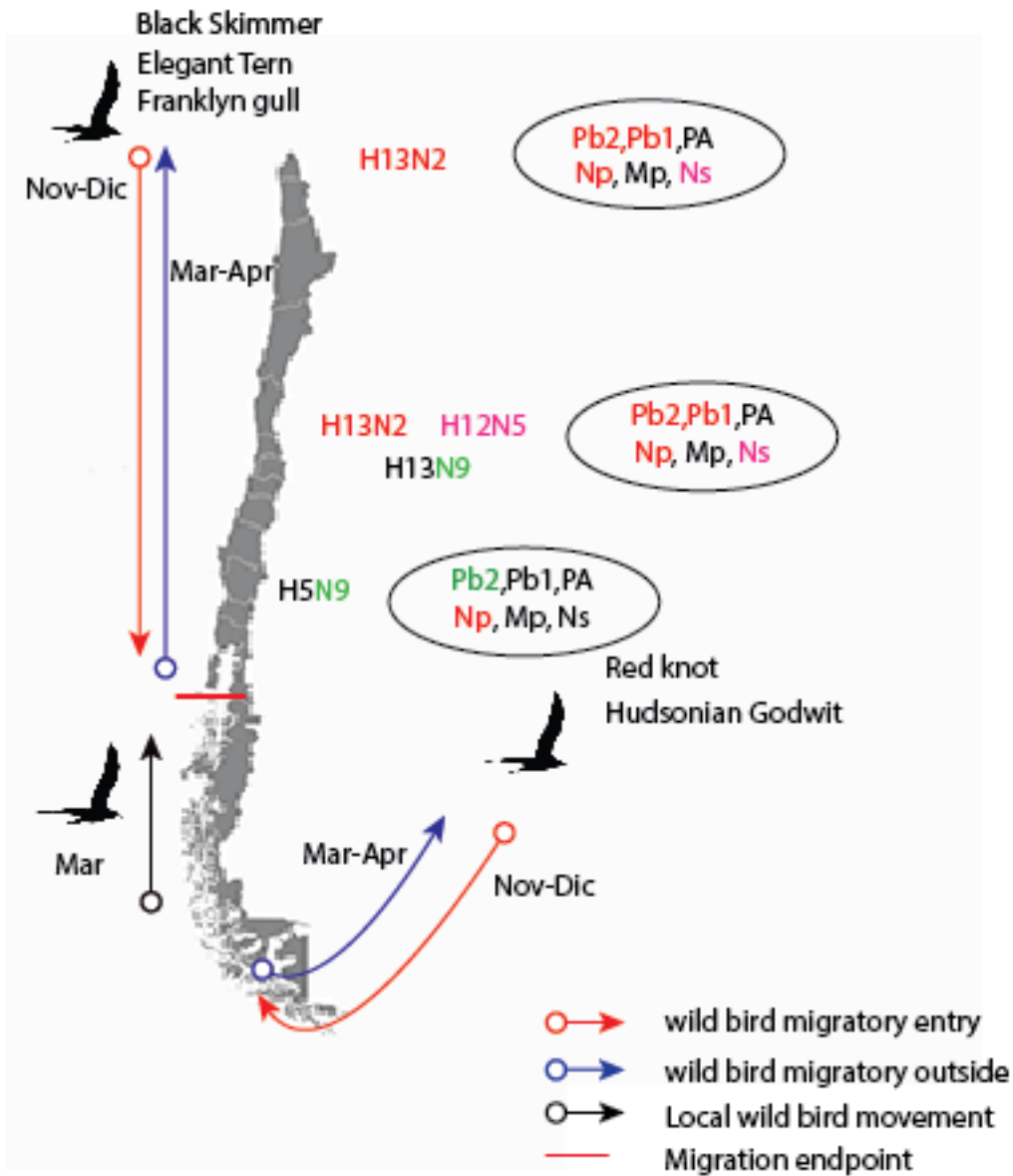
# Serología positiva contra proteína N de influenza aviar en pato jergón



