

Epifitiología

Instructor: **Ricardo Piccolo** (rpiccolo@laconsulta.inta.gov.ar)

FINALIDAD

- Qué es la epifitiología (=epidemiología)?
- Cómo se relaciona con otras ciencias y disciplinas
- Tipos de investigaciones que desarrollan los epidemiólogos
- Preguntas abordadas por los epidemiólogos
- La utilidad de la epidemiología para el control/manejo de las enfermedades



Epifitiología

“Chemical industry and plant breeders have forged fine technical weapons, but only epidemiology sets the strategy”

Vanderplank (1963)

Estrategia: *es un plan comprensivo (global) para alcanzar una meta dada*

Táctica: *son los medios específicos para hacer efectiva la estrategia*

Objetivos específicos:

1. Ganar conocimiento de cómo las epidemias ocurren en la naturaleza y cómo pueden ser ellas monitoreadas y analizadas
2. Aprender de qué manera las enfermedades causan pérdidas de cultivos, cómo esas pérdidas son cuantificadas y cómo pueden ser éstas predichas
3. Aprender cómo la epidemiología es usada para elaborar estrategias para el control de las enfermedades
4. Aprender cómo usar algunos procedimientos estadísticos para cuantificar y comparar epidemias

Epidemia:

“Cambio de la intensidad de la enfermedad en una población de plantas huésped a lo largo del tiempo y el espacio”

Cambio: a menudo incremento – **es un proceso dinámico**

Enfermedad: significa entender sobre **enfermedades**, no solo del patógeno (o planta/cultivo)

Huésped: organismo infectado (o potencialmente infectado) por otro organismo

Población: un **fenómeno poblacional**

Tiempo y espacio: dos **dimensiones físicas** de interés

Epidemiología

*“Ciencia de
enfermedades en
poblaciones”*

Vanderplank (1963)

¿qué poblaciones?

Huéspedes: plantas

Patógenos: hongos
bacterias, virus,
fitoplasmas

..... pueden ser también
vectores, competidores,
antagonistas

- Sistema
- Comunidad
- **Población**
- Individuo
- Órgano
- Tejido
- Célula
- Molécula

Nota

Epidemia no significa dispersión y/o enfermedad a alto nivel!

*En ese caso vemos a usar el término de **pandemia** para la dispersión de una enfermedad a alto nivel (“una epidemia mayor”)*

pandemia.

(Del gr. πανδημία, reunión del pueblo).

1. f. Med. Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región.

Por qué esa definición?

Un ejemplo:

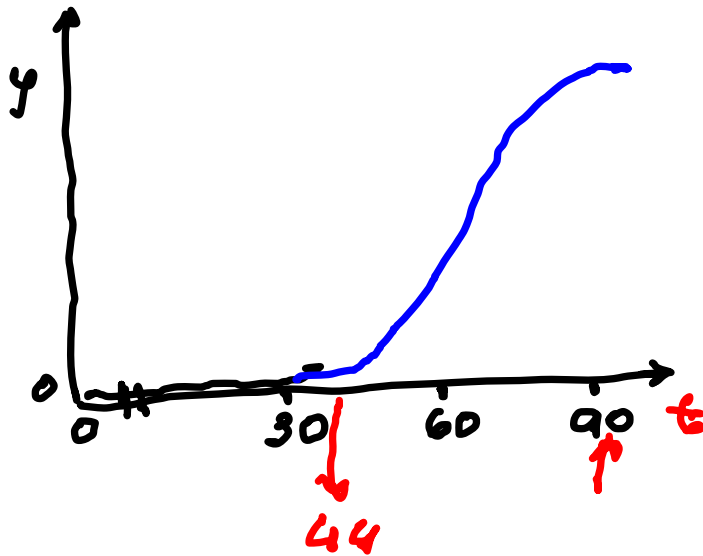
Consideremos una epidemia de tizón tardío de la papa, causada por *Phytophthora infestans*....

