



Medición de frecuencia de enfermedad (evento)

Razones, proporciones y tasas



Razones para realizar medidas de frecuencia de enfermedad

- Conocer si la enfermedad está o no presente en el una población.
- Conocer el nivel en que la enfermedad está presente.
- Determinar si hay diferencias entre los niveles de enfermedad entre de grupos, regiones o países, etc.
- Estimar las pérdidas económicas generadas por la enfermedad.



Premisas para realizar medidas de frecuencia de la enfermedad

- Generalmente se comparan dos poblaciones
 - Es mejor expresar las medidas como una fracción de la población total a riesgo (número total de sujetos capaces de experimentar el evento).
- El estado individual de cada sujeto debe ser identificado. Para esto se utiliza una prueba diagnóstica.
- Las pruebas hasta ahora son imperfectas, pero se deben usar y hacer ciertas correcciones para obtener los valores más aproximados.



Medidas de frecuencia

- Toman en cuenta el tiempo de dos maneras principales, según sean estudios estáticos o dinámicos:
 - **El componente externo de tiempo (CET):** *Es el tiempo en que se verifican los eventos (tiempo total). Este puede ser días, meses, años, etc.*
 - **El componente interno de tiempo (CIT):** *Está presente en los estudios dinámicos. Mide cuánto tiempo está el individuo a riesgo. Para esto, el individuo solo puede sufrir el evento una vez durante todo el período.*



Medidas de frecuencia

■ El tiempo

Tiempo total

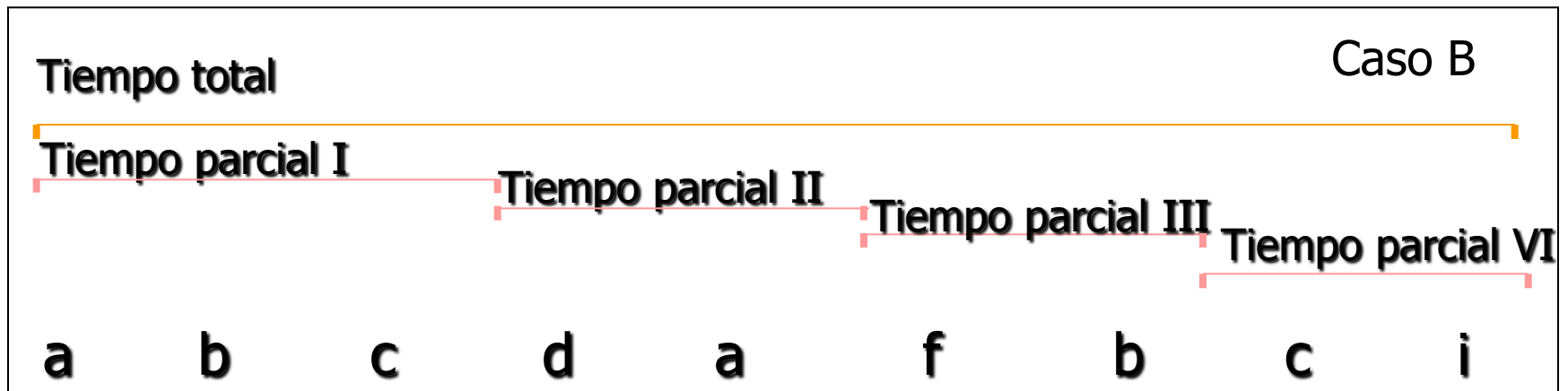
a b c d e f g h i

• En este caso, todos los sujetos (a, b, c, d, e, f, g, h, i) sufren el evento una vez durante el estudio; aunque “a” lo hizo al inicio (poco tiempo a riesgo), mientras que “i” lo hizo hasta el final (mucho tiempo a riesgo).



Medidas de frecuencia

■ El tiempo



- Los sujetos a, b y c sufren el evento más de una vez durante el estudio.
- Los demás sujetos (d, f, i) sufren el evento solo una vez.
- El componente interno y el externo del tiempo son diferentes (NO es el mismo para todos los individuos... *OJO= Tiempo total vs. Tiempos parciales*).



