

La historia de los modelos de transmisión de enfermedades

(La presentación con retratos triunfales de hombres blancos)

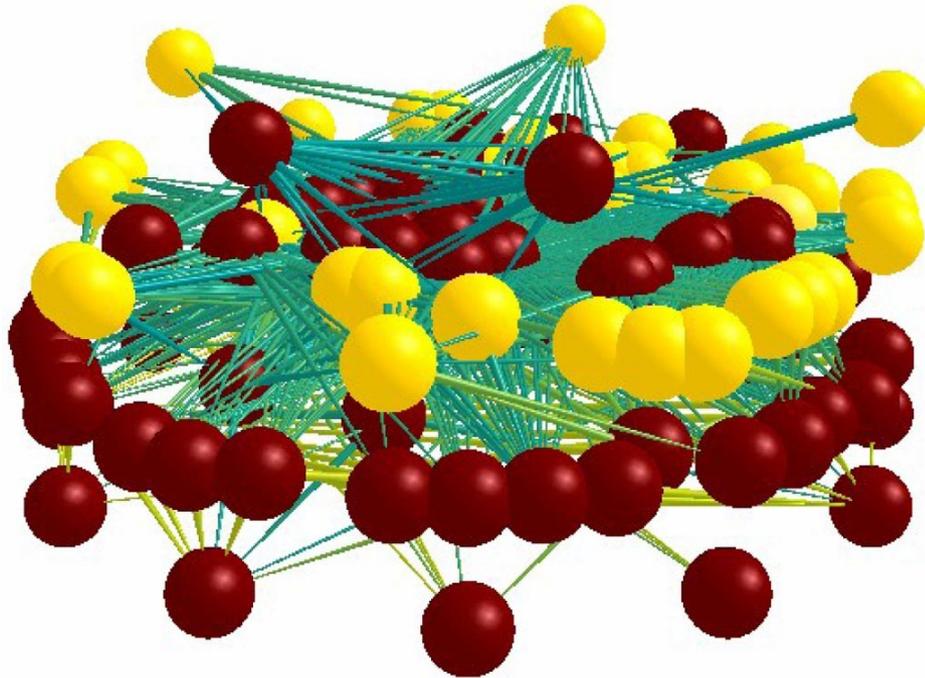
Teoría básica y Ecología de enfermedades infecciosas

¿Para qué?

- Herramienta para:
 - Comprender
 - Predecir
 - Probar medidas de mitigación
 - Identificar factores de riesgo

