

# Código fuente numerado de algunos ficheros R Markdown

Pedro L. Luque

Fecha: 18-11-2021

## Índice

1. Fichero: tfe_principal.Rmd	1
2. Fichero: capitulo01n.Rmd	7
3. Fichero: capitulo05.Rmd	8
4. Fichero: apendice01n.Rmd	49

## 1. Fichero: tfe\_principal.Rmd

```
1 ---
2 documentclass: book
3 principal: true
4 forprint: true # true: imprime a dos caras, false: libro digital
5 fontsize: 12pt # 10pt, 11pt
6 #paloseco: true # con fuente por defecto (lmodern)
7 #fontfamily: inconsolata
8 #fontmathfamily: mathptmx
9 #codigoajusta: true
10 #codigofuente: "normalsize"
11 geometry: margin = 2.5cm
12 bibliography: ["bib/library.bib", "bib/paquetes.bib"]
13 #biblio-title: "Referencias"
14 # metodobib -> true: natbib (descomentar: citation_package: natbib)
15 #           -> false: pandoc (comentar: citation_package: natbib)
16 metodobib: true
17 #biblio-style con natbib
18 #natbib: plainnat, abbrvnat, unsrtnat
19 #natbib: chicago, apalike, acm
20 #natbib: apalike2 (https://ctan.org/pkg/apalike2)
21 #biblio-style: "apa-good"
22 #natbiboptions: "numbers" # "square,numbers" # ver:
23   ↪ https://www.ctan.org/pkg/natbib
24 # más info: https://ctan.jvinator9889.com/macros/latex/contrib/natbib/natnotes.pdf
25 #Método 2 (pandoc): descomente una línea de las 2 siguientes en caso de usarlo
26 csl: methods-in-ecology-and-evolution.csl # no numera mejor en las citas
27 #csl: acm-sig-proceedings-long-author-list.csl # numera peor en las citas
28 #csl: apa.csl # apa.csl, ieee.csl
29 # Método 3 (flexbib):
30 flexbib: true
31 #flexbiboptions: "spanish,plain"
32 flexbiboptions: spanish, plain, datebegin,sortcompress,nocomment, noabstract
33 #flexbiboptions: "spanish"
34 link-citations: yes
```

```

35 output:
36   pdf_document:
37     keep_tex: yes
38     number_sections: yes
39     citation_package: natbib # coméntelo si usa: pandoc-citeproc (metodobib:
↪ false)
40     #toc: yes
41     fig_caption: yes
42     template: latex/templateMemoriaTFE.tex
43     includes:
44       before_body: portadas/latex_paginatitulo_modTFE.tex
45     #   before_body: portadas/latex_paginatitulo_modTFGE.tex
46     #   before_body: portadas/latex_paginatitulo_modTFGM.tex
47     #   before_body: portadas/latex_paginatitulo_modTFDGME.tex
48     #   before_body: portadas/latex_paginatitulo_modTFMDS.tex
49     #   before_body: portadas/latex_paginatitulo_mod_OV01.tex
50     #in_header: latex/latex_preambulo.tex
51     #after_body: latex/latex_antes_enddoc.tex
52 ---
53
54 <!-- Si "metodobib: false", modificar este "nocite:" -->
55 <!-- Si "metodobib: true", modificar el "nocite:" del final de este fichero
↪ -->
56
57 ---
58 nocite: |
59   @Luque2017,@Luque2019,@RStudio,@R-base2,
60   @R-knitr,@R-rmarkdown,@R-dplyr,@R-ggplot2,@Techopedia
61   ...
62
63
64 <!-- \newcommand\Mycite[1]{\citeauthor{#1}~[\citeyear{#1}]} -->
65
66 ```{r global_options, include=FALSE}
67 #Sys.setlocale('LC_ALL','C') # corrige problema con (ocasionaba problemas con
↪ acentos en fig.cap)
68 options(kableExtra.latex.load_packages = F)
69 #options(tinytex.latexmk.emulation = FALSE)
70 knitr::opts_chunk$set(fig.path = 'figurasR/',
71                       echo = TRUE, warning = FALSE, message = FALSE,
72                       fig.pos="H",fig.align="center",out.width="95%",
73                       cache=FALSE) #
74 knitr::write_bib(c("knitr","rmarkdown","dplyr","ggplot2","kableExtra"),
75                 file="bib/paquetes.bib", width = 60)
76 # .packages() incluirá los paquetes utilizados
77 # knitr::write_bib(c(.packages(),"rmarkdown"),
78 #                 file="bib/paquetes.bib", width = 60)
79 ```
80
81

```

```

82 <!-- Indentar el texto al inicio de cada nuevo párrafo -->
83 \setlength{\parindent}{1em}
84
85 \pagestyle{fancy}
86 \ifdefined\ifdoblecara
87 \fancyhead[LE,RO]{}
88 \fancyhead[LO,RE]{}
89 \else
90 \fancyhead[RO]{}
91 \fancyhead[LO]{}
92 \fi
93 \renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
94 \renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
95 \pagenumbering{roman}
96
97 \setcounter{tocdepth}{4}
98 \subpdfbookmark{Índice General}{indice}
99 \tableofcontents
100
101
102 \cleardoublepage
103 <!-- \clearpage -->
104 \section*{Prólogo}
105 \addcontentsline{toc}{section}{Prólogo}
106
107 ```{r child = 'prologo.Rmd'}
108 ```
109
110
111 \cleardoublepage
112 <!-- \clearpage -->
113 \section*{Resumen}
114 \addcontentsline{toc}{section}{Resumen}
115
116 ```{r child = 'resumen.Rmd'}
117 ```
118
119
120 \clearpage
121 \section*{Abstract}
122 \addcontentsline{toc}{section}{Abstract}
123
124 ```{r child = 'abstract.Rmd'}
125 ```
126
127
128 \cleardoublepage
129 \listoffigures
130 \addcontentsline{toc}{section}{Índice de Figuras}
131