Escenario

Un campo con 4 millones de plantas (4×10^8)

1 lesión/planta = 0,1% de severidad (esto es $1/1000$ de la superficie foliar cubierta por lesiones)

límite práctico de detección



t=44 $y = 0.001$ (ó 0.1%)

(ó 1 **lesión/planta**)

$\times 1000$

t=83 $y = 0.999$ (ó aprox. 100%)

t=0 1 **lesión por campo**

(ó $y = 0.001 / [4 \times 10^8]$)

t=44 1 lesión/planta

($y = 0.001$ ó 4×10^8

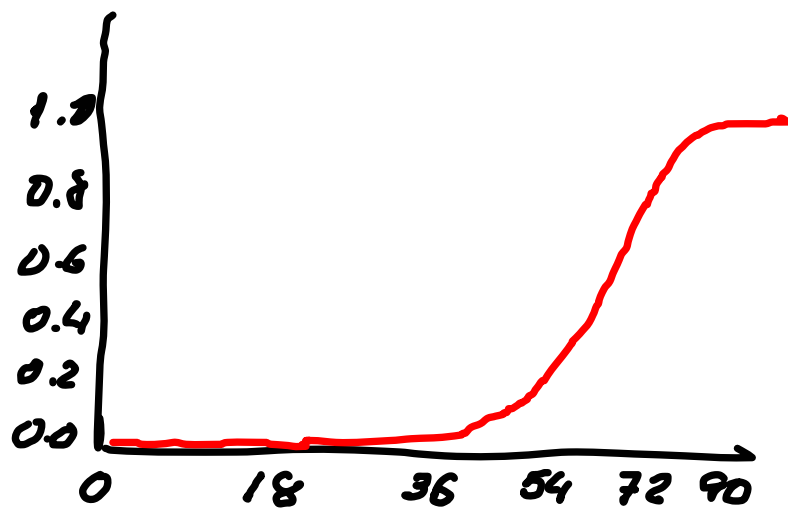
lesiones/campo)

$\times 4 M$

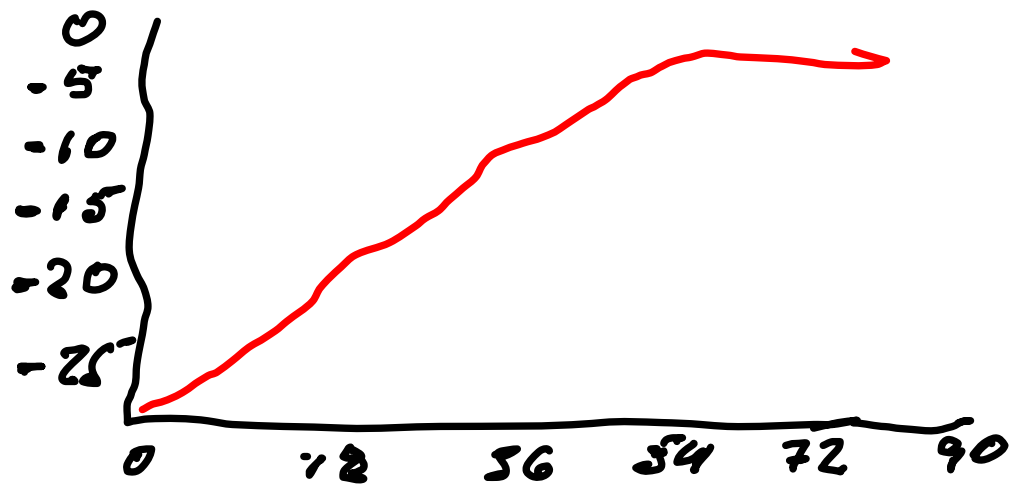
<u>t</u>	<u>y</u>	<u>Lesiones</u>
0	0.000000000025	1
10	0.00000000080	32
20	0.00000026	1.022
30	0.0000012	32.625
40	0.00026	1.045.221
50	0.0083	33.154.000
60	0.21	
70	0.895	
80	0.996	

tasa = 0,346/dia
 duplica u 2 dias

- Sin embargo desde la perspectiva de la biología de las poblaciones, no existe diferencia en el incremento de la enfermedad durante la primer parte del período de expansión respecto a la última parte de éste
- Veremos más tarde que existen modelos simplificados en los que la tasa de incremento de la enfermedad es constante desde la formación de la primera lesión hasta el final



$\ln(\gamma)$



- De hecho, por razones prácticas los epidemiólogos estudian epidemias donde $y = 0.001$ a 1.0 , pero este incremento es solo una extensión de lo que ocurre desde que se produce la primer lesión hasta el límite perceptible de enfermedad.
- Por lo tanto, no se puede hablar de epidemia tan solo con una magnitud de intensidad, sino que debemos conocer una cantidad inicial y una tasa de incremento de esa intensidad en un tiempo dado.
- Pandemia de tizón tardío en Europa (1845-46) o del tizón sureño del maíz en USA (1970)

Otro nombre para epidemia: **epifitia**

Unger (1833)

Wentzel (1920's)

Epidemia: ***“lo que está entre la gente”*** (Origen griego)

Sin embargo, es igualmente válido el significado griego ***“lo que está en (o entre) una población”*** (**“demio”**)

“Epidemia” usada para las plantas por un largo tiempo.....