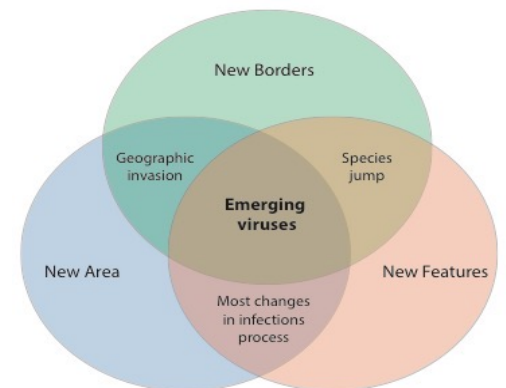


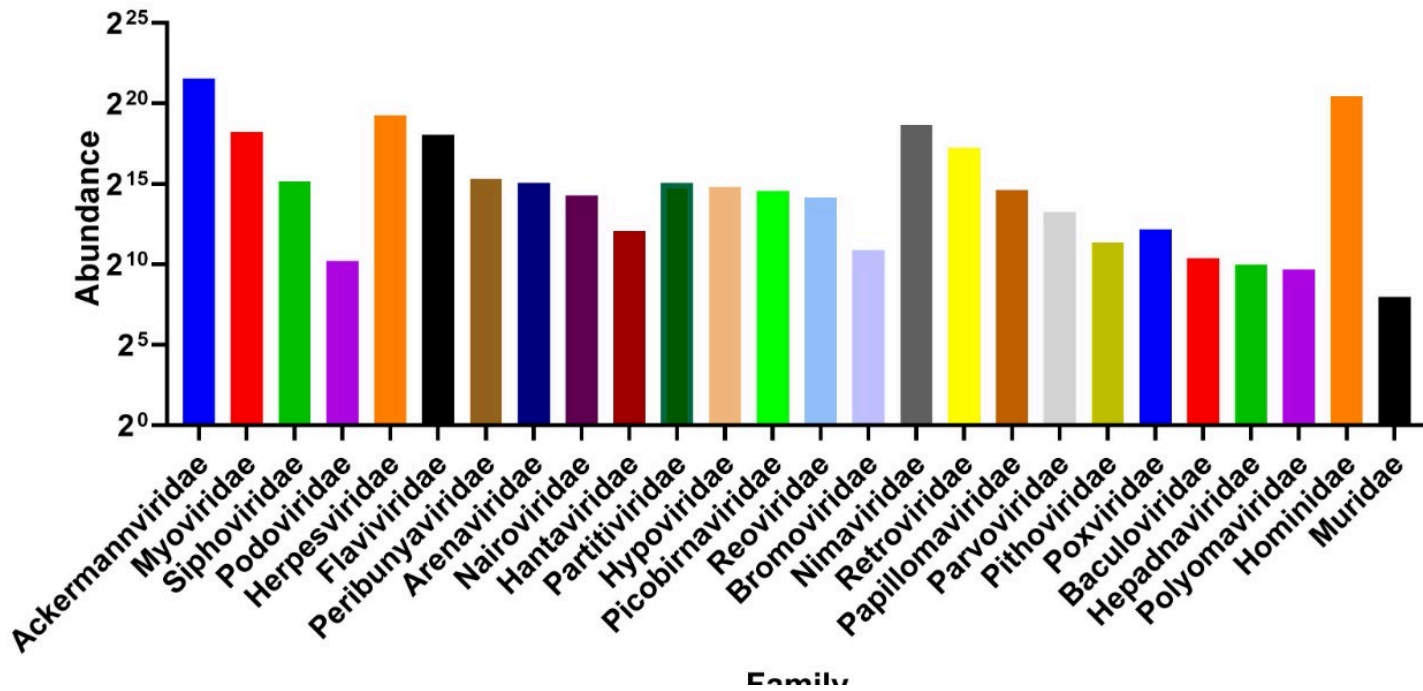
# Introducciones de virus anuales





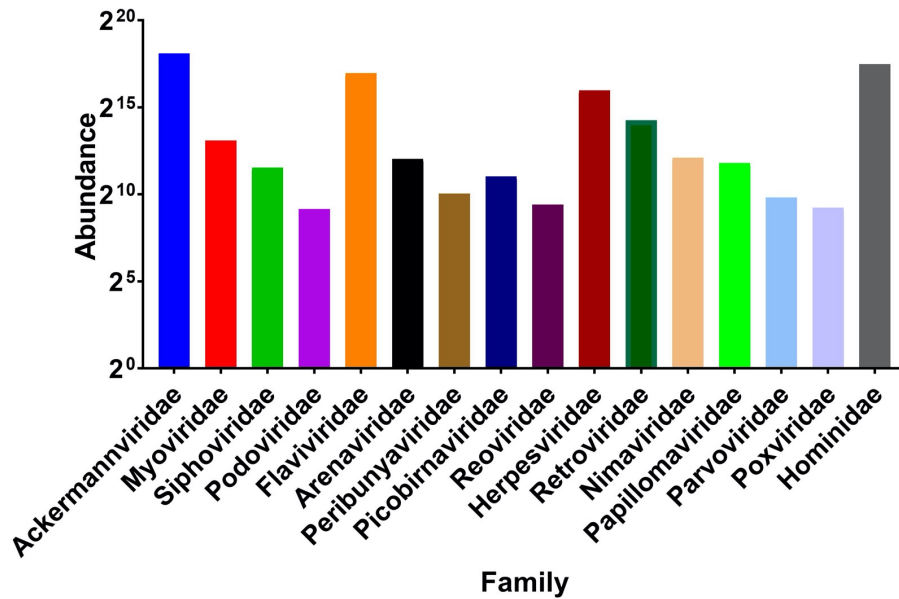
**Como determinar un spread point ?