

Ejercicio Evaluable Tema V. Tablas de contingencia. Asociación. Modelos log-lineales

Bermann, M.A. & Pérez, R.S.

19 noviembre, 2021

Índice

Introducción	2
1. Análisis de factores	4
2. Tabla de contingencia bidimensional	5
3. Contraste de asociación o independencia (I)	8
4. Contraste de asociación o independencia (II)	9
5. Tabla de contingencia tridimensional	11
6. Contrastes sobre modelos log-lineales	13
7. Tabla de contingencia de cuatro dimensiones	15
8. Modelo log-lineal representativo	16
8.1. Modelo 1	16
8.2. Modelo 2	17
8.3. Modelo 3	18
8.4. Conclusiones	19

Referencias bibliográficas	20
Anexos	21
Anexo 1. Código (<i>script</i>) utilizado	21
Anexo 2. Datos de la sesión	34

Introducción

En este informe¹ se va a proceder a desarrollar las cuestiones planteadas en el ejercicio evaluable del Tema 5 correspondiente al programa de la asignatura Técnicas Multivariantes Aplicadas al Análisis Sectorial del Máster Universitario en Modelización y Análisis de Datos Económicos (MUMADE). Para ello se va a utilizar información sobre **empresas bodegueras** españolas con el objetivo final de poder responder a las cuestiones mencionadas.

En un paso previo a comenzar el desarrollo de este informe es preciso **definir las variables**² que forman parte de la base de datos de las 1856 empresas bodegueras con las que vamos a trabajar.

- **FORMAJ**: Forma jurídica
- **EMPLEADOS**: Número de empleados
- **RENFIN**: Rentabilidad financiera
- **MARGEN**: Margen
- **RES**: Resultado de la explotación

Los datos a utilizar en este informe se basan en información que puede ser extraída de la base de datos Sabi, la cual contiene datos sobre empresas de España y Portugal (BVD 2021), habiéndose personalizado dichos datos en la hoja de Excel para el GRUPO_03³ y habiendo para este informe, tal y como se ha mencionado anteriormente, un total de 1856 empresas como muestra inicial a estudiar.

Los principales datos estadísticos de las variables con las que se va a trabajar son:

Cuadro 1: Datos estadísticos de las variables

FORMAJ	EMPLEADOS	RENFIN	MARGEN	RES
Length:1856	Length:1856	Length:1856	Length:1856	Length:1856
Class :character	Class :character	Class :character	Class :character	Class :character
Mode :character	Mode :character	Mode :character	Mode :character	Mode :character

¹Para la elaboración de este informe se ha utilizado el software R, a través de su entorno RStudio y generándose la maquetación vía R Markdown. Se han utilizado numerosas fuentes para el maquetado a partir de ayudas de Allaire et al. (2021), Cano (2021), CRAN R-Project (2021), DataCamp (2021), Hlavac (2018), Keyes (2019), Kobi (2010), Luque (2019b), Luque (2019a), Van Hespén (2016), Xie, Dervieux, y Riederer (2021), Xie, Allaire, y Golemund (2021) y Zhu (2020).

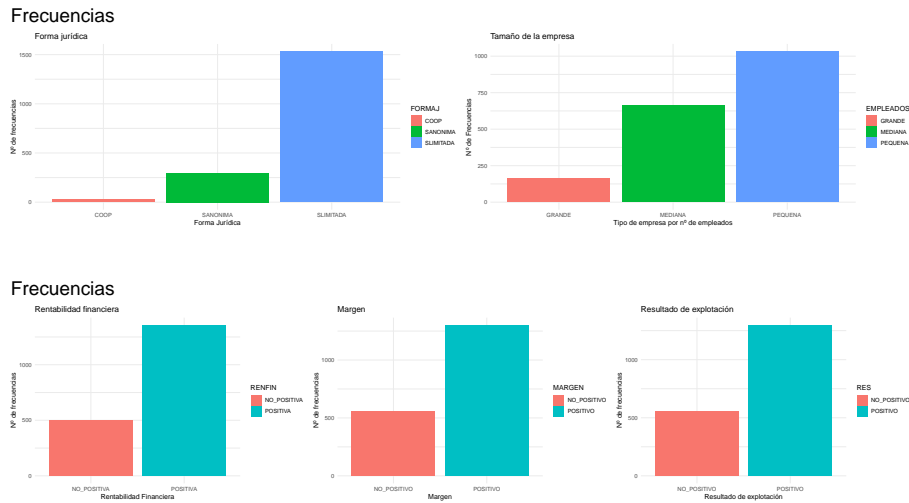
²Cabe decir que en el archivo original Microsoft® Excel®, para el GRUPO_03, se repite una observación, en concreto *Mostos y Vinos Beniganim*, por lo que se ha procedido a eliminar la repetición de dicha observación. Así mismo se han eliminado los *missing values*. Por lo tanto, con estos ajustes, se ha pasado de 1891 observaciones a 1856 como punto de partida para desarrollar las cuestiones planteadas.

³GRUPO_03 es el nombre de la hoja del libro de Excel asignada para el informe.

Como podemos observar al ser datos “factor”, sólo nos arrojan los números de observaciones por variable.

1. Análisis de factores

A continuación, se procederá a **mostrar gráficamente** y se comentará la **estructura interna** de cada uno de los 5 factores (FORMAJ, EMPLEADOS, RENFIN, MARGEN y RES).



En primer lugar, cabe decir que la mayor parte de las empresas tienen como forma jurídica **Sociedad Limitada (SLIMITADA)**, lo que parece estar con consonancia con que la mayor parte de las empresas se caractericen como **Pequeñas (PEQUENA)** en función de su número de empleados. Como sabemos, las empresas que eligen como forma jurídica SL tienen unos requisitos de constitución más flexibles y que requieren menores aportaciones de capital, a diferencia de las SA.

Por otra parte, si nos fijamos en el análisis financiero de la empresa, podemos ver que la mayor parte presentan **datos** de rentabilidad financiera (RENFIN), margen (MARGEN) y resultados de explotación (RES) **positivos**, hecho que muestra el buen desempeño, en términos generalizados, de las empresas bodegueras analizadas.

Estos datos pueden verse de forma exacta a continuación:

Cuadro 2: Frecuencias por factor FORMAJ

FORMAJ	observaciones
COOP	29
SANONIMA	295
SLIMITADA	1532

2. TABLA DE CONTINGENCIA BIDIMENSIONAL

Cuadro 3: Frecuencias por factor EMPLEADOS

EMPLEADOS	observaciones
GRANDE	160
MEDIANA	664
PEQUENA	1032

Cuadro 4: Frecuencias por factor RENFIN

RENFIN	observaciones
NO_POSITIVA	500
POSITIVA	1356

Cuadro 5: Frecuencias por factor MARGEN

MARGEN	observaciones
NO_POSITIVO	555
POSITIVO	1301

Cuadro 6: Frecuencias por factor RES

RES	observaciones
NO_POSITIVO	559
POSITIVO	1297

2. Tabla de contingencia bidimensional

En este apartado se ha seleccionado el factor de resultado de explotación (RES) que, junto al factor de dimensión de la empresa por número de empleados (EMPLEADOS), permitirá construir una **tabla de contingencia bidimensional y caracterizarla**, lo que en última instancia hace que podamos estudiar la asociación entre dos factores en el apartado 3.

Cuadro 7: Tamaño de la empresa por nº de empleados vs. resultado de explotación

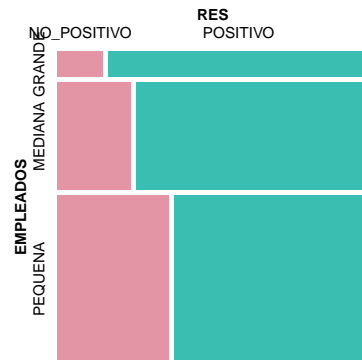
	NO_POSITIVO	POSITIVO
GRANDE	24	136
MEDIANA	159	505
PEQUENA	376	656

Los resultados obtenidos nos muestran, tanto en la tabla, como en los gráficos,

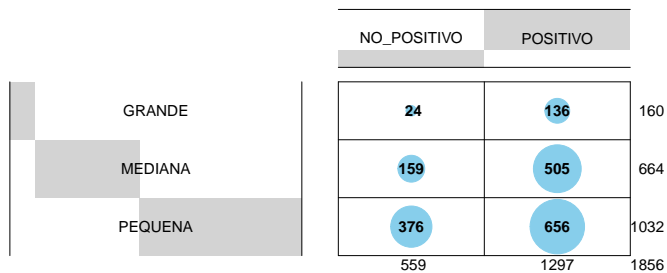
2. TABLA DE CONTINGENCIA BIDIMENSIONAL

que el mayor número de frecuencias se concentra en las empresas que tienen un resultado de explotación positivo y una dimensión empresarial por número de empleados pequeña y mediana, tal y como habíamos adelantado en el primer apartado.