```

```

132 \cleardoublepage
133
134 \listoftables
135 <!-- \addcontentsline{toc}{section}{Índice de Cuadros} -->
136 \addcontentsline{toc}{section}{Índice de Tablas}
137
138 \cleardoublepage
139
140 \pagenumbering{arabic}
141
142 \ifdefined\ifdoblecara
143 \fancyhead[LE,RO]{\scriptsize\rightmark}
144 \fancyfoot[LO,RE]{\scriptsize\slshape \leftmark}
145 \fancyfoot[C]{ }
146 \fancyfoot[LE,RO]{\footnotesize\thepage}
147 \else
148 \fancyhead[RO]{\scriptsize\rightmark}
149 \fancyfoot[LO]{\scriptsize\slshape \leftmark}
150 \fancyfoot[C]{ }
151 \fancyfoot[RO]{\footnotesize\thepage}
152 \fi
153
154 \renewcommand{\headrulewidth}{0.4pt}
155 \renewcommand{\footrulewidth}{0.4pt}
156
157 ~~~{r child = 'capitulo01n.Rmd'}
158 ~~~
159
160 \FloatBarrier
161
162 ~~~{r child = 'capitulo02n.Rmd'}
163 ~~~
164
165 \FloatBarrier
166
167 ~~~{r child = 'capitulo03n.Rmd'}
168 ~~~
169
170 \FloatBarrier
171
172 ~~~{r child = 'capitulo04n.Rmd'}
173 ~~~
174
175
176 <!--
177 Descomentarlo para incluir el capítulo 5 el cual contiene utilidades de
178 ↪ ejemplo
179 para copiar y pegar.
180 Atención: necesitará la instalación de algunos paquetes R
181 que puede no tener instalados. Son:

```

```

181 install.packages(c("ggplot2","kableExtra","dplyr"))
182 -->
183
184
185 \FloatBarrier
186
187 ```{r child = 'capitulo05.Rmd'}
188 ```
189
190
191
192
193 \FloatBarrier
194
195 \appendix
196
197 ```{r child = 'apendice01n.Rmd'}
198 ```
199
200 ```{r child = 'apendice02n.Rmd'}
201 ```
202
203
204
205
206 \FloatBarrier
207 \cleardoublepage
208
209 \ifdefined\ifdoblecara
210   \fancyhead[LE,RO]{}
211   \fancyfoot[LO,RE]{}
212   \fancyhead[CO,CE]{Bibliografía}
213 \else
214   \fancyhead[RO]{}
215   \fancyfoot[LO]{}
216   \fancyhead[CO]{Bibliografía}
217 \fi
218
219
220 \ifdefined\ifcitapandoc
221
222 \hypertarget{bibliografuxeda}{%
223 \chapter*{Bibliografía}\label{bibliografuxeda}}
224 \addcontentsline{toc}{chapter}{Bibliografía}
225
226
227 \else
228
229 <!-- Si "metodobib: true", modificar este "nocite:" -->
230 <!-- Si "metodobib: false", modificar el "nocite:" del inicio de este fichero
  ↪ -->

```

```
231
232 <!-- \nocite{*} -->
233 \nocite{Luque2017,Luque2019,RStudio,R-base2,
234 R-knitr,R-rmarkdown,R-dplyr,R-ggplot2,Techopedia,
235 webfacmaticasus1,webUS2a,webPedroLuque,
236 lopez2007aplicacion}
237
238 \fi
```

## 2. Fichero: capitulo01n.Rmd

```
1 ---
2 output:
3   pdf_document:
4     keep_tex: yes
5     number_sections: yes
6     citation_package: natbib # comentado usa: pandoc-citeproc
7     template: latex/templateMemoriaTFE.tex
8     pandoc_args: ["--metadata-file=cabecera_capitulos.yaml"]
9     html_document: default
10 ---
11
12 <!-- escribir 2 para capítulo 3 -->
13
14 <!-- \setcounter{chapter}{2} -->
15
16 <!-- \pagenumbering{arabic} -->
17
18 `r xfun::file_string('cabecera_capitulos.tex')`
19
20 ```{r include=FALSE}
21 source("cabecera_chunk_inicio.R")
22 ```
23
24 # Título del Capítulo
25
26 ## Primera sección
```

