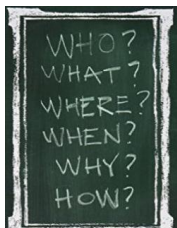


# Epidemiología nutricional

Nutrición óptima ↔ Salud óptima



Ángeles Carbajal Azcona - [carbajal@ucm.es](mailto:carbajal@ucm.es)  
 Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid  
<https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/> - <https://www.ucm.es/innovadieta/>

## Tema 3

- **Diseños epidemiológicos.** Clasificación, ventajas y limitaciones. Medida de la exposición, de la enfermedad y de la asociación. Control de factores confundentes. Cuantificación e interpretación del riesgo.

[https://www.fisterra.com/mbe/investiga/6tipos\\_estudios/6tipos\\_estudios.asp#tipos](https://www.fisterra.com/mbe/investiga/6tipos_estudios/6tipos_estudios.asp#tipos)  
<https://newonlinecourses.science.psu.edu/stat507/01/intro/>

The MPH ([Master of Public Health](#)) online learning modules, Boston University School of Public Health, 2016 | [MENU](#) | [Epi\\_Tools.XLSX](#)  
[http://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/MPH-Modules/EP/EP713\\_History/](http://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/MPH-Modules/EP/EP713_History/)  
<https://www.ucm.es/innovadieta/e>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

Analizar si la exposición está relacionada con la frecuencia de la enfermedad y si esta frecuencia cambia con el nivel o cantidad de la exposición,

Hay que medir:

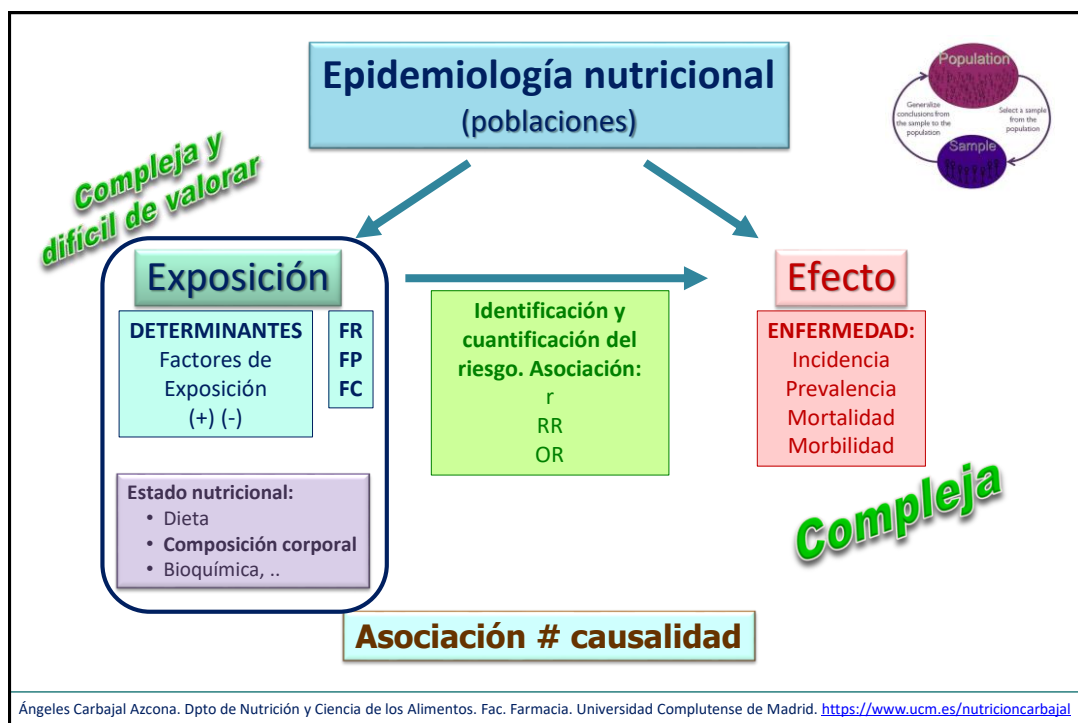
- La exposición
- La enfermedad

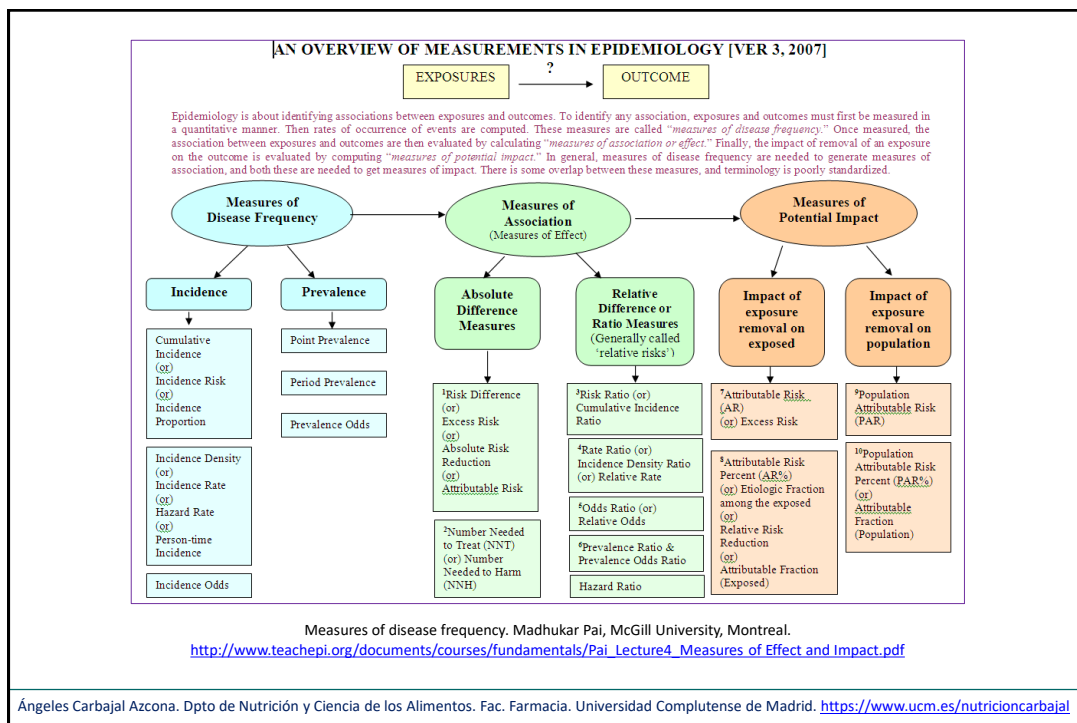
Objetivo:

- Determinar si hay asociación entre exposición y enfermedad
- Valorar la fuerza de dicha asociación