**



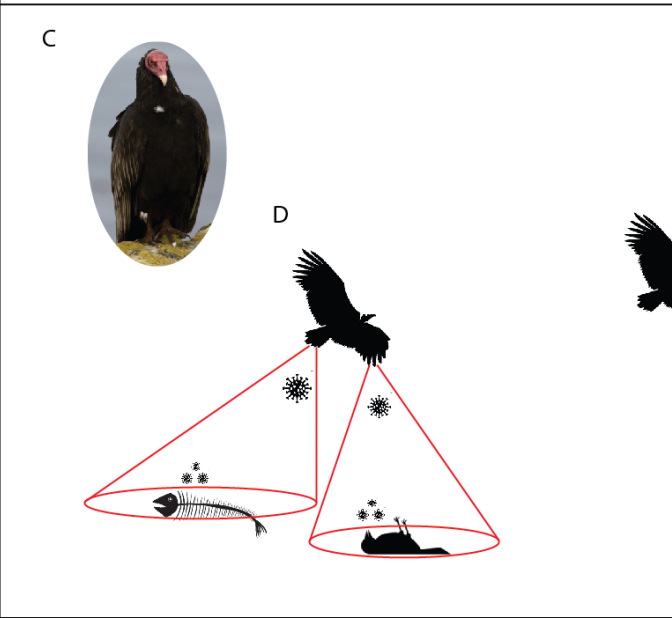
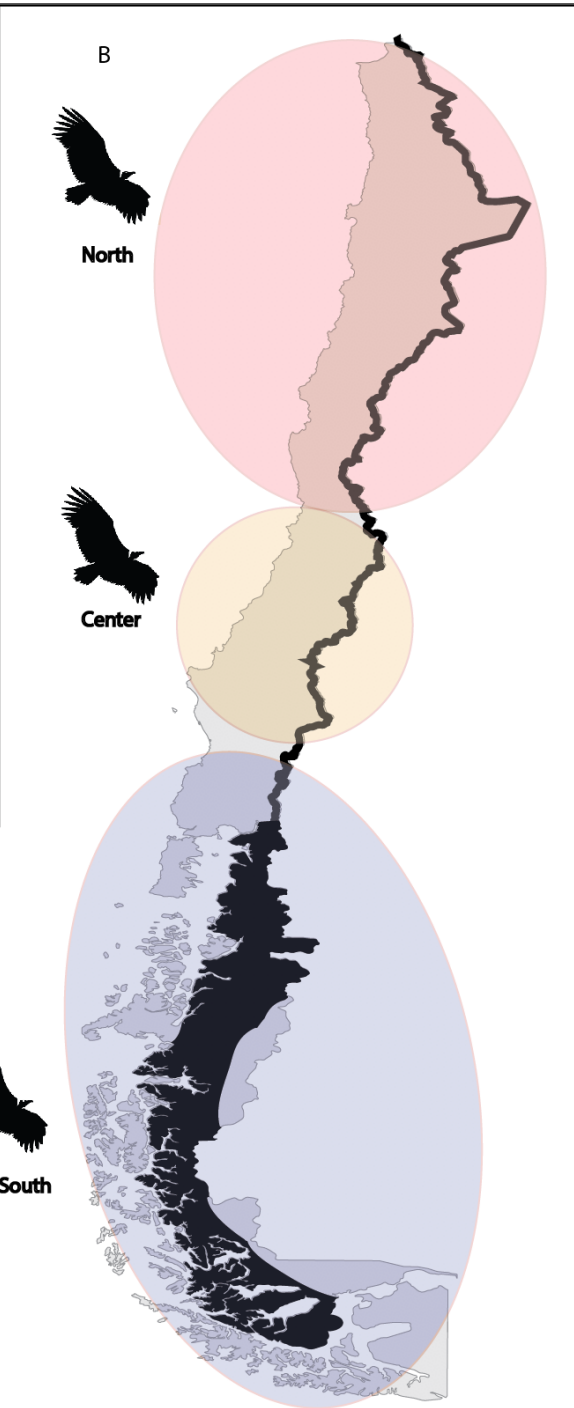
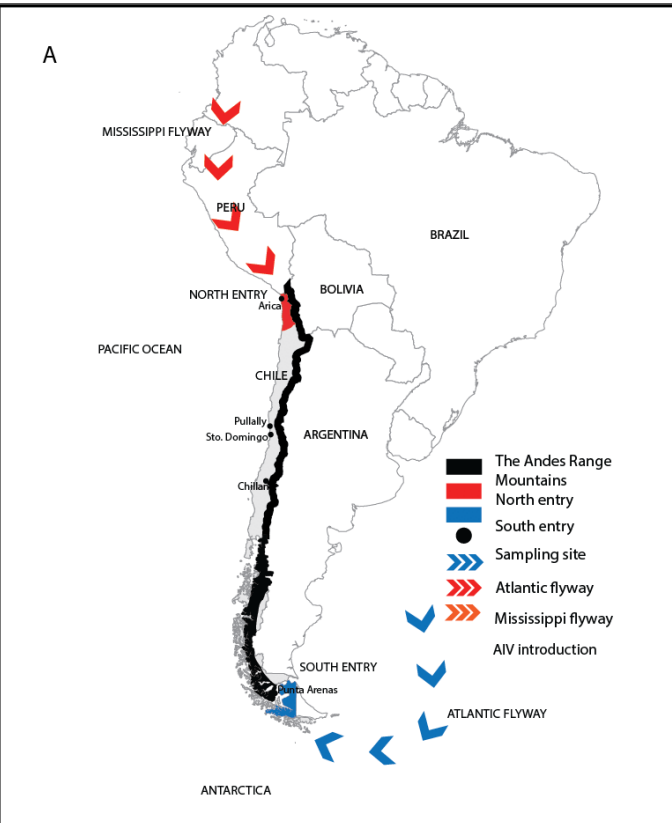


porcine epidemic  
diarrhea virus  
(PEDV)

¿Filoviridae?