Medidas de frecuencia

■ Razones

- Es el valor que se obtiene de dividir una cantidad entre otra.
- La cifra superior es el numerador y la inferior es el denominador.
- Dos tipos de razones
 - **Proporciones** (el numerador forma parte del denominador)
 - **Tasas** (incluye el tiempo en el denominador pues denota el cambio en el estado de la enfermedad)



Medidas de frecuencia

■ Prevalencia

- La prevalencia corresponde al número de casos existentes (proporción) de una enfermedad o condición en una población determinada.
- Es por tanto una medición puntual en el tiempo, que en el eje temporal se corresponde con una medición transversal.
- En estricto rigor, la prevalencia es una proporción y no una tasa, al no estar incorporada en ella el concepto de cambio por unidad de tiempo.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{número de sujetos con el evento en un momento dado}}{\text{número total de sujetos a riesgo incluyendo los enfermos}}$$



Medidas de frecuencia

- Tres tipos de prevalencia:
 - Prevalencia puntual:
 - Representa la medición en un momento definido (una instantánea del problema).
 - Prevalencia lápsica o de período
 - Recoge los casos detectados en un período más extendido de tiempo.
 - Prevalencia de vida (cumulative lifetime prevalence)
 - El período corresponde a la vida completa.
- En estos tres casos no se hace distinción acerca de si los casos corresponden a casos nuevos o caso preexistentes al momento de la evaluación.



Medidas de frecuencia

■ Prevalencia

- Suele utilizarse en la determinación de enfermedades crónicas, caracterizadas por su prolongada duración.
 - Aplica a ETA como TB, brucelosis, cisticercosis, etc.
- Su expresión requiere precisar adecuadamente el lugar, el período de observación y su correspondiente amplificador si fuera el caso.
 - Ej. $0,0025 = 2.5 \times 10^3$
- No aspira a representar la dinámica de aparición de un problema de salud, dado que en el denominador no está incorporado el intervalo de tiempo (inicio y término) en el cual aparecen los casos detectados.



Medidas de frecuencia

- Factores que sólo o combinados entre sí afectan la probabilidad de encontrar personas enfermas en un momento dado del tiempo en una comunidad:
 - Mejoría en la capacidad diagnóstica de la enfermedad
 - Mayor duración de la enfermedad
 - Menor letalidad de la enfermedad (mueren menos afectados)
 - Una mayor sobrevivencia de la enfermedad (los afectados viven más tiempo)
 - Una población que vive más tiempo (y por tanto, se expone más tiempo a presentar la enfermedad,
 - Una mayor cantidad de casos nuevos de enfermedad
 - Migración de población en riesgo o definitivamente enferma



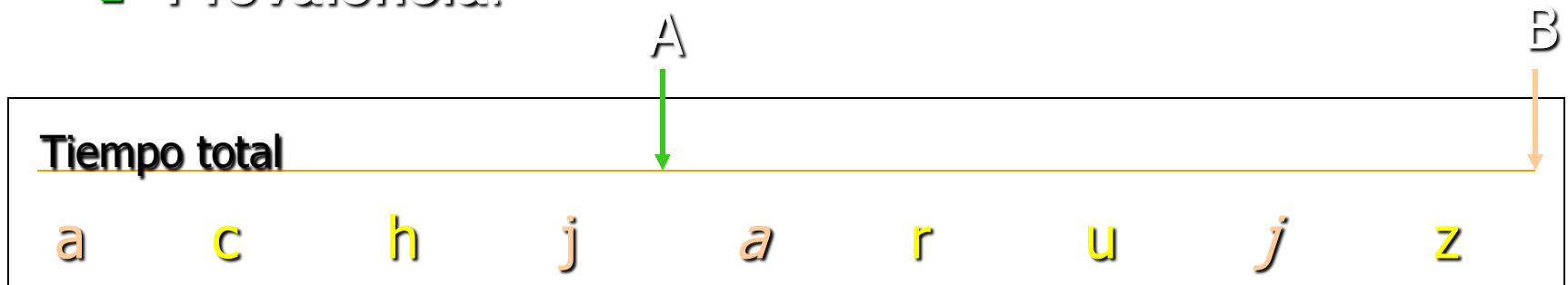
Ejemplos de prevalencias

- La prevalencia de personas con anticuerpos a brucelosis en Costa Rica
 - $5\,000 / 4\,500\,000 = 0.001 = 1.1\%$
 - Prevalencia de personas con Ac a brucelosis que toman leche sin pasteurizar
 - $4500 / 500\,000 = 0.009 \approx 0.9\%$.
 - Prevalencia de personas con Ac a brucelosis que toman tipo de productos lácteos no pasteurizados (queso)
 $1250 / 1\,500\,000 = 0.00083 \approx 0.083\%$.



