

Atención a la Salud de la Comunidad

Tema 02. Medidas de Frecuencia y Asociación en Epidemiología



Celia Nespral Gaztelumendi
Miguel Santibáñez Margüello
Montserrat Bustamante Fonfría

DPTO. DE ENFERMERÍA

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

MEDIDAS DE FRECUENCIA Y ASOCIACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA

Objetivos:

- 1. Conocer las principales medidas de frecuencia de enfermedad.**
- 2. Conocer las principales medidas de asociación de enfermedad-exposición.**
- 3. Interpretar correctamente las medidas anteriores**
- 4. Conocer los principales diseños de los estudios epidemiológicos asociados a las medidas anteriores**

Material de apoyo (1):

- F. Bolumar. **Medición de los fenómenos de salud y enfermedad en epidemiología**. En Piédrola Gil, "Medicina preventiva y salud pública", Barcelona [etc.] Masson 2001. Pag 71-78.
- P. Fernández et al. **Medidas de frecuencia de enfermedad**. Disponible en :http://www.fisterra.com/mbe/investiga/medidas_frecuencia/med_frec.htm#Tasa%20de%20incidencia
- P. Fernández et al. **Determinación de factores de riesgo**. Disponible en :

http://www.fisterra.com/mbe/investiga/3f_de_riesgo/3f_de_riesgo.htm#Cuantificación%20del%20riesgo

Material de apoyo (2):

- P. Fernández et al. **Tipos de estudios clínico epidemiológico**. Disponible en:

http://www.fisterra.com/mbe/investiga/6tipos_estudios/6tipos_estudios.htm

Para mas información:

F. Bolumar et al. **Estrategias de diseño en epidemiología. Tipos de estudios**. En Piédrola Gil, "Medicina preventiva y salud pública", Barcelona [etc.] Masson 2001. Pag 79-86.

MEDIDAS DE FRECUENCIA Y ASOCIACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA

1. Medidas de frecuencia

- *Prevalencia*
- *Incidencia Acumulada (RIESGO)*
- *Tasa de incidencia*
- *'Odds'*

2. Medidas de asociación

- *Relativas (Razón de Prevalencias, Riesgo relativo, Odds Ratio)*
- *Absolutas (Diferencia de riesgos)*

La frecuencia de un fenómeno, se puede expresar como:

1) Número absoluto, que por sí sólo da muy poca información=**numerador solo=si el denominador no es constante da lugar a errores de interpretación.**

Ejemplo: En el HUMV en Enero han habido 35 lesiones por accidente de trabajo y en el hospital de Sierrallana 30; en que hospital han habido mas Accidente de trabajo?, en que hospital tenemos que preocuparnos mas?

2) Medidas relativas, que relacionan el número absoluto de casos con el **colectivo donde se han producido**= tienen un **denominador** en el que se incluye el numerador.

2.1) PROPORCIÓN: $35 / 2000 = 1,7\%$ vs $30 / 500 = 6\%$.

2) Medidas relativas:

2.1) PROPORCIÓN:

2.1.1. En un momento dado = **prevalencia**= Contamos los individuos que en un momento determinado están enfermos.

2.1.2. En un período de tiempo= **incidencia acumulada**= contamos los individuos que cambian de estar sanos a estar enfermos a lo largo de un periodo de tiempo.

2.2) TASA:

Lleva incorporado en el denominador la variable **TIEMPO**.
Expresa el cambio de estar sanos a estar enfermos teniendo también en cuenta el tiempo = **velocidad con que se producen casos de una enfermedad** en una población.

Prevalencia

- Proporción de individuos en una población que tienen la enfermedad o el evento de interés en un momento dado. Expresada a nivel individual, es la probabilidad de estar enfermo en el instante en que se mide la prevalencia.

Rango: 0 - 1

$$P = \frac{\text{Nº personas con la enfermedad en un momento dado}}{\text{Número total de personas en riesgo en ese momento}}$$

Ejemplo de prevalencia. *En una muestra de 262 personas entre 14-80 años de la ciudad de Santander, un total de 121 notificaron tener dolor de espalda. La prevalencia de esta dolencia en esta población cántabra fue:*

$$P = 121 / 262 = 0.462 \quad \text{o} \quad 46.2 \% \text{ de afectados.}$$

Medidas de Frecuencia en epidemiología

PROPORCION/INCIDENCIA ACUMULADA (RIESGO)

Proporción de individuos que se ponen enfermos o adquieren una característica durante un período de tiempo especificado. A nivel individual, se expresa como la probabilidad o **riesgo** de que un individuo desarrolle la enfermedad durante ese período de tiempo=mide el riesgo promedio de padecer la enfermedad.

Ante enfermedades Infecciosas es común calcular la denominada "**tasa de ataque**" (proporción de afectados tras la exposición a un agente infeccioso) que en realidad es una IA.