En ecología

- Comprender papel de enfermedades, parasitismo e interacciones en ecosistemas

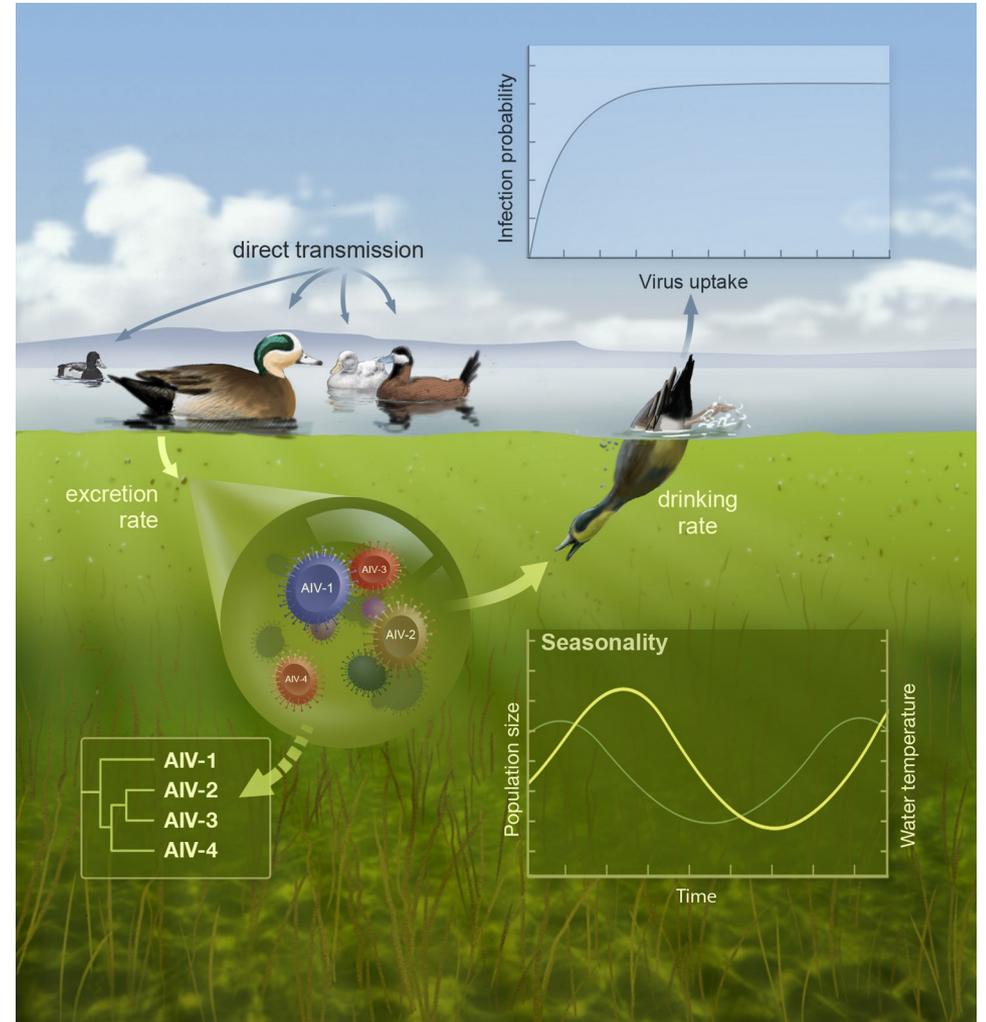


Red de interacciones
en un ecosistema
(Dobson et al. 2008)

Los ecólogos han ayudado a que se reconozca la complejidad de los sistemas con transmisión de enfermedades

Imagen (Roche et al. 2014).
Interacción de factores en transmisión de influenza aviar:

- Dosis infecciosas de múltiples virus
- Estacionalidad climática
- Dinámicas en comunidad de hospederos



Los inicios

Natural and Political OBSERVATIONS

Mentioned in a following INDEX,
and made upon the
Bills of Mortality.

BY

Capt. **JOHN GRAUNT**,
Fellow of the *Royal Society*.

With reference to the *Government, Religion, Trade, Growth, Air, Diseases*, and the several Changes of the said CITY.

— *Non me ut miretur Turba, laboro,
Contentus paucis Lecloribus.* —

The Fifth Edition, much Enlarged.

LONDON,

Printed by *John Martyn*, Printer to the
Royal Society, at the Sign of the Bell in *St. Paul's*
Church-yard, MDCLXXVI.

BM



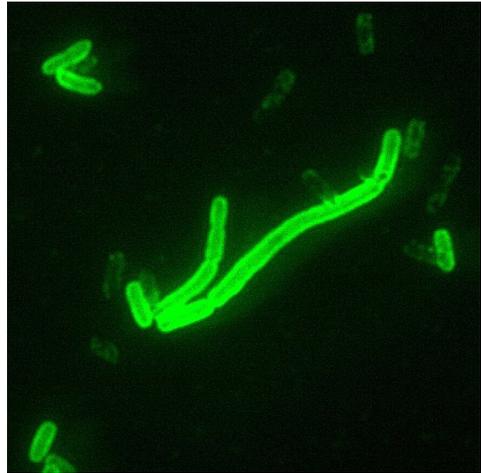
- Inicios en siglo XVII
- John Graunt, demógrafo

- Utilizó registros de defunciones para identificar patrones en la propagación de la peste bubónica.



