

4.1. Marco teórico de la dinámica de las enfermedades transmisibles

En una enfermedad infecciosa en la que el contacto estrecho entre la persona infectada y la persona sana es necesario para la transmisión, el número de nuevos casos se define como el **número de personas infecciosas (I)**, **susceptibles (S)** y de la **probabilidad** de que este contacto resulte en **transmisión efectiva (β)** (Anderson, Hollingsworth y Nokes, 2011).

El coeficiente β , entendido como la fuerza de la infección de una persona infecciosa, a su vez, depende de dos componentes: la **tasa de contactos entre la población (c)** y las propiedades biológicas del agente y los huéspedes (infecciosidad y susceptibilidad, respectivamente) que determinan la **transmisión (κ)**.

Esta aproximación se conoce como ley de acción de masas y permite definir otro parámetro para estimar la incidencia: la Fuerza de Infección (λ), que representa el riesgo instantáneo (por susceptible o per cápita) de una persona de enfermarse.

Es por ello que la aparición de nuevos casos de una enfermedad infecciosa ($\beta * S * I$) es el producto del número de contactos diarios (c) * probabilidad de contacto efectivo (κ) * personas susceptibles (S) * personas infecciosas (I). Esta aproximación incorpora factores sociales y de comportamiento (contactos entre la población), biológicos intrínsecos (probabilidad de contacto efectivo) y poblacionales.

R_0 es definido como el número promedio de infecciones secundarias que cada caso generará. Aunque existen diferentes aproximaciones a su cálculo, su valor aquí se define como ($R_0 = \beta * S * D$) el **número de personas susceptibles** con las que un caso **puede entrar en contacto (S)**, el **tiempo que una persona permanece infecciosa (D)** y el **coeficiente de transmisión β** .

Mientras $R_0 > 1$, se dan condiciones para que una epidemia tenga lugar en una población, siempre que exista un número mínimo de personas susceptibles. De este principio se define la densidad mínima de población susceptible necesaria para permitir una epidemia o mantener una endemia como, simplemente sustituyendo $R_0 = 1$ en la ecuación anterior: $S' = 1/\beta * D$

Las características de cada infección determinan el parámetro o parámetros que resultan más destacables en su dinámica. Así, para una infección endémica que genera inmunidad de por vida, será más importante el flujo de nuevos susceptibles (nacimientos, p.e) que el tamaño total de la población. Si la inmunidad es temporal esta aproximación pierde importancia, igual que el caso de una población totalmente susceptible ($S = N$), por la razón que sigue:

$$\lambda = \beta * \frac{S}{N} * \frac{I}{N}$$

En donde, por tanto:

$$\lambda = \beta * I$$

$\lambda =$ número de contactos diarios * probabilidad contacto efectivo
* *Personas infecciosas*

Y podemos decir que los nuevos casos, a partir de un único Infeccioso inicial será igual a R0:

$$\lambda = \beta D$$

Bibliografía:

- Anderson, R.,M., Hollingsworth T.D. y Nokes, D.J. (2011). Mathematical models of transmission and control. En Oxford University Press, *Oxford textbook of public health. 5th ed.* doi: 10.1093/med/9780199218707.001.0001 Recuperado de: <https://oxfordmedicine.com/view/10.1093/med/9780199218707.001.0001/med-9780199218707-chapter-0616>