### 3. Fichero: capitulo05.Rmd

```
1 ---
2 author: "Nombre Completo Autor"
3 date: "27/10/2017"
4 documentclass: book
5 forprint: true # true: imprime a dos caras, false: libro digital
6 fontsize: 12pt # 10pt, 11pt
7 geometry: margin = 2.5cm
8 bibliography: ["bib/library.bib", "bib/paquetes.bib"]
9 # metodobib -> true: natbib (descomentar: citation_package: natbib)
10 # -> false: pandoc (comentar: citation_package: natbib)
11 metodobib: true
12 #natbib: plainnat, abbrnat, unsrnat
13 #natbib: chicago, apalike, newapa
14 biblio-style: "apa-good"
15 natbiboptions: "numbers"
16 #Método 2 (pandoc): descomente una línea de las 2 siguientes en caso de usarlo
17 csl: methods-in-ecology-and-evolution.csl # no numera mejor en las citas
18 #csl: acm-sig-proceedings-long-author-list.csl # numera peor en las citas
19 link-citations: yes
20 output:
21   pdf_document:
22     keep_tex: no
23     number_sections: yes
24     citation_package: natbib # comentado usa: pandoc-citeproc
25     #toc: yes
26     fig_caption: yes
27     template: latex/templateMemoriaTFE.tex
28     includes:
29       #before_body: portadas/latex_paginatitulo_modTFE.tex
30       #in_header: latex/latex_preambulo.tex
31       #after_body: latex/latex_antes_enddoc.tex
32 ---
33
34 ```{r include=FALSE}
35 #Sys.setlocale('LC_ALL','C') # corrige problema con
36 options(kableExtra.latex.load_packages = F)
37 #options(tinytex.latexmk.emulation = FALSE)
38 knitr::opts_chunk$set(fig.path = 'figurasR/',
39                       echo = TRUE, warning = FALSE, message = FALSE,
40                       fig.pos="H",fig.align="center",out.width="95%",
41                       cache=FALSE)
42 knitr::write_bib(c("knitr","rmarkdown","dplyr","ggplot2","kableExtra"),
43                 file="bib/paquetes.bib", width = 60)
44 ```
45
46
47 <!-- \setcounter{chapter}{2} -->
48 <!-- \setcounter{chapter}{2} escribir 2 para capítulo 3 -->
49 <!-- \pagenumbering{arabic} -->
```



```

50
51
52 \ifdefined\ifprincipal
53 \else
54 \setlength{\parindent}{1em}
55 \pagestyle{fancy}
56 \setcounter{tocdepth}{4}
57 \tableofcontents
58 <!-- \subpdfbookmark{Índice General}{indice} -->
59 \nocite{Luque2017,Luque2019,RStudio,R-base2,
60 R-knitr,R-rmarkdown,R-dplyr,R-ggplot2,Techopedia}
61
62 \fi
63
64 \ifdefined\ifdoblecara
65 \fancyhead{}{}
66 \fancyhead[LE,RO]{\scriptsize\rightmark}
67 \fancyfoot[LO,RE]{\scriptsize\slshape \leftmark}
68 \fancyfoot[C]{}
69 \fancyfoot[LE,RO]{\footnotesize\thepage}
70 \else
71 \fancyhead{}{}
72 \fancyhead[RO]{\scriptsize\rightmark}
73 \fancyfoot[LO]{\scriptsize\slshape \leftmark}
74 \fancyfoot[C]{}
75 \fancyfoot[RO]{\footnotesize\thepage}
76 \fi
77
78 \renewcommand{\headrulewidth}{0.4pt}
79 \renewcommand{\footrulewidth}{0.4pt}
80
81
82 # Tareas habituales al escribir documentos R Markdown
83
84
85
86
87 Este capítulo está escrito en el fichero R Markdown "capitulo05.Rmd" y se
88 → ha incluido para
89 que pueda copiar y pegar en su trabajo la solución a algunas de las cuestiones
90 → más habituales
91 al escribir un trabajo escrito.
92
93 ## Mostrar los chunks de código R y las opciones
94
95
96 Un chunk de código R comienza con tres acentos abiertos: ```\r```
97 → donde \r` indica el nombre del lenguaje ^[No se limita al lenguaje R, se
98 → pueden usar otros lenguajes, ver: [Ingenierías de lenguaje con
99 → knitr](https://rmarkdown.rstudio.com/authoring\_knitr\_engines.html%23sql).]
100 → y finaliza con tres acentos abiertos. Pueden escribirse opciones
101 → adicionales a un chunk en las llaves (por ejemplo, se define la altura de
102 → un gráfico en 5 centímetros: ```\r fig.height='5cm'```).
```

97

98 **\*\*Nota importante\*\***: las opciones de un chunk deben estar escritas en una  
 ↪ misma línea de texto.

99

100 Una "expresión R en línea" o en el interior de un párrafo comienza con ``r``  
 ↪ ``` y finaliza con un acento abierto `` ` ` ``.

101

102 Para marcar texto como "código en línea" use un par de acentos abiertos, por  
 ↪ ejemplo, ``code``. Para incluir  $n$  acentos abiertos literalmente, se  
 ↪ deben usar al menos  $n+1$  acentos abiertos que los envuelvan, por ejemplo,  
 ↪ pueden usarse 4 acentos abiertos para preservar 3 acentos abiertos dentro:  
 ↪ `````code`````, lo cual se mostrará como: ```code```  
 ↪ ```code```.

103

104 Si lo que se quiere es mostrar literalmente los chunks de código junto a las  
 ↪ opciones seleccionadas, ver el código utilizado en el siguiente ejemplo:

