



# El día que mi hermana me salvó la vida

María Alcover Jorge  
Elena Alcover Jorge

# EL COCHE



Antes de que Elena se sacara el carnet...



Después de que Elena se sacara el carnet...



# VAMOS A PRESENTARLES UN TEMA DE ACTUALIDAD...

≡ EL PAÍS

SOCIEDAD

EDUCACIÓN MEDIO AMBIENTE IGUALDAD SANIDAD CONSUMO ASUNTOS SOCIALES LAICISMO COMUNICACIÓN

SALUD ›

## La OMS incluye el rechazo a las vacunas entre las 10 amenazas de 2019

La organización insiste en el riesgo de que llegue, sin fecha o gravedad conocida, otra pandemia de gripe

MOVIMIENTO ANTIVACUNAS ›

## Barcelona detecta unos 3.000 niños no vacunados por decisión familiar

La comisionada de Salud, Gemma Tarafa, avisa de que la inmunidad de grupo está garantizada porque el 96,5% de los menores cumplen el calendario vacunal

# Polémica en Italia: murió un niño de 6 años contagiado de sarampión por sus hermanos no vacunados

El pequeño padecía leucemia y no podía ser inmunizado, pero la decisión de sus padres sobre la salud del resto de la familia terminó siendo mortal

EL PAIS > MUNDO

ESPANA

## Falleció el niño de seis años con difteria hijo de padres "antivacunas"

Es el primer caso de la enfermedad desde 1987. Sus padres no lo habían vacunado por miedo a efectos secundarios, despertando la polémica en España en torno al movimiento que reniega de ese método de prevención sanitario.

**¿Y qué tienen que ver las mates con todo este lío?**



# MEDICINA Y MATEMÁTICAS

- $S$ =% de la población que puede contraer la enfermedad (no son inmunes pero tampoco están enfermos)
- $R$ = Número medio de personas que un individuo puede contagiar
- $E$ = Edad media a la que se contrae esa enfermedad
- $V$ = Esperanza media de vida de la población