- Los hallazgos de Graunt ayudaron a comprender mejor la enfermedad y desarrollar estrategias de prevención.

Yersinia pestis



*Xenopsylla
cheopis*

- Controlar de plagas, ratas, disminuyó transmisión
- Saneamiento urbano y la eliminación de los roedores.

Daniel Bernoulli

- Siglo XVIII
- Modelo matemático para la transmisión de la viruela
- Primer modelo compartamental

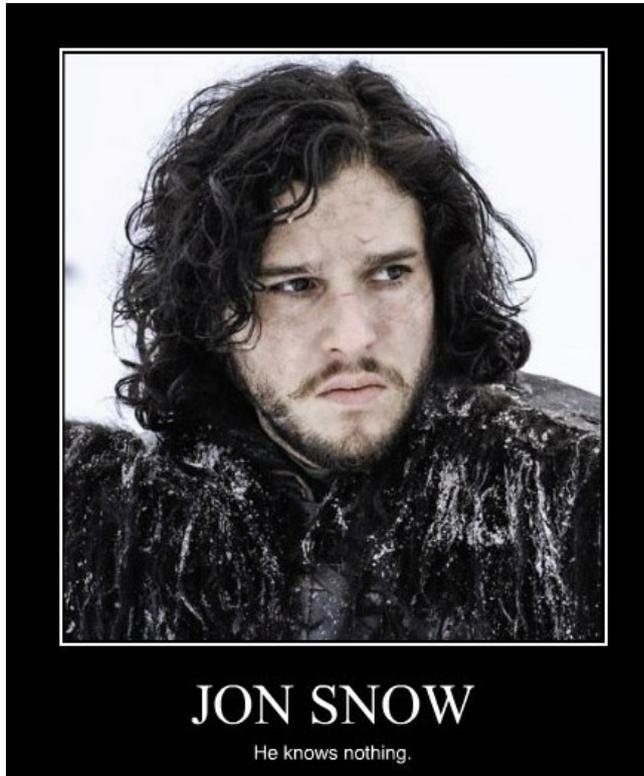


- El modelo de Bernoulli ayudó a demostrar la eficacia de la vacunación.



Eduard Jenner aplicando vacuna de viruela (Wiki)

John Snow y la epidemiología espacial



Cólera en Londres



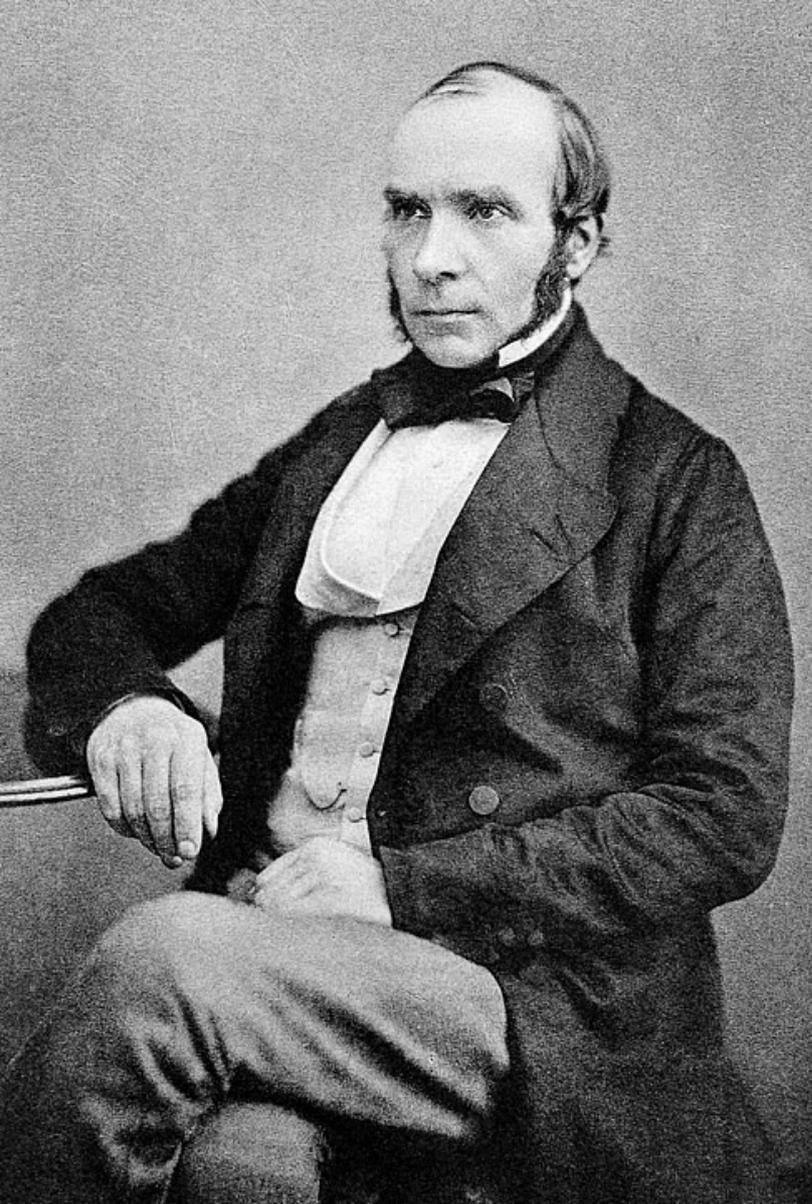
- Brote más grande en 1954
- Creencia en “miasmas” (aire malo)
- John Snow tenía otras hipótesis