Diseños epidemiológicos:  
Puntos fuertes / débiles

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>





## Factores de exposición:

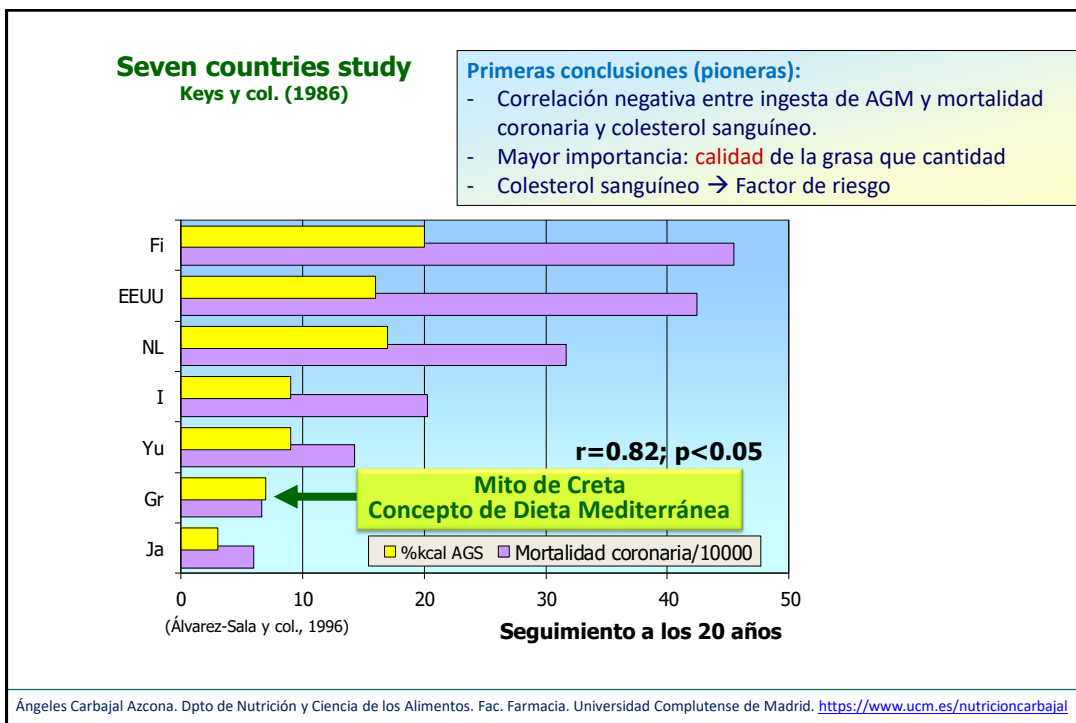
### 1. Factor de riesgo (FR)

"Cualquier fenómeno o característica, externa o interna, de naturaleza física, psíquica, social, etc. en el genotipo o en el fenotipo, que está relacionada (**Factor de riesgo**) con la enfermedad o que puede ser su **causa** (**Factor causal**).

- "Aquel que se asocia positivamente, que aumenta las posibilidades o el riesgo de padecer la enfermedad"
- Si se modifica el FR, se modifica el efecto

1957. FR, Seven countries study

1961. FR, Framingham heart study (cardiopatía coronaria)



## La identificación del factor de riesgo es muy útil:

- Si el FR identificado puede ser modificado (FR modificable), la **PREVENCIÓN** es una posibilidad real.

- Incluso si no es modificable, permite identificar **GRUPOS DE RIESGO** en los que se puede **INTERVENIR**.

## Factores de exposición:

### 2. Factor de protección (FP)

- Aquél que disminuye el riesgo o protege al individuo de desarrollar la enfermedad.
- El que se asocia negativamente.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Factores de exposición:

### 3. Factor de confusión (FC)

*Investigador:  
desea mantener constante*

Tercera/s variable/s que pueden ser responsables de la asociación (o falta de asociación) entre la exposición y el efecto.

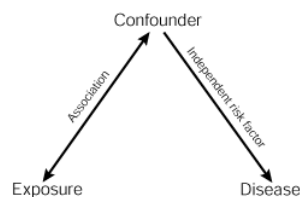
Pueden:

↑, ↓ o cambiar la dirección de la asociación.

Debe cumplir:

- Ser un FR para la enfermedad,
- Estar asociado con la exposición
- No debe ser un paso intermedio entre exposición y enfermedad

Ej.: la obesidad aumenta el riesgo coronario a través del aumento de la PA → la PA no es un FC, es parte del pathway causal.



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Factores de exposición:

### 3. Factor de confusión (FC)

Here is a nice short youtube presentation on confounding:

[http://www.youtube.com/watch?v=B7QdNYLp\\_E0](http://www.youtube.com/watch?v=B7QdNYLp_E0)

Here is a somewhat longer presentation:

[http://www.youtube.com/watch?v=B7QdNYLp\\_E0](http://www.youtube.com/watch?v=B7QdNYLp_E0)

There are also series of 4-5 lectures teaching about bias. However, examination of the lecture and the youtube will give an excellent overview.

<https://www.youtube.com/watch?v=1Cn1smM3kbQ>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Factores de exposición:

### 3. Factor de confusión (FC)

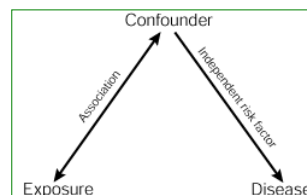
Ejemplo: **Alcohol (exposición, FR) ↔ cáncer oral (enfermedad)**

¿Cuál es en esta posible relación el FC? →

**Tabaco →**

¿Por qué el tabaco es un FC? →

- Es un FR de la enfermedad y
- Está relacionado con la exposición:  
las personas que más beben, también fuman más.



FC debe ser predictivo de la ocurrencia de la enfermedad, independientemente de su asociación con el FR.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

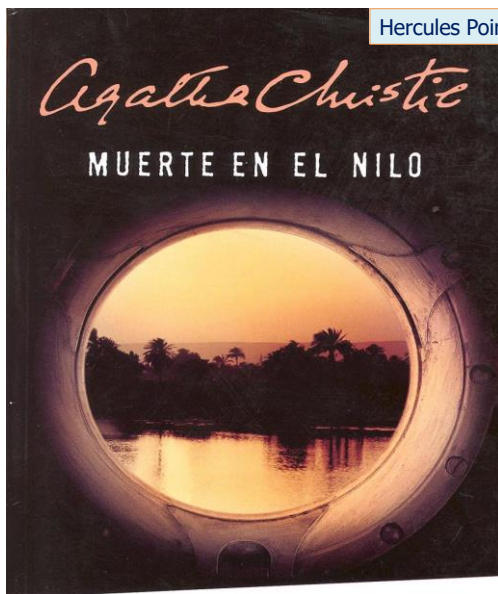
## Factores de exposición:

### 3. Factor de confusión (FC)

Otros posibles FC en la relación dieta-salud →

Tabaco  
Alcohol  
Edad  
Sexo  
Estado hormonal  
Ingesta calórica, kcal, ....

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Hercules Poirot

Soy un hombre paciente, pero mi paciencia tiene límites! ¿Sabe usted quién cometió los tres asesinatos en este barco o no lo sabe?

—Sí.

—Entonces, ¿por qué anda con tantos rodeos?

—¿Cree que yo simplemente me divierto con estas cosas que son marginales? ¿Y esto le molesta? Pero no es eso. Una vez estuve en una expedición arqueológica y aprendí algo. En el curso de una excavación, si sale algo a la superficie, se limpia todo, muy cuidadosamente, a su alrededor; se quita la tierra suelta; se rasca aquí y allí con un cuchillo hasta que, finalmente, el objeto se encuentra allí solo, dispuesto a ser extraído y fotografiado, sin ninguna materia extraña que sirva de confusión. Eso es lo que he tratado de hacer: quitar toda la materia extraña con el objeto de que pudiéramos ver la verdad, la verdad desnuda y brillante.

