

Ecología y Salud

MEDICINA DE LA CONSERVACIÓN

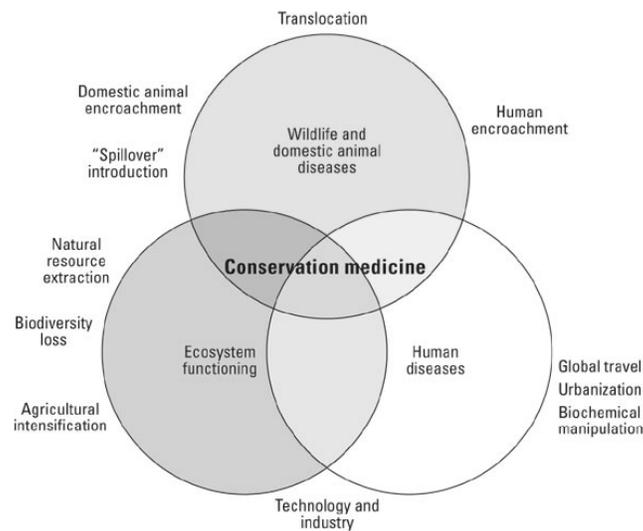


Figure 2. The main elements converging under the Consortium for Conservation Medicine. Conservation medicine combines conservation biology, wildlife veterinary medicine, and public health. Adapted from Tabor (2002).

MEDICINA DE LA CONSERVACION

Campo de estudio reciente que relaciona la salud humana con la animal y las condiciones ambientales.

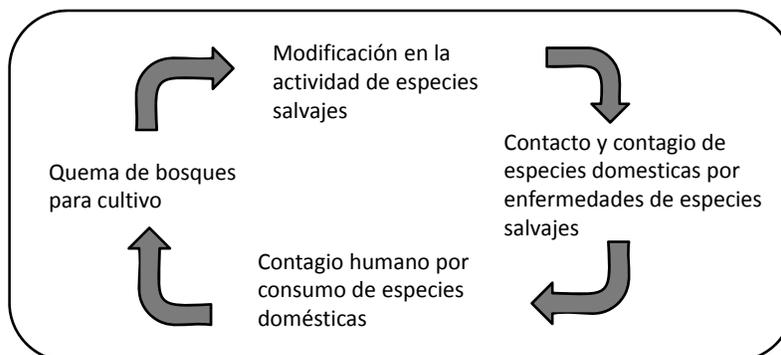
Se le conoce también como medicina ecológica, medicina ambiental o medicina geológica.

Las causas ambientales de los problemas de salud son complejas, globales y pobremente entendidas. Sobre esta base la única manera de avanzar al respecto es a través de equipos multidisciplinares (Físicos, veterinarios, científicos, clínicos, microbiólogos, patólogos, antropólogos, etc)

El término MEDICINA DE LA CONSERVACION, fue utilizado inicialmente a mediados de los 90', y representó un cambio de paradigma tanto para la medicina como para los ambientalistas.



La amenaza de enfermedades especies cruzadas que pueden alcanzar a humanos



Marco de acción

Explora los orígenes y/o posibles conexiones entre una modificación ambiental (contaminación por ejemplo), la salud animal y el desarrollo de las enfermedades humanas.



Se enfoca en la intersección del campo ambiental, humano, no-humano y los patógenos

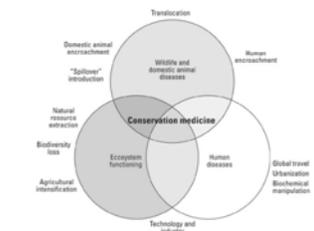
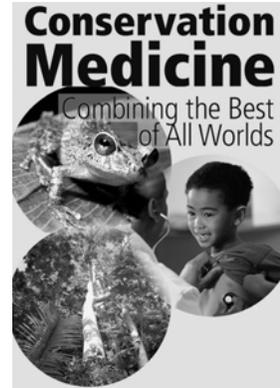
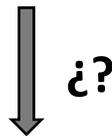


Figure 2. The main elements converging under the Consortium for Conservation Medicine. Conservation medicine combines conservation biology, wildlife veterinary medicine, and public health. Adapted from Tabor (2002).