105

106 ``````

107

108 `````markdown`

109 código markdown que quiera mostrarse

110

111 ``````

112

113 ``````

114

115 `````markdown`

116 Esto es un párrafo en un documento R Markdown.

117

118 A continuación se muestra un chunk de código R:

119

120 ``r` ````{r}`

121 `fit = lm(dist ~ speed, data = cars)`

122 `b = coef(fit)`

123 `plot(cars)`

124 `abline(fit)`

125 ``````

126

127 La pendiente de la regresión es ``r` '\x60r b[1]\x60'`

128

129 ``````

130

131 La última frase se mostraría así:

132

133 `\bmarkdownsal`

134

135 `````{r echo=FALSE}`

136 `fit = lm(dist ~ speed, data = cars)`

137 `b = coef(fit)`

138 ``````

```

139
140 La pendiente de la regresión es `r b[1]`.
141
142 \emarkdownsal
143
144
145 Hay una gran cantidad de opciones para los chunks en knitr documentadas en
146 ↪ https://yihui.name/knitr/options.
147
148 A continuación, enumeramos un subconjunto de ellas:
149
150 - eval: si evalúa un fragmento de código o no.
151
152 - echo: si se debe hacer eco o presentar el código fuente en el documento
153 ↪ de salida (en algunas ocasiones es posible no quiera leer el código
154 ↪ fuente, solamente los resultados).
155
156 - result:
157
158 + cuando se establece en `hide` (ocultar), la salida de texto se
159 ↪ ocultará;
160
161     \bmarkdownsal
162     ```{r echo=TRUE,results='hide'}
163     cat('**Markdown** es genial. \n')
164     ```
165
166     \emarkdownsal
167
168 + cuando se establece en `asis`, la salida de texto se escribe "tal
169 ↪ cual", por ejemplo, puede escribirse el texto markdown sin procesar el
170 ↪ código R (como `cat('**Markdown** es genial. \n')`).
171
172     \bmarkdownsal
173     ```{r echo=TRUE,results='asis'}
174     cat('**Markdown** es genial. \n')
175     ```
176
177     \emarkdownsal
178
179 + De forma predeterminada (`markup` y `hold`), la salida de texto se
180 ↪ envolverá en elementos textuales (generalmente bloques de código
181 ↪ simple).
182
183     \bmarkdownsal
184     ```{r echo=TRUE}
185     cat('**Markdown** es genial. \n')
186     ```
187
188     \emarkdownsal
189
190 - warning, message, y error: si se muestran o no advertencias,
191 ↪ mensajes y errores en el documento de salida. Tenga en cuenta que si
192 ↪ establece `error = FALSE`, `rmarkdown::render()` se detendrá al encontrar
193 ↪ un error en un fragmento de código, y el error se mostrará en la consola
194 ↪ R, si `error = TRUE`, no se detendrá cuando encuentre un error en el chunk
195 ↪ y mostrará el mensaje de error. De manera similar, cuando `warning =
196 ↪ FALSE` o `message = FALSE`, estos mensajes se mostrarán en la consola R.

```

```

179 \bmarkdownsal
180 ~~~~{r echo=TRUE,error=TRUE}
181 si(3.2)
182 ~~~~
183
184 \emarkdownsal
185
186 - **child**: puede incluir un documento hijo a un documento principal. Esta
187   ↳ opción toma una ruta a un archivo externo.
188
189 En este enlace
190   ↳ [url-bookdown](https://bookdown.org/yihui/rmarkdown/r-code.html) puede
191   ↳ obtenerse más información sobre las opciones en un chunk de código R.
192
193
194
195 ## Cómo incluir un gráfico {#sec:incluirgrafico}
196
197 ### Incluir un fichero gráfico en el documento
198
199 Se tiene el fichero gráfico "capitulo05ejemplo01.png" en la subcarpeta
200   ↳ "graficos". Este fichero gráfico
201 puede proceder de
202
203 - un fichero gráfico descargado de internet,
204 - una captura de pantalla que hemos obtenido de nuestro ordenador,
205 - una ilustración que hemos diseñado con carácter didáctico que hemos guardado
206   ↳ en un fichero gráfico, etc.
207
208 A continuación se ha escrito el comando LaTeX: "\clearpage", el cual provoca
209   ↳ un salto de página en el punto del texto en el que se ha escrito.
210
211 ~~~~markdown
212 \clearpage
213 ~~~~
214
215 \clearpage
216
217
218 ### Gráfico sin leyenda y justo aquí
219
220 Si queremos incluirlo sin ningún tipo de leyenda explicativa y justamente en
221   ↳ la posición que lo hemos colocado, podríamos hacerlo con ayuda del
222   ↳ siguiente "chunk de código R":
223
224 ~~~~markdown
225 `r '~~~~~{r echo=FALSE,out.width='70%',fig.align='center',fig.pos="H"}
226 knitr::include_graphics("graficos/capitulo05ejemplo01.png")
227 ~~~~
228

```

```

221 ~~~~
222
223 ~~~`{r echo=FALSE,out.width='70%',fig.align='center',fig.pos="H"}
224 knitr::include_graphics("graficos/capitulo05ejemplo01.png")
225 ~~~~
226
227
228
229
230 #### Gráfico con leyenda y justo aquí
231
232 Si queremos incluirlo con una leyenda explicativa con una numeración que lo
  ↳ identifica para poder hacer referencia a él en cualquier parte del
  ↳ documento y además aparezca justamente en la posición que lo hemos
  ↳ colocado, podríamos hacerlo con ayuda del siguiente "chunk de código R":
233
234 ~~~~markdown
235 `r '~~~~`{r echo=FALSE,out.width='8cm',fig.align='center',
236 fig.cap="\\label{fig:c05ej01}Se muestra el panel Files de RStudio
237 (fuente: elaboraci\\'on propia)",fig.pos="H"}
238 knitr::include_graphics("graficos/capitulo05ejemplo01.png")
239 ~~~~
240
241 ~~~~
242
243 ~~~`{r
  ↳ echo=FALSE,out.width='8cm',fig.align='center',fig.cap="\\label{fig:c05ej01}Se
  ↳ muestra el panel Files de RStudio (fuente: elaboraci\\'on
  ↳ propia)",fig.pos="H"}
244 knitr::include_graphics("graficos/capitulo05ejemplo01.png")
245 ~~~~
246
247
248 En cualquier parte del documento, delante o detrás del gráfico, puede
249 hacerse referencia a la figura \ref{fig:c05ej01} y además puede indicarse
250 la página en la que se encuentra: página \pageref{fig:c05ej01}.
251
252 ~~~~markdown
253 En cualquier parte del documento, delante o detrás del gráfico, puede
254 hacerse referencia a la figura \ref{fig:c05ej01} y además puede indicarse
255 la página en la que se encuentra: página \pageref{fig:c05ej01}.
256 ~~~~
257
258
259 #### Gráfico con leyenda y posición flotante: superior o inferior
260
261 En muchos tipos de publicaciones se recomienda que las figuras y tablas se
  ↳ coloquen por motivos estéticos en la parte superior o inferior de una
  ↳ página.
262