# Centinelas



# Fauna Antártica



**Proyecto regular  
INACHRT\_35\_19**

# Fauna Antártica



# Fauna Antártica



**Emperador**



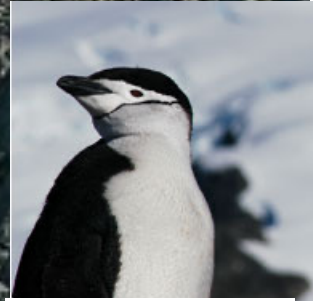
**Papua**



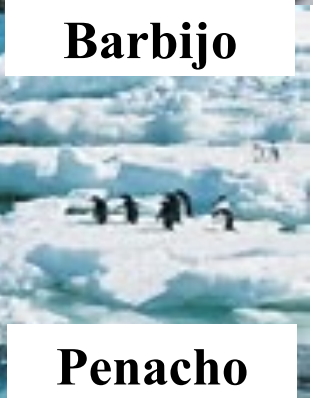
**Adelie**



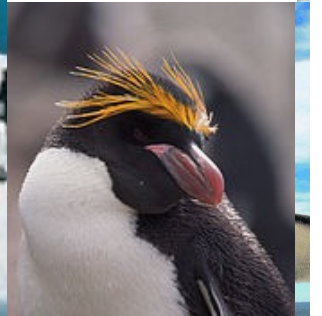
Detection of evolutionarily distinct avian influenza A viruses in antarctica. Mbio,2014