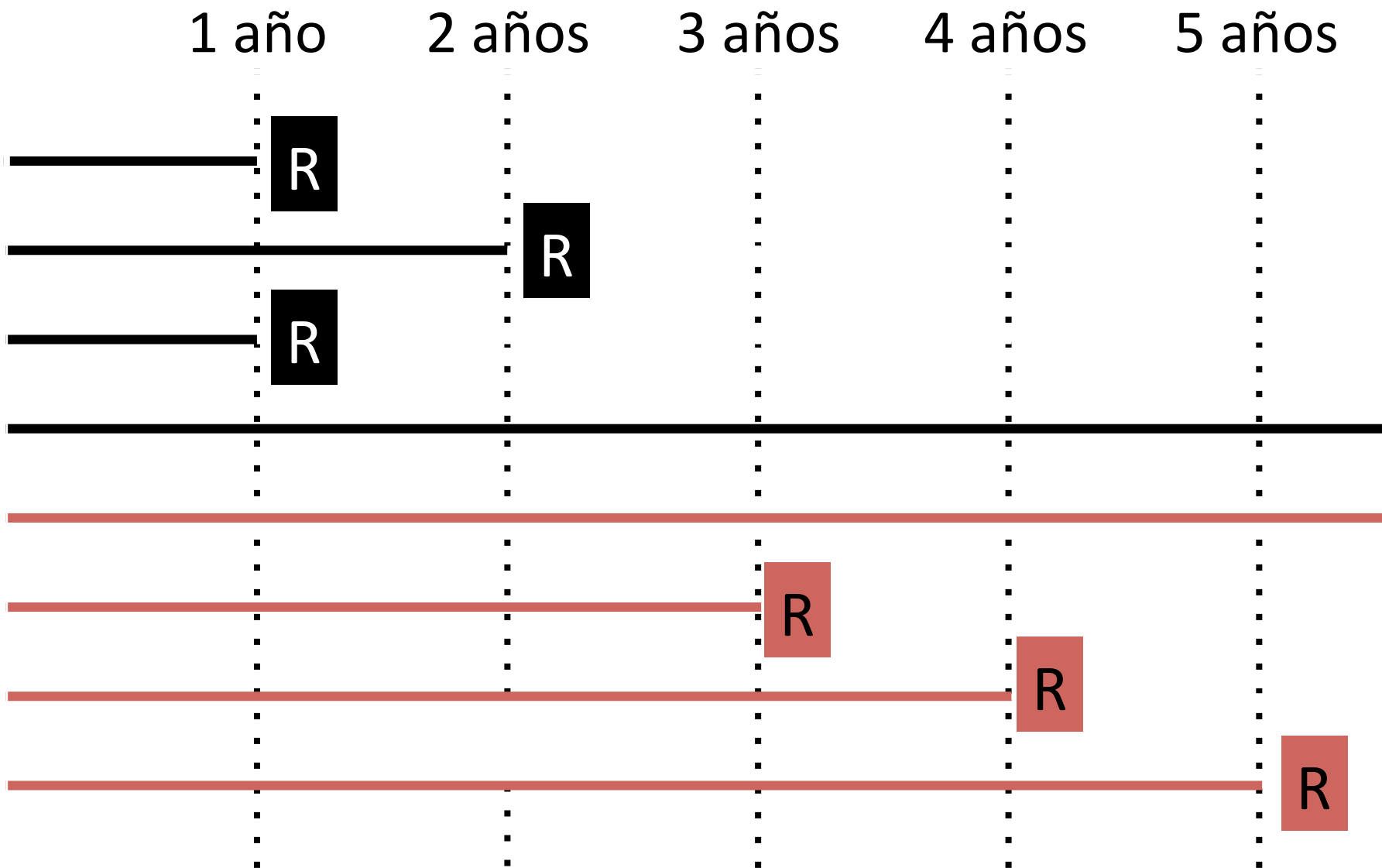
Rango: proporción, 0 - 1 ó porcentaje (%)

$$IA = \frac{\text{Nº casos nuevos ocurridos en un período de tiempo}}{\text{Población total en riesgo al principio del período}}$$

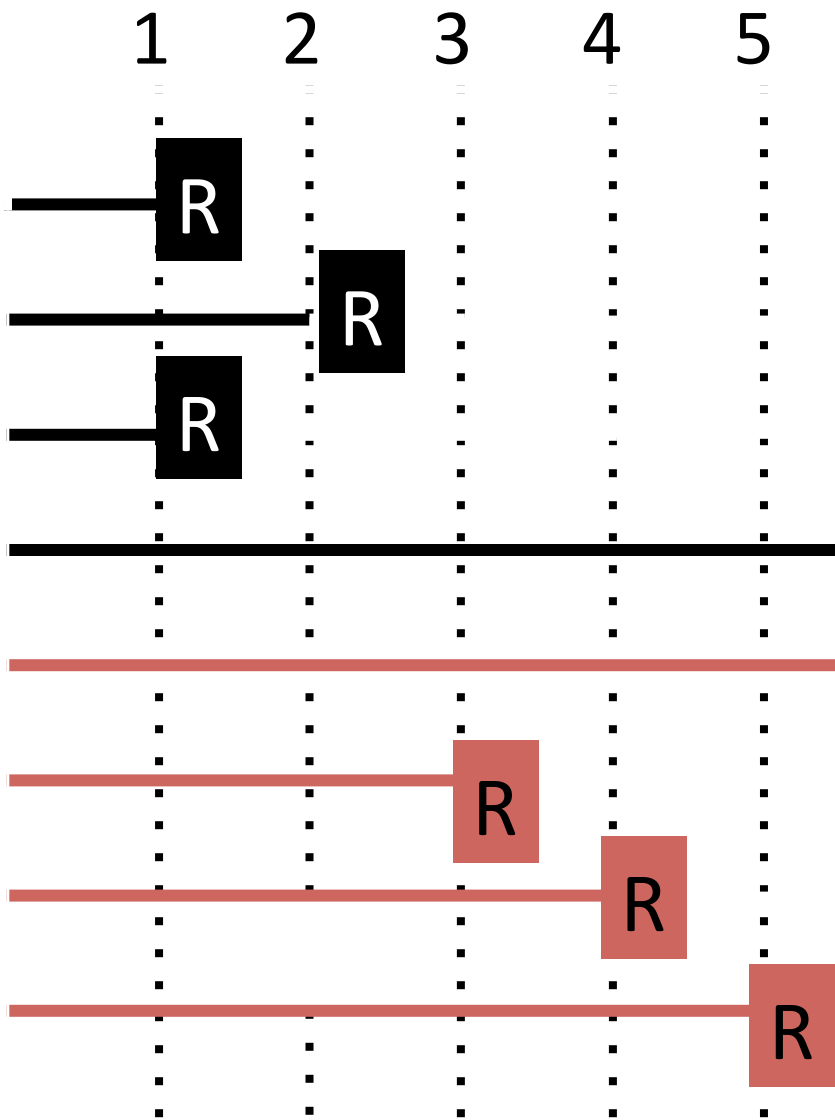
Medidas de Frecuencia en epidemiología

Ejemplo de Incidencia Acumulada. En un estudio de 900 mujeres embarazadas, 45 de ellas desarrollaron síntomas de incontinencia urinaria durante el período 1987-92. La incidencia acumulada de este problema de salud nuevo durante el período de seis años fue:

$$IA_{5 \text{ años}} = 45 / 900 = 0.05 \text{ ó } 5 \% \text{ afectados en 5 años}$$



Recidivas de infarto de miocardio tras las técnicas quirúrgicas A (blanca) y B (naranja). Con cual te operarías?