1728: Duhamel 1691 . 1842 en títulos de libros

1858: Kuhn 1901: Ward

Epidemiología

Ciencia de las enfermedades en poblaciones.

Ecología de enfermedades.

Estudio de cambios temporales y espaciales que ocurren enfermedades que son causadas por poblaciones de patógenos en poblaciones de huéspedes.

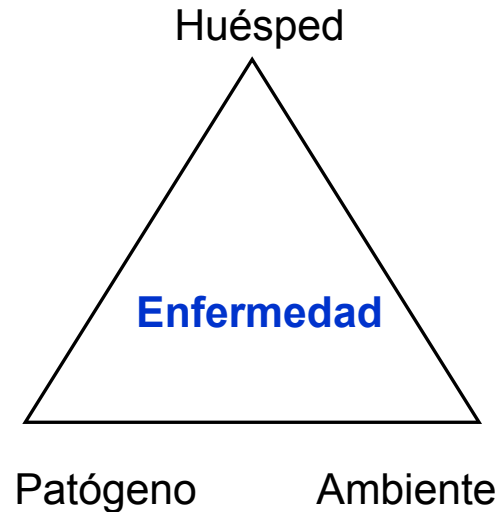
Nota

Si se usa el término ***epifitia*** (en vez de epidemia),
luego uno podría usar ***epifitiología*** en vez de
epidemiología

(Epifitiología es el estudio de la epifitias)

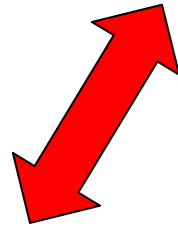
Epidemiología:

Involucra el triángulo de la enfermedad, pero a nivel de poblaciones

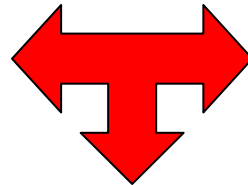


- Se han hecho algunos esfuerzos para extender el triángulo de la enfermedad para acompañar la dimensión del tiempo (y otros factores).
- Ver artículo de Franci (***APSnet Education Center***)

Ambiente
(Clima y sus factores)