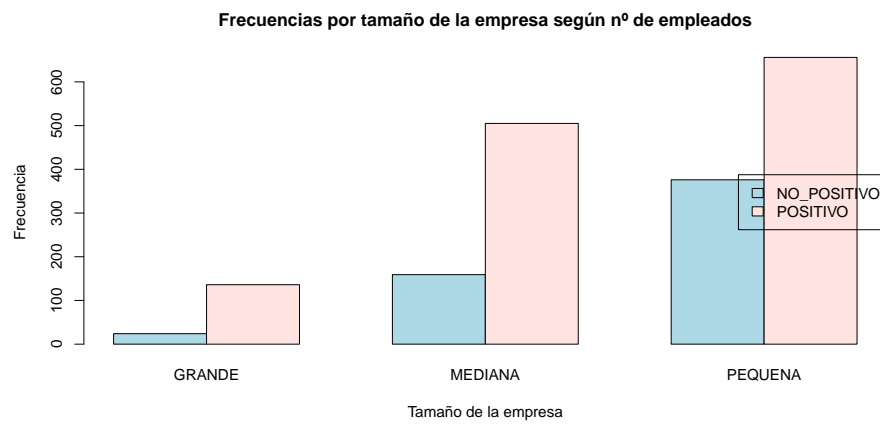
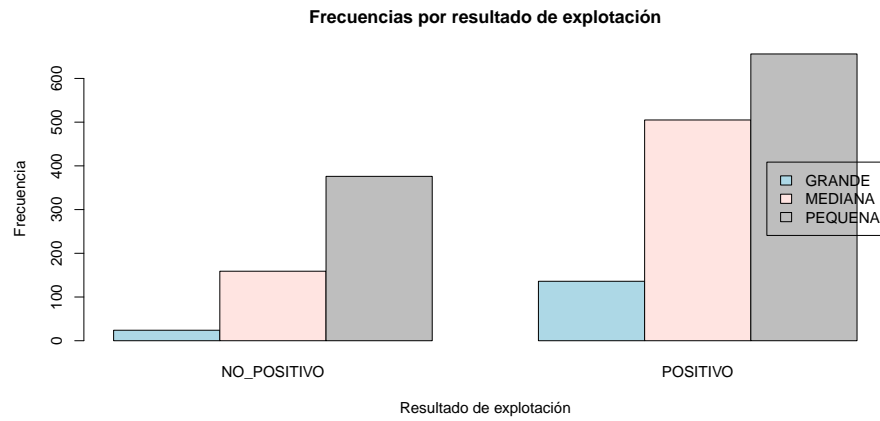
Dimensión empresarial por nº de empleados vs. resultado de explotación



Dimensión del grupo empresarial vs forma jurídica



2. TABLA DE CONTINGENCIA BIDIMENSIONAL



3. Contraste de asociación o independencia (I)

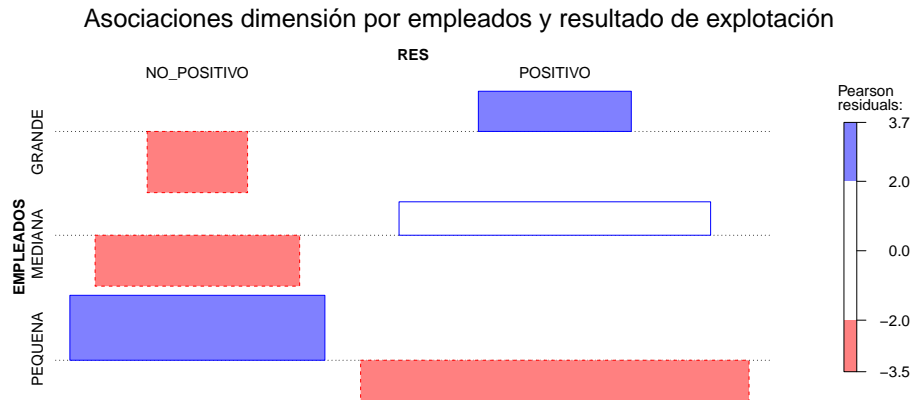
En esta sección se procederá a contrastar si existe asociación o independencia entre los factores que forman parte de la tabla de contingencia del apartado 2 (EMPLEADOS y RES) mediante la prueba de Chi-cuadrado.

Una vez expuestos los resultados gráficos y de tablas, la *prueba de independencia Chi-cuadrado* entre las categorías de las dos variables de tipo factor presenta los siguientes resultados:

Pearson's Chi-squared test

```
data: .
X-squared = 48.954, df = 2, p-value = 2.343e-11
```

Observamos que el *p-valor* es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de independencia, lo que supone que hay **asociación entre los factores EMPLEADOS y RES**, es decir, que el resultado de explotación de una empresa bodeguera, de la muestra analizada, dependerá del tamaño de la empresa según el número de empleados que tenga. Este análisis se complementa y corrobora mediante la representación gráfica de las desviaciones o diferencias (residuos tipificados) entre las frecuencias de la tabla observada con respecto a las frecuencias que deberían existir en el caso teórico de independencia entre tales atributos o factores.



4. Contraste de asociación o independencia (II)

En este cuarto apartado se va a contrastar si existe asociación o independencia entre los factores que forman parte de la tabla de contingencia del apartado 2 (EMPLEADOS y RES), mediante la estimación de un **Modelo log-lineal** y se determinará si el resultado de la contrastación coincide con el del apartado 3 que se ha realizado mediante la prueba *Chi-cuadrado*.

Call:

```
MASS::loglm(formula = ~RES + EMPLEADOS, data = tab.empleados.res)
```

Statistics:

	X ²	df	P(> X ²)
Likelihood Ratio	51.24778	2	7.441936e-12
Pearson	48.95378	2	2.343270e-11

En primer lugar, cabe decir que, observando el contraste de *Likelihood Ratio*, se corrobora la asociación entre los factores, pues se rechaza la hipótesis nula ($p\text{-valor} < 0.05$) de especificación adecuada, lo que muestra la no admisión de independencia entre factores.

Por otro lado, los parámetros estimados del modelo son:

```
$'(Intercept)'  
[1] 5.391704
```

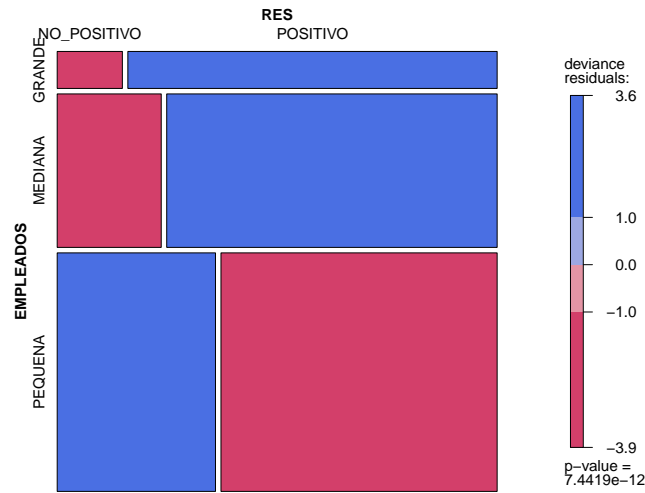
```
$EMPLEADOS  
      GRANDE      MEDIANA      PEQUENA  
-1.0957295  0.3273788  0.7683506
```

```
$RES  
NO_POSITIVO  POSITIVO  
-0.4208299   0.4208299
```

En segundo lugar, esto que se ha comentado se puede observar gráficamente. Se puede ver que los colores del gráfico son intensos y siguen un patrón claro, lo que indica que el ajuste obtenido del modelo no es del todo adecuado y, por lo tanto, que existe esa asociación al ser una medida de la mayor interacción entre los factores.