—Bien —dijo Race—. Veamos la verdad desnuda y brillante. No fue Pennington. No fue el joven Allerton. Supongo que no fue Fleetwood. Oigamos quién fue para variar.

—Voy a decírselo, mi querido amigo.

Llamaron a la puerta. Race profirió una maldición ahogada. Eran el doctor Bessner y Cornelia. Esta última estaba ahogada.

—¡Oh, coronel Race! —exclamó—. Miss Bowers acaba de decirme lo de mi prima Marie. Ha sido un golpe terrible. Dijo que no podía soportar la responsabilidad más tiempo y que sería mejor que yo lo supiese por ser yo una de la familia. No podía dar crédito a mis oídos

RBA  
bolsillo

353

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Factores de exposición:

### 3. Factor de confusión (FC)

La existencia de este sesgo es muchas veces inevitable.

Hay que buscar procedimientos para estimar cuál sería el efecto del factor estudiado en el caso de que el FC no estuviera presente.

Conseguir grupos homogéneos y, por tanto, comparables.

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Factores de exposición:

### 3. Factor de confusión (FC)

### Ajuste de FC

★ Aleatorización  
(estudios experimentales)

★ Usando criterios de inclusión/exclusión  
en la selección de la muestra

★ Emparejamiento, apareamiento de  
la muestra (diseños caso-control):  
ej. edades similares

★ Análisis estadístico de los datos:  
- Estratificación de la muestra según el FC:  
• Edad, sexo, tabaco, ingesta calórica, ...  
- Modelos matemáticos de regresión logística  
múltiple

Conseguir grupos homogéneos y, por tanto, comparables, tratando de aislar el factor a estudio

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



## Factores de exposición:

Es importante definir la exposición en cuanto a:

- Dosis (cualitativa/cuantitativa)
- Intensidad / Duración (continua/intermitente)
- **Mínima (referencia)**
- Actual
- Pasada (enfermedad crónica)

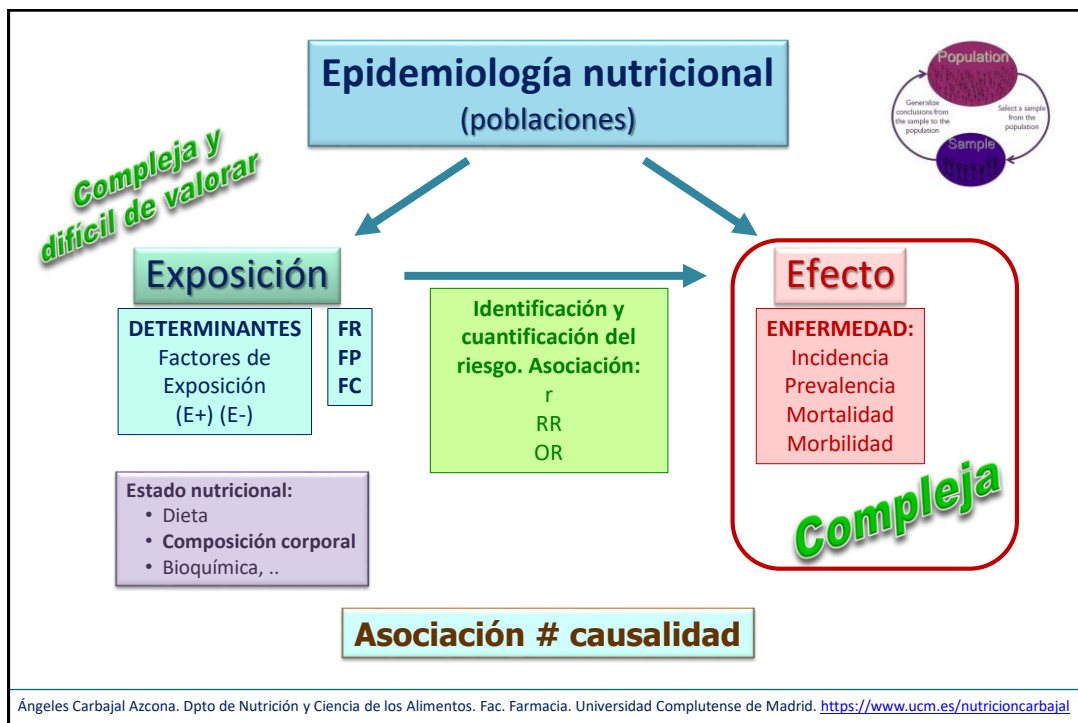
Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Tipos de variables

### Exposición:

- **Cualitativas (no numéricas):**
  - Tabaco: Sí/No
  - Sexo: Hombre/Mujer
- **Cuantitativas (numéricas):**
  - Discretas: nº de hijos, edad, ...
  - Continuas: Peso, ingesta de energía, ...

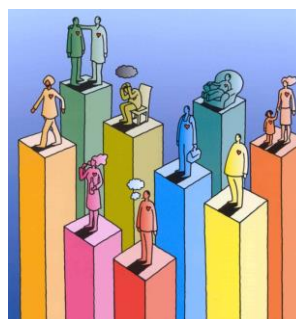
Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