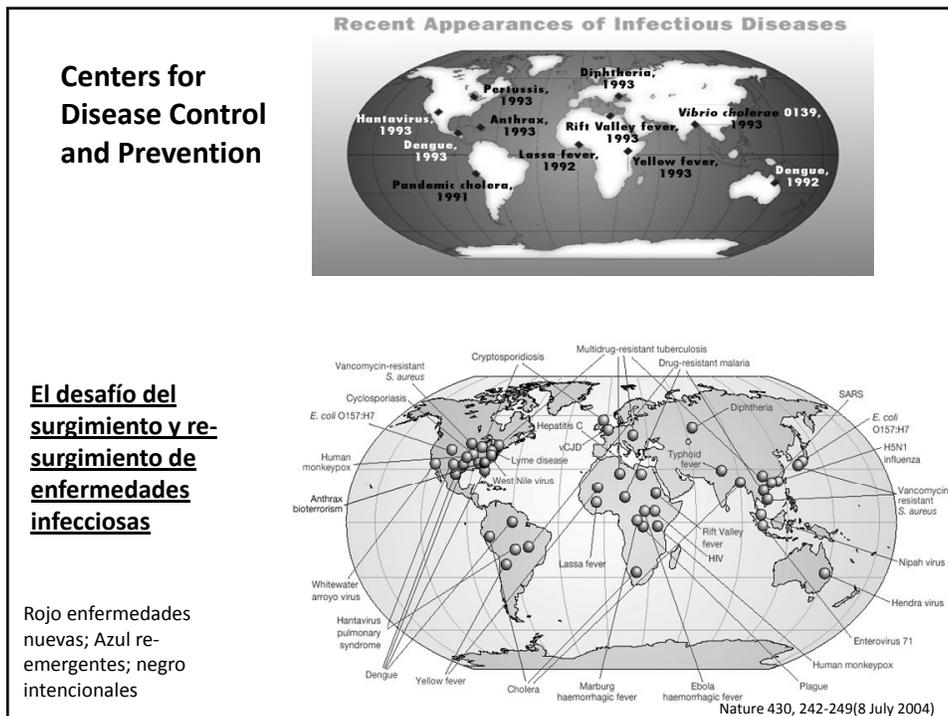
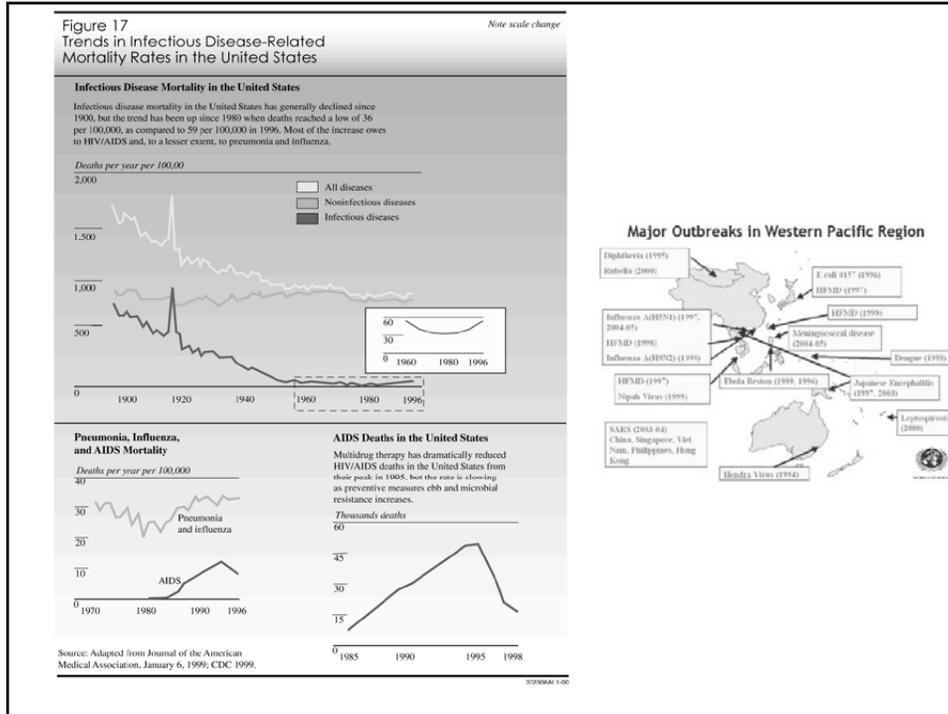
Objetivos principal

La búsqueda de la salud ecológica, lo que por consiguiente resultaría en la salud de los ecosistemas y sus habitantes



¿Cual es la relevancia de esta perspectiva?

¿Porque las practicas de medicina se deben unir a los esfuerzos de conservación?



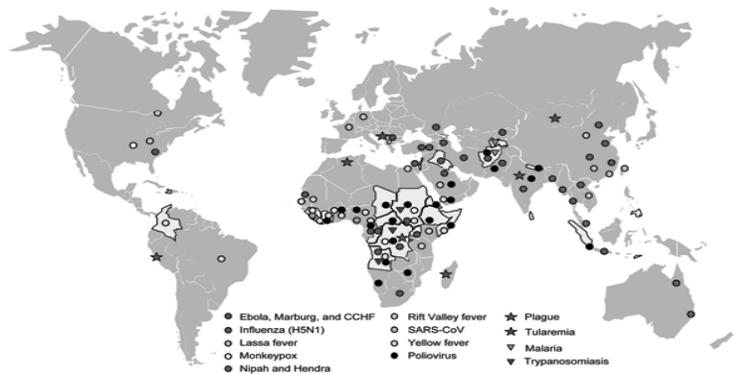
¿Cuáles son las enfermedades infecciosas emergentes?

- Enfermedades de nueva aparición en una población o que han existido en el pasado, pero con un aumento rápido en su incidencia o en un área geográfica.
- Específicamente, son aquellas cuya incidencia en humanos ha aumentado con respecto a las dos décadas pasadas o amenaza con incrementar en el futuro.