4. CONTRASTE DE ASOCIACIÓN O INDEPENDENCIA (II)

Modelo independencia entre Empleados y Resultado de Explotación

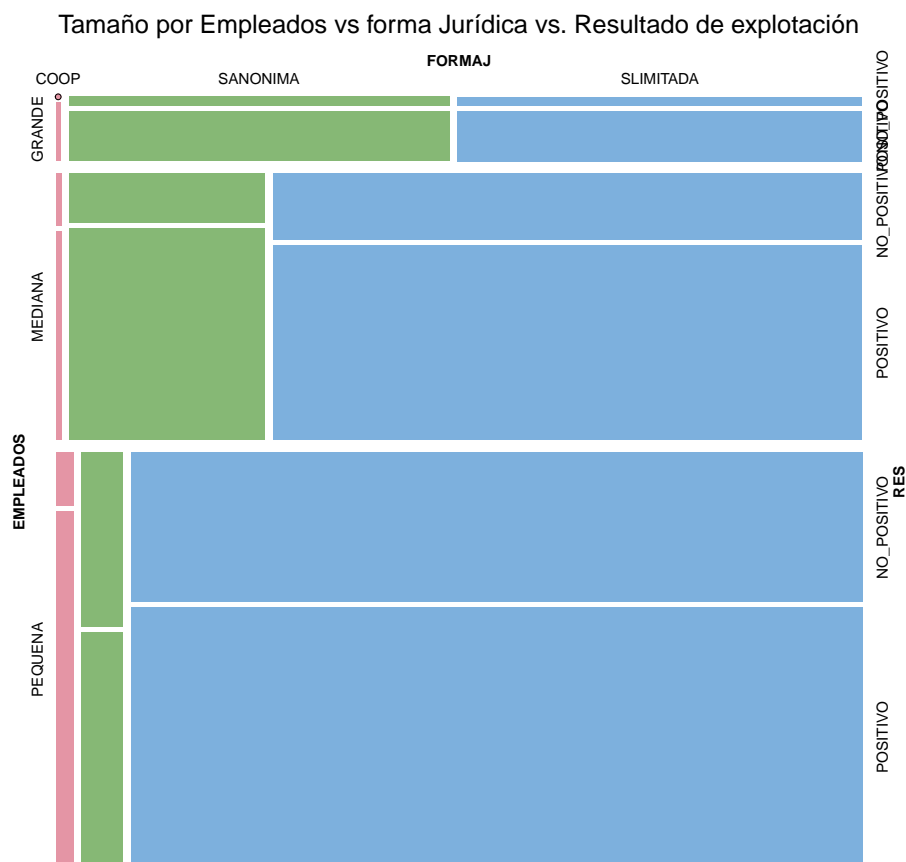


Podemos concluir que **el resultado de la contrastación coincide con los resultados de asociación del apartado 3**, es decir, las dos variables no son independientes entre sí.

5. Tabla de contingencia tridimensional

En este quinto apartado, con el factor seleccionado en el apartado 2 (RES), y los factores FORMAJ y EMPLEADOS, se procederá a construir una **tabla de contingencia de tres dimensiones** y se caracterizará.

Los resultados obtenidos nos muestran, a través del gráfico de mosaico, que el mayor número de frecuencias se concentra en las empresas que tienen como forma jurídica Sociedad Limitada, que cuentan con un resultado de explotación positivo y tienen un tamaño por número de empleados pequeño o mediano.



Gracias a esta representación gráfica, vemos que las empresas pequeñas contienen el mayor número de resultados de explotación negativos, incluso controlando por tamaño de muestra gracias a la posición de la línea horizontal. También vemos que las sociedades limitadas son mayoritarias en las PYMES (PEQUEÑA y MEDIANA), mientras que, en el caso de las empresas grandes,

5. TABLA DE CONTINGENCIA TRIDIMENSIONAL

están divididas entre sociedades limitadas y anónimas. También vemos que, aunque las empresas cooperativas sean una pequeña minoría, la gran parte de ellas tienen un número pequeño de empleados.

6. Contrastes sobre modelos log-lineales

En este sexto apartado se va a contrastar, mediante la estimación de los correspondientes modelos log-lineales, si existe independencia entre los factores involucrados en la tabla de contingencia del apartado anterior (FORMAJ, EMPLEADOS y RES). Además se determinará entre qué factores se da la asociación, si esta existe.

Call:

```
MASS::loglm(formula = ~RES + FORMAJ + EMPLEADOS, data = tab.empleados.formaj.res)
```

Statistics:

	X ²	df	P(> X ²)
Likelihood Ratio	303.8006	12	0
Pearson	330.4971	12	0

En primer lugar, cabe decir que, observando el contraste de *Likelihood Ratio*, se corrobora la asociación entre los factores, pues se rechaza la hipótesis nula ($p\text{-valor} < 0.05$) de especificación adecuada, lo que muestra la no admisión de independencia entre factores.

Por otro lado, los parámetros estimados del modelo son:

```
$'(Intercept)'  
[1] 3.328392
```

```
$EMPLEADOS  
      GRANDE      MEDIANA      PEQUENA  
-1.0957295  0.3273788  0.7683506
```

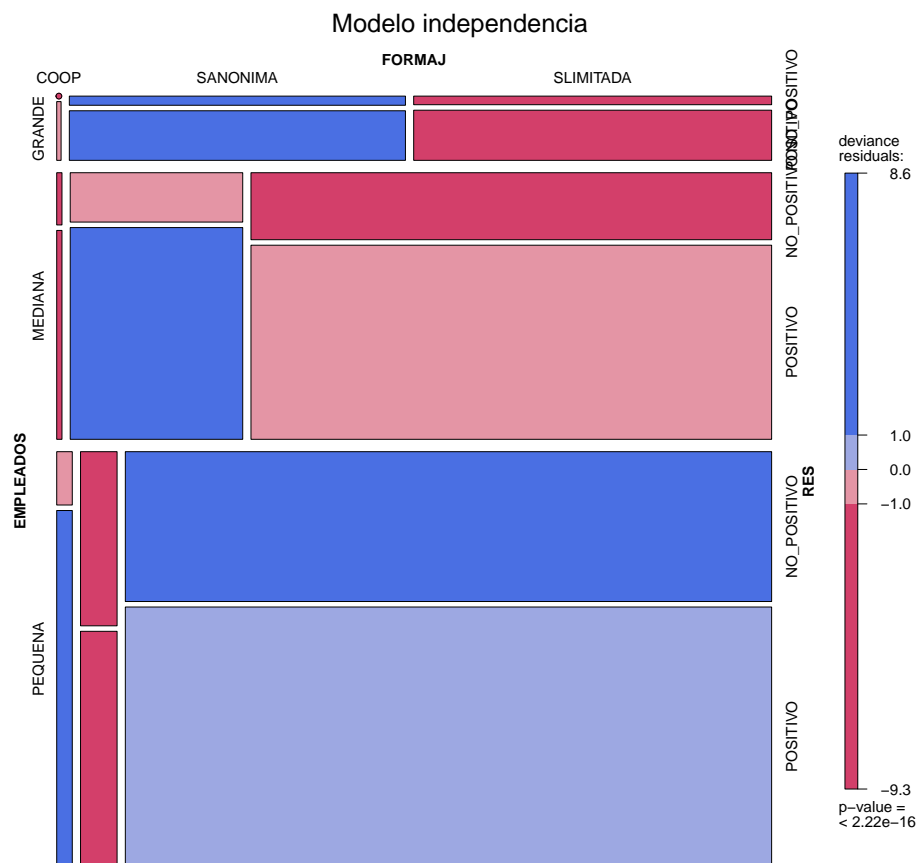
```
$FORMAJ  
      COOP      SANONIMA      SLIMITADA  
-2.0955710  0.2241085  1.8714625
```

```
$RES  
NO_POSITIVO      POSITIVO  
-0.4208299      0.4208299
```

En segundo lugar, esto que se ha comentado se puede observar gráficamente.

- En cuanto al resultado de explotación relativo al tamaño de la empresa, nos referimos a los resultados de los apartados tres y cuatro, que se corroboran aquí. Los puntos más sobresalientes son las cooperativas pequeñas con un resultado de ejercicio positivo: son mucho más prósperas de lo que son las otras formas jurídicas.

- Otro análisis a destacar de las cooperativas es su pequeño tamaño: están sobrerrepresentadas en las medianas y grandes empresas. Esto es debido a sus condiciones especiales que las adecuan a un número pequeño de trabajadores.
- Las sociedades medianas también obtienen un resultado mejor de lo esperado si hubiese independencia de los factores, algo muy destacable en el análisis sectorial.
- Las empresas grandes, como es esperable, tienen como forma jurídica preferida la sociedad anónima, con una cantidad de empresas grandes en forma de sociedad anónima mucho inferior a lo estimado.

