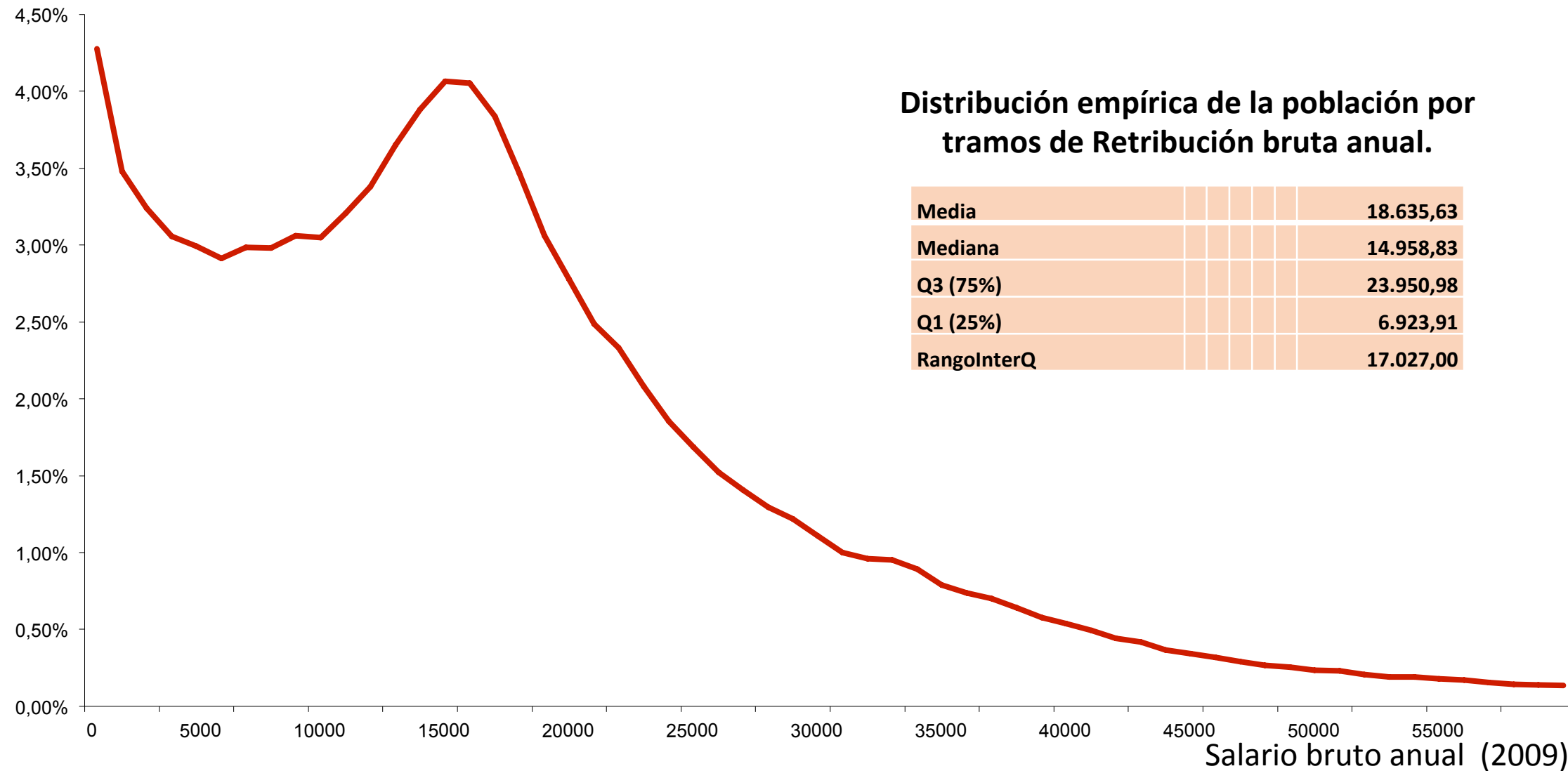


MODELIZACION DE LOS SALARIOS EN ESPAÑA

La distribución personal de los salarios y su relación con el tiempo de trabajo.

PEDRO VALVERDE CARAMÉS

El Origen de la cuestión

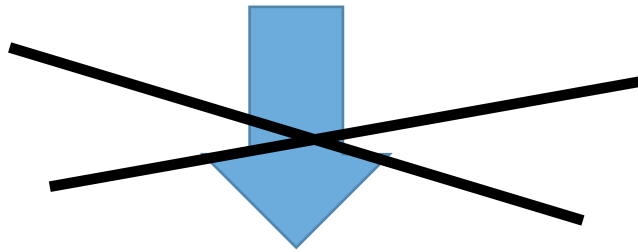


¿Qué se puede observar?

1. Distribución bimodal (mezcla poblaciones)
2. Porcentaje muy elevado de trabajadores con salarios muy bajos
3. Presencia de una cola pesada para salarios altos
4. *Persistencia de este patrón a lo largo del tiempo*

El problema del tiempo de trabajo

Retribuciones computadas a lo largo de un año natural



Se haya estado en alta laboral el año completo

≠ (siempre) una correlación temporal entre el tiempo trabajado y aquel al que se computa el salario

Hipótesis a estudio

**Trabajadores con sueldos
bajos trabajan sólo una fracción
del año en lugar del año
completo**

El problema de las fuentes

Se necesita conocer a la vez Salarios y Tiempo de trabajo

- Salarios ↔ información de naturaleza fiscal
- Tiempo de trabajo ↔ información de Seguridad Social

Hasta la aparición de la **MCVL**:

Inexistencia en el Sistema Estadístico de una fuente de información que combinase ambas variables de forma conjunta.

MCVL: Características principales (1)

- Se obtiene de registros administrativos (SS, Padrón Municipal Continuo y AEAT).
- Contiene información sobre más de un millón de personas, aproximadamente el **4% de la población** de referencia.
- **Población de referencia**: *formada por quienes estuvieron en alta en la Seguridad Social (como cotizante o como receptor de una prestación) en algún momento del año al que se refieren los datos.*
- Una vez que la persona entra en la muestra, sólo sale de ella por fallecimiento. (**Panel**)
- Cada año se incorporan nuevos individuos y se actualiza el historial laboral de los que continúan y de los que vuelven.
- En la población de referencia están incluidos los beneficiarios de prestaciones por desempleo y los receptores de pensiones contributivas.
- No están los registrados en la Seguridad Social sólo para recibir asistencia sanitaria, pensiones no contributivas o prestaciones asistenciales nacionales o autonómicas.
- **No están** los funcionarios de Clases Pasivas no están representados en la MCVL por no formar parte del sistema de la Seguridad Social.

MCVL: Características principales (2)

- Contenido: Información registros administrativos SS, Padrón municipal y datos fiscales AEAT.
- Información anual desde 2004 a 2013, más de 1 millón personas con alguna relación laboral con la SS:
- Trabajadores, pensionistas, perceptores prestaciones desempleo.
- Sistema muestreo aleatorio simple: 4% de la población (personas) con alguna relación SS.
- MCVL representativa población año referencia.