Las condiciones sanitarias del siglo XIX

XIX

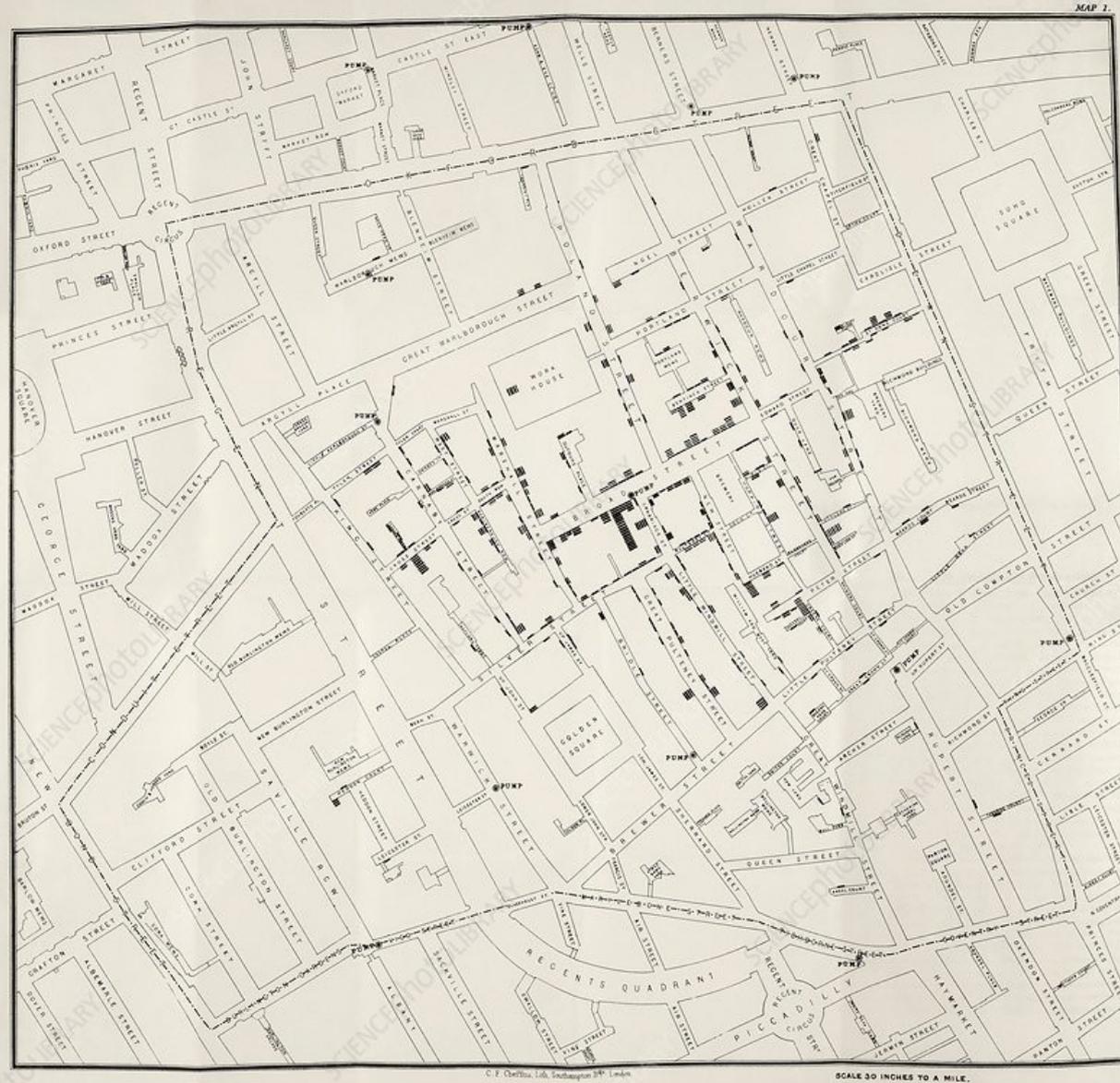


A COURT FOR KING CHOLERA.



- Nacido en 1813, York
- Aprendió tratamiento de cólera en brote de 1831
- Publicó ensayos sobre tratamientos de cólera
 - Argumentaba contra “miasmas”
 - Proponía transmisión por agua

- En brote de 1854 obtuvo evidencia para probar hipótesis
- Hizo mapa de ubicación de casos en relación a tomas de agua





- Hallazgos de Snow ayudaron a cerrar el pozo de agua contaminado y detener el brote de Soho.

Kermack y McKendrick (1927)

- La era moderna de los modelos de transmisión
- Representa transmisión de una enfermedad por contacto entre infectados y susceptibles en relación a una tasa.

Summary.

The various possible mechanisms for the production of ammonia in a nitrogen hydrogen mixture by means of thermions have been investigated in detail. It is shown that synthesis can occur due to the following reactions—