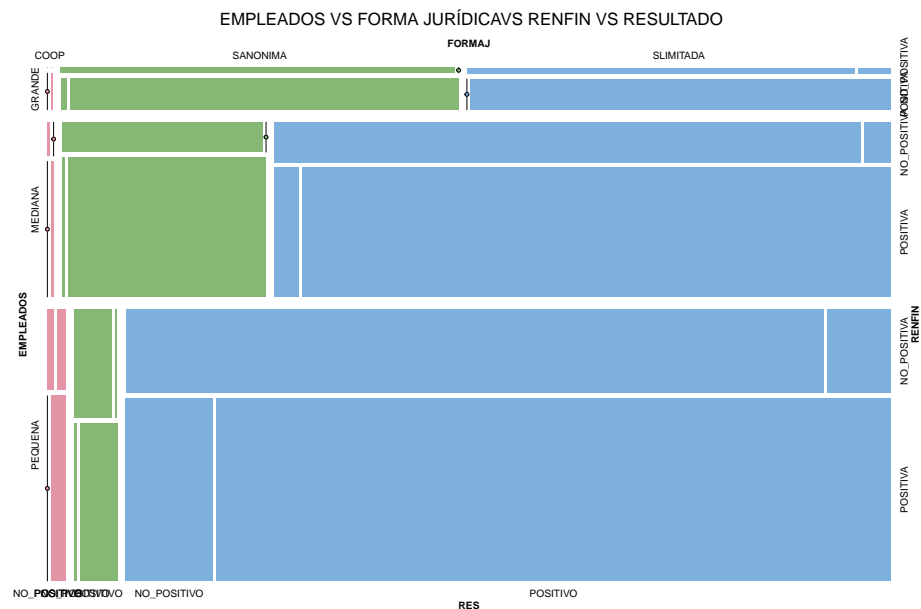


7. Tabla de contingencia de cuatro dimensiones

En esta sección se ha seleccionado los factores RENFIN (rentabilidad financiera) y RES (resultado de explotación) que, junto a los factores FORMAJ (forma jurídica) y EMPLEADOS (dimensión por número de empleados), nos permitirán construir una **tabla de contingencia de cuatro dimensiones** y caracterizarla.

En segundo lugar, esto que se ha comentado se puede observar gráficamente.

- Se puede ver que al tener ya muchas variables, hay casos en los que no tenemos ninguna observación.
- Cuando representemos las diferencias entre el modelo independiente y los datos, podremos observar con más detalle qué relación hay entre las diversas variables que forman la tabla.
- Como observación general, al ir añadiendo dimensiones, se pierde claridad representativa y debemos referirnos más a los resultados numéricos.



8. Modelo log-lineal representativo

En este último apartado se va a seleccionar qué modelo log-lineal representa mejor la estructura de frecuencias de la tabla de contingencia del apartado 7 (RENFIN, RES, FORMAJ y EMPLEADOS), excluyendo al modelo saturado.

Para comparar modelos, usaremos la representación gráfica de sus errores para poder entender a través de los valores de los errores y de su distribución en la tabla para discernir cuál es mejor y cuál es peor, ya que el criterio de Akaike no arroja valores para modelos logarítmicos-lineales.

8.1. Modelo 1

En el modelo 1, usamos la fórmula *Resultado del ejercicio ~ Número de empleados + Forma Jurídica + Rentabilidad financiera*.

Vemos en la leyenda que los errores tienen el rango (-15,30) y la gran mayoría está muy sobrerrepresentada a cosa de todas las empresas limitadas con resultado negativo, y empresas pequeñas con sociedades jurídicas diferentes a la limitada. Por lo tanto, un modelo que se ve con colores intensos, no parece adecuarse mucho a la realidad, con lo que creamos otro con una fórmula diferente.

Call:

```
MASS::loglm(formula = ~RES + EMPLEADOS, data = tab.empleados.formaj.renfin.res,  
             subset = FORMAJ, na.action = RENFIN)
```

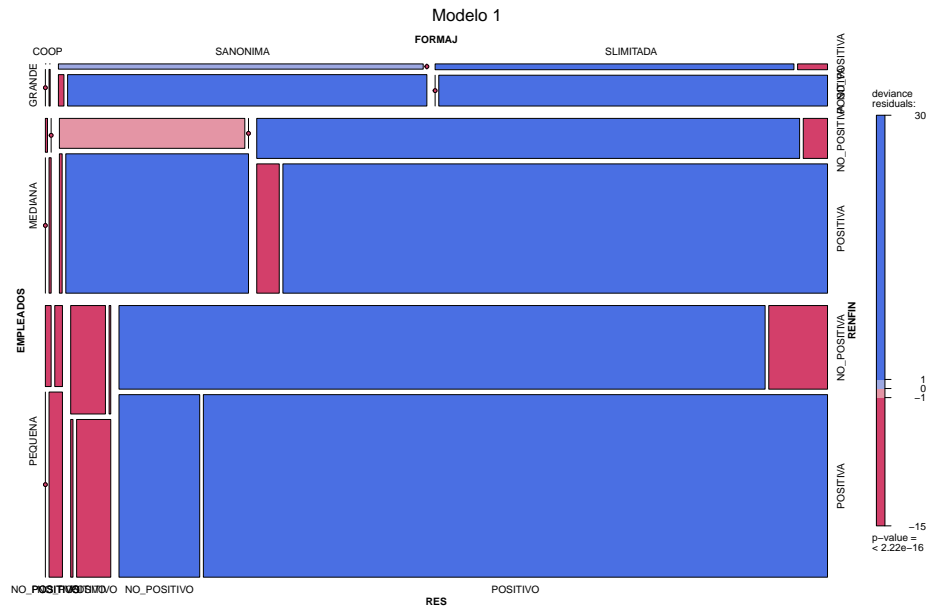
Statistics:

	X ²	df	P(> X ²)
Likelihood Ratio	4248.867	32	0
Pearson	5391.932	32	0

```
$(Intercept) '  
[1] 3.599944
```

```
$EMPLEADOS  
      GRANDE      MEDIANA      PEQUENA  
-1.0957295  0.3273788  0.7683506
```

```
$RES  
NO_POSITIVO      POSITIVO  
-0.4208299      0.4208299
```



8.2. Modelo 2

En este segundo modelo, con la fórmula *Resultado del ejercicio* ~ + *Número de empleados* + *Forma Jurídica* usamos sólo dos variables explicativas en vez de tres.

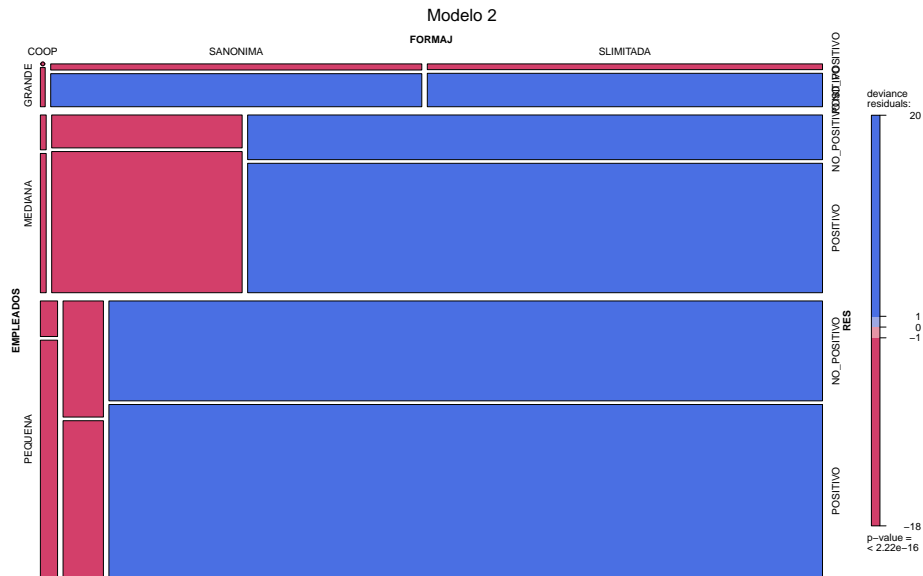
Aunque el rango de errores sea algo menor (-15,20), vemos que están aún más diferenciados, en concreto faltan PYMEs con una forma jurídica diferente a la sociedad limitada y faltan empresas grandes con resultado del ejercicio, mientras que el resto está sobrerrepresentado según el modelo. Esto hace tener que descartar inmediatamente este modelo.

Call:

```
MASS::loglm(formula = ~RES + EMPLEADOS, data = tab.empleados.formaj.res,
             subset = FORMAJ)
```

Statistics:

	X ²	df	P(> X ²)
Likelihood Ratio	2467.677	14	0
Pearson	2369.016	14	0



8.3. Modelo 3

Este tercer modelo, con la fórmula *Resultado del ejercicio ~ Número de empleados + Rentabilidad financiera* tiene un rango menor a los anteriores (-23,15), y presenta una problemática similar: no hay a penas casos en los que el color sea suave.