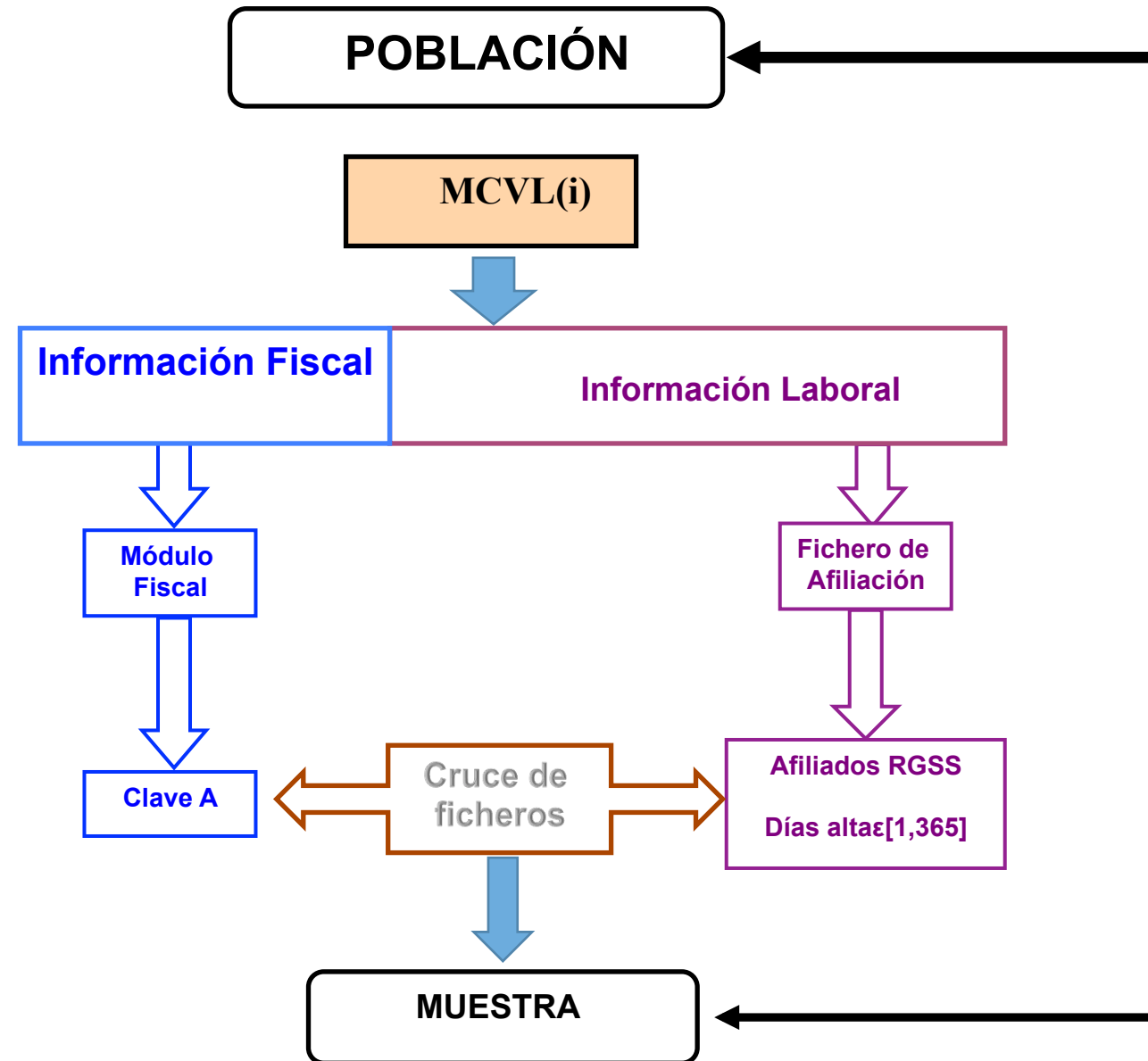
http://www.seg-social.es/Internet_1/Estadistica/Est/Muestra_Continua_de_Vidas_Laborales/index.htm.

Definición de la muestra. Colectivo a estudio.

Trabajadores presentes en la MCVL-i afiliados en alta en el RGSS por lo menos un día a lo largo del ejercicio, verificando que las rentas obtenidas están recogidas en el Modelo 190, con la clave A

i=2004,2005.....,2013

Colectivo a estudio: definición



Algunas precisiones

$I^j(x_i)=1$ si el día x_i el trabajador j ésimo ha estado de alta

(en una o más relaciones laborales)

$I^j(x_i)=0$ si el día x_i el trabajador j ésimo **no** ha estado de alta

$$I^j=(1,1,1,\dots,0,0,1,\dots,1)_{j=1,2,\dots,n}$$

$D^j=\sum_{i=1,2,\dots,365} I^j(x_i)$ total de días trabajados por el trabajador j ésimo $1 \leq D^j \leq 365$ $j=1,2,\dots,n$

$T^j= D^j/365$ (Tasa de ocupación) $j=1,2,\dots,n$

$Rd^j=[\sum_{k=1,2,\dots} Ret^j_k]/ D^j$ donde Ret^j_k es la *Retribución anual* que percibe el trabajador j ésimo en cada una de sus k relaciones

Permanentes vs eventuales

- **Permanentes (P)**, están en alta los 365 días del año no entran ni salen del mercado laboral en todo el año considerado.

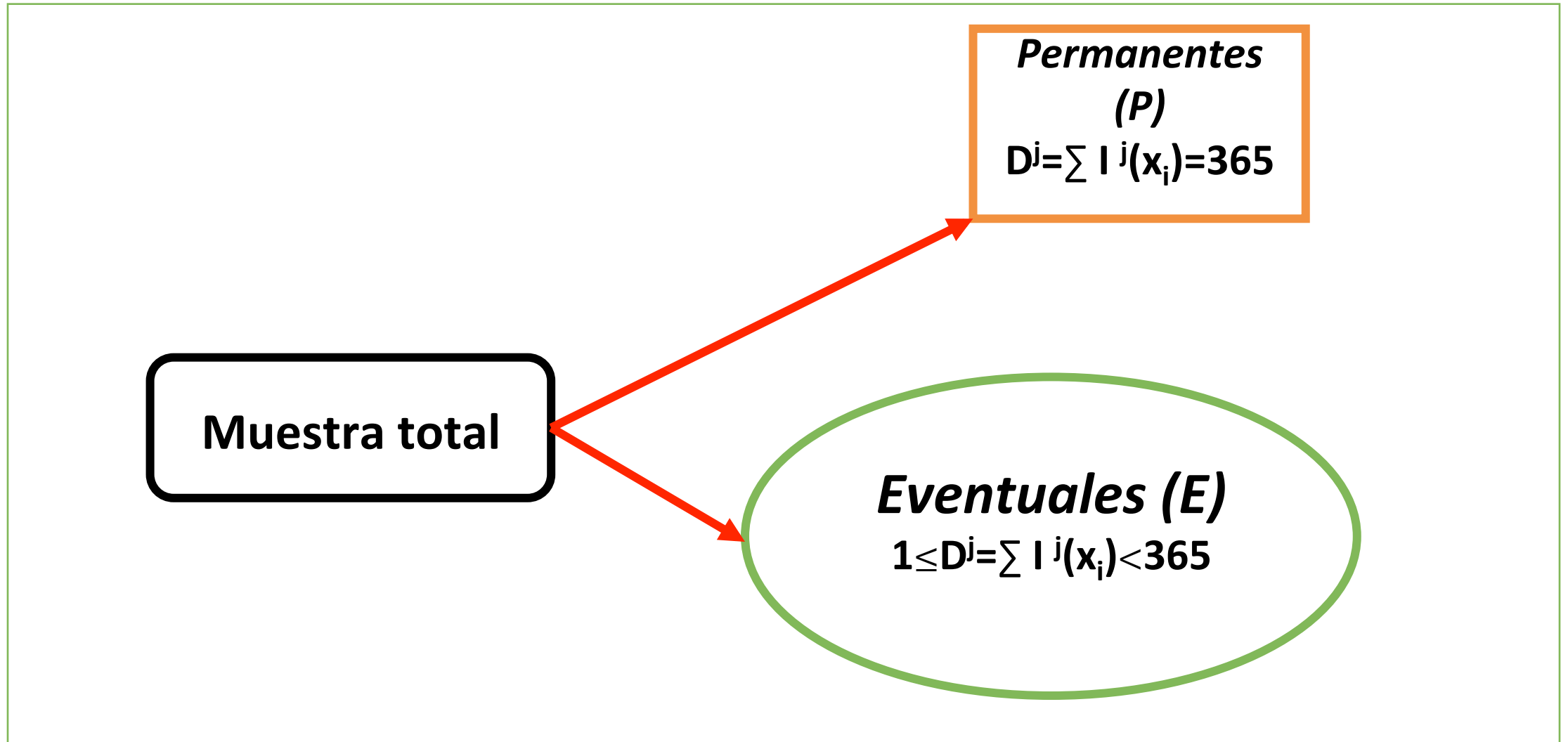
$$I^{jp} = (1, 1, 1, \dots, 1, 1, 1, \dots, 1)_{jp=1, 2, \dots, P}$$

- **Eventuales (E)** están presentes en el mercado laboral al menos un día, pero menos de 365 en el ejercicio considerado. Tienen al menos una entrada y/o una salida del mercado laboral en el curso del año.

$$I^{je} = (0, 1, 0, \dots, 1, 1, 1, \dots, 0)_{je=1, 2, \dots, E}$$

- $E + P = n$

Permanentes vs eventuales (2)



Algunas cifras...