Medidas de frecuencia

■ Prevalencia:



Población total a riesgo: Todas las letras del abecedario castellano ($n=27$)

Prevalencia hasta "B" = $9 / 27 = 0.33$

Prevalencia hasta "A" = $4 / 27 = 0.15$

En estudios de prevalencia no hay de CIT.

El CET = Hasta "A" o hasta "B".



Medidas de frecuencia

- **Incidencia (*Incidencia acumulada*):**
 - Es la razón entre el número de individuos que contrajeron la enfermedad (por primera vez) en un cierto período y el número de individuos sanos a riesgo en la población al inicio del período.
 - Describe el flujo de los individuos desde el estado de “sin” a “con” el evento.
 - Dos componentes
 - Número de nuevos casos.
 - El período de tiempo en que aparecen los casos.



Medidas de frecuencia

- **Incidencia (*Incidencia acumulada*):**
 - Es una proporción.
 - Toma valores entre 0 y 1.

Incidencia acumulada =
$$\frac{\text{\# de casos nuevos}}{\text{\# de sujetos a riesgo x CIT}}$$

Como es acumulada el CIT es = 1



Ejemplos de incidencias

- De una población de 5000 personas que iniciaron el consumo de agua de una nueva fuente (no potable, pero limpia al examen organoléptico) en el 2003, 750 sufrieron de colitis en los siguientes 3 meses, asociadas a amebiasis. En ese mismo año, en el siguiente trimestre, fueron 250 las personas que sufrieron el mismo cuadro y el mismo diagnóstico, de las cuales 75 habían padecido de gastritis en el primer período (trimestre).
- Cuál fue la incidencia acumulada de amebiasis asociada al consumo de agua de la nueva fuente, en los primeros tres meses?
- Cuál fue la incidencia acumulada de amebiasis asociada al consumo de agua de la nueva fuente, en los siguientes tres meses?



Ejemplos de incidencias

- Cuál fue la incidencia acumulada de gastritis asociada al consumo de aspirina en el 1° trimestre?
 - *Inc. Acum (1° trimestre). = $750 / 5000 = 0.15 = 15.0\%$*
- Cuál fue la incidencia acumulada de gastritis asociada al consumo de aspirina en el 2° trimestre?
 - $5000 - 750 = 4250$ Población a riesgo
 - # de nuevos casos = $250 - 75 = 175$
 - *Inc. Acum. (2° trimestre) = $175 / 4250 = 0.041 = 4.1\%$*



Ejemplos de incidencias

Tiempo total

Tiempo parcial I

Tiempo parcial II

Tiempo parcial III

Tiempo parcial VI

a b c d a f b c i

Población total a riesgo: Todas las letras del abecedario castellano (n=27)

Incidencia acumulativa total = $6 / 27 = 0.22$

Incidencia acumulativa tiempo parcial I = $3 / 27 = 0.11$

Incidencia acumulativa tiempo parcial III = $1 / 23 = 0.044$

En estudios de incidencia hay CIT (tiempos parciales y tiempo total) y CET (tiempo total).



Medidas de frecuencia

■ Tasa de incidencia

- Refleja la rapidez de la ocurrencia de nuevos casos (primeras apariciones) de un evento durante un período para una población a riesgo (NC).
- El tiempo juega un papel preponderante en esta medición, y se denomina tiempo-persona a riesgo (PT).