Con las dos técnicas tres de cada 4 pacientes han sufrido recidiva= riesgo promedio o IA 5 años= 0,75 con las dos técnicas.

Esta medida no tiene en cuenta la velocidad de aparición de las recidivas (con la A aparecen mucho mas rápido).

Hace falta una medida que incorpore el tiempo, y ésta es la TASA DE INCIDENCIA.

Medidas de Frecuencia en epidemiología

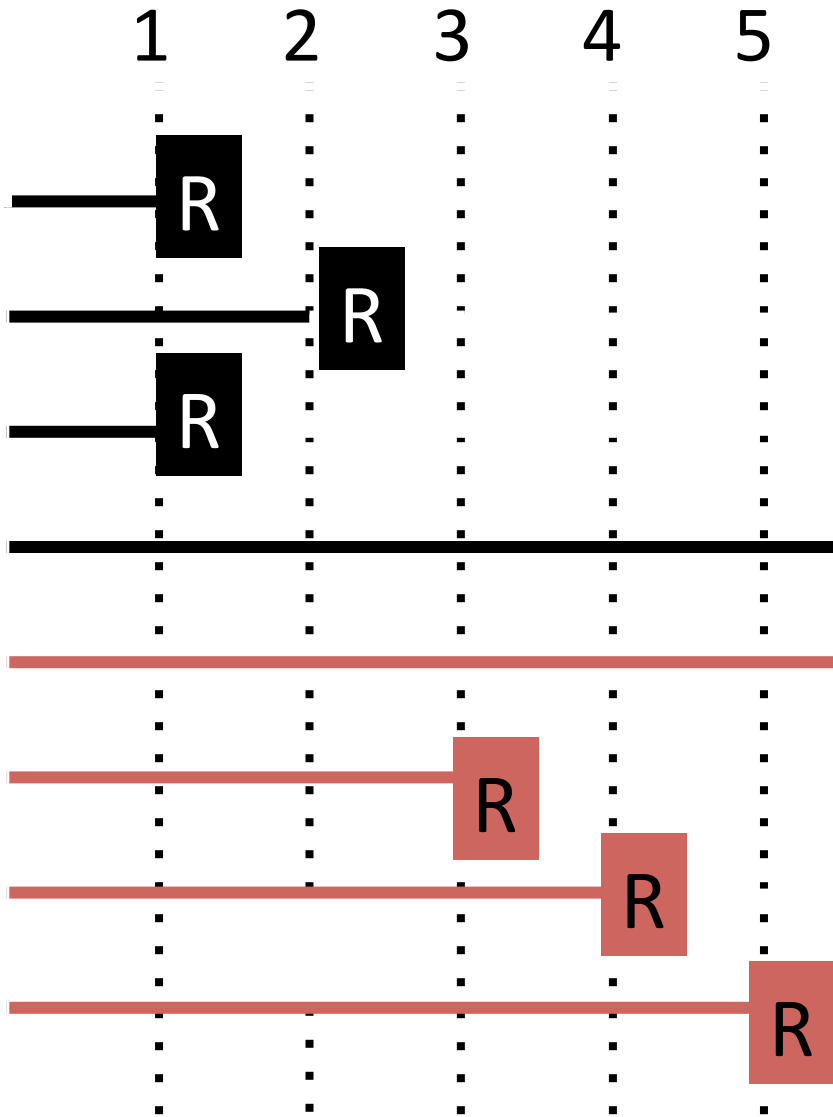
TASA O DENSIDAD DE INCIDENCIA (I)

El número de individuos que se ponen enfermos en relación al total de tiempo de riesgo aportado por todos los individuos estudiados (bloque de personas-tiempo)

Rango: 0 - infinito (medida como la inversa del tiempo)

$$I = \frac{\text{Nº casos nuevos ocurridos en un período de tiempo}}{\text{Total de personas-tiempo de observación}^*}$$

* *Suma de los tiempos individuales de riesgo aportado por cada individuo*



$IA=3/4=0,75$ con las dos técnicas.

Tasa de incidencia (I):

Técnica A= $3/ (2 \times 1) + (1 \times 2) + (1 \times 5) = 3/9 = 0,33$.

Técnica B= $3/ (1 \times 5) + (1 \times 3) + (1 \times 4) + (1 \times 5) = 3/17 = 0,17$.

La tasa de incidencia de recidivas en casi el doble con la técnica A, luego yo me operaría con la técnica B.

Para comparar IA y tasas incidencia entre dos grupos se utilizan las medidas de asociación (Riesgo relativo):

Con Incidencia Acumulada (IA)= $RR = IA \text{ técnica A} / IA \text{ técnica B} = 1$.
A los 5 años el grupo A tiene la misma probabilidad de recidivas que el B.

Con Tasa de incidencia (I):

$RR = I \text{ Técnica A} / I \text{ Técnica B} = 3 / (2 \times 1) + (1 \times 2) + (1 \times 5) = 3 / 9 = 0,33 / 0,17 = 1,94$.

De manera inconsciente antes hicimos un RR. Quiere decir que como promedio, el grupo A tiene dos veces mas probabilidad de tener recidivas por persona-año de seguimiento (En cada año de seguimiento los de la técnica A tienen el doble de probabilidad de recidiva).

Concepto de 'Odds'

Razón= Cociente de dos cantidades en el que el numerador no está incluido en el denominador (lo contrario a proporción)

ODDS= razón=probabilidad de que un suceso ocurra/
probabilidad de que un suceso no ocurra.