```

263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289

Esta forma de trabajar evita un efecto no deseado de espacios verticales en blanco. Ya que cuando se quiere colocar una figura en una posición particular, muchas veces se queda un espacio en blanco, debido a que por su tamaño tenga que llevarse a la página siguiente (LaTeX actúa automáticamente repartiendo ese espacio vertical sobrante entre los elementos de la página, ver lo que ocurre en la página `\pageref{sec:incluirgrafico}`).

Esto requerirá que cuando se habla de la Figura o Tabla, se utilice un elemento que la identifique. Para ello, se utilizará la pareja `"label-ref"` vista en el apartado anterior.

Lo habitual es hacer la primera referencia cerca de donde esté ubicada. Como vemos en la Figura `\ref{fig:c05ej02}` (ver `[url](https://resource-cms.springernature.com/springer-cms/rest/v1/content/19112/data/v1/`

En R Markdown se tiene que utilizar en la opción del chunk correspondiente: `**`fig.pos="t"`**` para colocarla en la parte superior, `**`fig.pos="b"`**` para colocarla en la parte inferior de una página y `**`fig.pos="htbp"`**` para colocarla por orden: `"aquí-superior-inferior-páginasolotablas"`, pero a partir de la página en la que se haya colocado la figura (se decide automáticamente).

**Nota**. Se recomienda el uso de la opción `**`fig.pos="htbp"`**` o `**`fig.pos="!htbp"`**` para que no aparezcan espacios en blanco adicionales (`~!` obliga). Se puede obligar a que en el caso que no se especifique se comporte obligadamente como indiquemos con ``floatplacement{figure}{}`` o ``floatplacement{table}{}``. Por ejemplo, si queremos obligar que las figuras se coloquen como: `"!bthp"`.

```
```latex
\floatplacement{figure}{!bthp}
```
```

**Nota**. El comando LaTeX: `**`\clearpage`**` produce salto de página pero obliga a que todas las figuras o tablas que se hayan incluido anteriormente sean mostradas.

Ver más en [ayuda overleaf](https://es.overleaf.com/learn/latex/Line\_breaks\_and\_blank\_spaces#Espacios\_ver

```
```markdown
`r '``````{r echo=FALSE,out.width='8cm',fig.align='center',
fig.cap="\label{fig:c05ej02}Un ejemplo de figura colocada
en la parte superior de un documento
(Fuente: \url{http://destio.us.es/calvo})",fig.pos="t"}
knitr::include_graphics("graficos/capitulo05ejemplo01.png")
```
```

```

290 ```{r
  ↪ echo=FALSE,out.width='8cm',fig.align='center',fig.cap="\label{fig:c05ej02}Un
  ↪ ejemplo de figura colocada en la parte superior de un documento. (fuente:
  ↪ \url{http://destio.us.es/calvo})",fig.pos="t"}
291 knitr::include_graphics("graficos/capitulo05ejemplo01.png")
292 ```
293
294
295
296 ### Incluir un gráfico creado con R en el documento
297
298
299 Se tienen las mismas posibilidades que el caso de un fichero gráfico, pero
  ↪ habitualmente en este caso el gráfico se construye con funciones de R en
  ↪ un chunk de código R.
300
301 También es posible construir el gráfico con funciones R en un fichero de
  ↪ script R y guardar el resultado en un fichero gráfico (ver comandos:
  ↪ ``png()`` y ``dev.off()``, ``ggplot2::ggsave()``). Para incluirlo en
  ↪ el documento R Markdown se haría lo visto en la sección anterior.
302
303 El siguiente código ilustra cómo crear un fichero con ayuda del paquete
  ↪ "ggplot2" y lo grabamos en un fichero ".png" con ayuda de la función
  ↪ ``ggsave()``.
304
305 ```{r echo=TRUE}
306 library(ggplot2)
307 p = ggplot(mtcars, aes(mpg, wt)) +
308   geom_point()
309 ggsave("figurasR/capi05mtcars.png",plot=p)
310 ```
311
312
313 Para incluirlo en el documento se podría utilizar el siguiente chunk de código
  ↪ R (lo coloca aquí porque por defecto se ha definido ``fig.pos="H"``):
314
315 ```markdown
316 `r '``````{r echo=FALSE,out.width='70%',fig.align='center'}
317 knitr::include_graphics("figurasR/capi05mtcars.png")
318 ``````
319
320
321 ```{r echo=FALSE,out.width='70%',fig.align='center'}
322 knitr::include_graphics("figurasR/capi05mtcars.png")
323 ```
324
325 También se pueden grabar con las funciones ``png()``, ``jpeg()``,
  ↪ ``pdf()``, etc, y ``dev.off()``, como se ilustra en los siguientes
  ↪ ejemplos de código R:
326