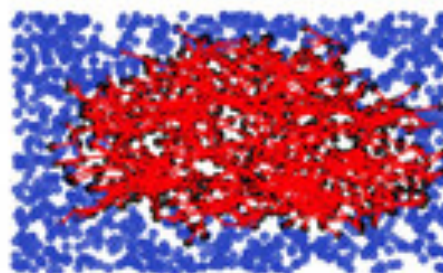
$$S=E/V$$

$$S=1/R$$

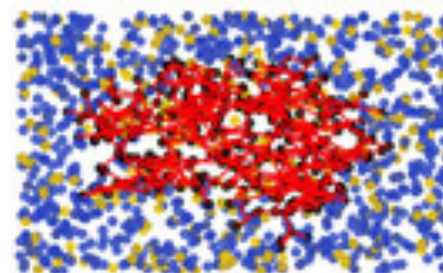
# VACUNAS E INMUNIDAD



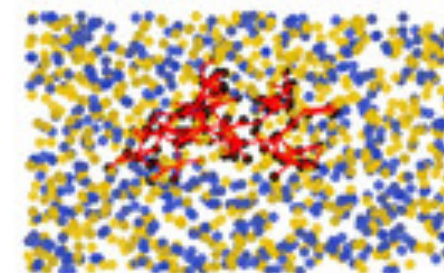
Percent Vaccinated: 0%



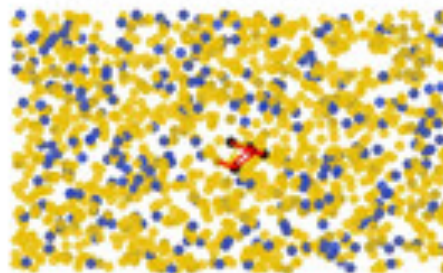
Percent Vaccinated: 25%



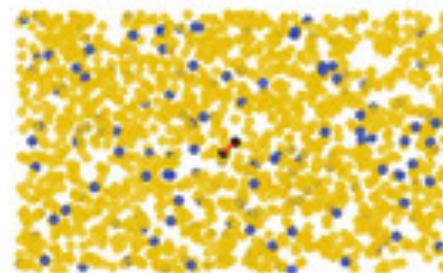
Percent Vaccinated: 50%



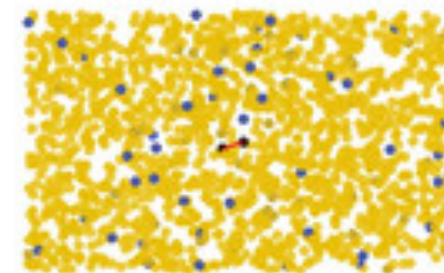
Percent Vaccinated: 75%



Percent Vaccinated: 90%



Percent Vaccinated: 95%



# CONTINUAMOS CON EL MODELO...

- $q$  = porcentajes de inmunizados en una población

$$S = 1 - q$$

$$R(1 - q) = 1$$

$$q = 1 - 1/R$$

$$S = 1/R$$

$S$  = % de la población que puede contraer la enfermedad  
 $R$  = Número medio de personas que un individuo puede contagiar  
 $E$  = Edad media a la que se contrae esa enfermedad  
 $V$  = Esperanza media de vida de la población



# ERRADICACIÓN E INMUNIZACIÓN

- Si  $q >$  umbral de inmunidad colectiva  $\rightarrow$  ¡Detención enfermedad!

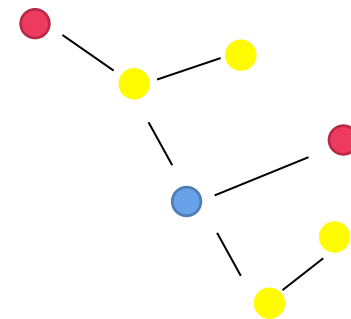
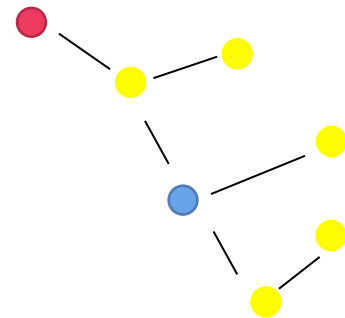
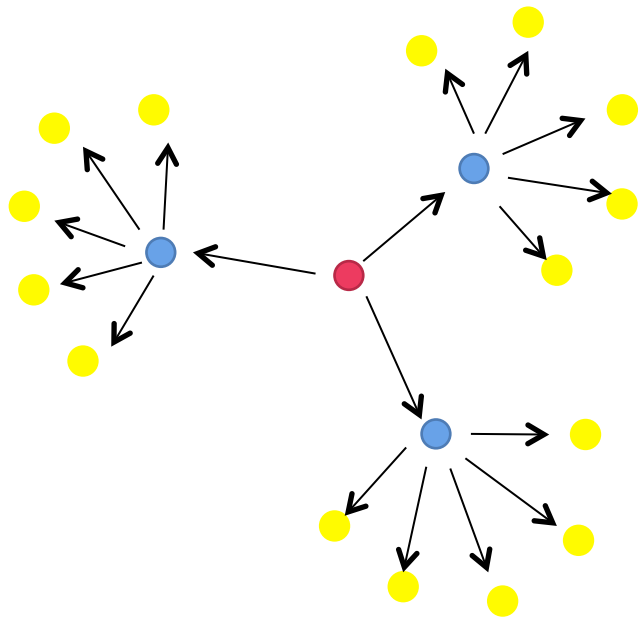