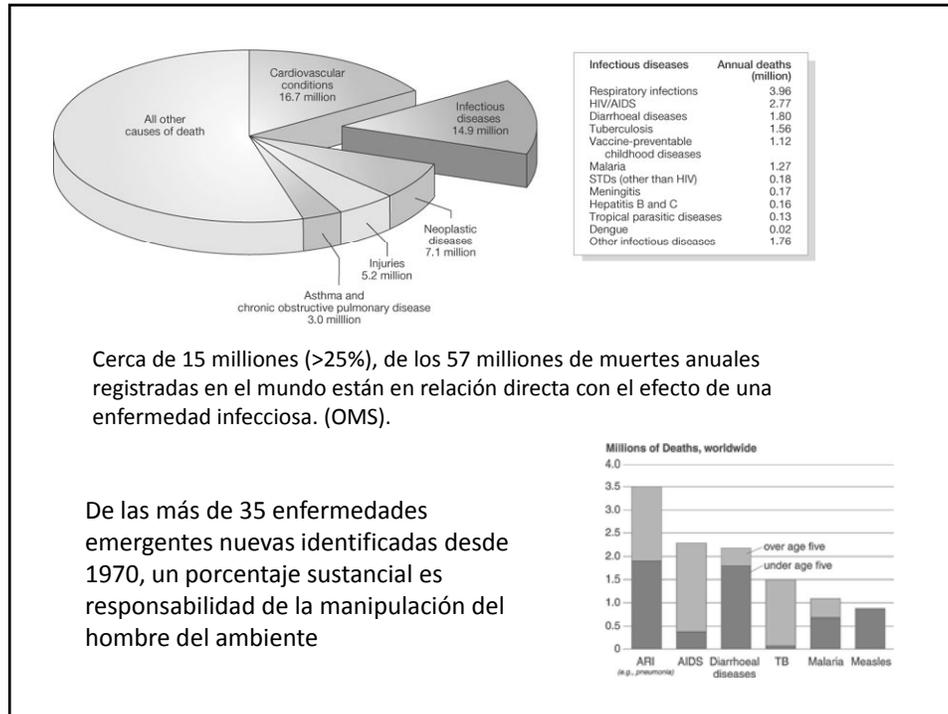
Que factor gatilla la emergencia

- La propagación de un nuevo agente, al reconocimiento de una infección que ha estado presente en la población pero ha pasado inadvertida, o al descubrimiento que una enfermedad establecida tiene un origen infeccioso.
- La emergencia podría utilizarse también para describir la reaparición (o re-emergencia) de una infección conocida después de una disminución en su incidencia.

Distribución geográfica de plagas de enfermedades infecciosas emergentes recientes y re-emergentes y la distribución de países afectados por conflictos, 1990–2006



- La re-emergencia podría suceder debido a la pérdida de medidas en la salud pública para infecciones previamente controladas.



Efectos del hombre sobre la salud del planeta

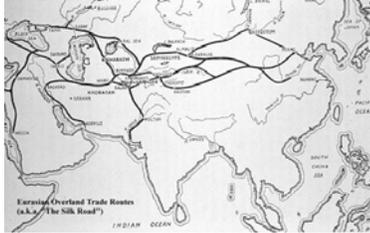
- 1. Aumento del empobrecimiento biológico (Pérdida de biodiversidad, modificación de procesos)
- 2. Aumento en la intoxicación global
- 3. Cambio climático y depleción de ozono
- 4. Aumento de la huella ecológica humana
- 5. Facilitación de la dispersión de patógenos (contaminación biológica)

Daszak, P, et al. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife- Threats to biodiversity and human health. *Sci* **287**: 443- 9.

La relación entre la actividad humana y la aparición de infecciones no es un fenómeno reciente

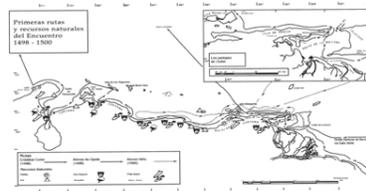
Ejemplos con historia:

La ruta de la seda y la peste negra



Devastó europa en el siglo 14, se cree con origen en asia central, donde es una plaga endémica de los ratones

Los viajes de C. Colón y el sarampión



Enfermedades emergentes y la actividad humana

Fiebre de Valle (RVF 1977)

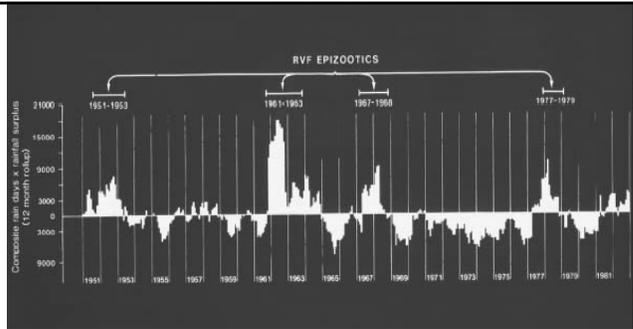
- Enfermedad (viral) febril aguda de origen viral que afecta los animales domésticos y a los humanos.
- En humanos produce necrosis del hígado, encefalitis necrótica y
- **RVF** se asocia normalmente con las eclosiones de mosquitos, especialmente en los años en que se producen lluvias importantes.
- La enfermedad se descubrió inicialmente entre el ganado a principios del siglo XX.