$N_2 + H$ at the surface of platinum or nickel.

$N_2 + H'$ in the bulk at 13 volts.

The following molecular species are shown to be chemically reactive—

N_2^+ in the bulk at 17 volts,

N^+ in the bulk at 23 volts,

and possible modes of mechanism involving N_2' and H' are elaborated.

Our thanks are due to Prof. T. M. Lowry, F.R.S., who communicated this paper, and to Messrs. Brunner Mond and Co., for providing a grant to defray part of the cost of the apparatus employed.

A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics.

By W. O. KERMACK and A. G. MCKENDRICK.

(Communicated by Sir Gilbert Walker, F.R.S.—Received May 13, 1927.)

(From the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh.)

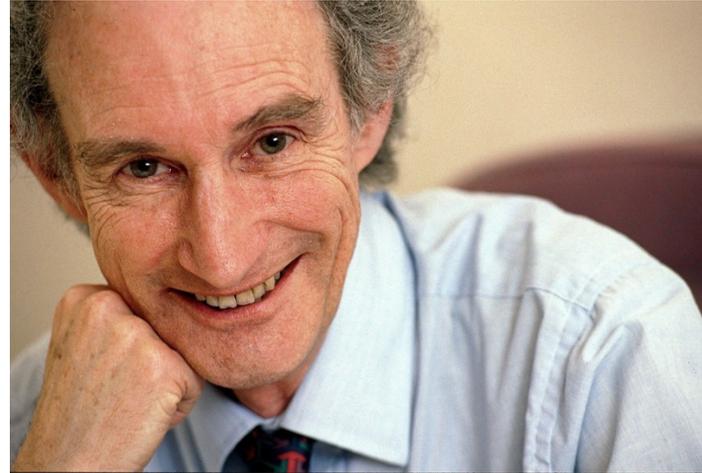
- El modelo de Cormack y McKendrick es la base para modelar:
 - Influenza
 - Sarampión
 - VIH/SIDA
 - Eficacia de las intervenciones de salud pública, vacunas y tratamientos
- A pesar de edad, sigue siendo vigente