# SARAMPIÓN





$R = 12-18$   
personas

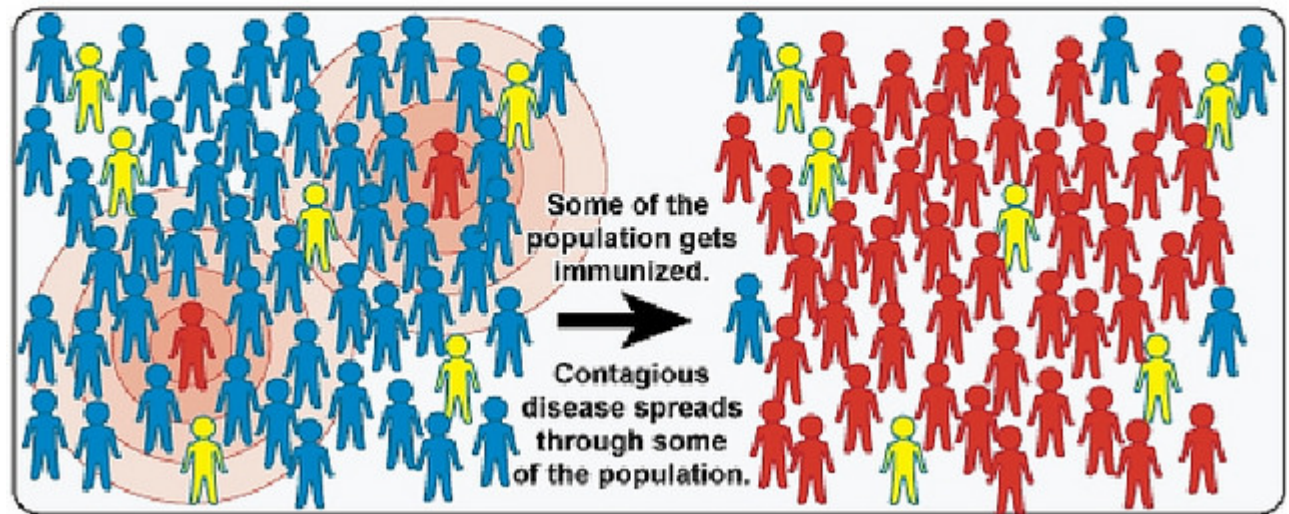
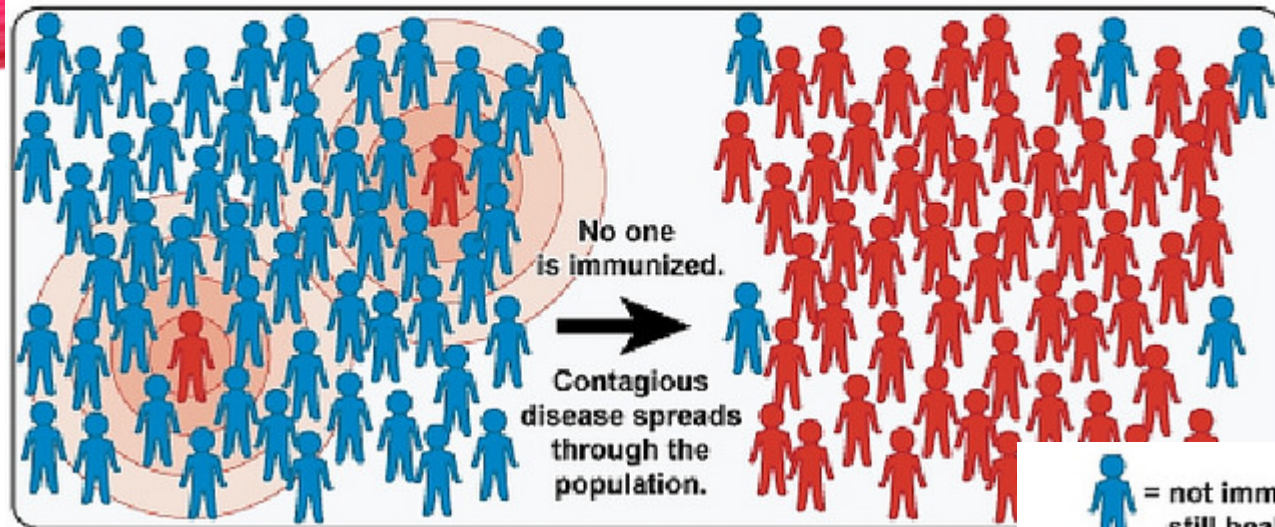
# PARADOJA DE LA AMISTAD