ODDS de exposición entre los casos= $a / m1 \% c / m1$;
simplificando= a/c (el denominador no incluye el
numerador)

ODDS de exposición entre los controles= $b / m0 \% d / m0$;
simplificando= b/d

	E	Sano
Exp	a	b
No exp	c	d
Total	m1	m0

Medidas de Asociación o de Efecto en estudios casos y controles

ODDS de exposición entre los casos= $a/c = 8/4 = 2/1$ (Hay dos casos expuestos por cada caso no expuesto)

ODDS de exposición entre los controles= $b/d = 4/8 = 0,5 = 1/2$ (Hay un control expuesto por cada dos controles no expuestos)

	E	Sano
Exp	8	4
No exp	4	8
Total	12	12

MEDIDAS DE FRECUENCIA Y ASOCIACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA

1. Medidas de frecuencia

- *Prevalencia*
- *Incidencia Acumulada (RIESGO)*
- *Tasa de incidencia*
- *'Odds'*

2. Medidas de asociación

- *Relativas (Razón de Prevalencias, Riesgo relativo, Odds Ratio)*
- *Absolutas (Diferencia de riesgos)*

MEDIDAS DE ASOCIACIÓN

Aquellas que relacionan medidas de frecuencia entre sí. Indican como es la probabilidad de desarrollar la enfermedad en un grupo relativa al otro.

Tabla 2×2 o tabla de contingencia

	Enfermos	Sanos	Total
Expuestos	a	b	a+b (n1)
No expuestos	c	d	c+d (n0)
Total	a + c (m1)	b+d (m0)	N

1) Estudios transversales=de prevalencia: Estudian simultáneamente la exposición y la enfermedad en una población bien definida en un momento determinado “Son como una foto de una población en un momento concreto”.

Se utilizan fundamentalmente para conocer la prevalencia de una enfermedad o de un factor de riesgo.

Esta información es de gran utilidad para valorar el estado de salud de una comunidad y determinar sus necesidades.

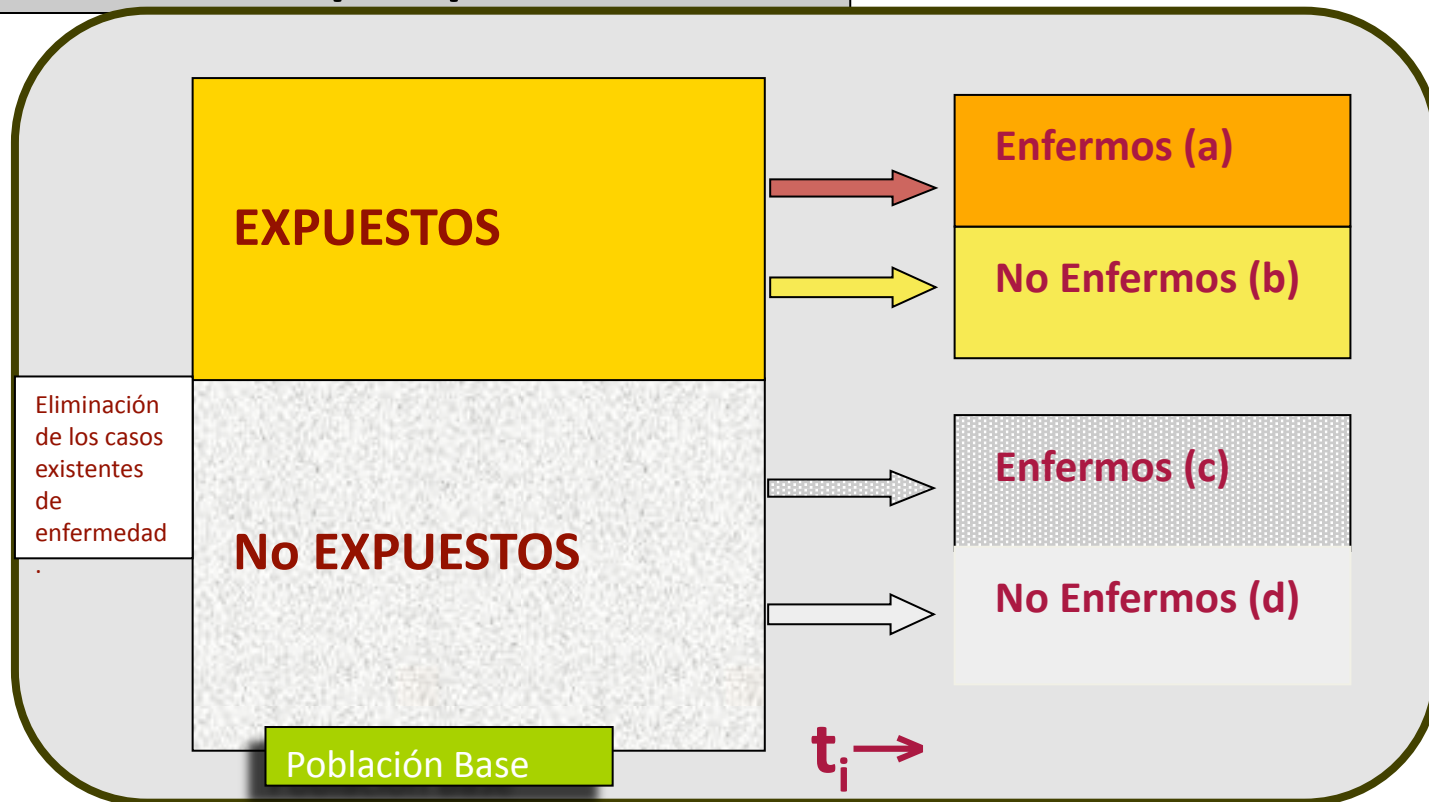
Así mismo sirven como todos los estudios descriptivos para formular hipótesis etiológicas.

• ESTUDIOS TRANSVERSALES -> PREVALENCIA.

- En este caso las medidas de frecuencia mas adecuadas, serían **las prevalencias de enfermedad en expuestos y no expuestos**. La medida de asociación mas adecuada=Razón de prevalencias de enfermedad.
- Interpretación optima= La prevalencia de enfermedad en expuestos es x veces mayor que en no expuestos
- La prevalencia de úlceras por presión en los no supervisados es 12 veces mayor respecto a los supervisados por un profesional de enfermería.