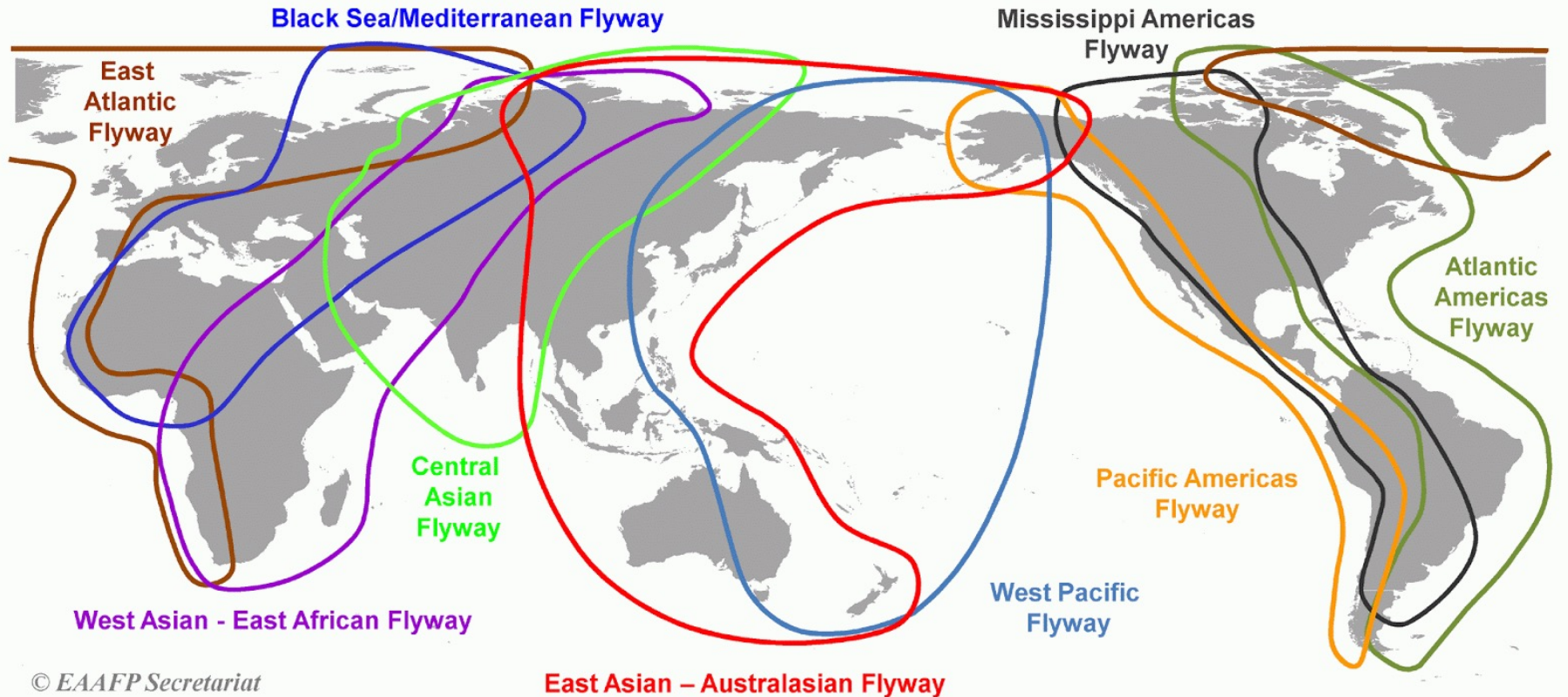
**Barbijo**



**Penacho  
Amarillo**

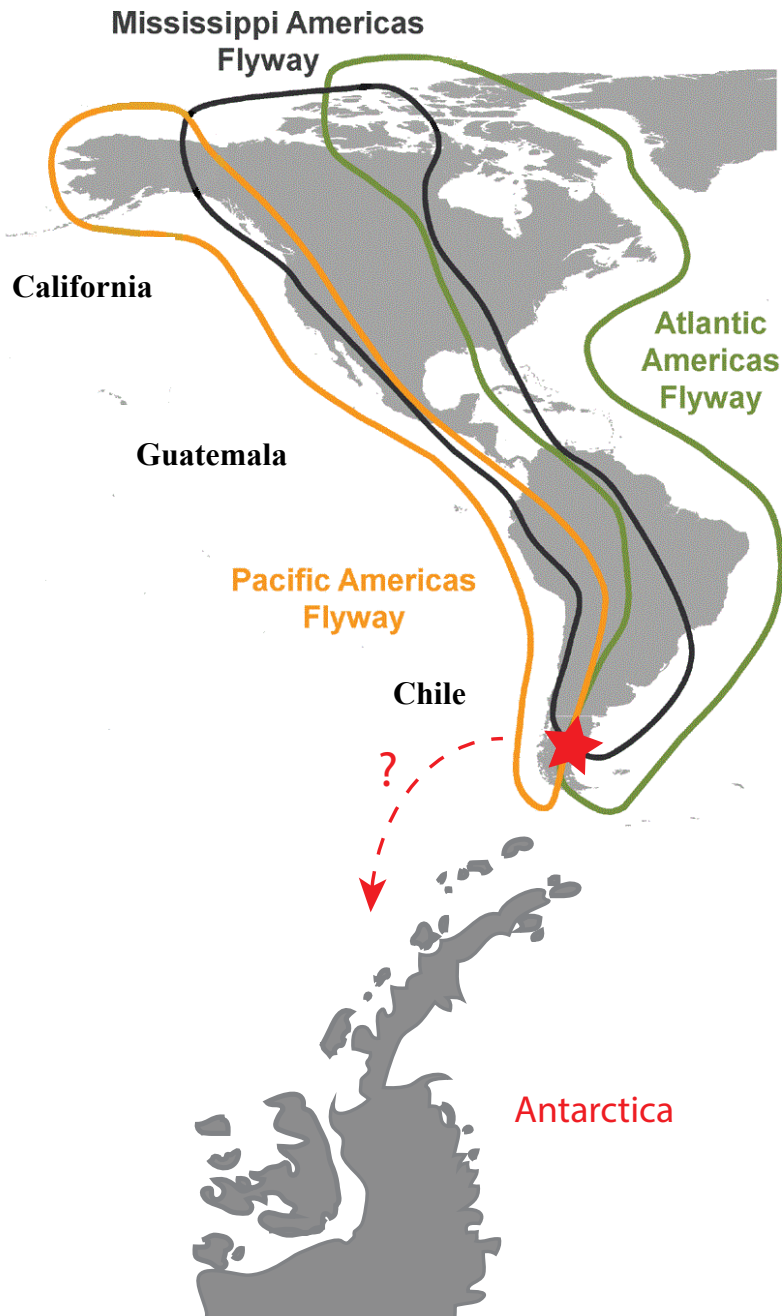


# Rutas de vuelo descritas para las aves



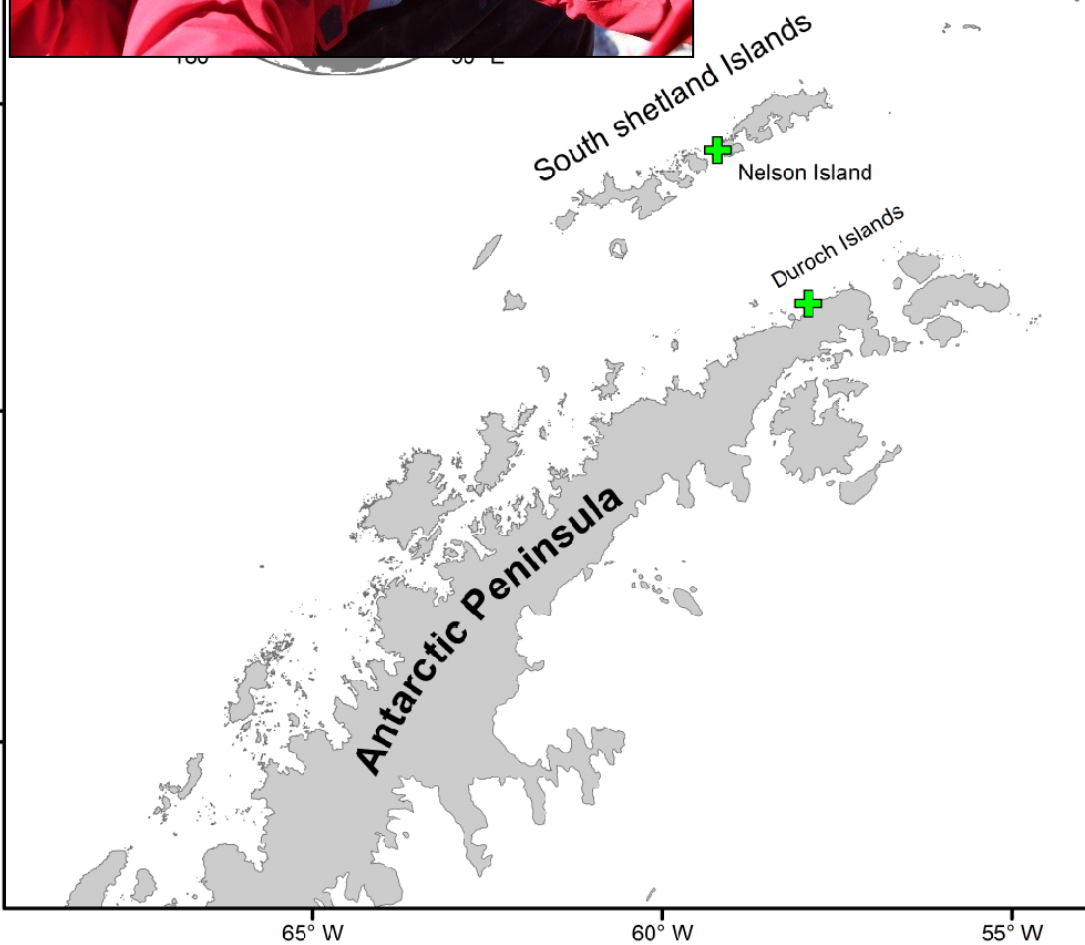
**En las rutas migratorias no se incluye la Antártica**





¿Como llegan virus emergentes a la Antártica ?