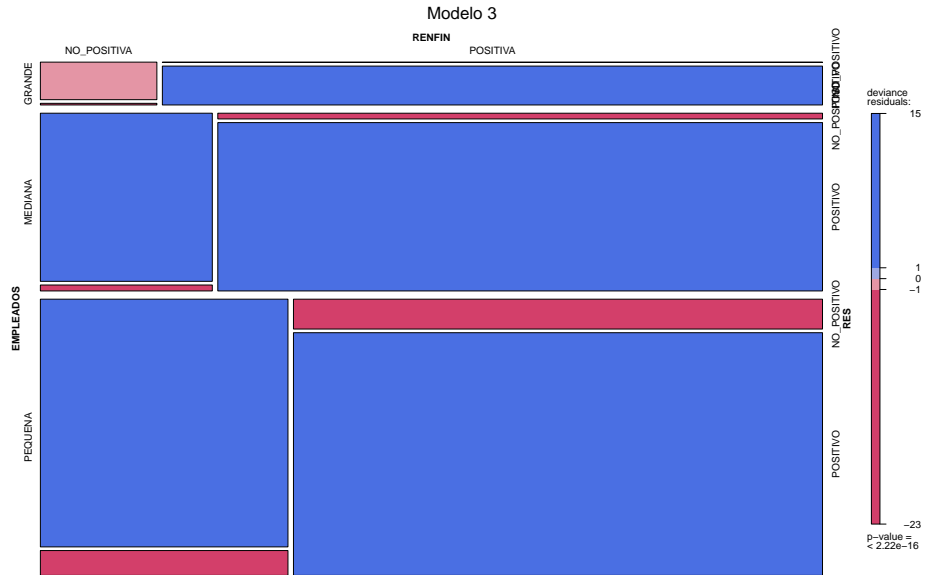
Sin embargo, la cualidad que le diferencia es cómo están repartidos esos errores: las empresas con una rentabilidad financiera positiva, como es lógico, tienen un resultado del ejercicio positivo y una rentabilidad financiera negativa viceversa. Por lo tanto, el modelo presenta un problema en concreto con esa variable que debería ser desestimada. El modelo está contaminado por esa identidad contable, pero es lo que permite considerarlo más cercano a la realidad que el resto de modelos planteados.

Call:

```
MASS::loglm(formula = ~RES + EMPLEADOS, data = tab.empleados.renfin.res,
             subset = RENFIN)
```

Statistics:

	X ²	df	P(> X ²)
Likelihood Ratio	1814.905	8	0
Pearson	1476.887	8	0



8.4. Conclusiones

Por los puntos anteriores, el modelo 3 es el que más parece acercarse a la realidad, por lo que hacemos una última prueba mostrando los errores al cuadrado para tomar la decisión final.

[1] 18052872

[1] 6089430

[1] 3293881

Podemos ver que se cumple lo analizado gráficamente, si bien no recomendamos su uso sin análisis específico a cada situación por lo referido en el punto 8.3.

Referencias bibliográficas

- Allaire, J. J., Rich Iannone, Alison P. Hill, y Yihui Xie. 2021. «Distill: R Markdown Format for Scientific and Technical Writing».
- BVD. 2021. «Sabi». <https://www.bvdinfo.com/es-es/nuestros-productos/datos/nacional/sabi>.
- Cano, Emilio. 2021. «Introducción al software estadístico R». https://www.lcano.com/b/iser/%7B/_%7Dbook/index.html.
- CRAN R-Project. 2021. «The YAML Fieldguide». <https://cran.r-project.org/web/packages/ymlthis/vignettes/yaml-fieldguide.html>.
- DataCamp. 2021. «RDocumentation». <https://www.rdocumentation.org/>.
- Hlavac, Marek. 2018. «beautiful LaTeX, HTML and ASCII tables from R statistical output». <https://cran.r-project.org/web/packages/stargazer/vignettes/stargazer.pdf>.
- Keyes, David. 2019. «How to make beautiful tables in R». <https://rfortherestofus.com/2019/11/how-to-make-beautiful-tables-in-r/>.
- Kobi. 2010. «Display a (R) or (TM) symbol on SE sites». <https://meta.stackexchange.com/a/68202>.
- Luque, Pedro L. 2019a. «Cómo crear tablas de información en R Markdown». Universidad de Sevilla. http://destio.us.es/calvo/ficheros/ComoCrearTablasRMarkdown%7B/_%7DPedroLuque%7B/_%7D2019Sep%7B/_%7Dlibrodigital.pdf.
- . 2019b. «Construcción de tablas con knitr-kableExtra».
- Van Hespén, Rossana. 2016. «Writing your thesis with R Markdown (2) – Text, citations and equations». <https://rosannavanhespen.nl/rmarkdown/writing-your-thesis-with-r-markdown-2-text-citations-and-equations/>.
- Xie, Yihui, J. J. Allaire, y Garrett Grolemund. 2021. «R Markdown: The Definitive Guide». <https://bookdown.org/yihui/rmarkdown/>.
- Xie, Yihui, Christophe Dervieux, y Emily Riederer. 2021. «R Markdown Cookbook». <https://bookdown.org/yihui/rmarkdown-cookbook/>.
- Zhu, Hao. 2020. «Create awesome LaTeX table with knitr::kable and kableExtra». https://haozhu233.github.io/kableExtra/awesome%7B/_%7Dtable%7B/_%7Din%7B/_%7Dpdf.pdf.

Anexos

Anexo 1. Código (*script*) utilizado

A continuación se presenta el *script* utilizado para desarrollar el informe.

```
[1] "---"
[2] "title: \"Ejercicio Evaluable Tema V. Tablas de contingencia. Asociaci3n. Modelos log
[3] "author: \"Bermann, M.A. & P3rez, R.S.\""
[4] "lang: es"
[5] "date: \"'r format(Sys.time(), '%d %B, %Y')\""
[6] "header-includes:"
[7] "- \\usepackage{fancyhdr}"
[8] "- \\pagestyle{fancy}"
[9] "- \\fancyfoot[CO,CE]{Grupo 03 - TMAAS - MUMADE}"
[10] "- \\fancyfoot[LE,RO]{\\thepage}"
[11] "- \\usepackage{titling}"
[12] "- \\pretitle{\\begin{center}"
[13] "    \\includegraphics[width=2in,height=2in]{logo_color.png}\\LARGE\\\\"
[14] "- \\posttitle{\\end{center}}"
[15] "documentclass: article"
[16] "bibliography: library.bib"
[17] "output:"
[18] "  pdf_document:"
[19] "    toc: yes"
[20] "---"
[21] ""
[22] "'{r setup, include=FALSE}"
[23] "# Ajustes iniciales de los chunk"
[24] "knitr::opts_chunk$set(echo = F, warning = F, message = F)"
[25] ""
[26] ""
[27] "'{r, include = FALSE}"
[28] "# Limpieza del entorno"
[29] "rm(list = ls())"
[30] ""
[31] "# Activaci3n de paquetes"
[32] "library(readxl)"
[33] "library(tidyr)"
[34] "library(dplyr)"
[35] "library(kableExtra)"
[36] "library(knitr)"
[37] "library(ggplot2)"
[38] "library(GGally)"
[39] "library(car)"
```

```

[40] "library(stargazer)"
[41] "library(lmtest)"
[42] "library(patchwork)"
[43] "library(vcd)"
[44] "library(gplots)"
[45] "library(DescTools)"
[46] ""
[47] "# Importación de datos"
[48] "bodegueras_or <- read_excel(\"TMAAS_05.xlsx\", sheet = \"GRUPO_03\")"
[49] ""
[50] "# Eliminación de datos repetidos"
[51] "bodegueras <- bodegueras_or[c(-705),]"
[52] "bodegueras <- data.frame(bodegueras, row.names = 1)"
[53] ""
[54] "# Eliminación de missing_values"
[55] "bodegueras<- bodegueras %>%\"
[56] "  filter(! is.na(FORMAJ) & ! is.na(EMPLEADOS) & ! is.na(RENFIN) & ! is.na(MARGEN) & \"
[57] \"\"\"\"
[58] ""
[59] "\\newpage"
[60] ""
[61] "# Introducci3n"
[62] ""
[63] "En este informe[~1] se va a proceder a desarrollar las cuestiones planteadas en el ej
[64] ""
[65] "En un paso previo a comenzar el desarrollo de este informe es preciso **definir las v
[66] ""
[67] "  + 'FORMAJ': Forma jurÁdica"
[68] "  + 'EMPLEADOS': NÁºmero de empleados"
[69] "  + 'RENFIN':\tRentabilidad financiera"
[70] "  + 'MARGEN':\tMargen"
[71] "  + 'RES':\tResultado de la explotaci3n"
[72] ""
[73] "Los datos a utilizar en este informe se basan en informaci3n que puede ser extraÁ-
da de la base de datos Sabi, la cual contiene datos sobre empresas de EspaÁa y Portugal [O
[74] ""
[75] "[~1]: Para la elaboraci3n de este informe se ha utilizado el software R, a travÁs d
a R Markdown. Se han utilizado numerosas fuentes para el maquetado a partir de ayudas de @A
[76] ""
[77] "[~2]: Cabe decir que en el archivo original Microsoft&reg; Excel&reg;, para el GRUPO_
mismo se han eliminado los _missing values_. Por lo tanto, con estos ajustes, se ha pasado d
[78] ""
[79] "[~3]: GRUPO_03 es el nombre de la hoja del libro de Excel asignada para el informe."
[80] ""
[81] "Los principales datos estadÁsticos de las variables con las que se va a trabajar son
[82] ""