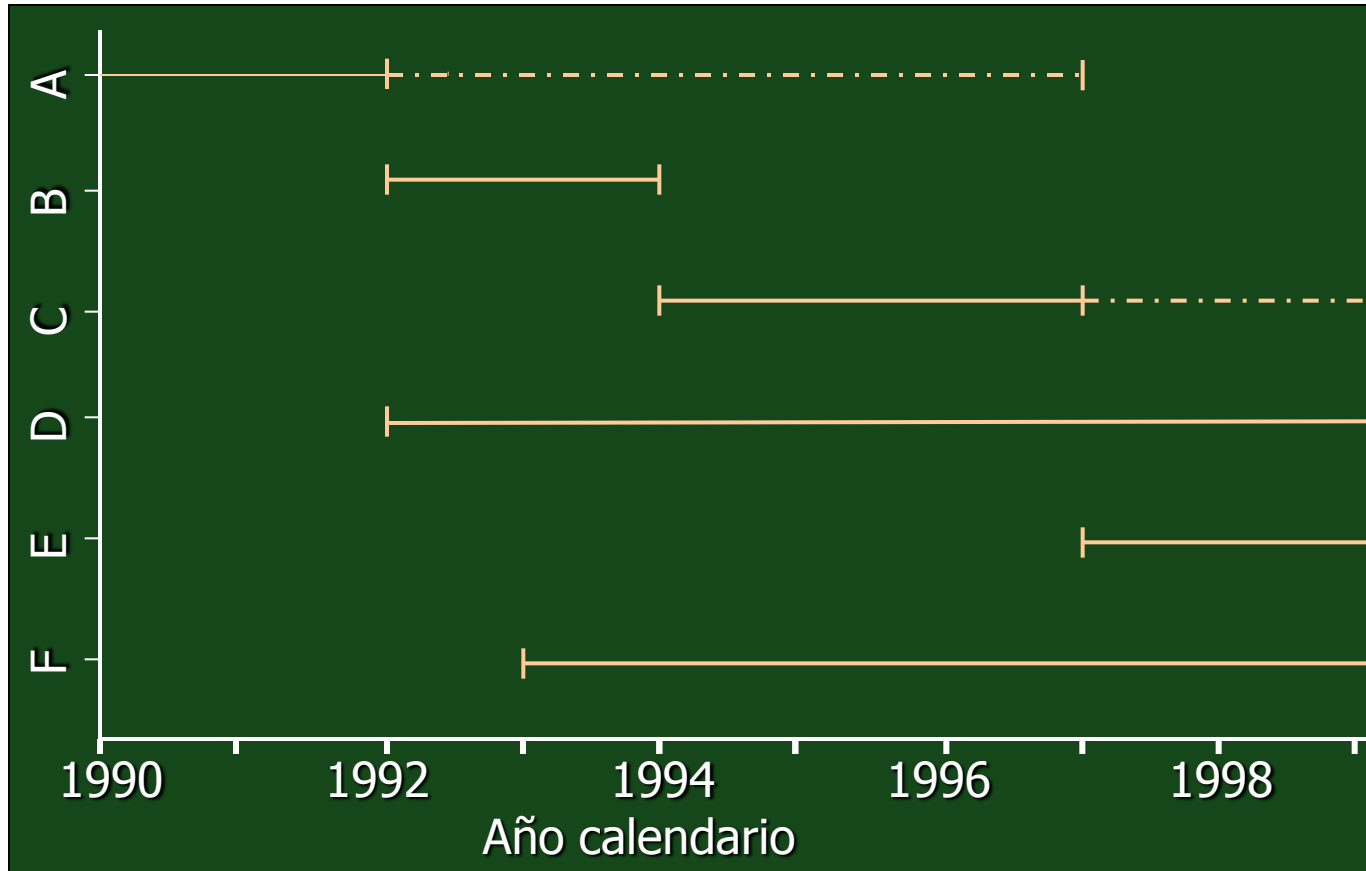
$$TI = \frac{NC}{PT}$$

- Una persona-año a riesgo = un individuo a riesgo de sufrir un evento seguido durante un año.



Medidas de frecuencia

■ Ejemplo de tasa de incidencia (1)



— Tiempo de observación mientras en sujeto está en riesgo.

- - - Tiempo de observación Después del Dx.



Medidas de frecuencia

- Ejemplo de tasa de incidencia (1)
 - Los sujetos contribuyen como persona-tiempo (PT) sólo mientras no han sufrido el evento y están a riesgo de sufrirlo.
 - La suma total de PT (PT_{acum}) se obtiene de la suma de los PT individuales.



Medidas de frecuencia

Ejemplo de tasa de incidencia (1)

Paciente	PT indiv.	PT acum.
A	2	2
B	2	4
C	3	7
D	7	14
E	2	16
F	6	22

Número de nuevos casos = 2

Incidencia acumulada = $2/6 = 33.33\%$

$$\text{Tasa de incidencia} = \frac{\text{NC}}{\text{PT}_{\text{acum}}} = \frac{2}{22} = 0.09$$



Medidas de frecuencia

- **Ejemplo de tasa de incidencia (1)**
 - En el ejemplo, la Tasa de Incidencia es de 0.09 casos personas-año.
 - Esto quiere decir que en casos como el evento del ejemplo, alrededor de un 9% de pacientes adquieren el caso por año.
 - De manera alternativa se puede expresar como 9 casos persona-año, para evitar el uso de los decimales, se multiplica en numerador y el denominador en la misma base 10 (10, 100, 1000, etc.).