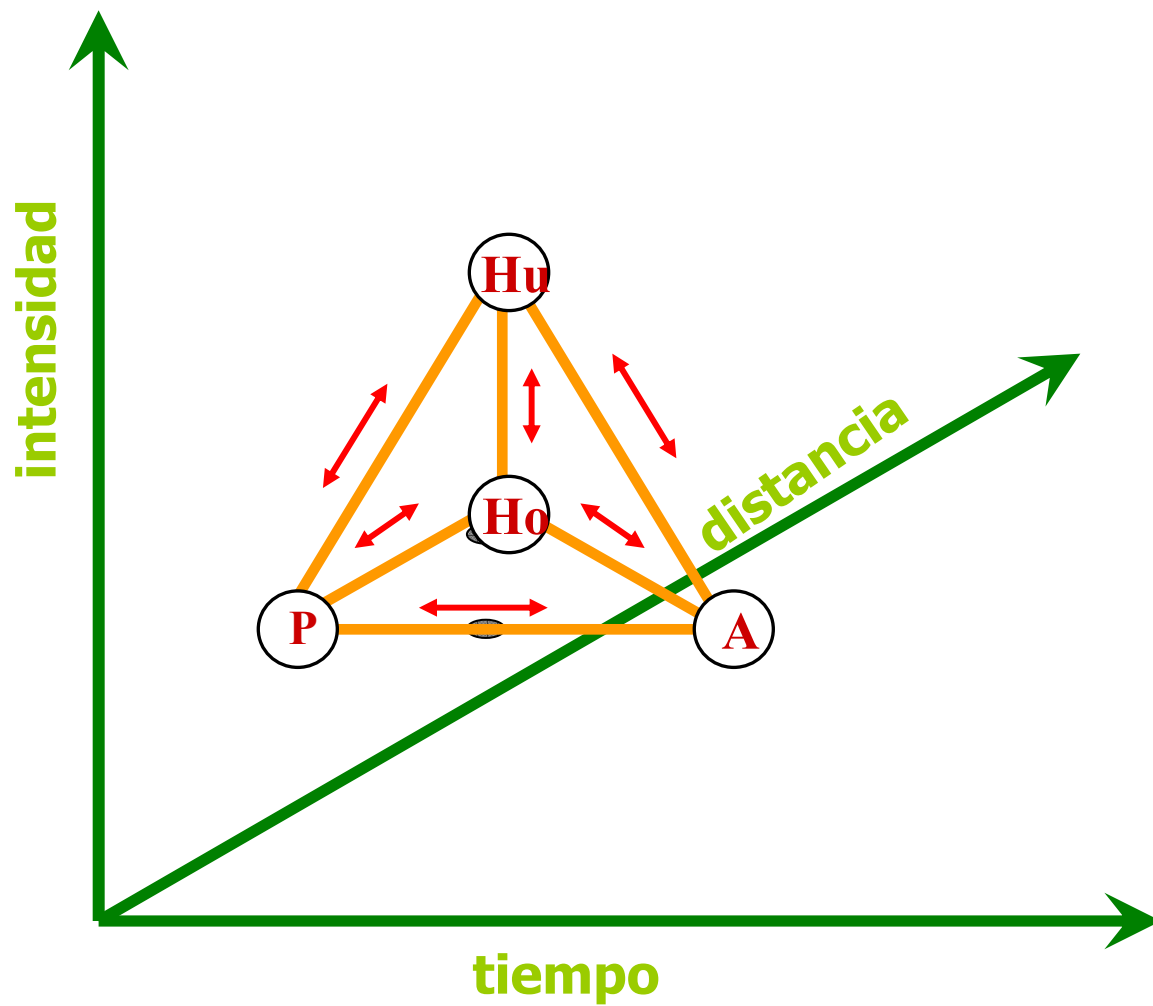


Huésped
(vegetal)



Patógeno
(Hongo - Bacteria
Virus - Nemátodo)

ENFERMEDAD



Historia (desde la antigua a la moderna)

Hipócrates (~400 AC)

Primer uso de “epidemia”, dispersión de enfermedades (enfermedades humanas)

Theophrastus (~340 AC)

Enfermedades de campos

Influecia ambiental

Plinio (~50 DC)

Enfermedades de plantas; suelo; clima

Duhamel de Monceau (1728 DC)

Rhizoctonia sp. Infectando crocus de azafrán

Curvas de progreso de enfermedades

Comaparación de epidemias de plantas y animales

Al término del siglo 19° y en adelante

Kuhn (1858) Primer libro de patología vegetal

Ward (1901) en el libro *“Diseases in Plants”* enfatiza la ecología (poblaciones) de enfermedades

Jones (1913) – rol del ambiente

Gaumann (1946) – “Principles of Plant Infection”

- Dispersión de enfermedades*
- Condiciones que conducen a una epidemia
- “Cadena de infección” (=ciclo de la enfermedad)
- Comparación con la medicina humana (enfermedades de humanos)
- Cuerpo teórico (a nivel inicial, en palabras)

Large (1952, y otros)

- Curvas de progreso de enfermedades

Al término del siglo 19° y en adelante (sigue)

Large (1952, y otros)

- Pérdidas de cultivo
- Determinación de enfermedades (mediciones)

Horsfall & Diamond (1960) *“Plant Pathology”*, Vol 3

- Densidad de inóculo-relaciones
- Dispersión de esporas
- Análisis (abaordaje matemático)
- Predicción
- Definiciones tradicionales definiciones Modernas

Gregory (1963, 1973)

“The Microbiology of the Atmosphere”

- Dispersión de esporas, dispersión de la enfermedad

Vanderplank (1963)



“Plant Disease Epidemiology”

- Poblaciones
- Tasas (progreso dinámico)
- Modelos, teoría
- Relaciona el control con la epidemiología

Al término del siglo 19° y en adelante (sigue)

Vanderplank (1963)

-Establece la ciencia de la epidemiología

Otros pioneros

Zadoks (1960-1995) Holanda

Kranz (1968-1995) Alemania

Waggoner (1960-1980) USA

Berger (1970 – 1995) USA

Madden (1980 – 2005) USA

Nota: mucho desarrollo en otros campos....

Ecología, epidemiología médica

Biomatemática, etc