Medidas de Asociación relativas en Estudios de Cohortes

Estudio de Cohorte prospectivo



RIESGO RELATIVO

Razón de riesgos = $(a/a+b) / (c/c+d)$

Razón de tasas = $(a / \text{PersonasTiempo_exp}) / (c / \text{PersonasTiempo_no exp})$

Interpretación de las Medidas relativas de Asociación en Estudios Analíticos

Rango de valores 0 - 1 - ∞

Adimensional

RR > 1 $\Rightarrow$ Efecto perjudicial

RR = 1 $\Rightarrow$ Efecto nulo (H_0)

RR < 1 $\Rightarrow$ Efecto protector

Medidas de Asociación relativas en Estudios de Cohortes

Estudio de Cohortes: **RIESGO RELATIVO**

Razón= Cociente de dos cantidades en el que el numerador no está incluido en el denominador (lo contrario a proporción)

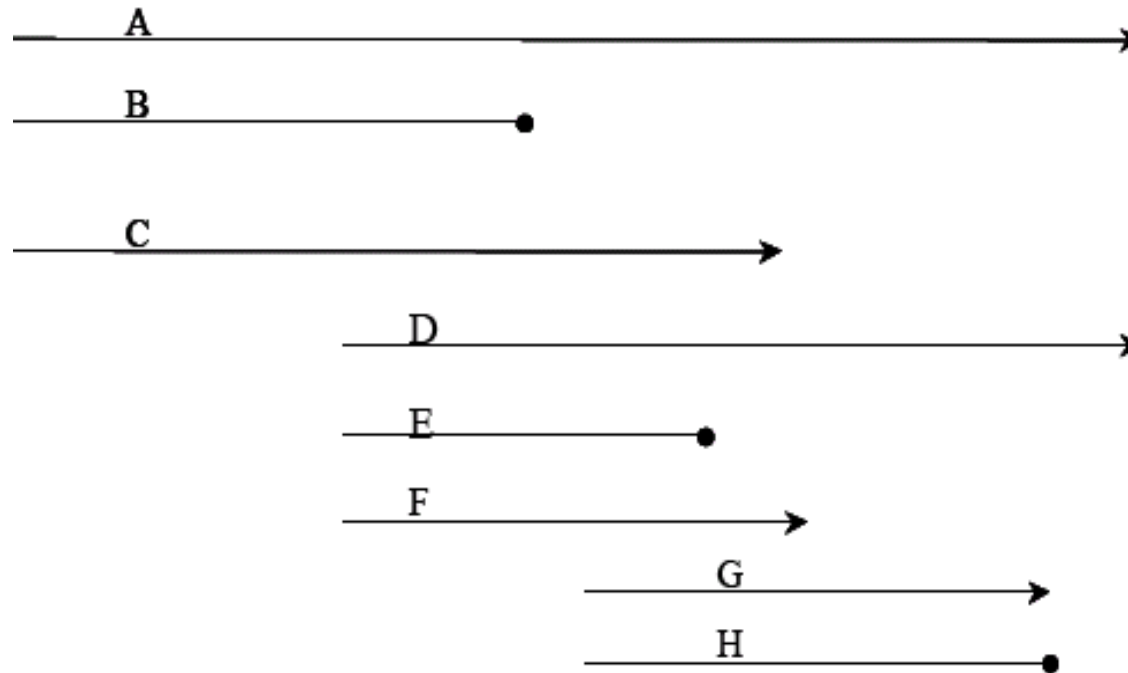
$$RR = \frac{IA_{exp}}{IA_{no\ exp.}}$$

**RAZON DE RIESGOS (Razón de
INCIDENCIAS
ACUMULADAS).**

$$RR = \frac{I_{exp}}{I_{no\ exp}}$$

RAZON DE TASAS. Cohorte abierta
(dinamica) (*personas-año*)

- Qué es una cohorte abierta: Es una cohorte en la que el tiempo de seguimiento no es el mismo para todos los pacientes



Ejemplo de cohorte abierta: mujeres postmenopausicas con tratamiento hormonal y enfermedad coronaria:

- La paciente D se ha incorporado al seguimiento mas tarde.
- La paciente C esta desde el principio, pero se ha ido del estudio antes de que acabase!!=abandono=perdida de seguimiento.

Interpretación del RIESGO RELATIVO :

Indica la probabilidad de desarrollar la enfermedad en el grupo de personas expuestas con respecto a aquellas no expuestas.