Outbreaks in the Last Half Century

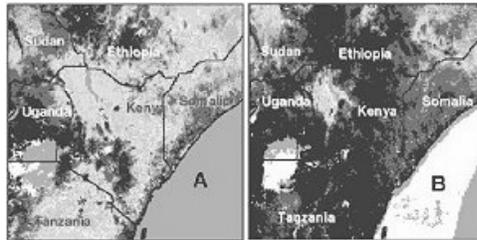
| Date | Country |
|-----------|--------------------------|
| 1950-1951 | Kenya |
| 1967-1970 | Nigeria |
| 1969 | Central African Republic |
| 1976-1977 | Sudan |
| 1977-1980 | Egypt |
| 1987 | Mauritania |
| 1990-1991 | Madagascar |
| 1993 | Egypt - Senegal |
| 1997 | Kenya - Somalia |
| 1999 | South Africa |
| 2000-2001 | Saudi Arabia - Yemen |



Existe un relación entre los períodos de lluvia y los brotes de la enfermedad



Los efectos verdes reflejan un incremento de lluvias, lo cual crea condiciones para que emerjan los mosquitos portadores. Condición de lluvias para diciembre del 1997



1997-98: Kenya, Africa
La mayor epidemia reportada con 89.000 casos humanos - 478 muertes

http://www.fao.org/AG/AGAInfo/programmes/en/empres/disease_rvf.asp



- Countries with endemic disease and substantial outbreaks of RVF:
- Countries known to have some cases, periodic isolation of virus, or serologic evidence of RVF:

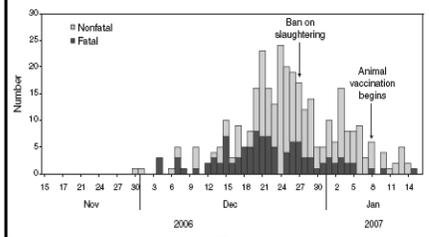
Figure 1
RVF primarily affects domestic animals, especially cattle and sheep. Such animals transmit the virus to grazing herds of people who in turn pass it on to other people who depend on cattle for their livelihood.



Africa News. 17 de Diciembre de 2004
Agricultura - Nutrición | Medio Ambiente | Ciencia y Educación
Toda África, salvo el sur, tendrá más lluvias con el calentamiento climático

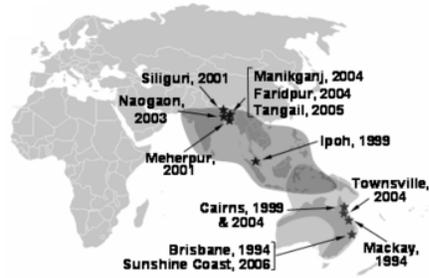
“El paso de una severa sequía a lluvias torrenciales propició la aparición de una epidemia conocida como Fiebre del Valle de Rift en Kenya, refieren hoy los expertos en comentarios citados por la prensa capitalina”.

FIGURE 3. Number of reported Rift Valley fever cases (n = 330), by date of illness onset — Kenya November 2006–January 2007*



Nipah virus en 1999 y los murciélagos de la fruta

- Septiembre, 1998 y principios 1999, al menos 265 personas en Malaysia desarrollaron un cuadro de encefalitis febril y 111 murieron.
- 93% de los pacientes tuvo contacto directo con cerdos.
- Los síntomas más comunes incluyen fiebre, dolor de cabeza, mareos y vómitos.
- 55% de los pacientes manifestó pérdida de la conciencia, 32 % de pacientes se deterioraron rápidamente y murieron. 15 % tuvo déficits neurológicos persistentes aun después de la recuperación.



Distribución de plagas de Henipavirus (rojo virus hendra; azul, virus Nipah) y la distribución de las reservas de zorros voladores

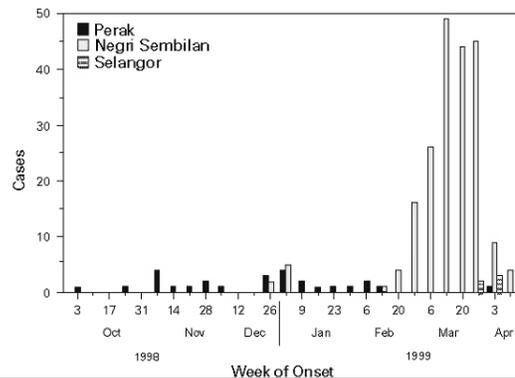


Medidas iniciales:

- Eliminación de todos los cerdos domésticos en la región. Eran positivos al virus
- Se controló el foco, pero surgió otro cerca de Singapur meses después.



FIGURE 1. Number of cases of Nipah virus infection, by week of illness onset — Perak, Negri Sembilan, and Selangor states, Malaysia 1998-1999



Estudios seriológicos y de PCR sobre sangre de zorros voladores dieron positivo en sangre y orina en Malaysia y Cambodia mostrando infección por el virus Nipah. Esto los sugiere como reservorios.

Como pasa desde el "Vampiro" al hombre, si su modo de transmisión es de animal a animal. Aparentemente es a través de contacto con tejidos contaminados o fluidos.



Desplazamiento de vampiros desde zonas selváticas a zonas rurales producto de la destrucción del hábitat

Nipah Virus Encephalitis Reemergence, Bangladesh
Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 10, No. 12, December 2004