 = not immunized but still healthy


 = immunized and healthy

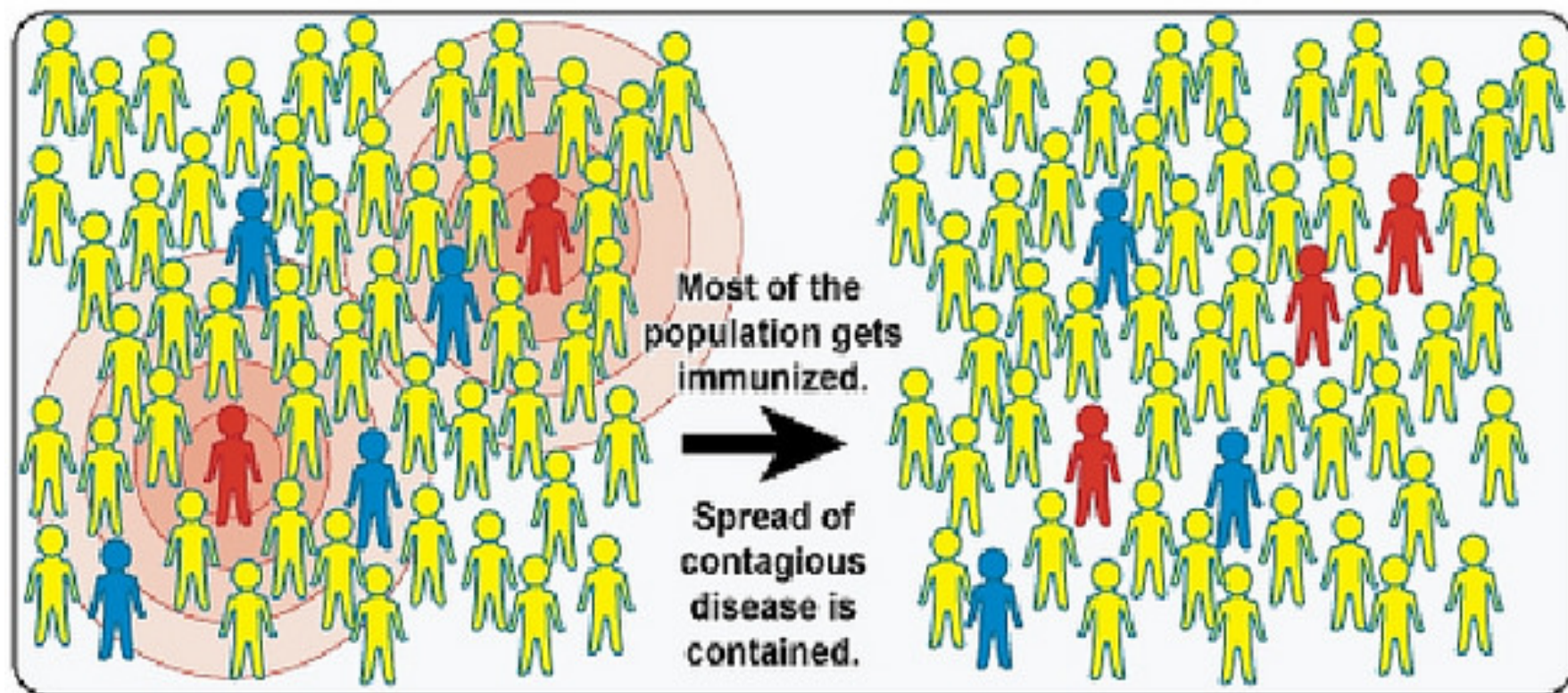
 = not immunized, sick, and contagious



 = not immunized but still healthy

 = immunized and healthy

 = not immunized, sick, and contagious



# ¿CÓMO DE ÚTILES SON LAS VACUNAS?

*“Se ha demostrado que la implementación de calendarios vacunales salva 5 vidas por minuto”*

# RACIONALIDAD MIOPE



# RACIONALIDAD MIOPE



“Si la decisión de vacunar se toma en un entorno favorable a la racionalidad miope y con total libertad individual, entonces nunca se alcanzará el nivel de vacunación que asegure la inmunidad de grupo”





“Necesitamos a los matemáticos  
para salvar vidas”



¡Muchas gracias por su  
atención!