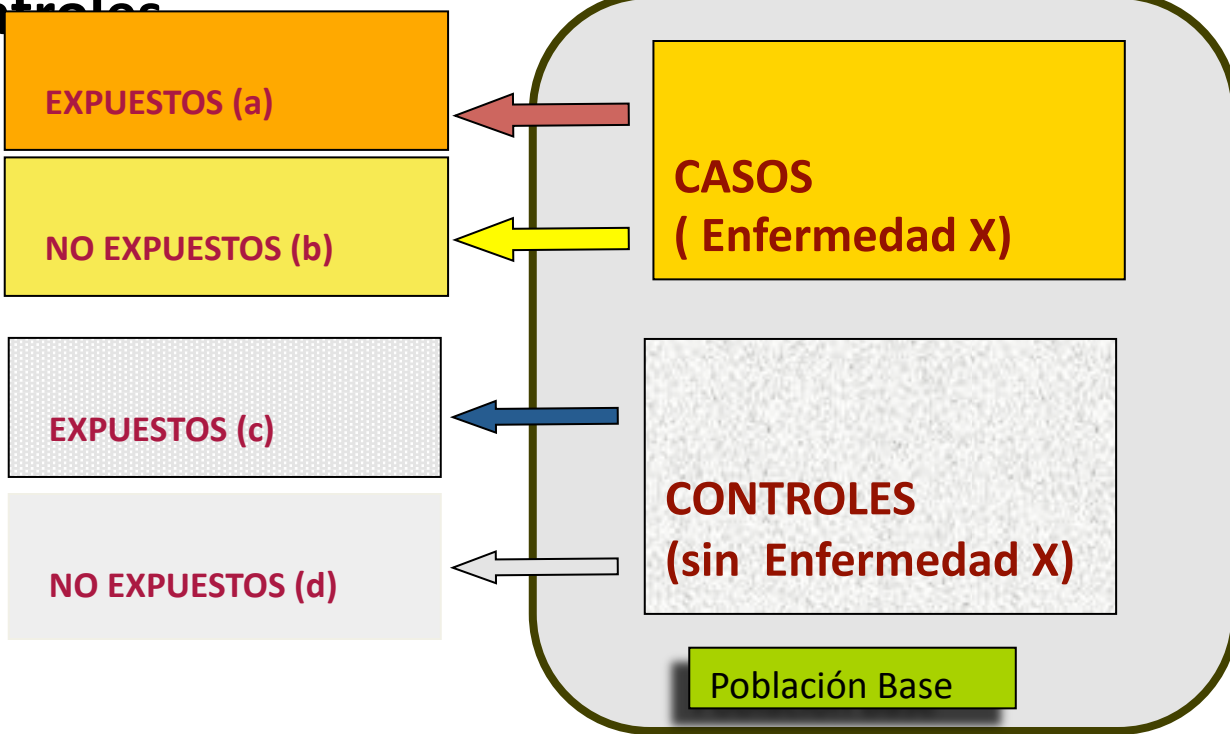
- Interpretación optima= El riesgo de enfermedad (incidencia acumulada) en expuestos es x veces mayor que en no expuestos
- $RR=4$ -> Los expuestos tienen 4 veces mas riesgo de desarrollar la enfermedad que los no expuestos.

La Incidencia Acumulada de úlceras por presión en los pacientes no supervisados es 12 veces mayor que en los supervisados por un profesional de enfermería.

Medidas de asociación relativas en E. de Casos y Controles

Estudio de Casos y

controles



ODDS RATIO = odds exposición en casos / odds exposición en controles

$$= (a/c)/(b/d) = a \cdot d / b \cdot c$$

Medidas de asociación relativas en E. de Casos y Controles

ODDS RATIO = odds exposición en casos / odds exposición en controles = $(a/c)/(b/d) = a \cdot d / b \cdot c$

Tabla 2 × 2 o tabla de contingencia

	Enfermos	Sanos	Total
Expuestos	a	b	a+b (n1)
No expuestos	c	d	c+d (n0)
Total	a + c (m1)	b+d (m0)	N

Medidas de asociación relativas en E. de Casos y Controles

Razón= Cociente de dos cantidades en el que el numerador no está incluido en el denominador (lo contrario a proporción)

ODDS= razón=probabilidad de que un suceso ocurra/ probabilidad de que un suceso no ocurra.

ODDS de exposición entre los casos= $a / m1 \% c / m1$; simplificando= a/c (el denominador no incluye el numerador)

ODDS de exposición entre los controles= $b / m0 \% d / m0$; simplificando= b/d

	E	Sano
Exp	a	b
No exp	c	d
Total	m1	m0

Medidas de asociación relativas en E. de Casos y Controles

ODDS de exposición entre los casos $= a/c = 8/4 = 2/1$ (Hay dos casos expuestos por cada caso no expuesto)

ODDS de exposición entre los controles $= b/d = 4/8 = 0,5 = 1/2$ (Hay un control expuesto por cada dos controles no expuestos)

	E	Sano
Exp	8	4
No exp	4	8
Total	12	12

ODDS RATIO $= a/c \div b/d = 2 / 0,5 = 4$. Los casos tienen 4 veces mas posibilidad de estar expuestos que los controles.

Medidas de asociación relativas en E. de Casos y Controles

Interpretación de la OR:

ESTUDIOS CASOS CONTROLES-> ODDS (se traduce como POSIBILIDAD, aunque esta traducción es aproximada).

- En este caso las medidas de frecuencia mas adecuadas, serían las odds de exposición en enfermos y no enfermos.
- Interpretación óptima= La odds (posibilidad) de exposición es x veces mayor en enfermos que en no enfermos

La odds (posibilidad) de haber estado 'no supervisado' es 16,71 veces mayor en los que presentan úlceras por presión, respecto a los que no presentan úlceras por presión.

Interpretación de las Medidas de Asociación relativas en Estudios Analíticos

Fuerza de la evidencia: Estudios individuales. WCRF, 1997

Efecto/ Asociación	Magnitud del efecto (RR or OR)	Significación estadística
FUERTE	OR >2 OR <0.5	Significativo
MODERADA	OR >2 OR <0.5	No significativo
	OR 1.5-2 ó OR 0.5-0.75	Significativo
LEVE	OR 1.5-2 ó OR 0.5-0.75	No significativo
	OR <1.5 ó OR >0.75	Significativo

RR, relative risk; OR, Odds ratio

EJERCICIO PRÁCTICO

Se realiza un estudio para determinar la relación entre **ejercicios de natación no supervisados (exposición)** y la aparición de **lesiones del manguito de los rotadores (enfermedad)**. Se incluyen 300 personas, de las cuales 100 estuvieron expuestas (30 expuestas desarrollaron la enfermedad) y 200 no estuvieron expuestas (5 no expuestas desarrollaron la enfermedad).

Construye tu tabla 2x2 y calcula Incidencia acumulada en expuestos y no expuestos, riesgo relativo (de lesiones de hombro en ejercicio no supervisado). Interpreta estos resultados.