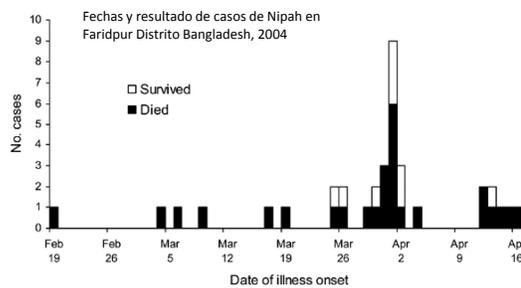


Table 1. Risk factors for illness among patients and nonpatients, Chandpur village, Meharpur, Bangladesh, 2001

| Characteristic | Patients | Nonpatients | OR (95% CI) ^a |
|---|----------|-------------|--------------------------|
| Caring for or living with a person with a case | 10/13 | 34/83 | 4.60 (1.23-18.8) |
| Shared personal items | 7/10 | 24/29 | 0.49 (0.09-2.56) |
| Contact with secretions from a person with a case | 7/9 | 11/29 | 5.73 (1.00-32.7) |
| Any animal contact | 13/13 | 83/83 | Undefined |
| Chickens | 13/13 | 68/83 | 6.11 (0.34-105.4) |
| Cows | 12/13 | 78/83 | 0.76 (0.08-7.16) |
| Dogs | 10/13 | 64/83 | 0.98 (0.25-3.97) |
| Ducks | 9/13 | 58/83 | 0.97 (0.27-3.45) |
| Bats | 3/13 | 36/83 | 0.39 (0.10-1.53) |
| Sick animal contact | 7/13 | 44/83 | 1.03 (0.32-3.34) |
| Chicken | 8/13 | 14/83 | 7.89 (2.34-27.7) |
| Dog | 0/13 | 2/83 | 1.20 (0.05-26.5) |
| Goat | 5/13 | 23/83 | 1.63 (0.48-5.50) |
| Duck | 1/13 | 24/83 | 0.20 (0.03-1.66) |

^aOR, odds ratio; CI, confidence interval.

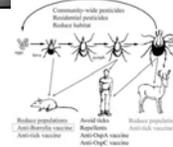
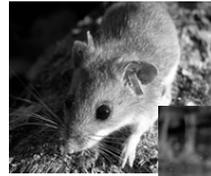
Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 13, No. 7, July 2007

La enfermedad de Lyme, fragmentación del hábitat y lluvias.

La **enfermedad de Lyme**, también conocida como **borreliosis**, es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Borrelia burgdorferi*, que es transmitida por mordedura de garrapatas infectadas. Complicaciones a largo plazo incluyen síntomas de artritis y desordenes del sistema nervioso y corazón



Esta enfermedad fue descrita por primera vez en Estados Unidos (en Lyme, Connecticut) en el año 1975. Casi el 100% de los casos se presentan durante la estación cálida. El vector es el ratón pies blancos, *Peromyscus leucopus*, y el ciervo cola blanca *Odocoileus virginianus*.



Fragmented landscape illustrating forest patches of different sizes embedded within a non-forested matrix. Small patches appear to pose higher risk of exposure to Lyme disease.

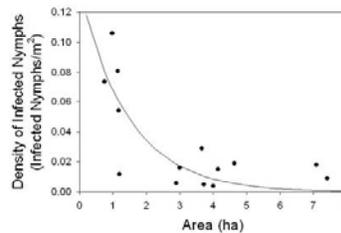
Fragmentación o pérdida de hábitat

En paisajes fragmentados decae la diversidad de especies, particularmente las de gran tamaño, como los linces que son consumidores de *Peromyscus*.



La densidad de *Peromyscus* es inversamente proporcional al área del bosque.

Un aumento en lluvias, incrementa la producción de semillas



Data from Dutchess County, New York, showing that small forest fragments have elevated Lyme disease risk. From Allan et al. 2003.

Ejemplos de enfermedades infecciosas emergentes asociadas a los bosques

| Agente/enfermedad | Distribución | Huéspedes y/o reservorios | Transmisión | Mecanismos emergentes posibles |
|--|---|--|-------------|--|
| Virus | | | | |
| Fiebre amarilla | África, América del Sur | Primates no humanos | Vector | Deforestación y expansión de asentamientos en los márgenes de los bosques Caza Recogida de leña y agua Adaptación de los vectores y patógenos |
| Dengue | Pantropical | Primates no humanos | Vector | Mosquito vector y adaptación del patógeno Urbanización y programas de lucha antivectorial ineficaces |
| Chikungunya | África, océano Índico, Asia sudoriental | Primates no humanos | Vector | Adaptación de vector y patógeno |
| Oropouche | América del Sur | Primates no humanos; otros | Vector | Viajes por los bosques Alteraciones de la composición del vector |
| Virus de inmunodeficiencia de los simios (VIS) | Pantropical | Primates no humanos | Directa | Deforestación y expansión de la población en los bosques Caza y destace de la fauna silvestre del bosque Adaptación del patógeno |
| Ébola | África | Primates no humanos; murciélagos | Directa | Caza y destace Explotación forestal Brotos en los bordes del bosque Agricultura Alteración de la fauna natural |
| Virus Nipah | Asia meridional | Murciélagos; cerdos | Directa | Producción porcina y frutícola en los márgenes del bosque |
| SARS | Asia sudoriental | Murciélagos; civetas | Directa | Aprovechamiento, comercialización y entrecruzamiento de murciélagos y civetas Comercio de especies silvestres para el consumo humano |
| Rabia | Mundial | Perros; murciélagos; otra flora y fauna silvestres | Directa | Expansión de la población humana en el bosque |
| Garrapata de la fiebre de las montañas Rocosas | América del Norte | Garrapatas | Vector | Expansión de la población humana en el bosque Recreación en el bosque |

