

$$OR = \frac{a/b}{c/d} = \frac{a * d}{b * c}.$$

Global Log-Odds Ratio

Su uso en el cálculo de la movilidad social relativa



Ildefonso Marqués-Perales (US)
Alfonso Suárez-Llorens (UCA)
Manuel Herrera-Usagre (US)

Movilidad social en Sociología

- La inmovilidad social como fuente de **desigualdad**.
- Curva del **Gran Gatsby**
- Se centra más en **la clase social y estudios** que en los ingresos y la riqueza.



Tipos de movilidad social

- Distinción analítica fundamental.
- **Movilidad social absoluta.**
 - Proporción de sujetos que se mueven de una posición social a otra.
 - Sensible a los cambios en las estructuras ocupacionales/de clase.



Tipos de movilidad social

- Distinción analítica fundamental.
- **Movilidad social relativa.**
 - Fuerza de la asociación entre los orígenes y destinos neta, es decir, independientemente de los cambios en la estructura ocupacional/de clase.
 - Mide por tanto el grado de igualdad de oportunidades.

Midiendo la movilidad social relativa

$$\text{Odds ratio} = \frac{F_{aa}/F_{ab}}{F_{ba}/F_{bb}}$$

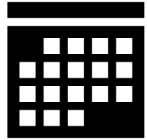
		Clase de destino	
		A	B
Origen	A	F_{aa}	F_{ab}
	B	F_{ba}	F_{bb}

La probabilidad de la hija de un médico de acabar como médico (F_{aa}) en lugar de camarera (F_{ab}), frente a la probabilidad de la hija de un camarero de ser médico (F_{ba}) en lugar de ser camarera (F_{bb})

- **OR > 1.** Alta reproducción social, baja igualdad de oportunidades.
- **OR < 1.** Baja reproducción social, alta igualdad de oportunidades.

Midiendo la movilidad social relativa

Podemos...



Investigar las diferencias de cada país o de diferentes generaciones en el **nivel de tasas relativas** con:

Global log-odds ratio

Log-linear models (Unidiff, RC, CnsF,...)



Investigar las diferencias de cada país en el **patrón de tasas relativas** con:

Cálculo de odds ratios simétricas

Global Log-Odds Ratio

- Un nuevo modo de medir la movilidad social relativa sin tener en cuenta los marginales
- Combina las posibilidades del Cálculo de odds ratios simétricas junto con la potencia de los cálculos log-lineares.



Global log-odds ratio

	Destino				
Origen	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Clase 1					
Clase 2					
Clase 3					
Clase 4					
Clase 5					

Global log-odds ratio

		Destino			
Origen	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Clase 1					
Clase 2					
Clase 3					
Clase 4					
Clase 5					

Global log-odds ratio

		Destino			
Origen	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Clase 1	$F_{1/1}$	F_1/F_{2-5}			
Clase 2	F_{2-5}/F_1				
Clase 3					
Clase 4					
Clase 5					

Global log-odds ratio

	Destino				
Origen	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Clase 1	$F_{1/1}$				$F_{1/F_{2-5}}$
Clase 2					
Clase 3					F_{2-5}
Clase 4	F_{2-5/F_1}				F_{2-5}
Clase 5					

$$OR_1 = \ln\left(\frac{F_{1/1} * F_{2-5}}{F_{2-5/F_1} * F_{1/F_{2-5}}}\right)$$

Global log-odds ratio

		Destino				
Origen	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	
Clase 1						
Clase 2						
Clase 3						
Clase 4						
Clase 5						

		Destino				
Origen	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	
Clase 1						
Clase 2						
Clase 3						
Clase 4						
Clase 5						

		Destino				
Origen	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	
Clase 1						
Clase 2						
Clase 3						
Clase 4						
Clase 5						

		Destino				
Origen	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	
Clase 1						
Clase 2						
Clase 3						
Clase 4						
Clase 5						

Global log-odds ratio

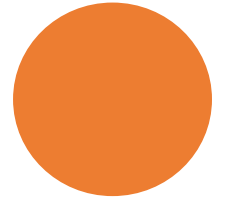
- Resume la media de todas odds ratios posible en una tabla de doble entrada para cada cohorte, país, etc.
- Nos aporta información sobre el grado de reproducción social/movilidad tanto de largo recorrido (global) como las de corto recorrido (local)
- Soluciona los problemas que generaban las casillas vacías a otros índices de movilidad (Unidiff, CnsF, RC, etc.)

Paquete R y el cálculo de Delta de Cox

Alfonso Suárez Llorens. Catedrático.
Dpto. Estadística e Investigación Operativa (UCA)

Estadística aplicada y probabilidad:
Órdenes estocásticos, **copula (multivariate cumulative distribution function)**, dependencia, desigualdad, riesgo y confiabilidad.