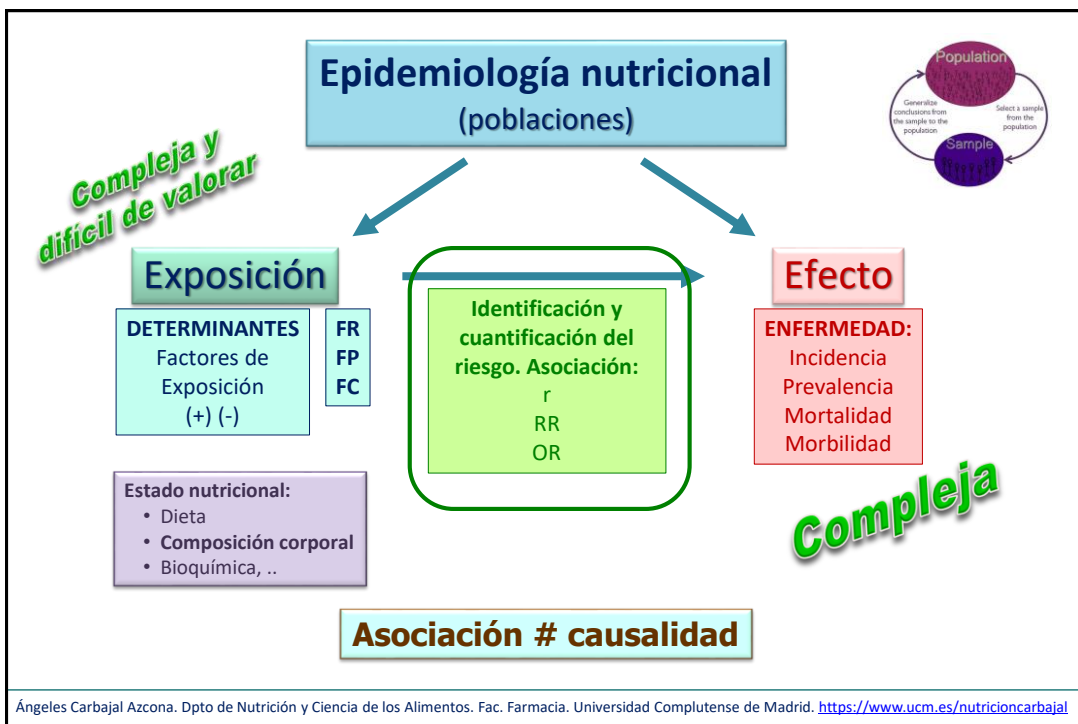
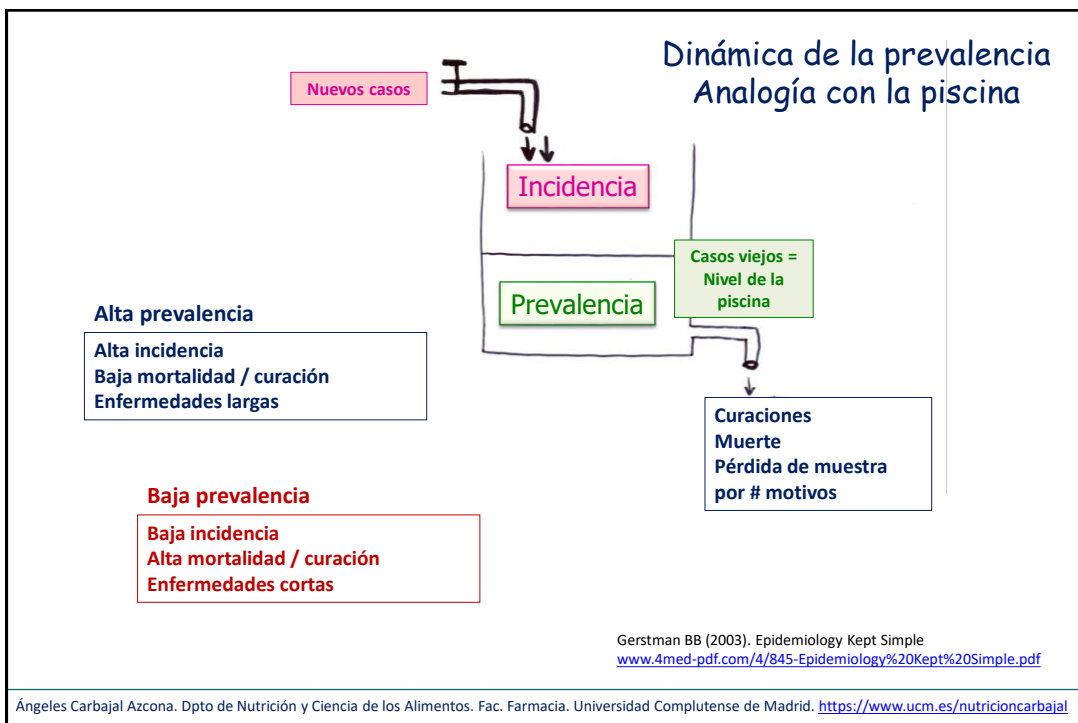
## Cuantificación de la enfermedad:

★ **Prevalencia**  
 Probabilidad de **TENER** la enfermedad. Proporción de personas con una determinada característica o enfermedad en una población y en un momento determinado.  
 Enfermos antiguos y nuevos = TODOS.  
 • ÚTIL = Conocer la magnitud del problema.  
*Estudios transversales y caso-control*

★ **Incidencia**  
 Probabilidad de **DESARROLLAR** la enfermedad (**RIESGO**). Sólo casos nuevos en una población durante un período de tiempo determinado.  
 • ÚTIL: Confirmación de hipótesis etiológicas.  
*Estudios de cohorte y experimentales*



Necesidad de estandarizar por edad y sexo para comparar entre grupos de población.



## Medidas de asociación Cuantificación del riesgo

- Si existe asociación
  - Dirección de la asociación
  - Magnitud de la asociación
- Relaciones / ratios
  - Comparan incidencias / prevalencias de enfermedad a distintos niveles de exposición al FR
- RR (Riesgo relativo)
  - OD (Odds ratio)
  - $r$  = Coeficiente de correlación

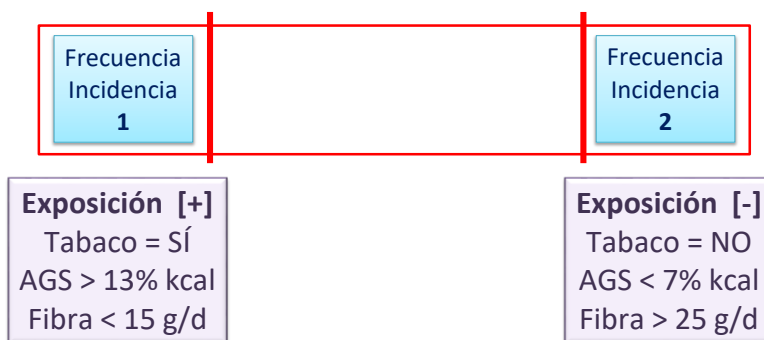
**1951. Cornfield** introduce el término RR y deriva su correspondiente OR (estimación del riesgo) en diseños Ca-Co para estudio de enfermedades raras



Cornfield, J. (1951). A method of estimating comparative rates from clinical data. Applications to cancer of the lung, breast and cervix. *J. National Cancer Inst.*, 11, 1269–1275.  
 Cornfield, J. (1956). A statistical problem arising from retrospective studies. In J. Neyman (ed.), *Third Berkeley Symposium*, Volume 4, pp. 135–148. University of California Press, Berkeley, CA.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0470011815.b2a17032/pdf>  
<http://www.statit.org/Cornfield.htm>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Se comparan los riesgos de enfermedad en distintos niveles de exposición al riesgo



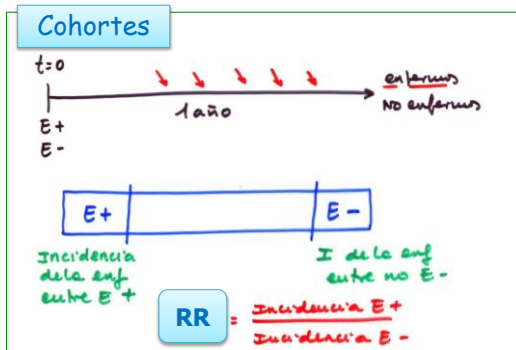
Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Riesgo relativo (RR), Relative risk, risk ratio

$$RR = \frac{\text{Riesgo de enfermar entre E+}}{\text{Riesgo de enfermar entre E-}}$$

$$RR = \frac{\text{Incidencia enf. entre E+}}{\text{Incidencia enf. entre E-}}$$

$$RR = \frac{\frac{\text{Nº enfermos entre E+}}{\text{Nº total de E+}}}{\frac{\text{Nº enfermos entre E-}}{\text{Nº total de E-}}}$$



- Diseños de cohorte
- Ensayos clínicos aleatorizados (Variable tiempo)

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Riesgo relativo (RR), Relative risk, risk ratio

	Enfermedad		Total
	(+)	(-)	
Expuestos: E (+)	a	c	a + c
NO Expuestos: E (-)	b	d	b + d

$$RR = \frac{\frac{\text{Nº enfermos entre E+}}{\text{Nº total de E+}}}{\frac{\text{Nº enfermos entre E-}}{\text{Nº total de E-}}}$$

A = B → RR = 1 (No modifica el riesgo)