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TOTAL POBLACIÓN									
Ntotal	544.370	597.429	624.925	653.741	659.005	624.452	609.664	600.233	601.888
RET_MEDIA TOTAL	15.805,52	16.167,58	16.976,00	17.763,23	18.540,95	18.635,63	18.670,23	18.770,71	17.731,21
DIAS_ALTA total	294,52	292,64	294,12	294,63	291,06	285,51	286,21	285,76	288,82
<i>Ntotal</i>	****	9,75%	4,60%	4,61%	0,81%	-5,24%	-2,37%	-1,55%	0,28%
<i>RET_MEDIA TOTAL</i>	****	2,29%	5,00%	4,64%	4,38%	0,51%	0,19%	0,54%	-5,54%
<i>DIAS_ALTA total</i>	****	-0,64%	0,51%	0,17%	-1,21%	-1,91%	0,24%	-0,16%	1,07%
PERMANENTES									
Npermanentes	314.363	335.239	350.125	367.899	374.591	366.748	361.282	354.794	362.294
RET_MEDIA Perm.	21.670,38	22.400,42	23.360,74	24.334,72	25.556,89	25.785,41	25.828,66	26.032,23	24.363,96
<i>Npermanentes</i>		6,64%	4,44%	5,08%	1,82%	-2,09%	-1,49%	-1,80%	2,11%
<i>RET_MEDIA Perm.</i>		3,37%	4,29%	4,17%	5,02%	0,89%	0,17%	0,79%	-6,41%
EVENTUALES									
Nº eventuales	230.007	262.190	274.800	285.842	284.414	257.704	248.382	245.439	239.594
RET_MEDIA Event.	7.789,70	8.198,20	8.841,81	9.305,25	9.300,52	8.460,52	8.257,99	7.521,65	7.701,71
DIAS_ALTA Event.	198,20	200,14	203,83	204,06	193,68	172,39	171,60	171,90	172,12
<i>Nº eventuales</i>		13,99%	4,81%	4,02%	-0,50%	-9,39%	-3,62%	-1,18%	-2,38%
<i>RET_MEDIA Event.</i>		5,24%	7,85%	5,24%	-0,05%	-9,03%	-2,39%	-8,92%	2,39%
<i>DIAS_ALTA Event.</i>		0,98%	1,85%	0,11%	-5,08%	-10,99%	-0,46%	0,17%	0,13%

MODELIZACION PARAMETRICA DE LA DISTRIBUCION DE LA RENDA PERSONAL SALARIAL (MP- DRPS)

MP-DRPS: Definición

- Técnica de estadística matemática, cuyo objetivo fundamental es la descripción de una distribución empírica salarial, mediante una función matemática dependiente de número pequeño de parámetros, y sin que ello suponga una pérdida de información importante.

MP-DRPS: Objetivos

- 1. Simplificar cualquier estudio sobre el análisis económico de los distintos aspectos distributivos de las rentas.*
- 2. Facilitar la comparación intertemporal entre dos o más distribuciones de renta.*
- 3. Analizar el impacto de ciertas acciones del Estado sobre la DPR*

MP-DRPS: Punto de partida

Modelo de probabilidad definido por una familia de funciones de distribución $\{F(R;\theta), \theta \in \Theta\}$
(o de funciones de densidad, $\{f(R;\theta), \theta \in \Theta\}$)

donde:

$\theta \in (p \times 1)$ vector de parámetros

$\Theta \subset \mathfrak{R}^p$ es el espacio paramétrico

MP-DRPS: Propiedades deseables

- **Asimetría a la derecha.**

Rasgo es tan determinante como para que un modelo pueda ser candidato a modelos probabilísticos de la DPR

Cola de la derecha pesada, de forma que la función de densidad converja hacia cero muy lentamente a medida que la variable (R) tiende a infinito $\{f(R;\theta) \rightarrow 0 \text{ si } R \rightarrow \infty\}$.

- **Convergencia a la ley de Pareto para rentas salariales altas.**

Wilfredo Pareto en 1896 propuso su conocida ley de la distribución de la renta, que se puede expresar como:

$$\left\{ \begin{array}{ll} S(R;\alpha) = 1 - F(R;\alpha) = (R/R_0)^{-\alpha} & R > R_0 \\ S(R;\alpha) = 1 & R < R_0 \end{array} \right.$$

MP-DRPS: Propiedades deseables

La probabilidad de que un individuo tenga una renta superior a RO tiende a decrecer exponencialmente cuando la renta se incrementa. Se ha comprobado que sólo se ajusta bien a la cola superior de la DPR.

- **El modelo debería tener una fundamentación teórico-empírica**

Una fundamentación económica es, obviamente, una propiedad deseable pero no imprescindible.

- **Dependencia del menor número de parámetros**

Si dos distribuciones se ajustan bien a los datos será preferida aquélla que tenga un menor número de parámetros. (Parsimonia)

MP-DRPS: Propiedades deseables

- **Proporcionar un buen ajuste**

Las diferencias entre la distribución observada y la estimada sean lo más pequeñas posibles. Característica fundamental si el modelo estimado no se ajusta bien a los datos, aunque cumpla todas las propiedades anteriores, el modelo sería inadecuado para describir la DPR.

Conseguir buenos ajustes, generalmente, está ligado a una especificación correcta del modelo y a la elección de un método de estimación adecuado para dicha especificación.

Normalmente, mayor número de parámetros de un modelo, mejor es el ajuste realizado.

Por otro lado, dada la existencia de una gran variedad de medidas de bondad del ajuste es necesario usar una batería de las mismas con el ánimo de analizar la consistencia de los resultados.

La distribución BG2

La expresión de la función de densidad de la distribución Beta Generalizada de Segunda Especie (McDonald, 1984) es la siguiente:

$$BG2(r;a,b,p,q) = \frac{a r^{a-1}}{b^a} B(p,q) (1 - (r/b)^a)^{p-1} (1 - (r/b)^a)^{q-1}$$

$r \geq 0$

$a, b, p, q > 0$ y $B(p, q)$ es la función Beta.

b es un parámetro de escala.

a, p, q son parámetros de forma.

Principales propiedades

- $X_{\text{mode}} = b \left(\frac{ap-1}{aq+1} \right)^{1/a}$ si $ap > 1$
- Existen momentos de orden k $\because -ap < k < aq$
- $E(X^k) = b^k \frac{\Gamma(p + (k/a)) \Gamma(p - (k/a))}{\Gamma(p) \Gamma(q)}$
- $X \sim GB2(a, b, p, q) \rightarrow X^r \sim GB2(a/r, b^r, p, q)$, $r > 0$ cerrado bajo transf. potenciales
- $X \sim GB2(a, b, p, q) \leftrightarrow 1/X \sim GB2(a, 1/b, p, q)$ cerrado bajo inversión

La distribución BG2 y sus derivadas (1)

La *BG2* es un modelo que proporciona una excelente descripción de la distribución de la renta, consiguiéndose un elevado nivel de bondad del ajuste con una relativa parsimonia.