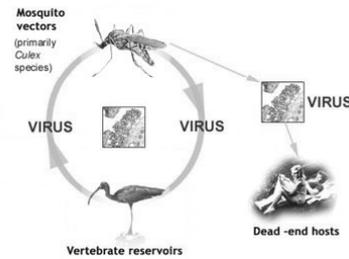
Ejemplos de enfermedades infecciosas emergentes asociadas a los bosques

| | | | | |
|------------------------------------|---|---|-----------|---|
| Protozoos | | | | |
| Paludismo | África, Asia sudoriental, América del Sur | Primates no humanos | Vector | Deforestación, alteración del hábitat beneficioso a la reproducción de mosquitos Expansión de la población humana en el bosque; paludismo de primates no humanos entre los seres humanos |
| Leishmaniasis | América del Sur | Varios mamíferos | Vector | Expansión de la población humana en el bosque Adaptación de vectores zoonóticos Alteración del hábitat, construcción de viviendas cerca de los márgenes del bosque Deforestación Adaptación de los ciclos zoonóticos de trabajadores forestales vulnerables |
| Enfermedad del sueño | África central y occidental | Seres humanos | Vector | Expansión de la población humana en el bosque; incidencia de las enfermedades asociadas con los márgenes del bosque |
| Bacterias | | | | |
| Piroplasmosis | América del Norte, Europa | Seres humanos; flora y fauna silvestres | Vector | La enfermedad a menudo se halla en las garrapatas de las zonas boscosas |
| Enfermedad de Lyme | Mundial | Seres humanos; ciervos; ratones | Vector | Posible asociación con la deforestación y la fragmentación del hábitat Trabajadores del sector con elevado riesgo de contraer la enfermedad |
| Leptospirosis | Mundial | Roedores | Indirecta | Alteración e inundación de la cuenca hidrográfica |
| Helmintos | | | | |
| <i>Echinococcus multilocularis</i> | Hemisferio norte | Zorros; roedores; pequeños mamíferos | Directa | Deforestación Aumento del número de zorros y roedores Excedente de patógenos de los perros Expansión de la población humana en el bosque; exposición de la población susceptible |

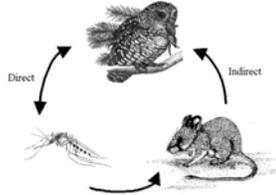
Virus del Nilo Occidental (WNV)

Posee la distribución geográfica más amplia de cualquier otro arbovirus conocido.
 Puede causar encefalitis o meningitis, es decir, infección del cerebro y de la médula espinal o de sus membranas protectoras.
 Es transmitido principalmente por la picadura de mosquitos *Culex pipiens*

West Nile Virus Transmission Cycle



Spotted Owl - West Nile Virus Transmission Cycle



West Nile Virus

U.S. cases reported to the CDC:

| Year | Deaths |
|------|--------|
| 2001 | 9 |
| 2002 | 284 |
| 2003 | 264 |
| 2004 | 88 |

Total Cases

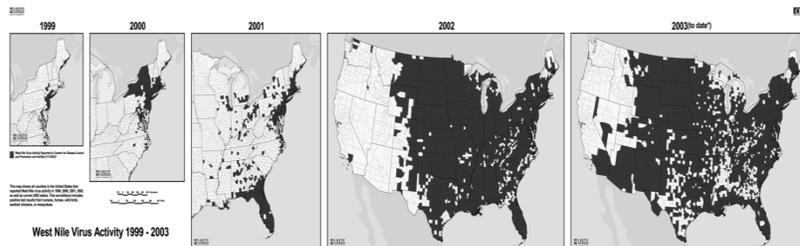
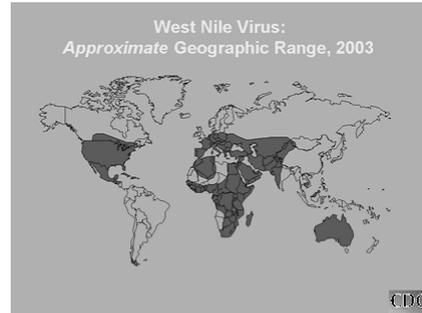
| | |
|------|-------|
| 2001 | 66 |
| 2002 | 4,156 |
| 2003 | 9,862 |
| 2004 | 2,470 |

LiveScience graphic
 SOURCE: CDC

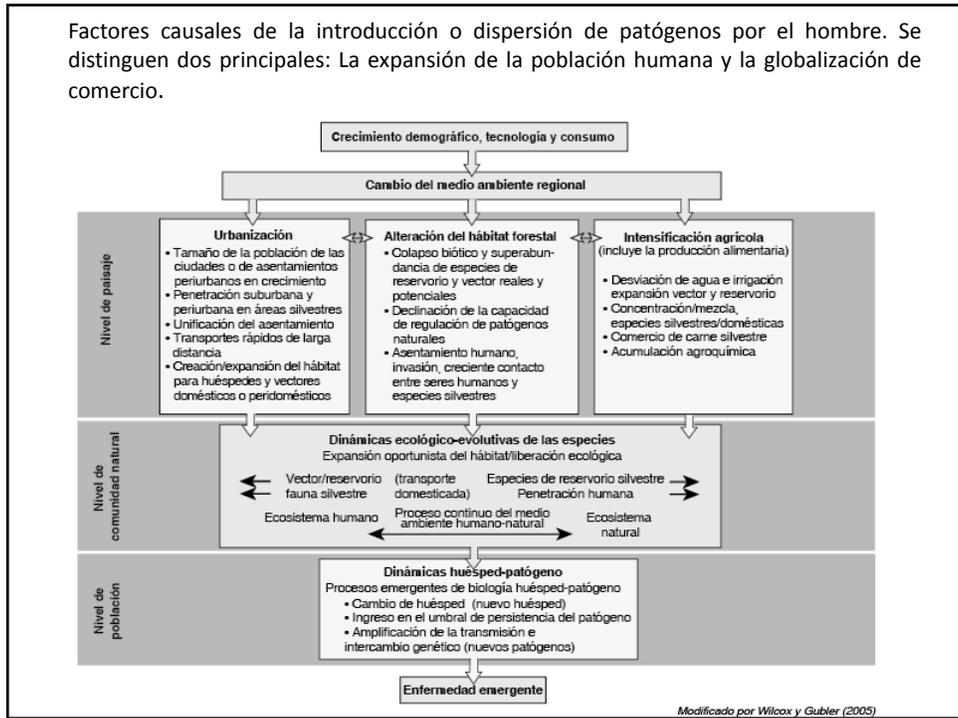
Las primeras epidemias ocurrieron en Israel en 1951 y 1952. Más de 500 pacientes fueron hospitalizados.