A > B → RR > 1, FR (Aumenta el riesgo) **FR**

A < B → RR < 1, FP (Disminuye el riesgo, protección) **FP**

Cuánto más se aleje de 1, más fuerte es la asociación

$$RR = \frac{\frac{a}{a+c}}{\frac{b}{b+d}} = \frac{A}{B}$$

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Riesgo relativo (RR), Relative risk, risk ratio

Estudio con hipertensos  
Control PA  $\leftrightarrow$  riesgo de infarto

		Enfermedad		Total
		(+) Infarto	(-) No infarto	
Mal control HTA	E+	10	250	260
Buen control HTA	E-	7	461	468

$$\text{Riesgo E+} = \frac{10}{260} = 0.04$$

$$\text{Riesgo E-} = \frac{7}{468} = 0.015$$

$$\text{RR} = \frac{0.04}{0.015} = 2.6 \quad (\text{IC } 95\% = 1.520-2.720)$$

FR

El riesgo de padecer un infarto por un mal control de la HTA es 2.6 veces mayor que si hay un buen control de la HTA

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

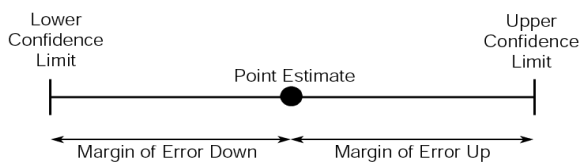
## Riesgo relativo (RR), Relative risk, risk ratio

Intervalo de confianza: IC al 95%

Quantifica la precisión de la estimación

Intervalo o rango de valores dentro del cual se encontraría el verdadero valor en el 95% de los casos ( $p < 0.05$ ).

Si se hicieran 100 estudios, en 95 de ellos el RR tiene que salir dentro del rango.



Gerstman BB (2003). Epidemiology Kept Simple

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322013000100016](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322013000100016)

[https://www.fisterra.com/mbe/investiga/signi\\_estadi/signi\\_estadi.asp](https://www.fisterra.com/mbe/investiga/signi_estadi/signi_estadi.asp)

[www.ics-aragon.com/cursos/salud-publica/2014/pdf/M2T05.pdf](http://www.ics-aragon.com/cursos/salud-publica/2014/pdf/M2T05.pdf)

<https://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/>

<https://www.bioestadistica.uma.es/baron/wordpress/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Riesgo relativo (RR), Relative risk, risk ratio

Intervalo de confianza: IC al 95%

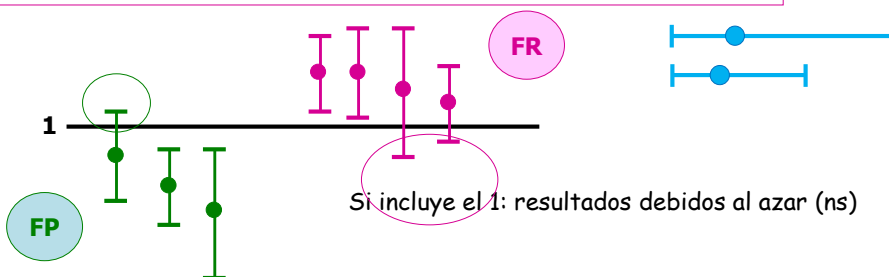
Ejemplo: RR/OR = 1,9  
95%IC = 1,520 – 3,720

Si el RR/OR > 1 y su IC 95% también → FR significativo (p< 0,05)

Si el RR/OR < 1 y su IC 95% también → FP significativo (p< 0,05)

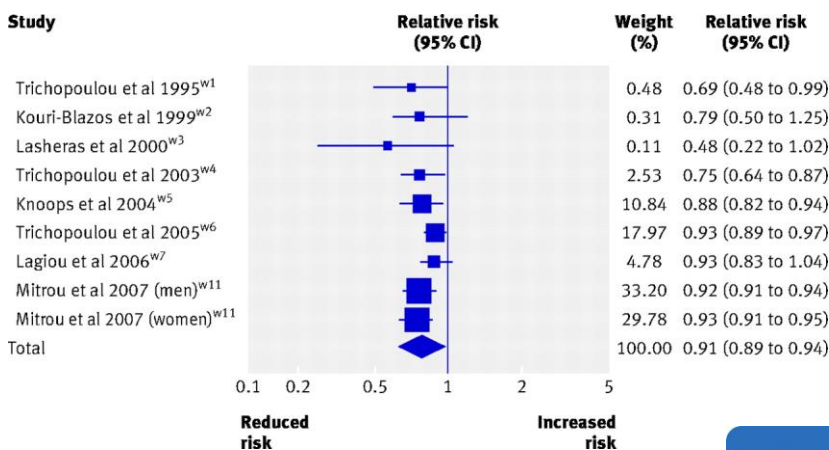
Significativo: cuando el IC no incluye el 1

Cuánto más estrecho, menor variabilidad o influencia del azar, más precisión, mayor calidad metodológica



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Fig 2 Risk of all cause mortality associated with two point increase in adherence score for Mediterranean diet.



Francesco Sofi et al. BMJ 2008;337:bmj.a1344  
<http://www.bmj.com/content/337/bmj.a1344.full>  
©2008 by British Medical Journal Publishing Group



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Ejemplos (RR/OR):

- 1) RR: 0.37 (95 % CI 0.19, 0.74)
- 2) RR: 0.57 (95 % CI 0.36, 1.92)
- 3) RR: 0.92 (95 % CI 0.50, 1.70)
- 4) RR: 1.78; 95% CI: 0.97, 1.99
- 5) RR: 1.72; 95% CI: 1.56, 2.93
- 6) RR: 0.64; 95% CI: 0.50, 1.82
- 7) RR: 0.77 (95% CI: 0.65, 0.92)
- 8) RR: 1.70; 95% CI: 0.99, 1.85
- 9) RR: 0.79; 95% CI: 0.67, 0.93
- 10) RR: 2.62; 95% CI: 1.51, 2.76
- 11) RR: 0.86; 95% CI: 0.74, 0.98

Cuáles son **significativos**  
y cuales **no?**

- 12) RR=0.96, 95% CI: 0.82-1.12
- 13) RR=0.83, 95% CI: 0.47-1.45
- 14) RR=0.80, 95% CI: 0.70-0.90
- 15) RR=1.02, 95% CI: 0.89-1.17
- 16) RR=1.29, 95% CI: 1.13-1.48
- 17) RR=1.13, 95% CI: 0.92-1.39

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Ejemplos (RR/OR):

- 1) RR: 0.37 (95 % CI 0.19, 0.74)
- 2) RR: 0.57 (95 % CI 0.36, 1.92)
- 3) RR: 0.92 (95 % CI 0.50, 1.70)
- 4) RR: 1.78; 95% CI: 0.97, 1.99
- 5) RR: 1.72; 95% CI: 1.56, 2.93
- 6) RR: 0.64; 95% CI: 0.50, 1.82
- 7) RR: 0.77 (95% CI: 0.65, 0.92)
- 8) RR: 1.70; 95% CI: 0.99, 1.85
- 9) RR: 0.79; 95% CI: 0.67, 0.93
- 10) RR: 2.62; 95% CI: 1.51, 2.76
- 11) RR: 0.86; 95% CI: 0.74, 0.98