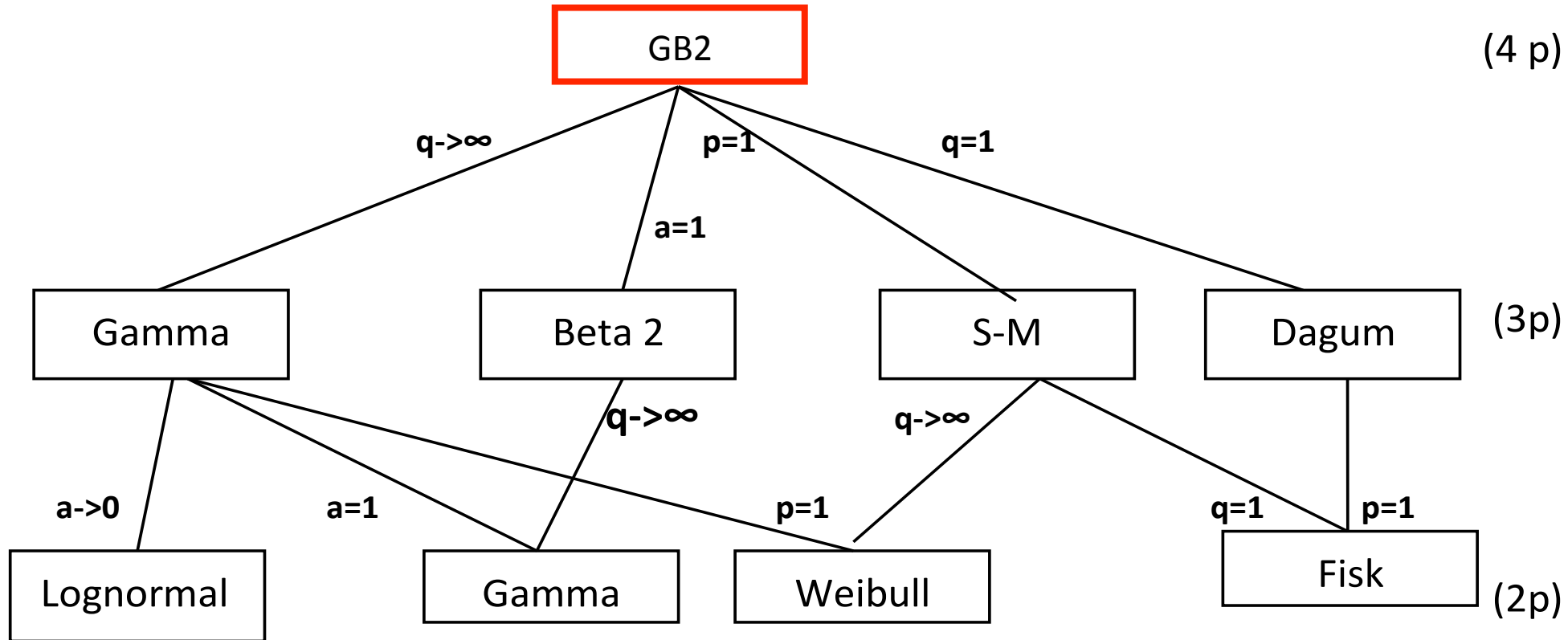
La gran ventaja de la distribución *BG2* es riqueza de modelos relacionados con la ella:

Distribuciones triparamétricas tipo *Dagum* y *Singh-Maddala*

Distribuciones triparamétricas: *Beta de segunda especie* y *Gamma generalizada*

Modelos de dos parámetros: *Lognormal*, *Gamma*, *Weibull* y *Fisk*

La distribución BG2 y sus derivadas (2)



Paquete GB2 de R

Package: GB2 Version: 1.2

Date: 2014-06-25

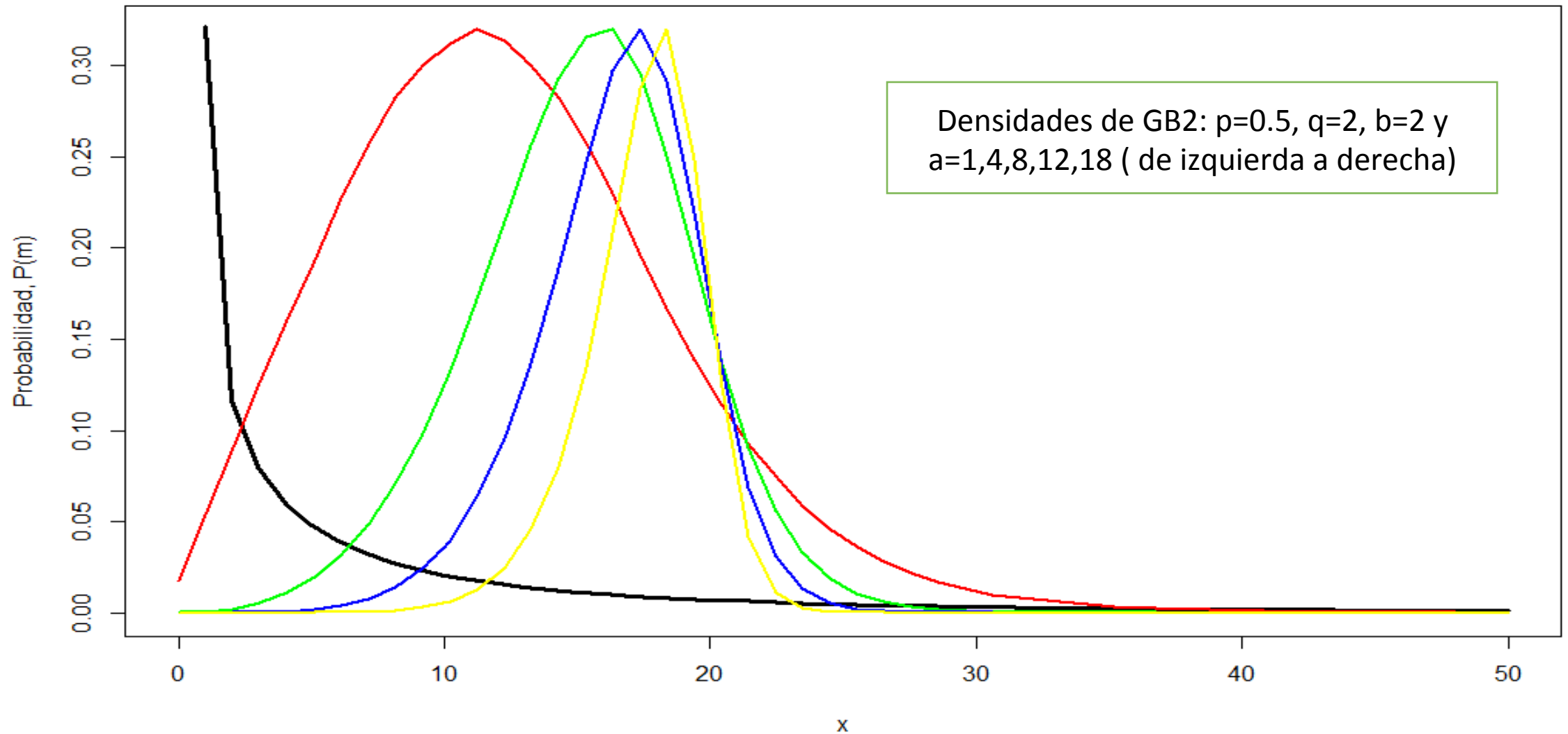
Title: Generalized Beta Distribution of the Second Kind: properties,
likelihood, estimation.