Tabla de contingencia 2x2 para el estudio

	Enfermos	Sanos	Total
Expuestos	30	70	100
No expuestos	5	195	200
Total	35	265	300

EJERCICIO PRÁCTICO (respuestas)

Incidencia acumulada: $35 / 300 = 0,117$ (El riesgo o probabilidad de desarrollar lesiones de hombro en esta población es de 11,7%)

Incidencia en expuestos: $30/100 = 0,30$ (El riesgo o probabilidad de desarrollar lesiones de hombro en personas con ejercicio no supervisado es del 30%)

Incidencia en NO expuestos: $5/200 = 0,025$ (El riesgo o probabilidad de desarrollar lesiones de hombro en personas no expuestas [ejercicio supervisado] es del 2,5%)

Riesgo relativo: $0,30/0,025 = 12$ (Los que hacen ejercicio no supervisado tienen 12 veces mas probabilidad de desarrollar lesiones de hombro que los que hacen el ejercicio supervisado)

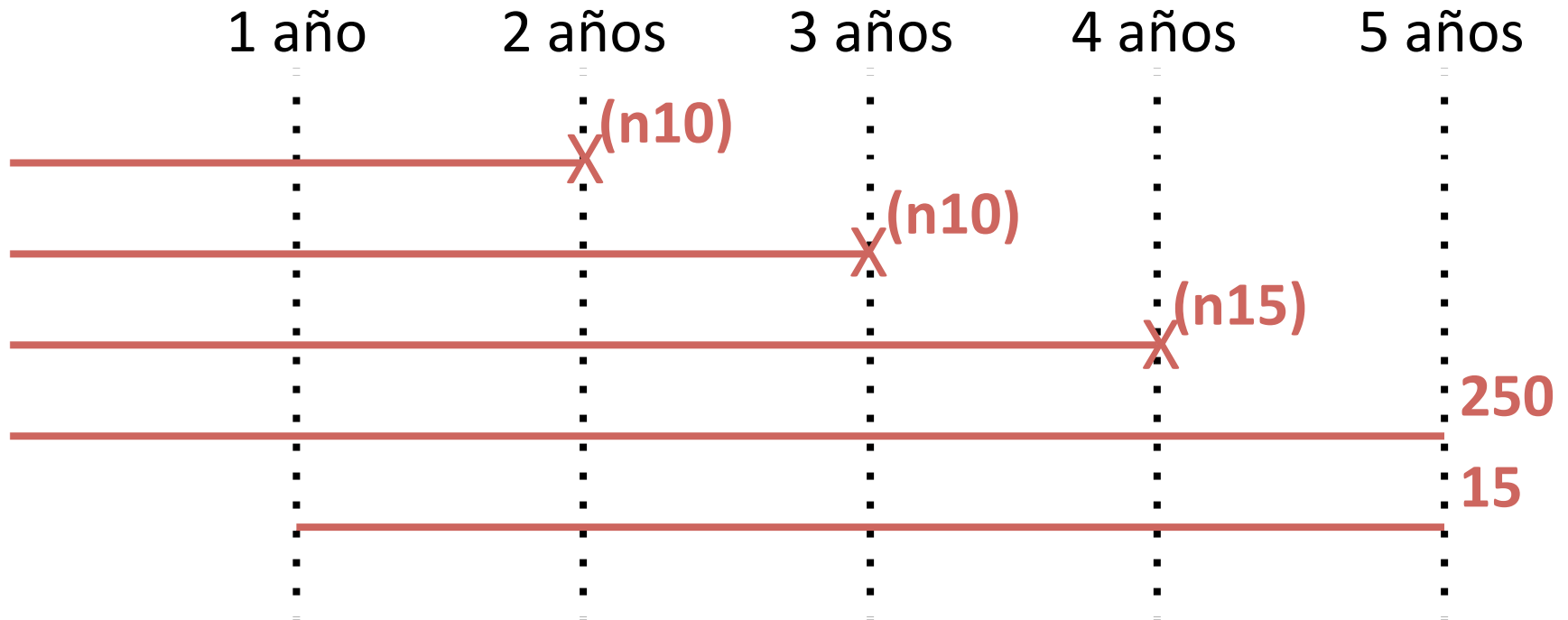
CONTINUACIÓN

El periodo de seguimiento del estudio fue de 5 años. En el global de la población estudiada:

- 285 personas se siguieron durante los 5 años de estudio, de las cuales 10 desarrollaron lesiones a los 2 años, otras 10 a los 3 años y 15 a los 4 años, el resto (250 personas) llegó al 5º año libre de lesiones de hombro.

- 15 personas se incorporaron 1 año mas tarde al estudio, en los 4 años que se siguieron, todas llegaron al final del estudio libres de lesiones.

Se trata de una cohorte abierta o cerrada?. Dibuja tu gráfica. Cual sería la prevalencia de lesiones de hombro si tomamos como punto de corte los tres años y medio. Calcula la tasa de incidencia (para ello supón que no hay abandonos en el estudio, es decir no hay perdidas de seguimiento).



N=300. Datos Globales, 5 años de seguimiento para ver incidencia de lesiones de hombro

X= enfermedad= casos de lesiones de hombro

EJERCICIO PRÁCTICO (respuestas)

Prevalencia (pto corte 3,5 años): $20/300 = 0,06 = 6\%$ (en ese momento las lesiones de hombro afectan al 6% de la población)

Tasa de incidencia: $35 / (250 \times 5 \text{ años} + 15 \times 4 \text{ años} + 10 \times 2 \text{ años} + 10 \times 3 \text{ años} + 15 \times 4 \text{ años}) = 35/1.420 \text{ persona-año}$ (0,0246 casos por persona y año de seguimiento ó 24,6 casos de lesiones hombro por 1.000 personas y año de seguimiento)