Cuáles son **significativos**  
y cuales **no?**

- 12) RR=0.96, 95% CI: 0.82-1.12
- 13) RR=0.83, 95% CI: 0.47-1.45
- 14) RR=0.80, 95% CI: 0.70-0.90
- 15) RR=1.02, 95% CI: 0.89-1.17
- 16) RR=1.29, 95% CI: 1.13-1.48
- 17) RR=1.13, 95% CI: 0.92-1.39

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



## Ejemplos:

$$RR/OR = 0,285$$

$$IC95\% = (0,139 - 0,571)$$

Cuando el valor es menor de 1

Ej.  $RR/OR = 0,285$

es conveniente calcular la inversa, es decir,

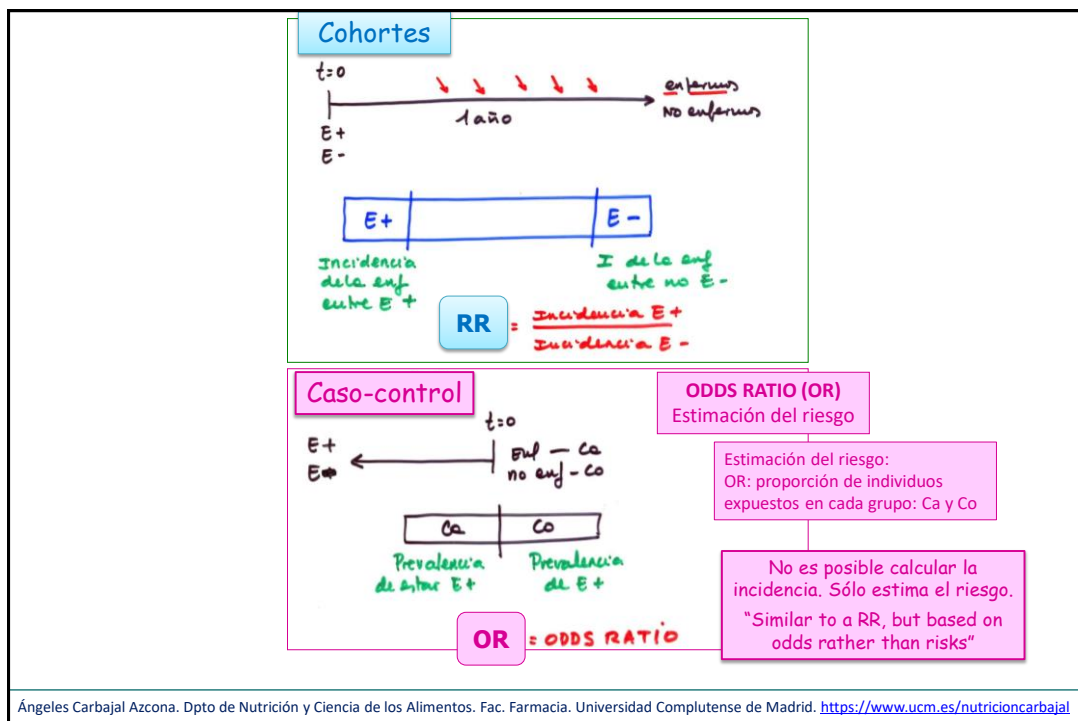
$1 / 0,285 = 3,5$  veces menos riesgo.

De esta manera podemos expresar mejor la fortaleza de la relación.

Recordemos que cuanto más alejado de 1, más fuerte es la asociación.

<http://networkianos.com/odd-ratio-que-es-como-se-interpreta/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



## Odds ratio (OR)

"Las apuestas al caballo "... están  
7 a 13

de 20 apuestas  
7 van a favor de dicho caballo  
13 para otros

$$\text{ODDS} = 7/13$$

7/20 = 35% de apuestas a favor  
de dicho caballo

Curiosidad: En los años 1990s al poner odds ratio  
en un buscador de internet (ej. Altavista) sólo  
aparecían casas de apuestas.

### ODDS / Momio / "chance"

$\frac{\text{Probabilidad de que ocurra}}{\text{Probabilidad de que no ocurra}}$

Oportunidad de riesgo  
Probabilidad de riesgo  
Cociente o razón de ventaja  
Razones de probabilidad  
Razón de predominio  
Razones de momios

.....

Martín-Moreno y Banegas. Sobre la traducción del término  
inglés *odds ratio* como oportunidad relativa, 1996  
<https://scielosp.org/article/spm/1997.v39n1/72-74/es/>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Odds ratio (OR)

Latest Odds On Royal Baby Name (30 th April 2018)

<https://www.thesun.co.uk/fabulous/4387256/royal-baby-name-prince-latest-odds-predictions-kate-middleton-prince-william/>



$$\text{Riesgo} = \frac{\# \text{ éxitos}}{\# \text{ eventos}}$$

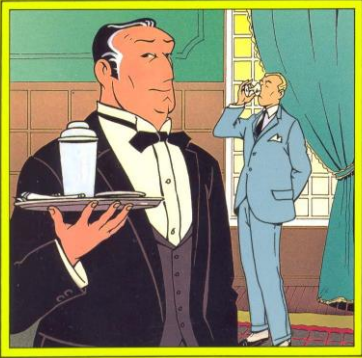
$$\text{Odds} = \frac{\# \text{ éxitos}}{\# \text{ fracasos}}$$

$$\text{Riesgo} = 43/111 = 0.39 = 39\%$$

$$\text{Odds} = 43/68 = 0.63$$

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

**P. G. Wodehouse**  
El inimitable Jeeves



COMPACTOS ANAGRAMA

te de la vicaría. Y ayer... oye, ¿te acuerdas de aquel cura, Wingham?, el individuo de la nariz larga.

—Claro que lo recuerdo. Tu rival.

—¿Mi rival? —Bingo arqueó las cejas—. Oh, bueno, supongo que así se le podía llamar en aquel tiempo. Aunque parece un poco exagerado.

—¿Lo crees así? —dijo, molesto por la nauseabunda complacencia de sus modales—. Bueno, dejame decirte que lo último que oí fue que en La Vaca y los Caballos, en el pueblo de Twing y en toda la comarca, incluso en Lower Bingley, estaban ofreciendo siete a uno en favor del cura sin encontrar apostadores.

Bingo se sobresaltó y me llenó la cama de ceniza.

—¿Apostando? —musitó—. ¿Apostando? ¿No quieres decir que están apostando sobre esta santa y sagrada...? ¡Oh, maldita sea! ¿Es que la gente no tiene sentido de la decencia y la devoción? ¿No se salva nada de su bestial y sórdida mezquindad? Me pregunto —dijo el joven Bingo, meditando— si hay alguna posibilidad de que yo pueda sacar algún provecho de este siete a uno. ¡Siete a uno! ¡Qué momio! ¿Sabes quién lo ofrece? ¡Oh! Bueno, supongo que eso no se puede hacer. No, supongo que no sería justo.

—Pareces condenadamente seguro de ti mismo —dije—. Siempre había pensado que Wingham...