Medidas de frecuencia

- Tasa de incidencia
 - En poblaciones muy grandes, obtener el PT individual es muy difícil, por lo que la suma para obtener el PT_{acum} es prácticamente imposible.
 - Se utiliza, entonces, el PT como el tamaño promedio de la población durante el período de estudio (ojo con estudios con múltiples períodos).

$$PT = (\# \text{ prom. población a riesgo}) \times (\text{longitud de la observación})$$



Medidas de frecuencia

- Tasa de incidencia
 - En poblaciones muy grandes, con pocos casos del evento y en las cuales no hay cambios demográficos significativos, se puede utilizar el tamaño total de la población (incluyendo los que están a riesgo) durante todo el período.
 - Se puede utilizar los resultados de un censo.

$$PT = (\text{tamaño de la población entera}) \times (\text{longitud de la observación})$$



Medidas de frecuencia

■ Ejemplo de tasa de incidencia (1)

- En cuatro áreas metropolitanas de EEUU, colectivamente cubiertos por *una red de archivos apoyados por el National Cancer Institute*, 1750 mujeres fueron diagnosticadas con leucemia mielógena entre 1991 y 1995. Se estima que en ese período vivieron 12 449 865 en esas áreas. El número de mujeres año de observación en esta población es de 12 449 865 mujeres x 5 años= 62 249 325 mujeres año.

$$\text{Tasa de incidencia} = \frac{\text{NC}}{\text{PT}_{\text{acum}}} = \frac{1750}{62\,249\,325} = 0.000028 \text{ casos mujeres-año}$$

Interpretación: Durante el período de estudio, se presentaron 2.8 casos de leucemia mielógena aguda por cada 100 000 mujeres-año de observación en las zonas de estudio.



Medidas de frecuencia

- Relación Incidencia - Prevalencia, duración de la enfermedad
 - Debido a la estrecha relación entre prevalencia puntual e incidencia de una enfermedad, se puede establecer una formulación general entre ambos términos.
 - Dada la restricción de la prevalencia para estimar realmente una probabilidad de ocurrencia, su relación con incidencia y duración de la enfermedad o evento permite que su lectura sea también, con un valor relativo, una estimación de riesgo.
 - Es universalmente aceptado que Incidencia, prevalencia y duración de una enfermedad puedan ordenarse de la siguiente forma:

$$\text{Prevalencia puntual} = \text{Incidencia} \times \text{Duración}$$



Medidas de frecuencia

- Relación Incidencia - Prevalencia, duración de la enfermedad

$$\text{Prevalencia puntual} = \text{Incidencia} \times \text{Duración}$$

- Esta formulación asume que la enfermedad presenta un estado de equilibrio entre los casos existentes y los nuevos.
- Para mantener este equilibrio se asume una relación estrecha entre el número de caso nuevos y la letalidad de ellos.
- Para efectuar las estimaciones derivadas de esta formulación es preciso utilizar unidades de medida-tiempo comunes.



Medidas de frecuencia

- Por ejemplo, si la prevalencia de diabetes mellitus en población adulta fuera de 3,8 por 100 habitantes mayores de 15 años y la sobrevida estimada de un diabético adulto se estimara en 22 años, la incidencia estimada sería:

$$3,8 \% = \text{Incidencia} \times 22 \text{ años}$$

$$\text{Incidencia} = (3,8 \text{ por } 100) / 22 \text{ años}$$

$$\text{Incidencia} = 0,173 \text{ nuevos casos por } 100 \text{ habitantes}$$



Tasas y proporciones crudas o específicas

$$\text{Tasa cruda de "X evento"} = \frac{\# \text{ de ocurrencias de "X evento" en un período}}{\text{Media poblacional en un período}} \times 10^a$$

$$\text{Tasa específica de "X evento"} = \frac{\# \text{ de ocurr. de "X evento" en un estrato en un período}}{\text{Media poblacional en un período}} \times 10^a$$

$$\text{Tasa de casos fatales de "X evento"} = \frac{\# \text{ de muertes por el "X evento" en un período}}{\text{Media poblacional en un período}} \times 10^a$$



Consideraciones finales, discusión y consultas.