Author: Monique Graf <monique.p.n.graf@bluewin.ch> ,

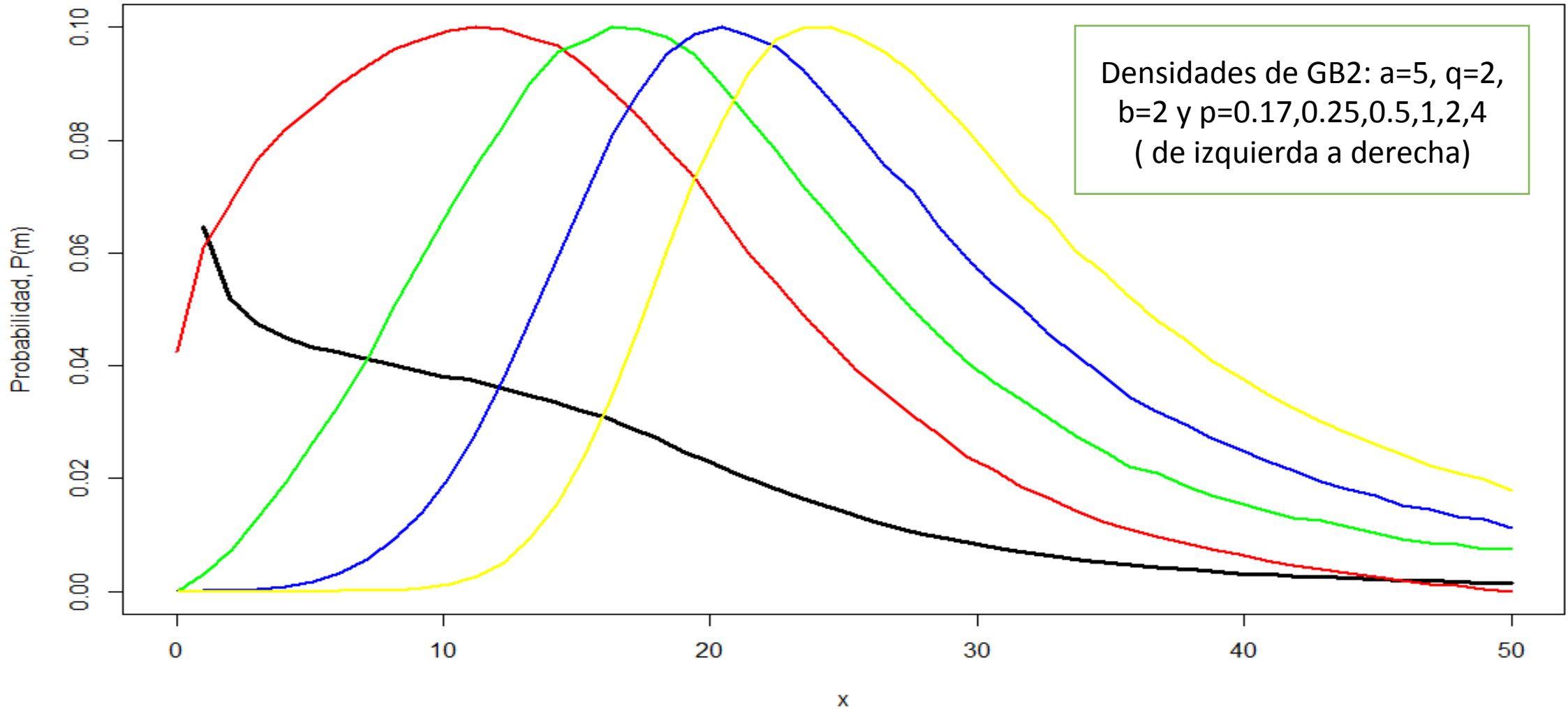
Desislava Nedyalkova <desislava.nedyalkova@gmail.com> .

Maintainer: Desislava Nedyalkova <desislava.nedyalkova@gmail.com>

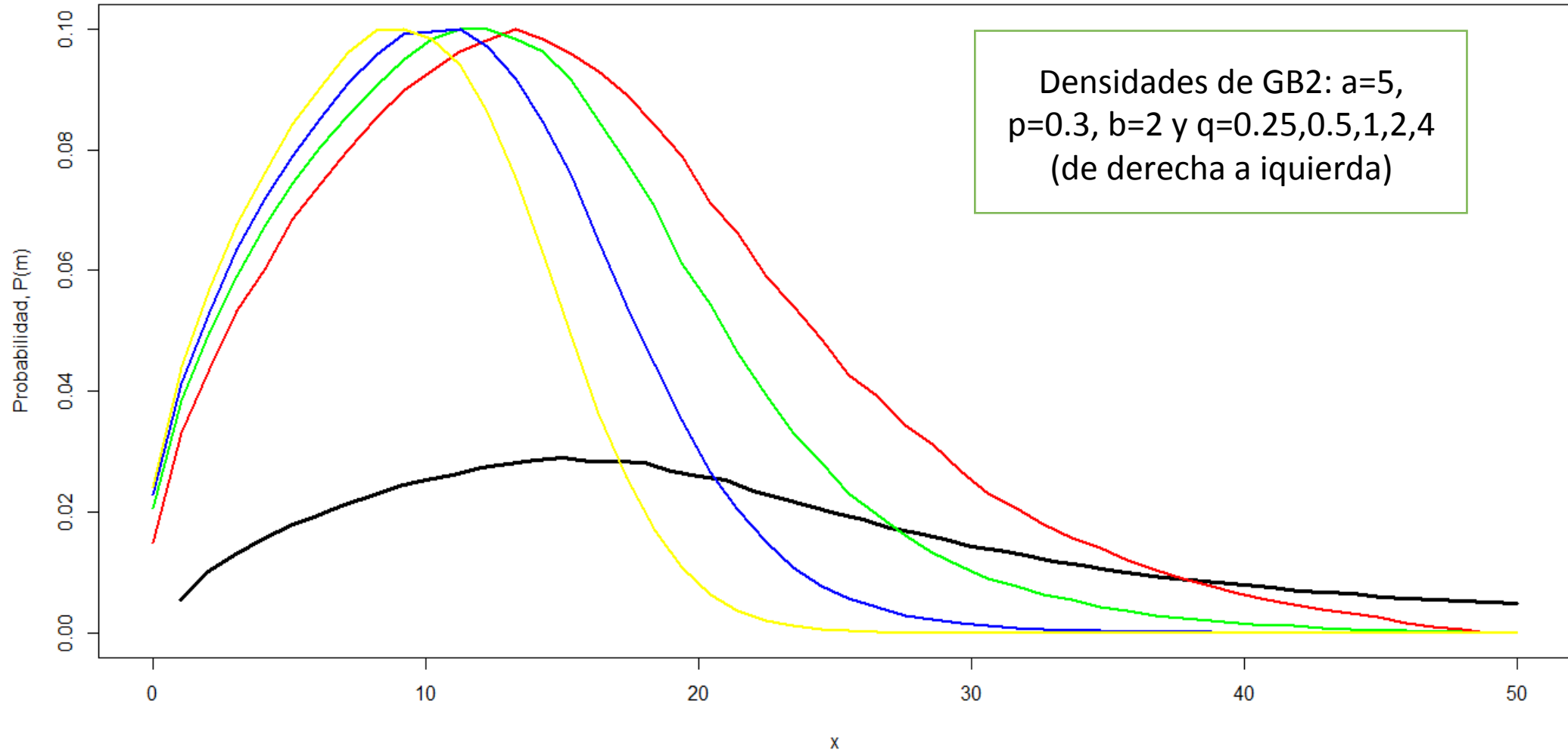
Algunos casos posible GB2(a,2,0.5,2)



Algunos casos posible GB2(5,2,p,0.5)



Algunos casos posible GB2(5,2,0.3,q)