CONTINUACIÓN

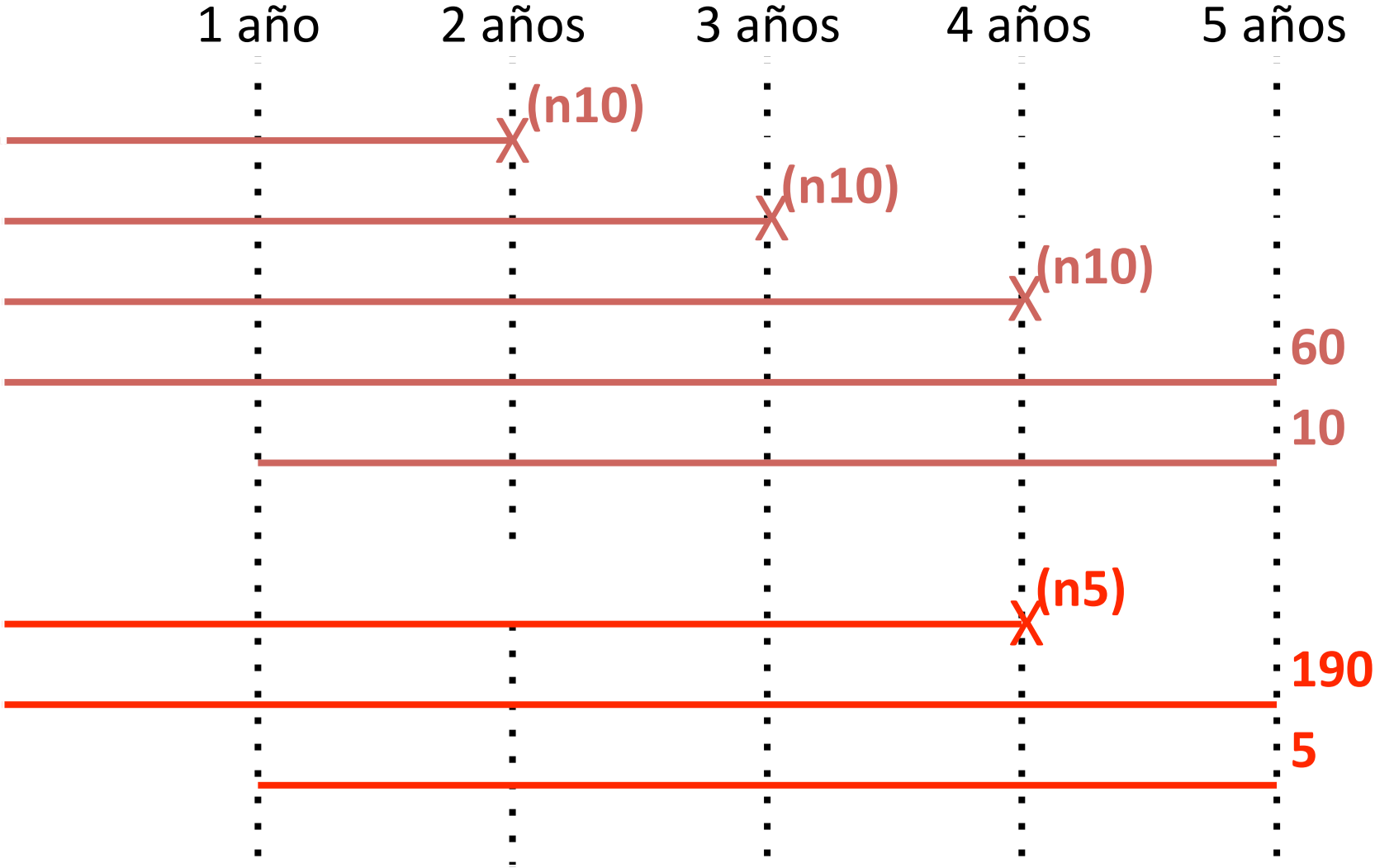
En expuestos:

- 90 personas se siguieron durante los 5 años de estudio, de las cuales 10 desarrollaron lesiones a los 2 años, otras 10 a los 3 años y otras 10 a los 4 años, el resto (60 personas) llegó al 5º año libre de lesiones.
- 10 personas se incorporaron 1 año mas tarde al estudio, en los 4 años que se siguieron, todas llegaron al final del estudio libres de lesiones.

En NO expuestos:

- 195 personas se siguieron durante los 5 años de estudio, de las cuales 5 desarrollaron lesiones a los 4 años, el resto (190 personas) llegó al 5º año libre de lesiones.
- 5 personas se incorporaron 1 año mas tarde al estudio, en los 4 años que se siguieron, todas llegaron al final del estudio libres de lesiones.

Calcula las tasas de incidencia en expuestos y no expuestos, calcula otra vez el RR usando tasas de incidencia en vez de incidencias acumuladas (para ello supón que no hay abandonos en el estudio, es decir no hay perdidas de seguimiento).



100 expuestos, 200 no expuestos, X=
enfermedad

EJERCICIO PRÁCTICO (respuestas)

Tasa de Incidencia en expuestos: $30 / (60 \times 5 \text{ años} + 10 \times 4 \text{ años} + 10 \times 2 \text{ años} + 10 \times 3 \text{ años} + 10 \times 4 \text{ años}) = 30 / 430 \text{ personas-año}$ (0,0697 casos por persona y año de seguimiento ó 69,7 casos de lesiones de hombro por 1.000 personas y año de seguimiento)

Tasa de Incidencia en NO expuestos: $5 / (190 \times 5 \text{ años} + 5 \times 4 \text{ años} + 5 \times 4 \text{ años}) = 5 / 990 \text{ personas-año}$ (0,005 casos por persona y año de seguimiento ó 5 casos de lesiones por 1.000 personas y año de seguimiento)

Riesgo relativo: $69,7 / 5 = 13,94$ (como promedio, los que hacen ejercicio no supervisado tienen 14 veces mas probabilidad de desarrollar lesiones de hombro por persona-año de seguimiento (En cada año de seguimiento los que hacen ejercicio no supervisado tienen 14 veces mas probabilidad de lesiones de hombro).

Síntesis:

Se ha realizado un estudio de la prevalencia de obesidad en los empleados de una fábrica de 100 trabajadores, de los cuales 30 son obesos. Se desea conocer si quedarse a comer en la fábrica se asocia con la obesidad, para lo cual se les pregunta sobre este factor. De los 30 obesos, 10 comen en sus casas. Y de los 70 no obesos, 50 comen en sus casas.

Que medida de asociación? Razón de prevalencias?, OR?

Y si es un estudio de cohortes? RR, OR?

Y si es un estudio casos y control? Solo OR?

• Descarga Gratuita Epidat 3.1.

• http://www.sergas.es/MostrarContidos_N3_T01.aspx?IdPaxina=62715