```

```

[83] "``{r}"
[84] "# Creación de una tabla"
[85] "bodegueras %>% "
[86] "  summary() %>% "
[87] "  kable(booktabs = TRUE, "
[88] "         format = \"latex\", "
[89] "         caption = \"Datos estadísticos de las variables\", "
[90] "         digits = 2) %>% "
[91] "  kable_styling(font_size = 8, "
[92] "               latex_options = c(\"striped\", \"condensed\", \"hold_position\"), "
[93] "               position = \"center\", "
[94] "               full_width = F) %>% "
[95] "  row_spec(0, bold = T, color = \"black\")"
[96] "``"
[97] ""
[98] "Como podemos observar al ser datos \"factor\", sólo nos arrojan los números de obser"
[99] ""
[100] "\\newpage"
[101] ""
[102] "# 1. Análisis de factores"
[103] ""
[104] "A continuación, se procederá a **mostrar gráficamente** y se comentará la **estructura"
[105] ""
[106] "``{r, fig.align = 'center', fig.height = 5, fig.width = 20}"
[107] "# Creación de gráficos de los factores"
[108] "g1 <- bodegueras %>% "
[109] "  ggplot(aes(x = FORMAJ)) + "
[110] "  ylab('Número de frecuencias') + "
[111] "  xlab('Forma Jurídica') + "
[112] "  ggtitle('Forma jurídica') + "
[113] "  stat_count(geom = \"bar\", "
[114] "            aes(fill = FORMAJ)) + "
[115] "  theme_minimal()"
[116] ""
[117] "g2 <- bodegueras %>% "
[118] "  ggplot(aes(x = EMPLEADOS)) + "
[119] "  ylab('Número de Frecuencias') + "
[120] "  xlab('Tipo de empresa por número de empleados') + "
[121] "  ggtitle('Tamaño de la empresa') + "
[122] "  stat_count(geom = \"bar\", "
[123] "            aes(fill = EMPLEADOS)) + "
[124] "  theme_minimal()"
[125] ""
[126] "g3 <- bodegueras %>% "
[127] "  ggplot(aes(x = RENFIN)) + "
[128] "  ylab('Número de frecuencias') + "

```



```

[129] " xlab('Rentabilidad Financiera') + "
[130] " ggtitle('Rentabilidad financiera') + "
[131] " stat_count(geom = \"bar\", "
[132] "           aes(fill = RENFIN)) + "
[133] " theme_minimal()"
[134] ""
[135] "g4 <- bodegueras %>% "
[136] " ggplot(aes(x= MARGEN)) + "
[137] " ylab('Nº de frecuencias') + "
[138] " xlab('Margen') + "
[139] " ggtitle('Margen') + "
[140] " stat_count(geom = \"bar\", "
[141] "           aes(fill = MARGEN)) + "
[142] " theme_minimal()"
[143] ""
[144] "g5 <- bodegueras %>% "
[145] " ggplot(aes(x = RES)) + "
[146] " ylab('Nº de frecuencias') + "
[147] " xlab('Resultado de explotaci3n') + "
[148] " ggtitle('Resultado de explotaci3n') + "
[149] " stat_count(geom = \"bar\", "
[150] "           aes(fill = RES)) + "
[151] " theme_minimal()"
[152] ""
[153] "# Representaci3n conjunta de grÁficos "
[154] "(g1 | g2) + "
[155] " plot_annotation(title = 'Frecuencias',"
[156] "                 theme = theme(plot.title = element_text(size = 30)))"
[157] ""
[158] "(g3 | g4 | g5) + "
[159] " plot_annotation(title = 'Frecuencias',"
[160] "                 theme = theme(plot.title = element_text(size = 30)))"
[161] "'''"
[162] ""
[163] "En primer lugar, cabe decir que la mayor parte de las empresas tienen como forma jurÁ
dica **Sociedad Limitada** (SLIMITADA), lo que parece estar con consonancia con que la mayor
dica SL tienen unos requisitos de constituci3n mÁis flexibles y que requieren menores aport
[164] ""
[165] "Por otra parte, si nos fijamos en el anÁlisis financiero de la empresa, podemos ver
[166] ""
[167] "Estos datos pueden verse de forma exacta a continuaci3n:"
[168] ""
[169] "'''{r}"
[170] "# Frecuencias exactas"
[171] "bodegueras %>% "
[172] " group_by(FORMAJ) %>% "
```

```

[173] " summarise (observaciones = table(FORMAJ)) %>% "
[174] " kable(booktabs = TRUE, "
[175] "       format = \"latex\", "
[176] "       caption = \"Frecuencias por factor FORMAJ\") %>% "
[177] " kable_styling(font_size = 8, "
[178] "               latex_options = c(\"striped\", \"condensed\", \"hold_position\"), "
[179] "               position = \"center\", "
[180] "               full_width = FALSE) %>% "
[181] " column_spec(1, bold = T, color = \"black\") %>% "
[182] " column_spec(2, width = \"30em\")"
[183] ""
[184] "bodegueras %>% "
[185] " group_by(EMPLEADOS) %>% "
[186] " summarise (observaciones = table(EMPLEADOS)) %>% "
[187] " kable(booktabs = TRUE, "
[188] "       format = \"latex\", "
[189] "       caption = \"Frecuencias por factor EMPLEADOS\") %>% "
[190] " kable_styling(font_size = 8, "
[191] "               latex_options = c(\"striped\", \"condensed\", \"hold_position\"), "
[192] "               position = \"center\", "
[193] "               full_width = FALSE) %>% "
[194] " column_spec(1, bold = T, color = \"black\") %>% "
[195] " column_spec(2, width = \"30em\")"
[196] ""
[197] "bodegueras %>% "
[198] " group_by(RENFIN) %>% "
[199] " summarise (observaciones = table(RENFIN)) %>% "
[200] " kable(booktabs = TRUE, "
[201] "       format = \"latex\", "
[202] "       caption = \"Frecuencias por factor RENFIN\") %>% "
[203] " kable_styling(font_size = 8, "
[204] "               latex_options = c(\"striped\", \"condensed\", \"hold_position\"), "
[205] "               position = \"center\", "
[206] "               full_width = FALSE) %>% "
[207] " column_spec(1, bold = T, color = \"black\") %>% "
[208] " column_spec(2, width = \"30em\")"
[209] ""
[210] "bodegueras %>% "
[211] " group_by(MARGEN) %>% "
[212] " summarise (observaciones = table(MARGEN)) %>% "
[213] " kable(booktabs = TRUE, "
[214] "       format = \"latex\", "
[215] "       caption = \"Frecuencias por factor MARGEN\") %>% "
[216] " kable_styling(font_size = 8, "
[217] "               latex_options = c(\"striped\", \"condensed\", \"hold_position\"), "
[218] "               position = \"center\", "

```

```

[219] "          full_width = FALSE) %>% "
[220] "  column_spec(1, bold = T, color = \"black\") %>% "
[221] "  column_spec(2, width = \"30em\")"
[222] ""
[223] "bodegueras %>% "
[224] "  group_by(RES) %>% "
[225] "  summarise (observaciones = table(RES)) %>% "
[226] "  kable(booktabs = TRUE, "
[227] "        format = \"latex\", "
[228] "        caption = \"Frecuencias por factor RES\") %>% "
[229] "  kable_styling(font_size = 8, "
[230] "               latex_options = c(\"striped\", \"condensed\", \"hold_position\"), "
[231] "               position = \"center\", "
[232] "               full_width = FALSE) %>% "
[233] "  column_spec(1, bold = T, color = \"black\") %>% "
[234] "  column_spec(2, width = \"30em\")"
[235] "'''"
[236] ""
[237] " "
[238] "\\newpage"
[239] ""
[240] "# 2. Tabla de contingencia bidimensional"
[241] ""
[242] "En este apartado se ha seleccionado el factor de resultado de explotaci3n (RES) que."
[243] ""
[244] "''{r}"
[245] "# Data frame con los datos de inter3s"
[246] "muestra.empleados.res <- bodegueras %>% "
[247] "  dplyr::select(EMPLEADOS, RES)"
[248] ""
[249] "# Creaci3n de la tabla"
[250] "tab.empleados.res <- table(muestra.empleados.res)"
[251] ""
[252] "# Representaci3n de la tabla"
[253] "tab.empleados.res %>% "
[254] "  kable(booktabs = TRUE, "
[255] "        format = \"latex\", "
[256] "        caption = \"Tama1o de la empresa por n1o de empleados vs. resultado de explotaci3n\" "
[257] "  kable_styling(font_size = 8, "
[258] "               latex_options = c(\"striped\", \"condensed\", \"hold_position\"), "
[259] "               position = \"center\", "
[260] "               full_width = FALSE) %>% "
[261] "  column_spec(1, bold = T, color = \"black\") %>% "
[262] "  column_spec(2, width = \"30em\")"
[263] "'''"
[264] ""