```

```

327 ```{r eval=FALSE,echo=TRUE}
328 png(file = "figurasR/capi05myplot.png", bg = "transparent")
329 plot(1:10)
330 rect(1, 5, 3, 7, col = "white")
331 dev.off()
332 ```
333
334 ```{r eval=FALSE,echo=TRUE}
335 # creará myplot1.jpg y myplot2.jpg
336 jpeg(file = "figurasR/capi05myplot%d.jpg")
337 example(rect)
338 dev.off()
339 ```
340
341
342 #### Incluir un gráfico creado con R sin leyenda y justo aquí
343
344 Se demuestra con un ejemplo que usa el paquete "ggplot2", en el que además el
345 → gráfico aparece centrado (se ha indicado: `fig.align='center'`, pero hay
346 → otros valores para esta opción: `left`, `right`. Si no se utiliza
347 → aparece justificada a la izquierda).
348
349 ````markdown
350 `r '`````{r echo=FALSE,out.width='80%',fig.align='center',fig.pos='H'}
351 library(ggplot2)
352 p = ggplot(mtcars, aes(mpg, wt)) +
353   geom_point()
354 p
355 ````
356
357 ````{r echo=FALSE,out.width='80%',fig.align='center',fig.pos='H'}
358 library(ggplot2)
359 p = ggplot(mtcars, aes(mpg, wt)) +
360   geom_point()
361 p
362 ````
363
364
365 #### Incluir un gráfico creado con R con leyenda y situado en la parte
366 → superior
367
368 El gráfico de la Figura \ref{fig:cap05gg02} es un ejemplo de gráfico creado
369 → con R y aparece con una leyenda explicativa y colocado en la parte
370 → superior de la página.
371
372 ````markdown
373 `r '`````{r echo=FALSE,out.width='80%',fig.align='center',fig.pos='htbp',

```



```

371 fig.cap="\label{fig:cap05gg02}Gráfico de líneas creado
372     con ggplot2 (fuente: elaboración propia)"
373 library(ggplot2)
374 ggplot(mtcars, aes(mpg, wt)) +
375     geom_line(col="blue")
376     ~~~~
377
378
379 ~~~~{r
↪ echo=FALSE,out.width='80%',fig.align='center',fig.pos='htbp',fig.cap="\label{fig:cap05
↪ de LÍNEAS creado con ggplot2 (fuente: elaboración propia)"
380 library(ggplot2)
381 ggplot(mtcars, aes(mpg, wt)) +
382     geom_line(col="blue")
383     ~~~~
384
385
386
387
388
389 <!-- \pagebreak\FloatBarrier -->
390
391 ### Varios gráficos creados con R con varias leyendas
392
393 Con el siguiente código se pueden presentar dos gráficos en una única figura y
↪ además se puede colocar una leyenda explicativa a cada gráfico (obtenido
↪ en:
↪ [stackoverflow](https://stackoverflow.com/questions/53850299/how-to-get-a-newline-in-a-
394
395
396 **Observe** que no se ha usado **label** en `fig.cap`, el identificador se ha
↪ construido del identificador del chunk: "plot-cars" al que se le ha
↪ añadido como prefijo: "fig:", quedando el identificador para usar con
↪ **ref**: "fig:plot-cars". A las subfiguras se les ha añadido números
↪ consecutivos.
397
398 ~~~~markdown
399
400 Vea la Figura \ref{fig:plot-cars}, la cual contiene la Figura
401 \ref{fig:plot-cars-1} y la Figura \ref{fig:plot-cars-2}.
402
403 ~~~~{r plot-cars, fig.height = 3, fig.width = 4,out.width='49%',
404 fig.cap="Dos gráficos", fig.subcap = c("Regresión",
405 "Gráfico sobre cars"),fig.pos="htbp"}
406 plot(mpg ~ wt, data = mtcars)
407 plot(cars)
408     ~~~~
409
410 ~~~~
411

```

412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453

Ve la Figura `\ref{fig:plot-cars}`, la cual contiene la Figura `\ref{fig:plot-cars-1}` y la Figura `\ref{fig:plot-cars-2}`.

```
```{r plot-cars, fig.height = 3, fig.width = 4, out.width='49%', fig.cap="Dos  
↪ gr\\'aficos", fig.subcap = c("Regresi\\'on", "Gr\\'afico sobre  
↪ cars"),fig.pos="htbp"}  
plot(mpg ~ wt, data = mtcars)  
plot(cars)  
```
```

Otro ejemplo en el que solamente se usa una leyenda para los dos gráficos  
↪ (también se modifican los márgenes). Importante el uso de la opción de  
↪ `chunk: fig.show="hold"`.

```
```markdown  
```{r out.width='45%',fig.show="hold",  
    fig.cap="Dos gr\\'aficos R cara a cara",fig.pos="htbp"}  
par(mar = c(4, 4, 0.1, 0.1))  
plot(pressure, pch = 19, type = "b")  
plot(cars, pch = 19)  
```
```

Produce la Figura `\ref{fig:fig2}`.

```
```{r fig2, out.width='45%',fig.show="hold",fig.cap="Dos gr\\'aficos R cara a  
↪ cara",fig.pos="htbp"}  
par(mar = c(4, 4, 0.1, 0.1))  
plot(pressure, pch = 19, type = "b")  
plot(cars, pch = 19)  
```
```

### **## Cómo incluir una tabla o cuadro con información**

Para profundizar en el tema de la presentación de tablas de información se  
↪ recomienda visitar la siguiente url: [Cómo Crear tablas de información en  
↪ R  
↪ Markdown] (<http://destio.us.es/calvo/post/como-crear-tablas-de-informacion-en-r-markdown>,

### **### Incluir una tabla con leyenda**

454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494

La presentación de las primeras 10 filas de un data.frame de R, por ejemplo,  
↪ el dataset ``iris``, puede hacerse del siguiente modo:

```
```{r echo=TRUE}  
head(iris,10)  
```
```

Pero para mejorar la presentación se pueden utilizar paquetes R  
↪ especializados, como:  
↪ [knitr] (<https://cran.r-project.org/web/packages/knitr/index.html>),  
↪ [kableExtra] (<https://cran.r-project.org/web/packages/kableExtra/index.html>),  
↪ [huxtable] (<https://cran.r-project.org/web/packages/huxtable/>) (trata  
↪ aspectos muy avanzados), etc. El siguiente ejemplo ilustra el uso de  
↪ "kableExtra". Se comentan algunas de las opciones usadas:

- ```"hold_position"```: usa el posicionamiento como en las figuras ```"h"```.
- ```position="center"```: presenta la tabla centrada.
- ```"striped"```: alterna el color de las filas.
- ```caption="\\label{}Explicación..."```: Añade una leyenda que explique el  
↪ contenido de la tabla junto a un identificador para hacer referencia a  
↪ ella con ```\\ref{}```.

```
````markdown  
`r ````{r}  
library(knitr)  
library(kableExtra)  
head(iris,10)%>%  
  kable(booktabs = TRUE,format = "latex",  
        caption = "\\label{tabla02}Leyenda explicativa de la segunda tabla")%>%  
  kable_styling(  
    latex_options = c("striped", "condensed","hold_position"),  
    position = "center",full_width = FALSE)  
````
```

Produce el siguiente resultado:

```
````{r}  
library(knitr)  
library(kableExtra)  
head(iris,10)%>%  
  kable(booktabs = TRUE,format = "latex",  
        caption = "\\label{tabla02}Leyenda explicativa de la segunda tabla")%>%  
  kable_styling(  
    latex_options = c("striped", "condensed","hold_position"),  
    position = "center",full_width = FALSE)  
````
```

```

495
496
497 ### Incluir una tabla que ocupe varias páginas
498
499 Para corregir esa situación, la librería "kableExtra" nos permite presentar
↳ tablas que ocupen varias páginas utilizando los siguientes argumentos,
↳ como puede comprobarse en el ejemplo que se muestra:
500
501 - Se ha añadido a **latex_options** la opción: **repeat_header**.
502
503 - Se ha indicado el texto que aparecerá antes de pasar a la siguiente página:
504 **`repeat_header_continued="contin\\'ua en la siguiente p\\'agina"`**.
505
506 - Se ha indicado también el texto que aparecerá antes de escribir información
↳ de la tabla en la siguiente página: **`repeat_header_text =
↳ "continuaci\\'on"`**.
507
508 El siguiente código:
509
510 ```markdown
511 `r '```{r}
512 library(kableExtra)
513 iris[1:50,]%>%
514   kable(booktabs = TRUE,format = "latex",digits = 1, longtable=TRUE)%>%
515   kable_styling(
516     latex_options = c("striped", "condensed","repeat_header"),
517     position = "center",full_width = FALSE,
518     repeat_header_text = "continuaci\\'on",
519     repeat_header_continued="contin\\'ua en la siguiente p\\'agina"
520   )
521 ```
522 ```
523
524 Produce el siguiente resultado:
525
526 ```{r}
527 library(kableExtra)
528 iris[1:50,]%>%
529   kable(booktabs = TRUE,format = "latex",digits = 1, longtable=TRUE)%>%
530   kable_styling(
531     latex_options = c("striped", "condensed","repeat_header"),
532     position = "center",full_width = FALSE,
533     repeat_header_text = "continuaci\\'on",
534     repeat_header_continued="contin\\'ua en la siguiente p\\'agina"
535   )
536 ```
537
538
539 ### Incluir una tabla con aspecto de lista-diccionario
540

```

541 El siguiente código:

```
542
543 ```markdown
544 `r ``````{r}
545 text_tbl <- data.frame(
546   Items = c("Item 1", "Item 2", "Item 3"),
547   Features = c(
548     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
549     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
550     at venenatis nisl luctus a. ",
551     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
552     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
553     a aliquet ex tincidunt in. ",
554     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
555     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
556     velit scelerisque mattis. "
557   )
558 )
559
560 kable(text_tbl, "latex", booktabs = T)%>%
561   kable_styling(full_width = F)%>%
562   column_spec(1, bold = T, color = "red")%>%
563   column_spec(2, width = "30em")
564
565
566
567
568
```

569 Produce el siguiente resultado:

```
570
571 ```{r}
572 text_tbl <- data.frame(
573   Items = c("Item 1", "Item 2", "Item 3"),
574   Features = c(
575     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
576     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
577     at venenatis nisl luctus a. ",
578     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
579     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
580     a aliquet ex tincidunt in. ",
581     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
582     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
583     velit scelerisque mattis. "
584   )
585 )
586
587 kable(text_tbl, "latex", booktabs = T)%>%
588   kable_styling(full_width = F)%>%
589   column_spec(1, bold = T, color = "red")%>%
590   column_spec(2, width = "30em")
```