La epidemia más grande ocurrió en Sudáfrica en 1974. Involucró un área de 2,500 km² en las provincias del Karoo y del sur del Cabo.

Epidemias más recientes en Rumania (1996-97), la República Checa (1997), Italia (1998), Rusia (1999), Israel (2000) y EEUU, por lo que se le considera una enfermedad re-emergente transmitida por mosquitos.



Factores causales de la introducción o dispersión de patógenos por el hombre. Se distinguen dos principales: La expansión de la población humana y la globalización de comercio.



Factores en enfermedades emergentes infecciosas

| Factor | Ejemplos específicos | Ejemplos de enfermedades |
|---|---|--|
| Cambios ecológico (incluidos aquellos debido a desarrollo económico y uso de tierras) | La agricultura; Las represas, uso del agua; La deforestación /reforestación; La inundación /sequía; Pobreza; El cambio de clima | Schistosomiasis (represas); Fiebre del valle (represas, irrigación); Fiebre hemorrágica argentina (agricultura); Hantaan (fiebre hemorrágica coreana) (agricultura); hantavirus síndrome pulmonar, 1993 (anomalías climáticas) |
| Conducta demográfica humana; | Eventos sociales: Crecimiento de la población y migración (movimiento desde áreas rurales a ciudades); guerras y conflictos civiles; decadencia urbana; conducta sexual; drogas intravenosas; | Introducción VIH; dispersión dengue; dispersión VIH y otras enfermedades de transmisión sexual |
| Viajes internacionales y comercio | Movimiento mundial de bienes y personas. Viajes | La malaria "del aeropuerto"; La diseminación de vectores del mosquito; Los hantaviruses en rata; La introducción de cólera en Hacia el Sur América por la a diseminación de 139 vectores |
| Tecnología e industria | Globalización de los suministros de comida; transplantes de órganos o tejidos; drogas inmunosupresoras; uso de antibióticos | Síndrome urémico hemolítico (E. coli contaminación hamburguesas), síndrome vacas locas por transfusiones infectadas con hepatitis C, infecciones oportunistas inmune supresoras como la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob desde cultivos contaminados de hormona del crecimiento |
| Adaptación microbiana y cambios | Evolución microbiana, respuesta a la presión de selección ambiental | Resistencia a antibióticos, "deriva de antígenos" en la influenza |
| Fallas en medidas sanitarias | Detención o reducción en programas de prevención; Inadecuada sanitización y control de vectores | Resurgimiento de la tuberculosis en EEUU; Cólera en campos de refugiados en África; Resurgimiento de la difteria en la unión soviética |

En el caso de Chile. Enfermedades emergentes y re-emergentes (sochipe.cl)

- V.I.H
- COLERA (1991) – (1997)
- Bartonella henselae
- Síndrome pulmonar por hanta virus
- Coqueluche
- Infecciones invasoras por SBHA y síndrome de shock tóxico
- Salmonella enteritidis
- Vibrio parahemolyticus
- E.C.E.H. – SHC
- Sarampión importado
- Infección intrahospitalaria por bacterias multiresistentes
- Bioterrorismo
- Parvovirus B-19
- Herpes virus humanos
- Agentes de infección respiratoria:
 - Metapneumovirus humanos
 - Influenza aviar
 - SARS (síndrome respiratorio agudo)
 - Fiebre del Nilo Occidental

Síndrome pulmonar por hantavirus Andes en Chile

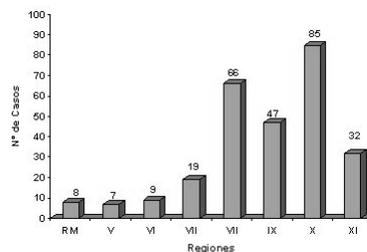
Rev. chil. enferm. respir. v.18 n.1 Santiago ene. 2002

El primer caso clínico de SPH fue diagnosticado a una mujer, residente en Cochamó, décima región, en 1995. Sin embargo una investigación retrospectiva demostró, serológicamente, que la enfermedad existía desde, al menos, el año 1993 en nuestro país

Entre 1993 y agosto del 2002, considerando los casos clínicos retrospectivos confirmados, se han notificado a la fecha 273 casos, los cuales han ocurrido desde la V a la XI región (Reporte periódico MINSAL).