```

```

[265] "Los resultados obtenidos nos muestran, tanto en la tabla, como en los gráficos, que
amos adelantado en el primer apartado."
[266] ""
[267] ""{r, fig.align = 'center', fig.height = 5, fig.width = 10}"
[268] "# Representaciones gráficas"
[269] "mosaic(tab.empleados.res, "
[270] "        main= \"Dimensión empresarial por nº de empleados vs. resultado de explotaci
[271] "        shade = T, "
[272] "        gp = shading_Marimekko(tab.empleados.res))"
[273] ""
[274] "balloonplot(t(tab.empleados.res), "
[275] "            main = \"Dimensión del grupo empresarial vs forma jurá-
dica\", "
[276] "            xlab = \"\", "
[277] "            ylab = \"\", "
[278] "            label = T, "
[279] "            show.margins = T)"
[280] ""
[281] "barplot(tab.empleados.res, "
[282] "        beside = T, "
[283] "        main = \"Frecuencias por resultado de explotación\", "
[284] "        xlab='Resultado de explotación', "
[285] "        ylab = 'Frecuencia', "
[286] "        col = c(\"lightblue\", \"mistyrose\", \"grey\")"
[287] "legend(\"right\", "
[288] "        legend = rownames(tab.empleados.res), "
[289] "        fill = c(\"lightblue\", \"mistyrose\", \"grey\")"
[290] "        ""
[291] "barplot(t(tab.empleados.res), "
[292] "        beside = T, "
[293] "        main = \"Frecuencias por tamaño de la empresa según nº de empleados\", "
[294] "        xlab = 'Tamaño de la empresa', "
[295] "        ylab = 'Frecuencia', "
[296] "        col = c(\"lightblue\", \"mistyrose\")"
[297] "legend(\"right\", "
[298] "        legend = rownames(t(tab.empleados.res)), "
[299] "        fill = c(\"lightblue\", \"mistyrose\") "
[300] "        ""
[301] ""
[302] "\\newpage"
[303] ""
[304] "# 3. Contraste de asociación o independencia (I)"
[305] ""
[306] "En esta sección se procederá a contrastar si existe asociación o independencia ent
[307] ""
[308] "Una vez expuestos los resultados gráficos y de tablas, la prueba de independencia_

```

as de las dos variables de tipo factor presenta los siguientes resultados:"

```
[309] ""
[310] "''{'r, comment = ''}"
[311] "# Prueba de independencia Chi-cuadrado"
[312] "tab.empleados.res %>% "
[313] "  chisq.test() "
[314] "'''"
[315] ""
[316] "Observamos que el _p-valor_ es inferior a 0.05, por lo que se rechaza la hipotesis nula de independencia entre tales atributos o factores."
[317] ""
[318] "''{'r, fig.align = 'center', fig.height = 5, fig.width = 10}"
[319] "assoc(tab.empleados.res, "
[320] "      main=\"Asociaciones dimensionales por empleados y resultado de explotación\", "
[321] "      gp = shading_Friendly(tab.empleados.res), "
[322] "      legend=TRUE)"
[323] "'''"
[324] ""
[325] "\\newpage"
[326] ""
[327] "# 4. Contraste de asociación o independencia (II)"
[328] ""
[329] "En este cuarto apartado se va a contrastar si existe asociación o independencia entre las variables de tipo factor."
[330] ""
[331] "''{'r, comment = ''}"
[332] "# Modelo log-lineal"
[333] "simplemod.empleados.res <- MASS::loglm(~ RES + EMPLEADOS , "
[334] "                                     data= tab.empleados.res)"
[335] "simplemod.empleados.res"
[336] "'''"
[337] ""
[338] "En primer lugar, cabe decir que, observando el contraste de _Likelihood Ratio_, se concluye que la hipótesis nula de independencia es rechazada."
[339] ""
[340] "Por otro lado, los parámetros estimados del modelo son:"
[341] ""
[342] "''{'r, comment = ''}"
[343] "# Parámetros del modelo"
[344] "simplemod.empleados.res$param"
[345] "'''"
[346] ""
[347] "En segundo lugar, esto que se ha comentado se puede observar gráficamente. Se puede observar que la asociación es positiva."
[348] ""
[349] "''{'r, fig.align = 'center', fig.height = 7, fig.width = 10}"
[350] "# Gráfico de desviaciones"
[351] "plot(simplemod.empleados.res, "
[352] "     panel = mosaic, "
```

```

[353] "      main = \"Modelo independencia entre EMPLEADOS y RES\", "
[354] "      residuals_type = c(\"deviance\"), "
[355] "      gp = shading_hcl, "
[356] "      gp_args = list(interpolate = c(0, 1)))"
[357] "'''"
[358] ""
[359] "Podemos concluir que **el resultado de la contrastaci3n coincide con los resultados
[360] ""
[361] "\\newpage"
[362] ""
[363] "# 5. Tabla de contingencia tridimensional"
[364] ""
[365] "En este quinto apartado, con el factor seleccionado en el apartado 2 (RES), y los fa
[366] ""
[367] "'''{r}"
[368] "# Data frame con los datos de inter3s"
[369] "muestra.empleados.formaj.res <- bodegueras %>% "
[370] "  dplyr::select(EMPLEADOS, FORMAJ, RES)"
[371] ""
[372] "# Creaci3n de la tabla"
[373] "tab.empleados.formaj.res <- table(muestra.empleados.formaj.res)"
[374] "'''"
[375] ""
[376] "Los resultados obtenidos nos muestran, a trav3s del gr3fico de mosaico, que el mayo
[377] ""
[378] "'''{r, fig.align = 'center', fig.height = 10, fig.width = 10}"
[379] "# Representaciones gr3ficas"
[380] "mosaic(tab.empleados.formaj.res, "
[381] "      main= \"Tama3o por EMPLEADOS vs forma Jur3dica vs. resultado de explotaci3n
[382] "      shade = T, "
[383] "      gp = shading_Marimekko(tab.empleados.formaj.res))"
[384] "'''"
[385] "\\newpage"
[386] ""
[387] "# 6. Contrastes sobre modelos log-lineales"
[388] ""
[389] "En este sexto apartado se va a contrastar, mediante la estimaci3n de los correspondi
[390] ""
[391] "'''{r, comment = ''}"
[392] "# Modelo log-lineal"
[393] "simplemod.empleados.formaj.res <- MASS::loglm(~ RES + FORMAJ + EMPLEADOS, "
[394] "      data= tab.empleados.formaj.res)"
[395] "simplemod.empleados.formaj.res"
[396] "'''"
[397] ""

```

```

[398] "En primer lugar, cabe decir que, observando el contraste de _Likelihood Ratio_, se co
[399] ""
[400] "Por otro lado, los parámetros estimados del modelo son:"
[401] ""
[402] "```{r, comment = ''}"
[403] "# Parámetros del modelo"
[404] "simplemod.empleados.formaj.res$param"
[405] "```"
[406] ""
[407] "En segundo lugar, esto que se ha comentado se puede observar gráficamente. Se puede
[408] ""
[409] "```{r, fig.align = 'center', fig.height = 10, fig.width = 10}"
[410] "# Gráfico desviaciones"
[411] "plot(simplemod.empleados.formaj.res, "
[412] "      panel = mosaic, "
[413] "      main = \"Modelo independencia\", "
[414] "      residuals_type = c(\"deviance\"), "
[415] "      gp = shading_hcl, "
[416] "      gp_args = list(interpolate = c(0, 1)))"
[417] "```"
[418] ""
[419] "\\newpage"
[420] ""
[421] "# 7. Tabla de contingencia de cuatro dimensiones"
[422] ""
[423] "En esta sección se ha seleccionado los factores RENFIN (rentabilidad financiera) y E
[424] dica) y EMPLEADOS (dimensión por número de empleados), nos permitirán construir una **tab
[425] "```{r}"
[426] "# Data frame con los datos de interés"
[427] "muestra.empleados.formaj.renfin.res <- bodegueras %>% "
[428] "  dplyr::select(EMPLEADOS, FORMAJ, RENFIN, RES)"
[429] ""
[430] "# Creación de la tabla"
[431] "tab.empleados.formaj.renfin.res <- table(muestra.empleados.formaj.renfin.res)"
[432] "```"
[433] ""
[434] "En segundo lugar, esto que se ha comentado se puede observar gráficamente. Se puede
[435] ""
[436] "```{r, fig.align = 'center', fig.height = 10, fig.width = 15}"
[437] "# Gráfico de desviaciones"
[438] "mosaic(tab.empleados.formaj.renfin.res, main = \" EMPLEADOS VS FORMA JUR\\215DICA VS F
[439] "      shade=T, "
[440] "      gp= shading_Marimekko(tab.empleados.formaj.renfin.res))"
[441] "```"
[442] ""