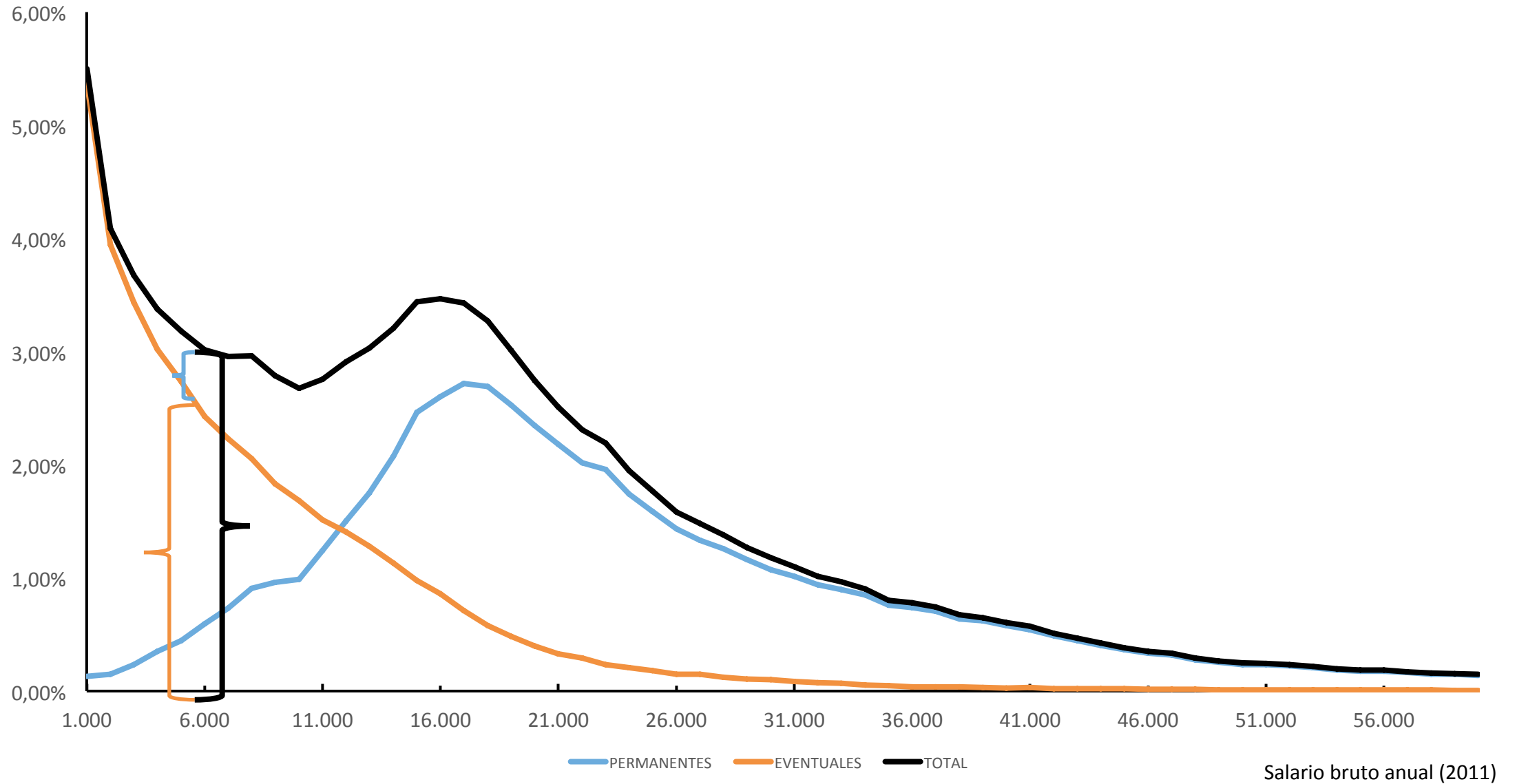
APLICACIÓN DISTRIBUCIÓN GB2 A LOS DATOS SOBRE SALARIOS (MCVL)

Código rudimentario.

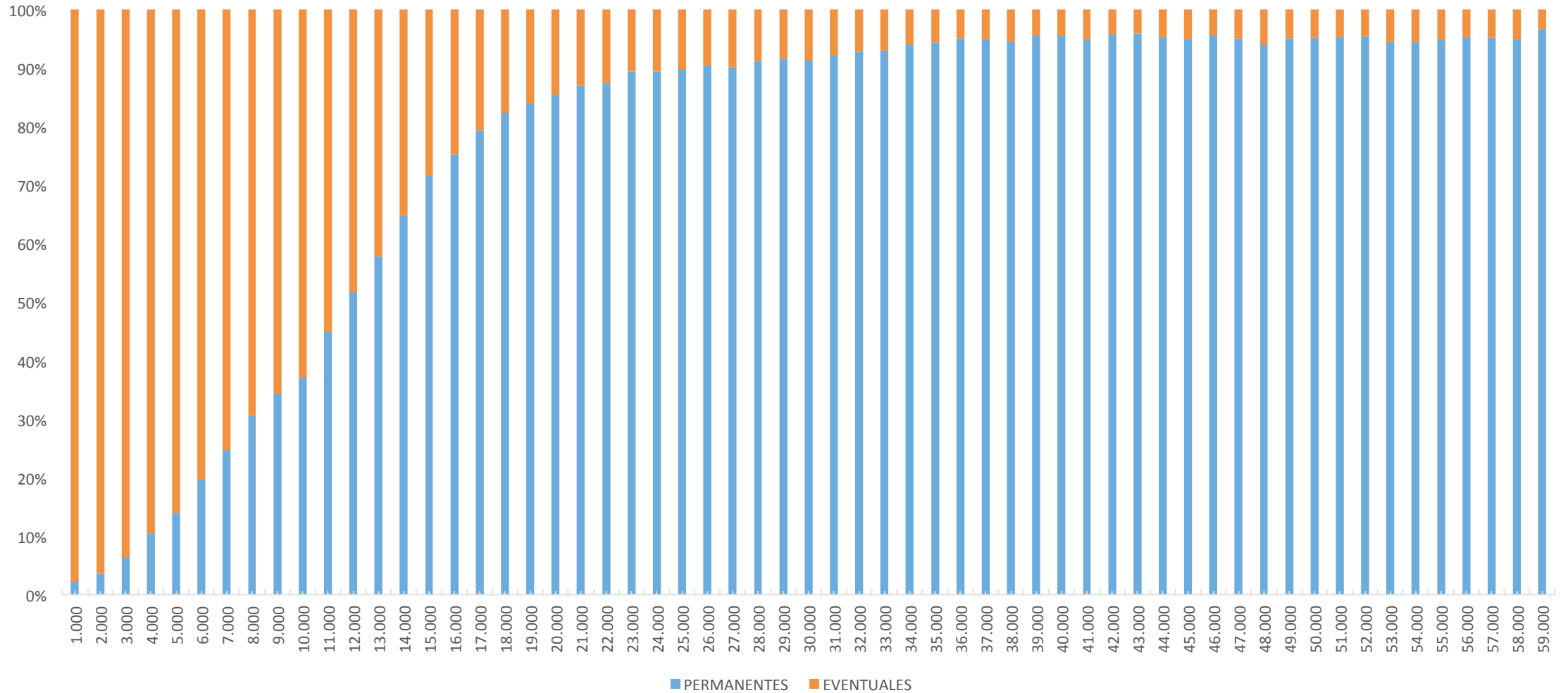
- `library(GB2) ## loading package GB2`
- `nopermanentes<-read.csv('F:/Funciones/NOPERMANENTES11.csv',header = TRUE, sep = ",")`
- **# indicadores empíricos**
- `indice <- round(main.emp(nopermanentes$RETRTOTAL11), digits=3)`
- `indice`

- **# Fit using the profile log-likelihood**
- `fitp <- profml.gb2(nopermanentes$RETRTOTAL11)$opt1`
- **# Fitted GB2 parameters**
- `ap <- fitp$par[1]`
- `bp <- fitp$par[2]`
- `pp <- prof.gb2(nopermanentes$RETRTOTAL11, ap, bp)[3]`
- `qp <- prof.gb2(nopermanentes$RETRTOTAL11, ap, bp)[4]`
- **# GB2 indicators**
- `indicp <- round(main.gb2(0.6,ap,bp,pp,qp), digits=3)`
- `plotsML.gb2(nopermanentes$RETRTOTAL11,ap,bp,pp,qp)`
- `indicp`
- `indice`