—Oh, él no me preocupa —dijo Bingo—. Estaba a punto de decirte. Wingham sufre un ataque de paperas, y no se moverá de la cama por espacio de varias semanas. Y aunque esto ya constituya una nueva agradable, aún hay más. Estaba preparando las fiestas navideñas de la escuela del pueblo, ¿sabes?, y ahora yo lo substituyo en la tarea. Anoche fui a ver al viejo Heppenstall y conseguí el puesto. ¿Comprendes lo que significa? Quiere decir que seré el centro absoluto de la vida material y espiritual del pueblo durante tres sólidas semanas, con un formidable triunfo final para coronarlo todo. Todo el mundo confiará en mí y me halagará, ¿comprendes?, y otras cosas por el estilo. Esto ha de producir un efecto poderoso en el espíritu de Mary. Le demostrará que soy capaz de un esfuerzo serio; que hay en mí un valor sólido y fundamental; y que, en vez de la mariposa que en un tiempo pudo creer que yo era, en realidad soy...

166

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Odds ratio (OR)

$$\text{ODDS} = \frac{\text{Probabilidad de que ocurra}}{\text{Probabilidad de que no ocurra}}$$

En estudios

- Caso-control
- Transversales
- (NO variable tiempo)

$$\text{ODDS ratio (OR)} = \frac{\text{ODDS E+}}{\text{ODDS E-}}$$

$$\text{OR} = \frac{\text{Odds E+} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de veces que ocurre el evento}}{\text{N}^\circ \text{ de veces que NO ocurre el evento}}}{\text{Odds E-} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de veces que ocurre el evento}}{\text{N}^\circ \text{ de veces que NO ocurre el evento}}}$$

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Odds ratio (OR)

An odds ratio describes the strength of association between two binary variables. It represents the ratio of the estimated odds of an event occurring in one group to the estimated odds of it occurring in another group. It can be produced in a logistic regression model. An odds ratio of less than one means lower odds (for example, of wellbeing) and an odds ratio greater than one indicates higher odds.

Chanfreau J, Lloyd C, Byron C, Roberts C, Craig R, De Feo D, McManus S. (2013) *Predicting well-being*, research report, NatCen Social Research, London.

<http://www.natcen.ac.uk/media/205352/predictors-of-well-being.pdf>

[http://www.hrc.es/bioest/Medidas\\_frecuencia\\_63.html](http://www.hrc.es/bioest/Medidas_frecuencia_63.html)

<http://networkianos.com/odd-ratio-que-es-como-se-interpreta/>

<http://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-articulo-el-odds-ratio-su-interpretacion-S1575181317300360>

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872013001000014](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013001000014)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2938757/>

<https://www.bmj.com/content/348/bmj.f7450.full.print>

[https://handbook-5-1.cochrane.org/chapter\\_9/9\\_2\\_2\\_2\\_measures\\_of\\_relative\\_effect\\_the\\_risk\\_ratio\\_and\\_odds.htm](https://handbook-5-1.cochrane.org/chapter_9/9_2_2_2_measures_of_relative_effect_the_risk_ratio_and_odds.htm)

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Odds ratio (OR)

	Enferm. (+) CASOS	Enferm. (-) CONTROLES	Total
E+	12	100	112
E-	28	500	528

$$\text{ODDS } E+ = \frac{\text{n}^\circ \text{ veces q. ocurre el suceso en } E+}{\text{n}^\circ \text{ veces q. NO ocurre}} = \frac{12}{100}$$

$$\text{ODDS } E- = \frac{\text{n}^\circ \text{ veces q. ocurre el suceso en } E-}{\text{n}^\circ \text{ veces q. NO ocurre}} = \frac{28}{500}$$

$$\text{OR} = \frac{\text{ODDS } E+}{\text{ODDS } E-} = \frac{12/100}{28/500} = \frac{12}{100} \times \frac{500}{28} = 2,143$$

$$\text{OR} = 2,143$$

$$\text{Rango (IC 95\%)} = 1.054 - 4.357$$

FR

Lim. sup > 1

Significativo: el IC no incluye el 1

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Odds ratio (OR)

**Tabla 2**  
**Odds Ratio para la prevalencia de obesidad según factores sociodemográficos y estilos de vida. Estudio enKid**

Variabes	Hombres Odds ratio (IC 95%)	Mujeres Odds ratio (IC 95%)
<b>Edad</b>		
2 - 5 años	1,0	1,0
6 - 9 años	1,37 (1,36 - 1,38)	1,01 (0,96 - 1,04)
10 - 13 años	1,58 (1,56 - 1,59)	0,80 (0,79 - 0,81)
14 - 17 años	1,18 (1,17 - 1,19)	0,82 (0,80 - 0,84)
18 - 24 años	1,01 (0,98 - 1,04)	1,06 (1,03 - 1,10)
<b>Nivel de estudios de la madre*</b>		
Bajo	1,15 (0,80-1,66)	1,83 (1,33 - 2,52)
Medio	0,82 (0,58 - 1,16)	0,82 (0,60 - 1,13)
Alto	1,0	1,0
<b>Nivel socioeconómico*</b>		
Bajo	1,32 (0,94-1,83)	1,69 (1,24-2,30)
Medio	0,90 (0,62-1,32)	0,83 (0,57-1,20)
Alto	1,0	1,0
<b>Hábitat*</b>		
<10.000	1,0	1,0
10.000-50000	1,09 (0,74-1,62)	1,19 (0,85-1,66)

<http://www.sespas.es/Informe2002/cap08.pdf>

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Tipos de estudios y diseños epidemiológicos

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Estudios epidemiológicos. Tipos



Según asignación aleatoria (“aleatorización”) de la exposición, intervención o tratamiento

- **Experimentales (Sí)** (el investigador ASIGNA la exposición)
- **Observacionales (No)** (el investigador OBSERVA la exposición)  
(No experimentales) (la exposición nutricional se mide pero no se manipula)

**Experimentales:  
Capacidad para controlar FC**

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

### LA EXPOSICIÓN, ¿ES ASIGNADA SEGÚN EL PROTOCOLO DEL ESTUDIO?

**Hipótesis:** La vitamina C previene el resfriado común.

- **Diseño experimental:** El protocolo del estudio “asigna” el suplemento de vitamina C a un grupo de sujetos (E+) y el placebo a otro (E-).
- **Diseño observacional:** El investigador clasifica a la muestra en función de que tomen vitamina C (E+) o no (E-).

Gerstman BB (2003). Epidemiology Kept Simple  
[www.4med-pdf.com/4/845-Epidemiology%20Kept%20Simple.pdf](http://www.4med-pdf.com/4/845-Epidemiology%20Kept%20Simple.pdf)

[https://www.fisterra.com/mbe/investiga/6tipos\\_estudios/6tipos\\_estudios.asp](https://www.fisterra.com/mbe/investiga/6tipos_estudios/6tipos_estudios.asp)

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Estudios epidemiológicos. Tipos



Según la unidad de agregación o de análisis

- **Individuos**
- **Grupos/poblaciones**

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Estudios epidemiológicos. Tipos