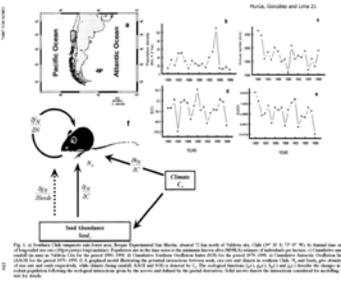
Las tasas de incidencia más altas del país corresponden a la XI región (4.1×100.000 habitantes) y a la X región ($3,1 \times 100.000$ habitantes) (MINSAL). La gran mayoría de quienes enferman son trabajadores agrícolas o forestales

Síndrome Pulmonar por Hantavirus
Casos acumulados por región a octubre de 2002.





Oligorizomys longicaudatus



Population dynamics of rice rats (a Hantavirus reservoir) in southern Chile: feedback structure and non-linear effects of climatic oscillations

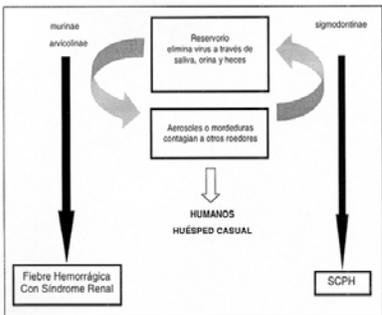


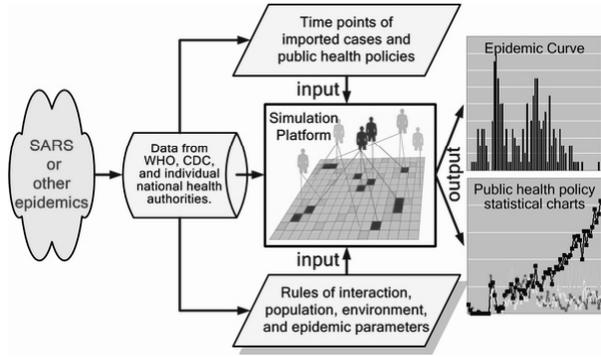
Figura 1. Modo de transmisión de los hantavirus. SCPH= Síndrome Cardiopulmonar por Hantavirus.

-Su dinámica se comporta similar a Lyme.
 -En este caso, Lo más relevante son las lluvias que incrementan la disponibilidad de semillas.
 -Durante este último tiempo el incremento en la frecuencia de ENSO a aumentado condicionando un aumento sostenido de ratones.

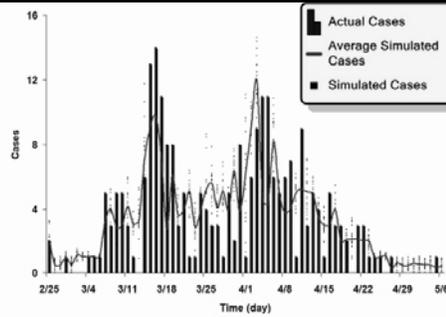
Ventajas de esta perspectiva integral
 ↓
 Capacidad de predicción

Elaboración de modelos predictivos que son alimentados con toda la información disponible

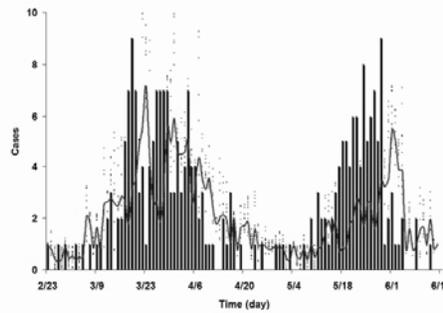
Simulating SARS: Small-World Epidemiological Modeling and Public Health Policy Assessments



Epidemias de SARS en Singapur
 ocurrida entre 25 de febrero y 5 de Mayo 2003. El primer pico se atribuyó a casos importados, y no se activaron políticas de salud pública. Las medidas se activaron luego del 24 de marzo.



En Toronto (Canadá), ocurrieron dos picos con casi ningún caso entre ellos. Luego de examinar los datos, la autoridad (Agosto) reconoció la existencia de pocos caso en ese período. De acuerdo al modelo la segunda onda pudo ser prevenida, reduciendo su impacto si se ubiesen tomado las medidas apropiadas.



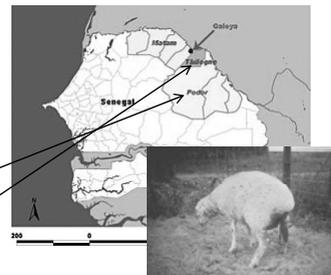
Fiebre del valle en pequeños rumiante, Senegal, 2003

En Senegal, a finales de la estación lluviosa, se reportaron varios abortos en el ganado en Galoya y Thilogne.

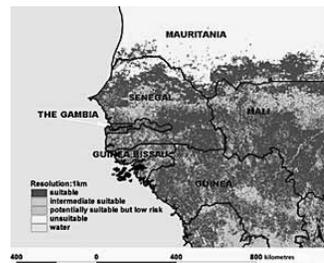
Se envió una misión a estudios epidemiológicos
 Se reconocieron dos brotes de la enfermedad

- a) 20 abortos de 99 animales en 10 días.
- b) 4 animales infectados

No se identificó ningún brote humano. Tampoco se había identificado antes .



Se estimó que la región estaba en alto riesgo, situación que se mantiene a la fecha.



COMENTARIOS Y PREGUNTAS