```

```

[443] "\\newpage"
[444] ""
[445] "# 8. Modelo log-lineal representativo"
[446] ""
[447] "En este Ãºltimo aparatado se va a seleccionar qué modelo log-lineal representa mejor"
[448] ""
[449] "```{r}"
[450] "# Creación del data frame para poder crear el modelo 3"
[451] "muestra.empleados.renfin.res <- bodegueras %>% "
[452] "  dplyr::select(EMPLEADOS, RENFIN, RES)"
[453] ""
[454] "tab.empleados.renfin.res <- table(muestra.empleados.renfin.res)"
[455] "```"
[456] ""
[457] "## 8.1. Modelo 1"
[458] ""
[459] "Abcd Abcd Abcd **POR FAVOR MATEO,   LO PUEDES COMENTAR TU?. GRACIAS**"
[460] ""
[461] "```{r, comment = '', fig.align = 'center', fig.height = 10, fig.width = 15}"
[462] "# Modelo 1"
[463] "mod1 <- MASS::loglm(~ RES + EMPLEADOS, FORMAJ, RENFIN, "
[464] "                    data= tab.empleados.formaj.renfin.res)"
[465] "mod1"
[466] ""
[467] "plot(mod1, "
[468] "      panel = mosaic, "
[469] "      main = \"Modelo 1\", "
[470] "      residuals_type = c(\"deviance\"), "
[471] "      gp = shading_hcl, "
[472] "      gp_args = list(interpolate = c(0, 1)))"
[473] "```"
[474] ""
[475] "## 8.2. Modelo 2"
[476] ""
[477] "Abcd Abcd Abcd **POR FAVOR MATEO,   LO PUEDES COMENTAR TU?. GRACIAS**"
[478] ""
[479] "```{r, comment = '', fig.align = 'center', fig.height = 10, fig.width = 15}"
[480] "# Modelo 2"
[481] "mod2 <- MASS::loglm(~ RES + EMPLEADOS, FORMAJ, "
[482] "                    data= tab.empleados.formaj.res)"
[483] "mod2"
[484] ""
[485] "plot(mod2, "
[486] "      panel = mosaic, "
[487] "      main = \"Modelo 2\", "
[488] "      residuals_type = c(\"deviance\"), "

```



```

[489] "      gp = shading_hcl, "
[490] "      gp_args = list(interpolate = c(0, 1)))"
[491] "'''"
[492] ""
[493] "## 8.3. Modelo 3"
[494] ""
[495] "Abcd Abcd Abcd **POR FAVOR MATEO, ¿LO PUEDES COMENTAR TU?. GRACIAS**"
[496] ""
[497] "'''{r, comment = '', fig.align = 'center', fig.height = 10, fig.width = 15}"
[498] "# Modelo 3"
[499] "mod3 <- MASS::loglm(~ RES + EMPLEADOS, RENFIN, "
[500] "                    data= tab.empleados.renfin.res)"
[501] "mod3"
[502] ""
[503] "plot(mod3, "
[504] "      panel = mosaic, "
[505] "      main = \"Modelo 3\", "
[506] "      residuals_type = c(\"deviance\"), "
[507] "      gp = shading_hcl, "
[508] "      gp_args = list(interpolate = c(0, 1)))"
[509] "'''"
[510] ""
[511] "## 8.4. Conclusiones sobre los 3 modelos "
[512] ""
[513] "Abcd Abcd Abcd **POR FAVOR MATEO, ¿LO PUEDES COMENTAR TU?. GRACIAS**"
[514] ""
[515] "'''{r, comment = ''}"
[516] "sum(mod1$deviance)"
[517] ""
[518] "sum(mod2$deviance)"
[519] ""
[520] "sum(mod3$deviance)"
[521] "'''"
[522] ""
[523] "\\newpage"
[524] ""
[525] "# Referencias bibliográficas"
[526] ""
[527] "<div id=\"refs\"></div>"
[528] ""
[529] "\\newpage"
[530] ""
[531] "# Anexos"
[532] ""
[533] "## Anexo 1. Código (_script_) utilizado"
[534] ""

```

```
[535] "A continuación se presenta el _script_ utilizado para desarrollar el informe."
[536] ""
[537] "```{r, echo = FALSE, comment= '', width = 10}"
[538] "script <- readLines(\"TMAAS_05.Rmd\")"
[539] "print(script)"
[540] "```"
[541] ""
[542] "\\newpage"
[543] ""
[544] "## Anexo 2. Datos de la sesión"
[545] ""
[546] "En esta sección se recogen los datos de la sesión utilizada para elaborar este informe,
como las versiones de los paquetes bajo los cuales se ha ejecutado el código o _script_."
[547] ""
[548] "```{r, echo = FALSE, comment = ''}"
[549] "sessionInfo()"
[550] "```"
```

Anexo 2. Datos de la sesión

En esta sección se recogen los datos de la sesión utilizada para elaborar este informe. Siguiendo a Cano (2021), es fundamental observar la versión de R, así como las versiones de los paquetes bajo los cuales se ha ejecutado el código o *script*.

```
R version 4.1.1 (2021-08-10)
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)
Running under: Windows 10 x64 (build 19042)
```

```
Matrix products: default
```

```
locale:
```

```
[1] LC_COLLATE=Spanish_Spain.1252 LC_CTYPE=Spanish_Spain.1252
[3] LC_MONETARY=Spanish_Spain.1252 LC_NUMERIC=C
[5] LC_TIME=Spanish_Spain.1252
```

```
attached base packages:
```

```
[1] grid      stats      graphics  grDevices  utils      datasets  methods
[8] base
```

```
other attached packages:
```

```
[1] DescTools_0.99.43  gplots_3.1.1      vcd_1.4-9          patchwork_1.1.1
[5] lmtest_0.9-38      zoo_1.8-9          stargazer_5.2.2    car_3.0-11
[9] carData_3.0-4      GGally_2.1.2      ggplot2_3.3.5      knitr_1.36
[13] kableExtra_1.3.4   dplyr_1.0.7        tidyr_1.1.4        readxl_1.3.1
```

```
loaded via a namespace (and not attached):
```

```
[1] bitops_1.0-7      webshot_0.5.2      RColorBrewer_1.1-2 httr_1.4.2
[5] tools_4.1.1       utf8_1.2.2         R6_2.5.1           KernSmooth_2.23-20
[9] DBI_1.1.1         colorspace_2.0-2   withr_2.4.2         tidyselect_1.1.1
[13] Exact_3.0         curl_4.3.2         compiler_4.1.1      cli_3.1.0
[17] rvest_1.0.2       expm_0.999-6       xml2_1.3.2          labeling_0.4.2
[21] caTools_1.18.2    scales_1.1.1       mvtnorm_1.1-3       proxy_0.4-26
[25] systemfonts_1.0.3 stringr_1.4.0       digest_0.6.28       foreign_0.8-81
[29] rmarkdown_2.11    svglite_2.0.0      rio_0.5.27          pkgconfig_2.0.3
[33] htmltools_0.5.2   fastmap_1.1.0      rlang_0.4.11        rstudioapi_0.13
[37] generics_0.1.1    farver_2.1.0       gtools_3.9.2        zip_2.2.0
[41] magrittr_2.0.1     Matrix_1.3-4       Rcpp_1.0.7          munsell_0.5.0
[45] fansi_0.5.0       abind_1.4-5        lifecycle_1.0.1     stringi_1.7.5
[49] yaml_2.2.1        MASS_7.3-54        rootSolve_1.8.2.3   plyr_1.8.6
[53] forcats_0.5.1     crayon_1.4.2       lmom_2.8            lattice_0.20-45
[57] haven_2.4.3       hms_1.1.1          pillar_1.6.4        boot_1.3-28
[61] gld_2.6.2         glue_1.4.2         evaluate_0.14       data.table_1.14.2
[65] vctrs_0.3.8       cellranger_1.1.0   gtable_0.3.0        purrr_0.3.4
```

```
[69] reshape_0.8.8      assertthat_0.2.1  xfun_0.26         openxlsx_4.2.4
[73] e1071_1.7-9          class_7.3-19     viridisLite_0.4.0 tibble_3.1.5
[77] ellipsis_0.3.2
```