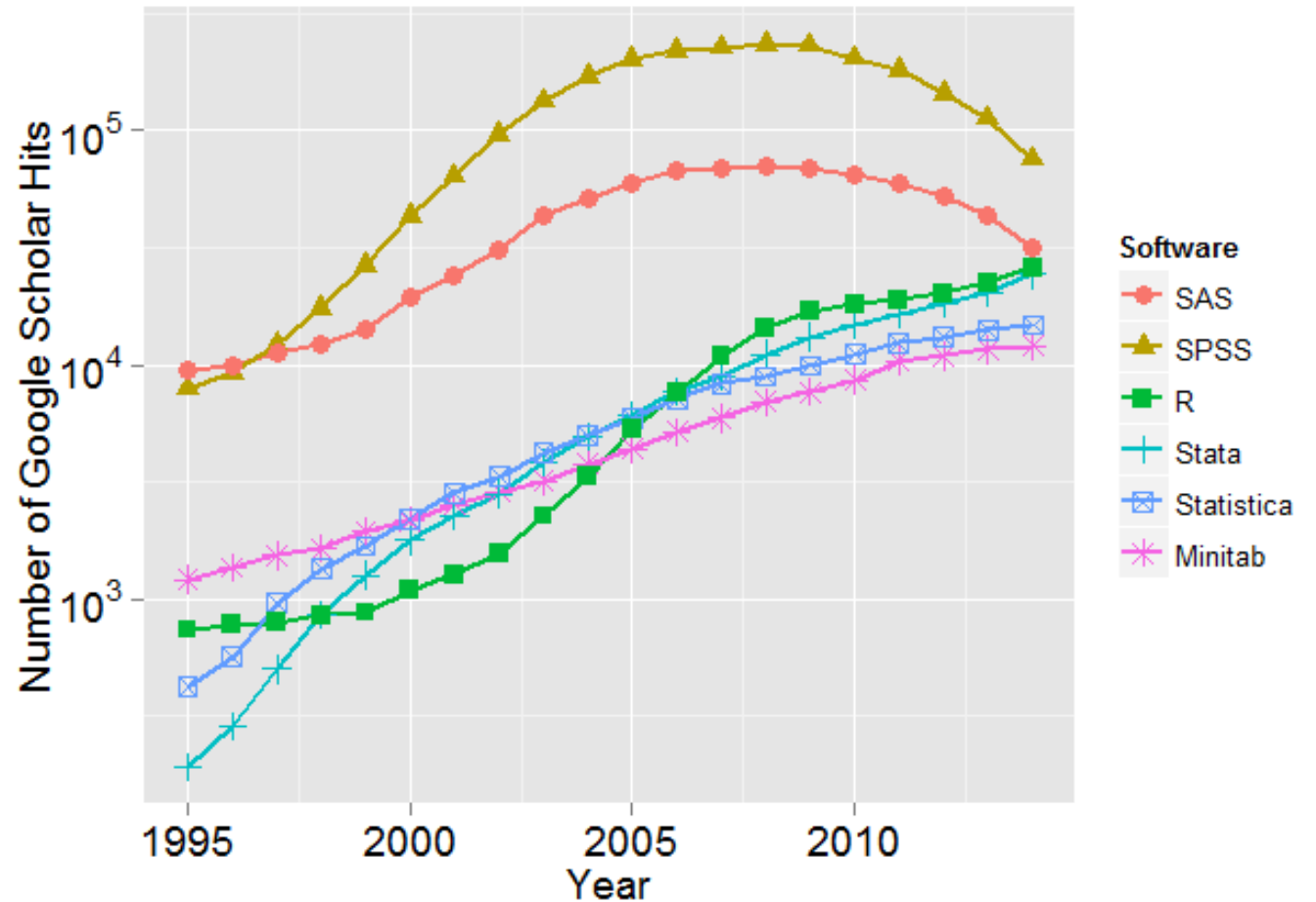
Tarea: Elaborar un paquete para R que calculase las global log-odds ratio para un conjunto de matrices.



El software estadístico R

- Programa estadístico. Ross Ihaka y Robert Gentleman (Auckland University)
- Basado en lenguaje S (1970)
- Datos, gráficas y cálculos
- Desde 1996 se distribuye gratis a través de Internet.
- [Free Software Foundation](#)'s GNU project
- Object-Oriented Programming (OOP)

Uso cada vez
más
generalizado



R como software de código abierto

- Los paquetes se alojan en servidores propios y ajenos a la GNU Foundation
- Los paquetes se instalan dentro “library”
- R y su familia de paquetes (+/- 5.500)
 - `install.packages("paquete", dependencies=TRUE)`
- Para ser usados, deben cargados con `library(paquete)`

Paquete Delta de Cox (Suárez-Llorens & Marqués-Perales, 2022)

1. Crear Matrices
2. Delta de Cox
 1. Delta de Cox (central y global)
 2. Varianza del Delta
 3. Desviación del Delta
 4. Varianza de la diferencia entre dos deltas de dos matrices
 5. Desviación de la diferencia entre dos deltas de dos matrices
 6. Distribución z (experimental, ztest, menor-mayor, etc.)

Paquete Delta de Cox (Suárez-Llorens & Marqués-Perales, 2022)

1. Crear Matrices
2. Delta de Cox
 1. Delta de Cox (central y global)
 2. Varianza del Delta
 3. Desviación del Delta
 4. Varianza de la diferencia entre dos deltas de dos matrices
 5. Desviación de la diferencia entre dos deltas de dos matrices
 6. Distribución z (experimental, ztest, menor-mayor, etc.)