	Poblaciones	Individuos
<b>Experimentales</b> o de intervención	<b>Ensayos comunitarios de intervención:</b> la intervención se realiza en grupos de sujetos sanos (ensayos poblacionales)	<b>Ensayos clínicos</b> (pacientes). Ensayos terapéuticos o de prevención secundaria <b>Ensayos de campo</b> (sanos). Ensayos de prevención primaria
<b>Observacionales</b> o No experimentales	<b>Ecológicos</b>	<b>Transversales/prevalencia</b>
		<b>Caso-control</b> (muestra: se elige por enfermedad) <b>De cohorte</b> (muestra: se elige por el FR)
		<b>Revisiones sistemáticas</b> <b>Meta-análisis</b>
	↓↓↓↓↓	↓↓↓↓↓
	<b>Descriptivos:</b> <u>No hay grupo control</u> Generar hipótesis, sugerir asociaciones - <u>Grupos: Ecológicos</u> - <u>Individuos:</u> o <u>Case-reports</u> o <u>Case-series reports</u> o <u>Transversales</u>	<b>Analíticos:</b> <u>Hay grupo control</u> Probar hipótesis - Experimentales - Observacionales: • Cohortes • Caso-control

causalidad

asociación

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Estudios epidemiológicos. Tipos



Según la secuencia cronológica

- **Transversales, de corte o de prevalencia**
- **Longitudinales (seguimiento en el tiempo o temporalidad)**

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Longitudinal vs. transversal

*¿HAY UN SEGUIMIENTO DEL INDIVIDUO A LO LARGO DEL TIEMPO?*

**Hipótesis:** El ejercicio, ¿previene la diabetes?

- **Longitudinal:** Identifica personas físicamente activas (E+) y no activas (E-) → seguimiento individual para ver quién desarrolla DM2 y quién no.
- **Transversal (no hay seguimiento):** Clasifica a los individuos en activos (E+) y no activos (E-) → compara la prevalencia de diabetes en un grupo y otro.

Gerstman BB (2003). Epidemiology Kept Simple  
[www.4med-pdf.com/4/845-Epidemiology%20Kept%20Simple.pdf](http://www.4med-pdf.com/4/845-Epidemiology%20Kept%20Simple.pdf)

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



## Estudios epidemiológicos. Tipos

4

Según la dirección de análisis

### - **Prospectivos (anterógrados)**

Causa → efecto (Cohortes)

1º miden la exposición, 2º la enfermedad

### - **Retrospectivos (retrógrados)**

Causa ← Efecto (Caso-control)

1º miden la enfermedad y 2º la exposición

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Estudios epidemiológicos. Tipos

5

Según el criterio para la selección o asignación de los participantes al los grupos de comparación

- **Cohortes (por la exposición)**
- **Caso-control (por la enfermedad)**

Hipótesis: La obesidad aumenta el riesgo de infarto coronario.

- **Cohortes: por la exposición:** Identifica obesidad (E+) y no obesidad (E-) → seguimiento de los individuos.
- **Caso-control: por la enfermedad:** Identifica casos con infarto y controles, no-casos → compara la historia pasada de composición corporal.

Gerstman BB (2003). Epidemiology Kept Simple  
[www.4med-pdf.com/4/845-Epidemiology%20Kept%20Simple.pdf](http://www.4med-pdf.com/4/845-Epidemiology%20Kept%20Simple.pdf)

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Estudios epidemiológicos. Tipos

6

Según valoración ciega del efecto o “enmascaramiento” (experimentales)

- **Abierto**
- **Ciego, doble ciego, triple ciego**

Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

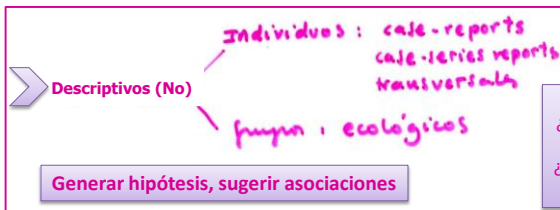
## Estudios epidemiológicos. Tipos

7

Según exista un grupo control o no

- **Descriptivos (No)**

- **Analíticos (Sí)**

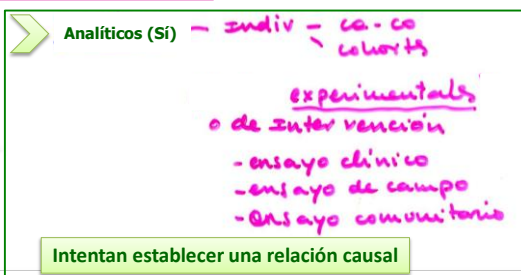


**Descriptivos**

¿Cuál es la ingesta diaria de fruta en los estudiantes de Nutrición?  
¿Cuántos estudiantes consumen más de 3 raciones de fruta al día?

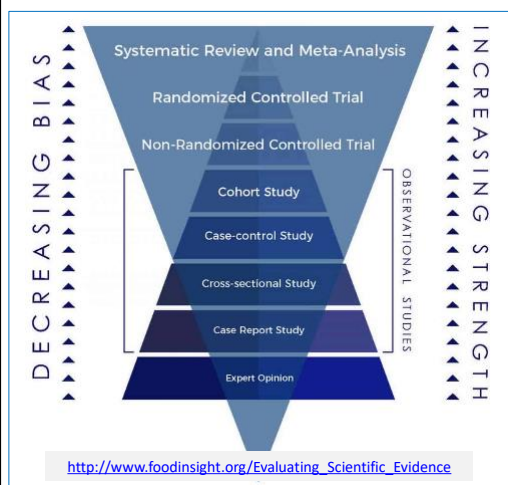
**Analíticos**

¿La alta ingesta de vitamina C se asocia con menos resfriados?  
¿Los estudiantes que toman 3 raciones de fruta al día o más tienen menos resfriados que los que toman solo 1?

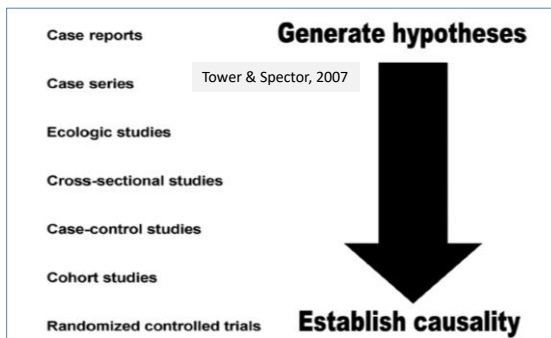


Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

## Jerarquía de la Evidencia Científica

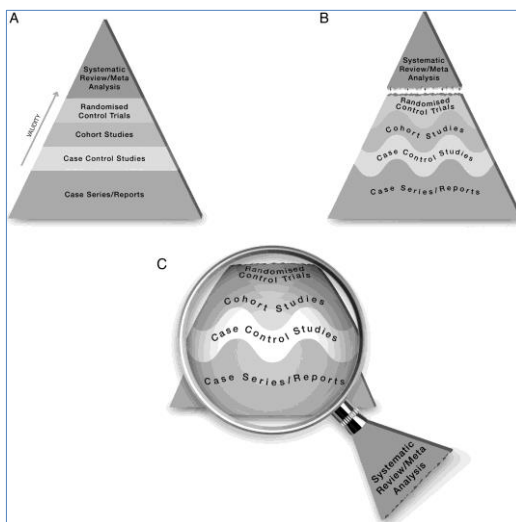


<http://fedn.es/blog/evidencianutricion/los-metaanalisis-no-son-el-mayor-nivel-de-evidencia/ca>



Ángeles Carbajal Azcona. Dpto de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Fac. Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

The proposed new evidence-based medicine pyramid.



M Hassan Murad et al. Evid Based Med 2016;21:125-127

<https://ebm.bmj.com/content/21/4/125>

©2016 by BMJ Publishing Group Ltd

BMJ  
Evidence-Based  
Medicine