Roy Anderson y Robert May

- Anderson y May dieron impulso matemático a la epidemiología, transmisión depende de la interacción entre individuos de la población.



Roy Anderson



Robert May

Copyrighted Material
OXFORD SCIENCE PUBLICATIONS

INFECTIOUS DISEASES OF HUMANS

DYNAMICS AND CONTROL

ROY M. ANDERSON
AND ROBERT M. MAY

Copyrighted Material

- Anderson-May (1990) y Snow (1854) son los trabajos más influyentes en modelación de enfermedades

El concepto más importante en modelación de enfermedades

- Anderson y May presentaron:
 - "umbral de enfermedad"
- Número mínimo de de casos por infectado para transmisión epidémica
 - Tasa de transmisión, recuperación, y tamaño de la de la población que es susceptible

Modelos de transmisión en ecología

Hamish McCallum

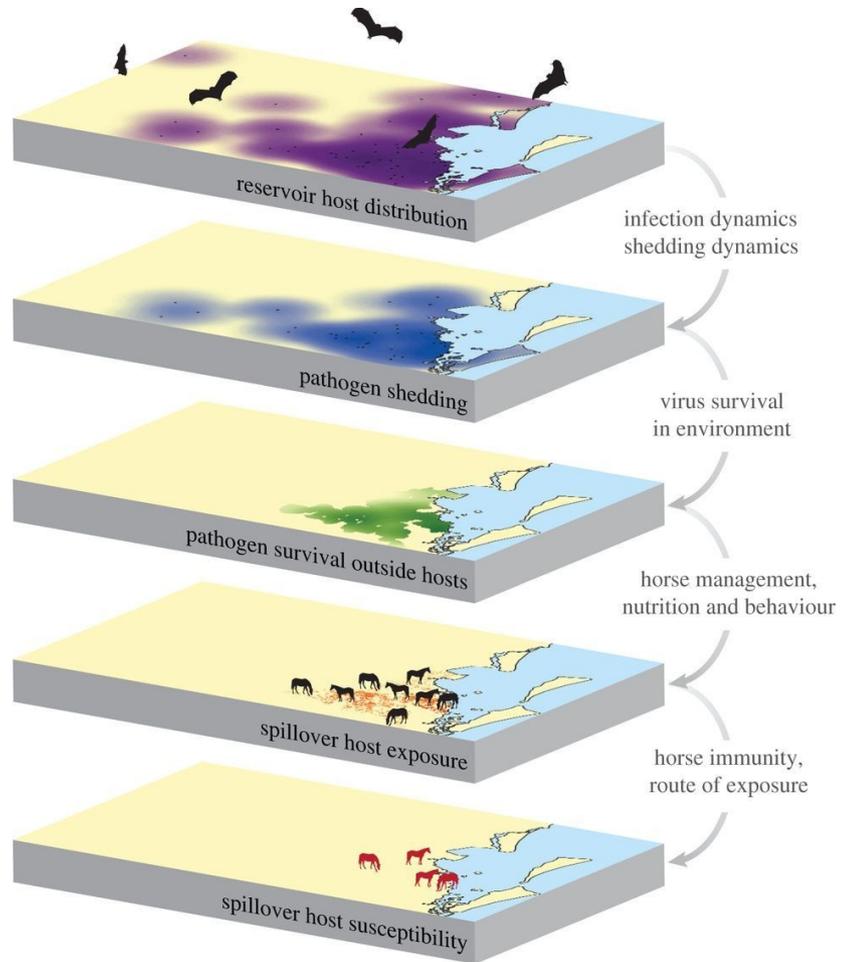
- Explicación básica de términos de transmisión
- Modelos para transmisión del tumor facial transmisible en demonios de Tasmania