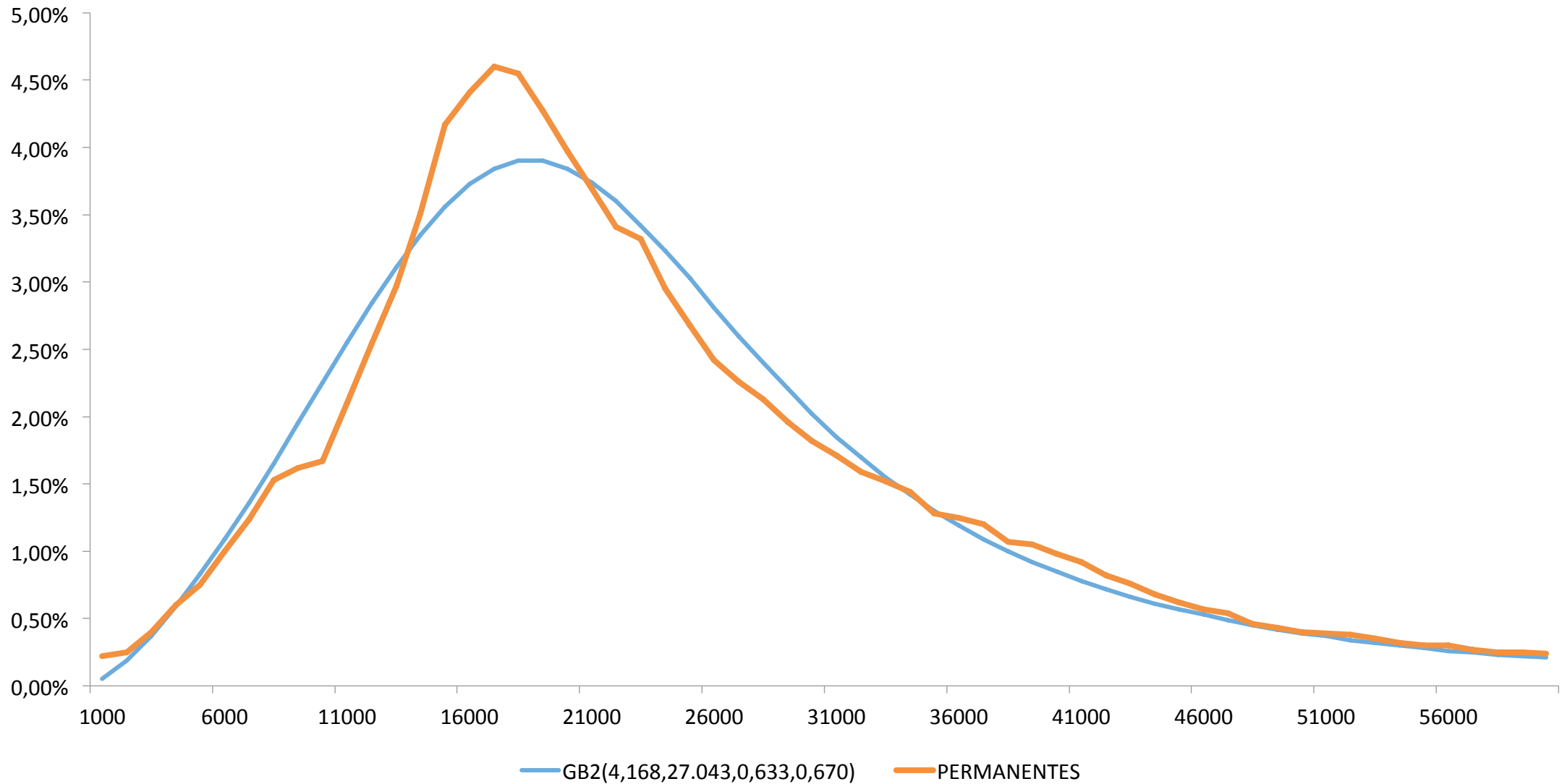
Total=Permanentes+Eventuales



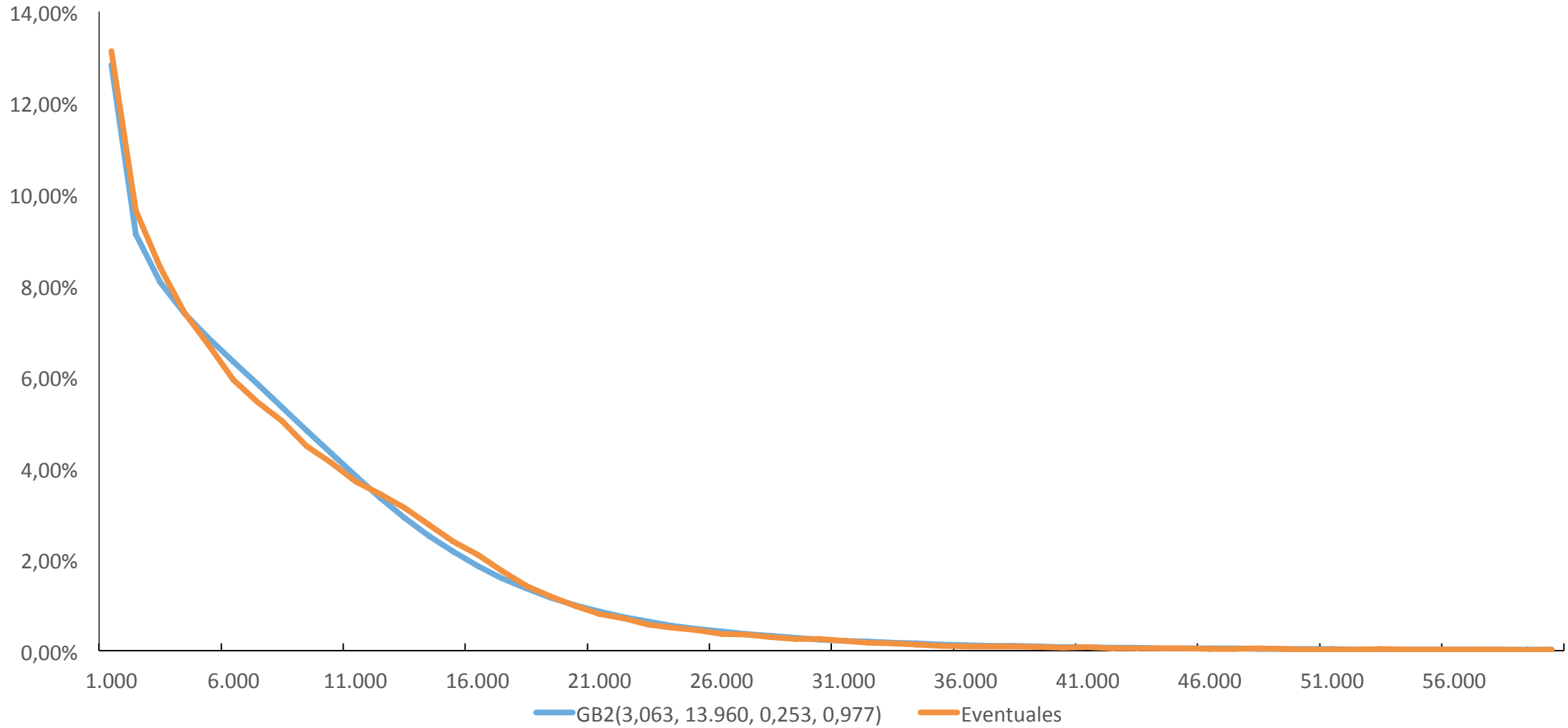
Permanentes vs Eventuales



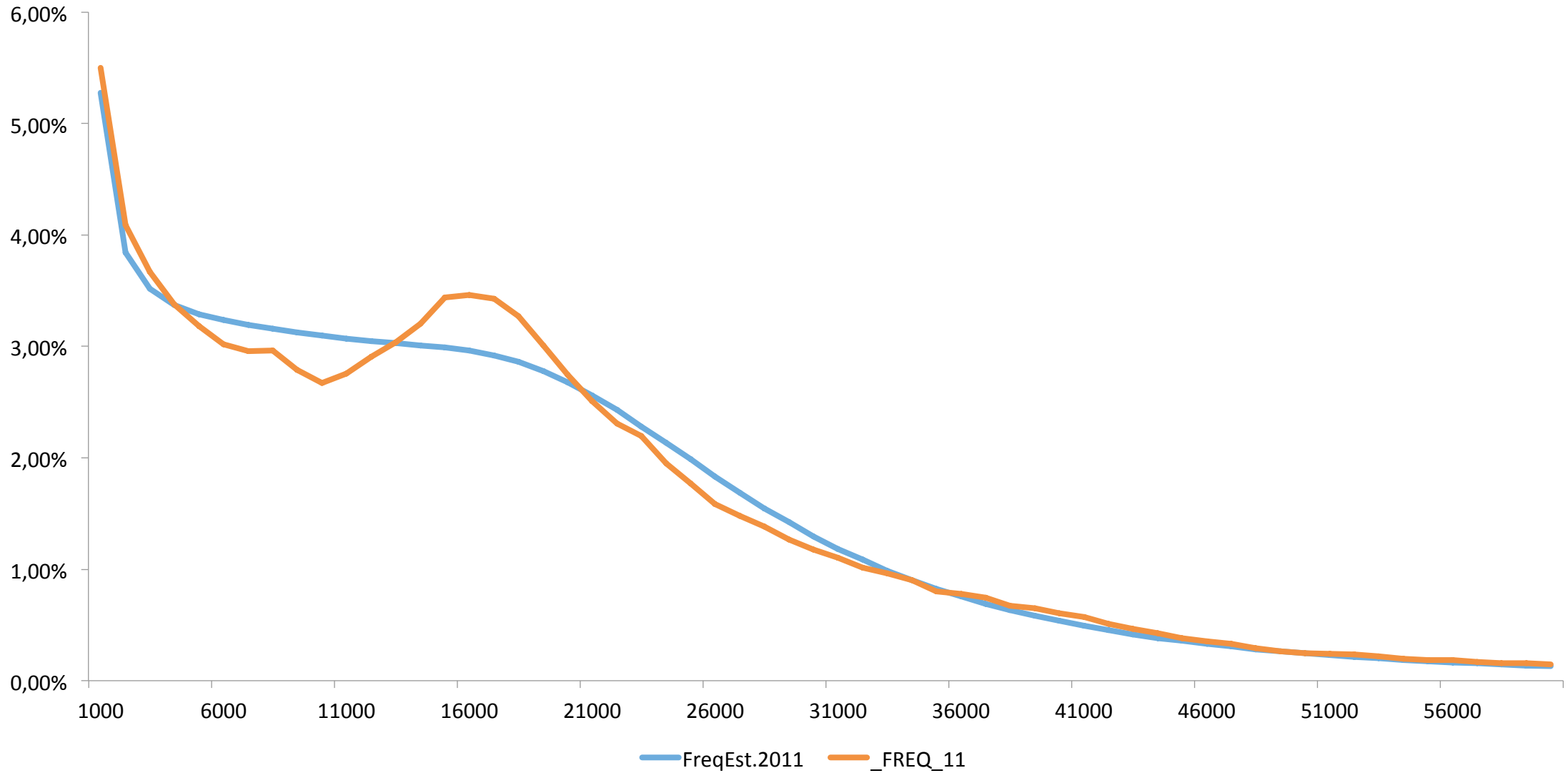
Ajuste Permanentes (2011)



Ajuste Eventuales (2011)



Ajuste del total: Permanentes+Eventuales

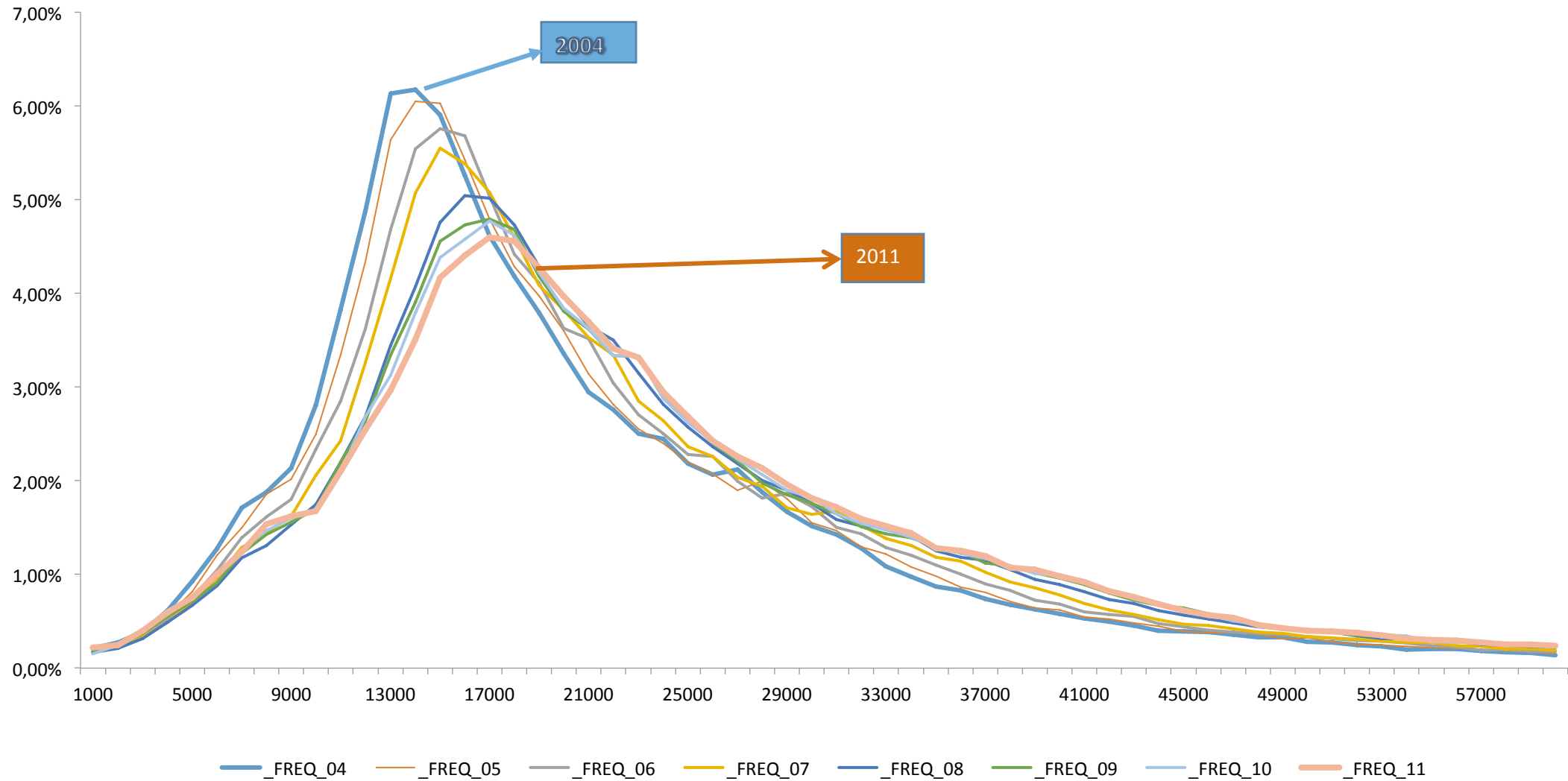


Parámetros de ajuste (2011)

PARAMETROS (2011)	Eventuales	Permanentes
a	3,06	4,71
b	13.959,52	22.082,06
p	0,253	0,5013
q	0,977	0,5466
RET_MEDIA	8.273,81	26.032,23
GB2_MEDIA	8.193,91	26.192,60
VAR. REL.	0,97%	-0,62%
MEDIANA_RETR	5.791,69	20.991,05
GB2_MEDIANA	5.903,59	21.367,15
VAR. REL.	-1,93%	-1,79%

Apéndice
Evolución temporal
distribución salarial
(2004-2011)

Evolución de la distribución de salarios(2004-2011). Permanentes



FIN