### c. Nelson Island



60° S

62° S

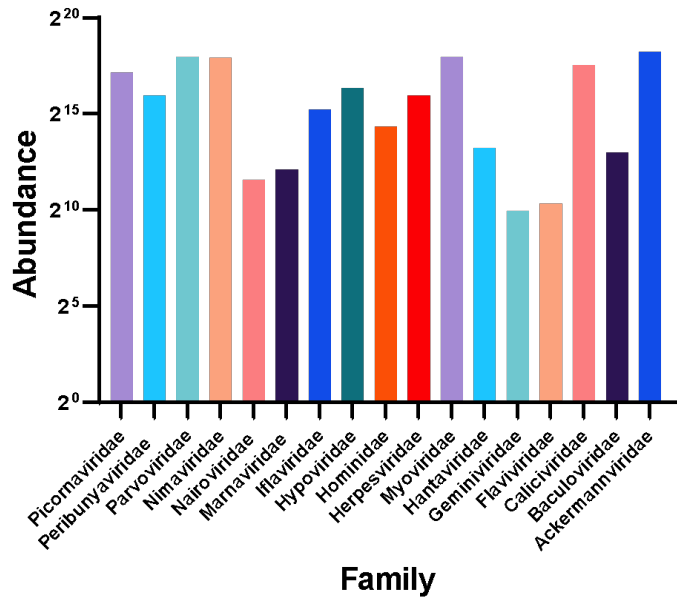
64° S

66° S

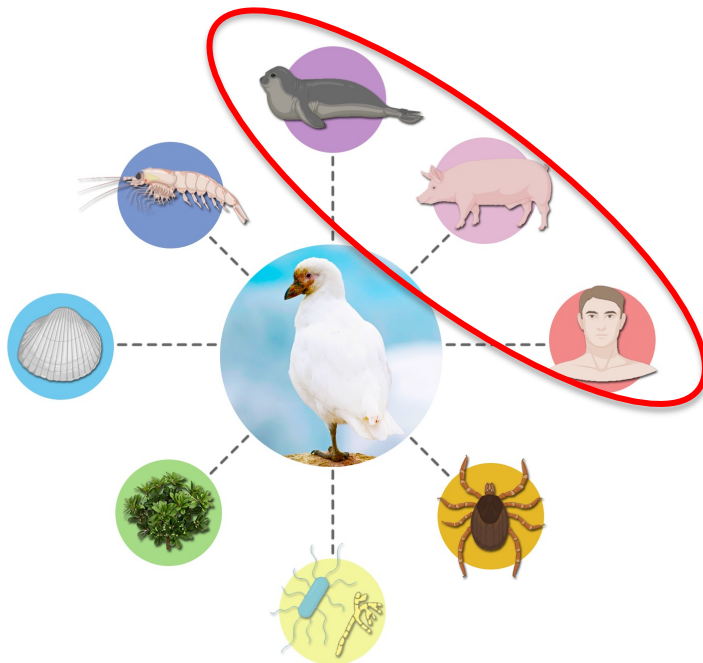
50° W

45° W

## Chionis Albus



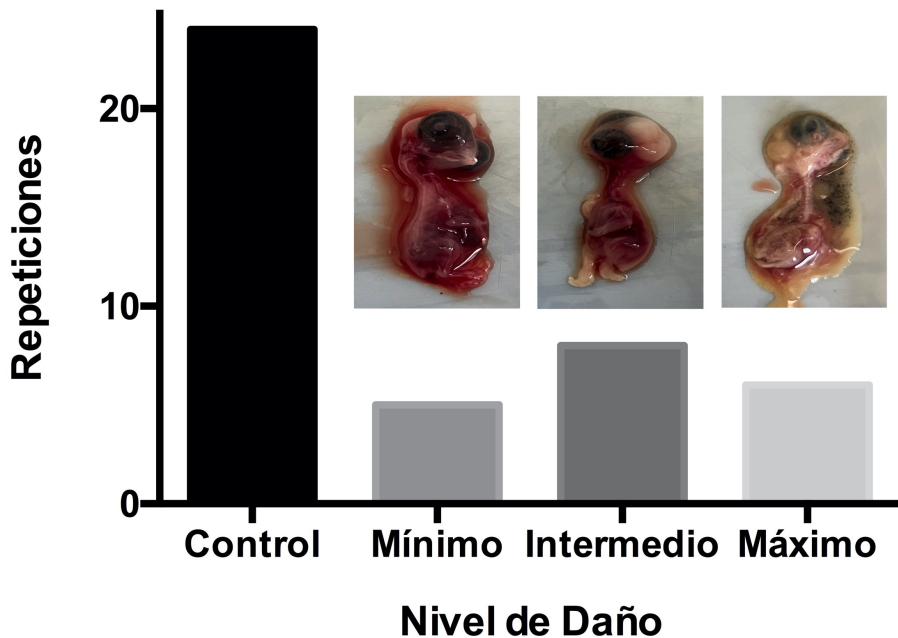
## Aislamiento y caracterización de coronavirus aviar e influenza aviar



¿Patogenia?