Raina Plowright

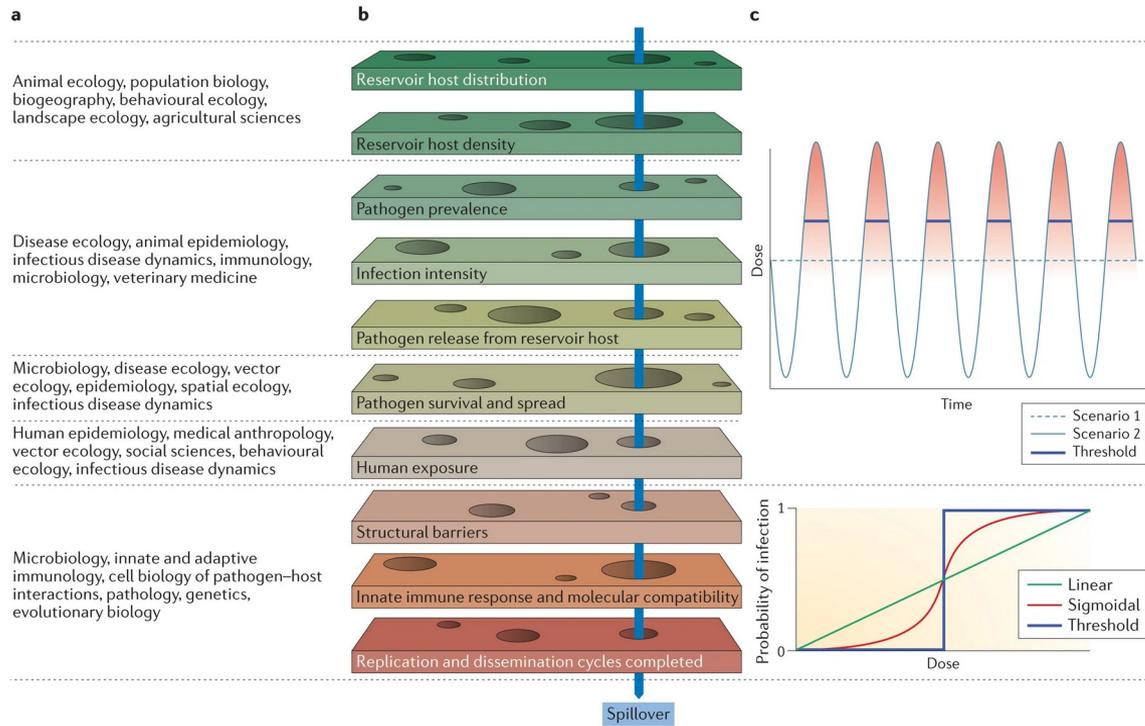
- Marco teórico para transmisión zoonótica
- Primeros modelos de transmisión zoonótica ecológicamente robustos



Marco conceptual para identificar procesos involucrados en transmisión zoonótica.

(Plowright et al. 2015)

Ecological Dynamics of Emerging Bat Virus Spillover fue el artículo más citado en 2015 de Royal Proceedings B



Marco formalizado en “Pathways to zoonotic spillover” (Plowright et al 2017).

Literatura básica para comprender emergencia de enfermedades infecciosas como COVID-19

Kevin Lafferty

- Mirada sistemática al papel de los parásitos a nivel ecosistémico
- Uso de redes de interacciones y modelos matemáticos

Conclusión

- La ecología y la epidemiología conviven y se retroalimentan
- El rigor epidemiológico es importante en la comprensión de fenómenos ecológicos
- La división está en nuestras mentes...