Script | Crear matrices

```
#####  
##### DELTA DE COX: Cálculo de las global log-odds ratio #####  
##### Ildefonso Marqués-Perales (US) #####  
##### Alfonso Suárez-Llorens (UCA) #####  
##### Colabora: Manuel Herrera-Usagre (US) #####  
#####  
  
### 1. Creamos las matrices  
m1 <- matrix(c(59, 15, 4, 2, 20, 0, 7, 16, 0.1, 55, 22, 6, 3, 24, 3, 14, 7, 1, 23, 16, 6, 3, 11, 1, 11, 8, 0.1, 2  
m2 <- matrix(c(106,47,20,16,65,1,10,16,0.1,94,54,27,27,45,0.1,18,32,0.1,44,40,29,16,26,0.1,23,31,0.1, 60,66,27,50,6  
m3 <- matrix(c(161,70,27,27,77,2,17,36,1,95,88,32,22,74,3,53,41,8,65,50,36,33,33,0.1,18,33,2,79,80,30,80,76,3,73,11  
m4 <- matrix(c(147,85,23,31,58,1,20,37,3,117,89,30,32,52,1,41,69,8,53,55,22,28,26,0.1,34,45,5,74,78,37,95,72,4,87,1  
m5 <- matrix(c(62,27,8,14,18,1,13,15,0.1,40,35,10,16,18,2,16,26,1,21,17,12,16,6,0.1,12,19,1,44,28,15,49,23,3,43,62,  
m1a <- matrix(c(59, 15, 4, 20, 0.1, 7, 2, 16, 55, 22, 6, 24, 3, 14, 3, 8, 23, 16, 6, 11, 1, 11, 3, 8, 59, 27, 14, 8  
m2a <-matrix (c(106, 47, 20, 65, 0.1, 10, 16, 16, 94, 54, 27, 45, 0.1, 18, 27, 32, 44, 40, 29, 26, 0.1, 23, 16, 31,
```


Script | Creación del Delta de una matriz colapsada

```
### Definición de la delta asociada a una matriz colapsada

delta_ij <- function(m, i, j)
{
  delta<-log((colap_ij(m,i,j)$Matriz[1,1]*colap_ij(m,i,j)$Matriz[2,2])/(colap_ij(m,i,j)$Matriz[1,2]*colap_ij(m,i,j)$Matriz[2,1]))
  list(Comment=paste("La delta asociada a la matriz colapsada en (",i,",",j,") es:"),
       Delta=delta)
}
```

Script | Creación de la función Delta de Cox

```
# Calculo de la delta de Cox como sumatorio ponderado de todas las deltas...

deltacox <- function(m)
{
  h <- matrix( c(1:((dim(m)[1]-1)*(dim(m)[2]-1))), ncol =(dim(m)[2]-1), byrow=TRUE)
  rownames(h) <- c(1:(dim(m)[1]-1))
  colnames(h) <- c(1:(dim(m)[2]-1))
  for(i in 1:(dim(m)[1]-1))
  {
    for(j in 1:(dim(m)[2]-1))
    {h[i,j] <- delta_ij(m,i,j)$Delta}
  }
}

list(
  Comment1=paste("La matriz de los deltas asociados es la siguiente: "),
  Matriz = h,
  Comment2=paste("La delta de Cox global es: "),
  DGlobal = mean(h),
  Comment3=paste("La delta de Cox central es: "),
  DCentral=mean( h[c(-1,-(dim(m)[1]-1)), c(-1,-(dim(m)[2]-1))]))
}
```

Script | Cálculo Delta de Cox de una matriz dada

```
> deltacox(m1)
$Comment1
[1] "La matriz de los deltas asociados es la siguiente: "

$Matriz
      1      2      3      4      5      6      7      8
1 1.867041 1.6460261 1.5960283 1.3777890 1.5072408 1.3065623 0.7675032 4.057443
2 1.888600 1.7074610 1.6727655 1.4415501 1.5971595 1.4682364 1.2083301 2.449743
3 1.818956 1.6884146 1.6891558 1.4610726 1.5378700 1.3994286 1.2140274 2.668910
4 1.565607 1.4894963 1.4777537 1.3945487 1.3699384 1.1826982 0.9978243 1.429499
5 1.607172 1.3562179 1.3521928 1.2127469 1.4402238 1.2269828 0.9682735 1.306546
6 1.157097 0.9288177 0.8517968 0.7506645 0.7741677 1.0612508 0.7814562 1.160995
7 1.245677 0.9880515 0.8847237 0.7168236 0.7511090 0.9437737 0.9336230 1.223194
8 1.916960 1.4955262 1.3001389 1.0565315 1.0003767 1.0508090 1.0582695 2.018050

$Comment2
[1] "La delta de Cox global es: "

$DGlobal
[1] 1.382264

$Comment3
[1] "La delta de Cox central es: "

$DCentral
[1] 1.220017
```