# Patogenia de coronavirus antartico

## Nivel de Daño en Embriones



Mínimo	Intermedio	Máximo
Tamaño normal	Menor tamaño	Inmedible
Epidermis	Mal desarrollo epidermis	No hay epidermis
Pico y uñas	Mal desarrollo de Pico y uñas	No hay pico ni uñas
Ojos	Ojos	Destrucción de ojos
Músculos	Desarrollo muscular insuficiente	No hay musculatura
Esqueleto	Esqueleto frágil	Solo columna vertebral
Cráneo fuerte	Cráneo débil	Cráneo destruido

**i**

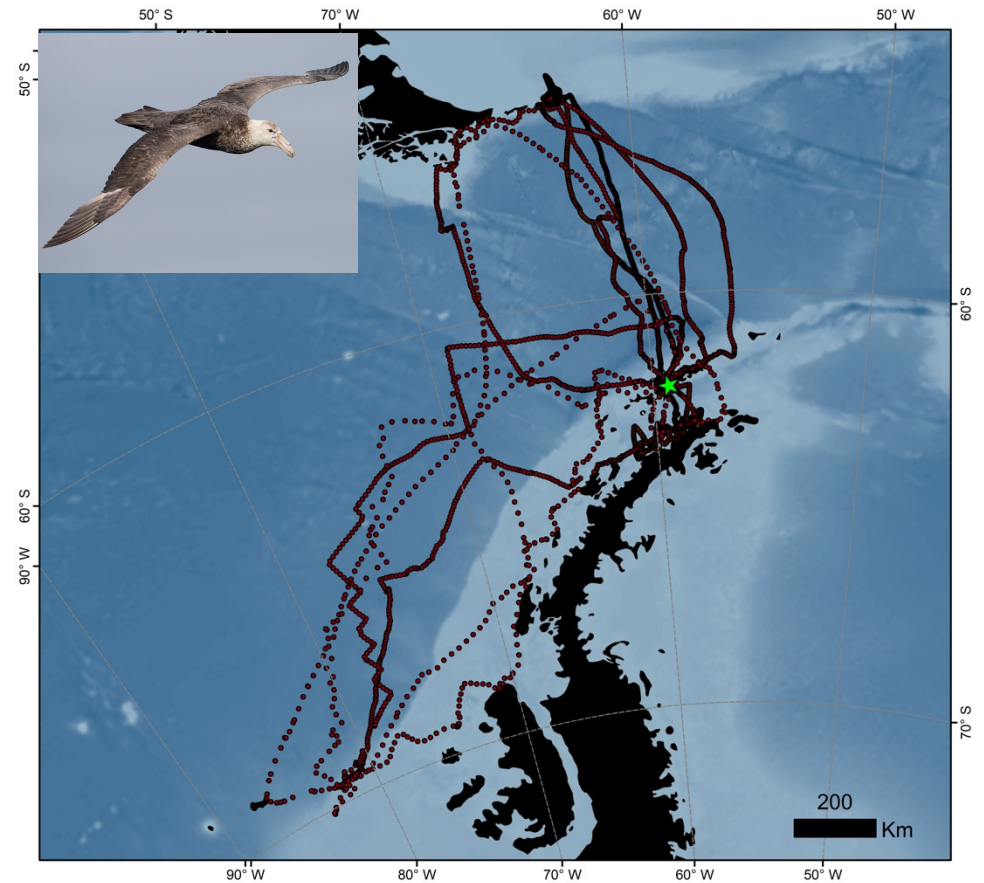
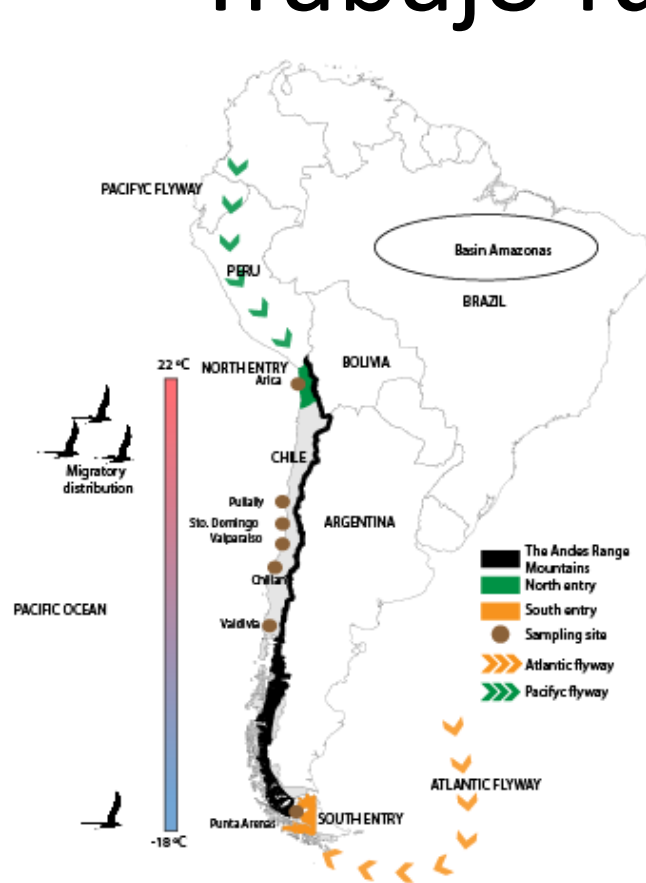
**El daño que más se repite en los embriones es en el nivel intermedio.**

**El daño máximo ocurre en el segundo mayor número de embriones.**

**El daño mínimo es el nivel que menos se repite dentro de los embriones.**

**7% positividad total  
muestras 150**

# Trabajo futuro en Antartica

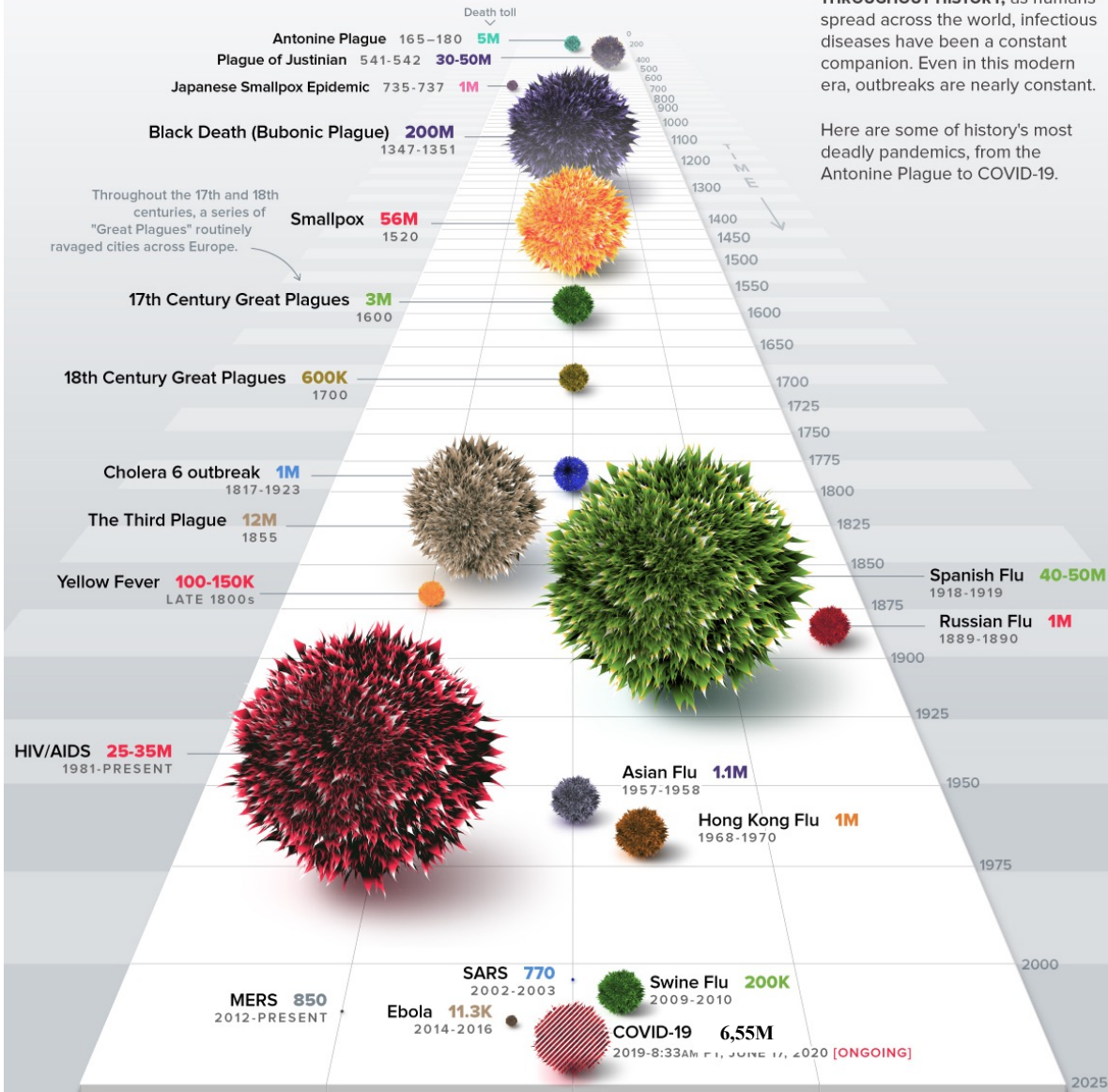


# HISTORY OF PANDEMICS

**PAN-DEM-IC** (of a disease) prevalent over a whole country or the world.

**THROUGHOUT HISTORY**, as humans spread across the world, infectious diseases have been a constant companion. Even in this modern era, outbreaks are nearly constant.

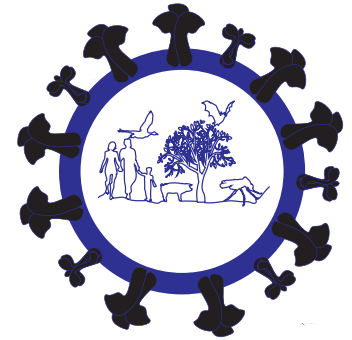
Here are some of history's most deadly pandemics, from the Antonine Plague to COVID-19.



WHO officially declared COVID-19 a pandemic on Mar 11, 2020.



UNIVERSIDAD DE CHILE



# Ecovirología: Virus emergentes y potenciales nichos de zoonosis en Chile

**Gonzalo Barriga, PhD**

Laboratorio de virus emergentes



[Gonzalo.barriga@uchile.cl](mailto:Gonzalo.barriga@uchile.cl)