```

591 ~~~
592
593
594 ### Incluir una tabla con notas a pie de tabla
595
596 El siguiente código
597
598 ~~~`markdown
599 `r '~~~~~{r}
600 library(kableExtra)
601 dt <- mtcars[1:5, 1:6]
602
603 kable(dt, "latex", align = "cccrcc", booktabs = T)%>%
604   kable_styling(position = "left")%>%
605   footnote(general = "Elaboración propia. ",
606           number = c("Footnote 1; ", "Footnote 2; "),
607           alphabet = c("Footnote A; ", "Footnote B; "),
608           symbol = c("Footnote Symbol 1; ", "Footnote Symbol 2"),
609           general_title = "Fuente: ",
610           number_title = "Type I: ",
611           alphabet_title = "Type II: ",
612           symbol_title = "Type III: ",
613           footnote_as_chunk = T,
614           title_format = c("italic", "underline") )
615 ~~~
616
617 ~~~~~
618
619 Produce la siguiente salida (la tabla está justificada a la izquierda
620 ↪ **`position = "left"`**):
621
622 ~~~{r}
623 library(kableExtra)
624 dt <- mtcars[1:5, 1:6]
625
626 kable(dt, "latex", align = "cccrcc", booktabs = T)%>%
627   kable_styling(position = "left")%>%
628   footnote(general = "Elaboración propia. ",
629           number = c("Footnote 1; ", "Footnote 2; "),
630           alphabet = c("Footnote A; ", "Footnote B; "),
631           symbol = c("Footnote Symbol 1; ", "Footnote Symbol 2"),
632           general_title = "Fuente: ",
633           number_title = "Type I: ",
634           alphabet_title = "Type II: ",
635           symbol_title = "Type III: ",
636           footnote_as_chunk = T,
637           title_format = c("italic", "underline") )
638 ~~~
639

```

```

640 ### Presentar una tabla en modo apaisado
641
642 Se presentan tres ejemplos de tablas apaisadas.
643
644 1. La tabla \ref{tab:apaisada} tiene de especial que se usa la función
645 ↪ **`landscape()`**.
646
647 ````markdown
648 `r '````{r}
649 text_tbl <- data.frame(
650   Items = c("Item 1", "Item 2", "Item 3","Item 4", "Item 5", "Item 6",
651     "Item 7", "Item 8", "Item 9"),
652   Features = c(
653     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
654     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
655     at venenatis nisl luctus a. ",
656     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
657     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
658     a aliquet ex tincidunt in. ",
659     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
660     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
661     velit scelerisque mattis. ",
662     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
663     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
664     at venenatis nisl luctus a. ",
665     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
666     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
667     a aliquet ex tincidunt in. ",
668     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
669     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
670     velit scelerisque mattis. ",
671     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
672     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
673     at venenatis nisl luctus a. ",
674     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
675     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
676     a aliquet ex tincidunt in. ",
677     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
678     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
679     velit scelerisque mattis. "
680   )
681 )
682 text_tbl%>%
683   kable(booktabs = TRUE,caption="\\label{tab:apaisada}Esta tabla
684     est\\'a apaisada y en una p\\'agina separada")%>%
685     column_spec(c(1),
686       width = "2cm")%>%
687     column_spec(c(2),
688       width = "10cm")%>%
689     landscape()

```

689  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746

```
----  
-----  
2. La tabla \ref{tab:apaisada2} tiene las siguientes características:  
- \hspace{2cm}: desplaza la tabla hacia la derecha desde el margen  
  ↪ izquierdo-largo.  
- skip=50pt: desplaza verticalmente la tabla hacia abajo.  
-----markdown  
\begingroup  
\captionsetup{type=table,skip=50pt}  
\caption{Es una tabla apaisada ...} \label{tab:apaisada2}  
\hspace{2cm}  
\Rotatebox{90}{  
  `r '-----`{r echo=FALSE, warning=FALSE}  
  library(knitr)  
  library(kableExtra)  
  library(dplyr)  
  
  text_tbl%>%  
    kable(booktabs = TRUE)%>%  
      column_spec(c(1), width = "2cm")%>%  
      column_spec(c(2), width = "14cm")  
  
  -----  
}  
\endgroup  
  
\newpage  
-----  
3. La tabla \ref{tab:sidewaystable} es un ejemplo de uso del entorno LaTeX  
  ↪ "sidewaystable" (en el paquete "rotating" incluido) que rota la tabla y la  
  ↪ leyenda.  
-----{r}  
text_tbl <- data.frame(  
  Items = c("Item 1", "Item 2", "Item 3","Item 4", "Item 5", "Item 6",  
            "Item 7", "Item 8", "Item 9"),  
  Features = c(  
    "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.  
    Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,  
    at venenatis nisl luctus a. ",  
    "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit  
    varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,  
    a aliquet ex tincidunt in. ",  
    "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
```



747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793

```
Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at  
velit scelerisque mattis. ",  
"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.  
Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,  
at venenatis nisl luctus a. ",  
"In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit  
varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,  
a aliquet ex tincidunt in. ",  
"Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.  
Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at  
velit scelerisque mattis. ",  
"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.  
Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,  
at venenatis nisl luctus a. ",  
"In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit  
varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,  
a aliquet ex tincidunt in. ",  
"Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.  
Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at  
velit scelerisque mattis. "  
)  
)  
text_tbl%>%  
  kable(booktabs = TRUE,caption="\\label{tab:apaisada}Esta tabla  
    est\\'a apaisada y en una p\\'agina separada")%>%  
    column_spec(c(1),  
      width = "2cm")%>%  
    column_spec(c(2),  
      width = "10cm")%>%  
    landscape()  
---  
  
\newpage  
  
<!--  
→ https://stackoverflow.com/questions/51633434/prevent-pagebreak-in-kableextra-landscape-t  
→ -->  
  
<!-- \floatplacement{table}{!htbp} -->  
<!-- \captionsetup{type=table,format=plain, font=small,  
→ labelfont=bf,skip=100pt} -->  
  
\beginingroup  
\captionsetup{type=table,skip=50pt}  
\caption{Es una tabla apaisada ...} \label{tab:apaisada2}  
\hspace{2cm}  
\Rotatebox{90}{  
````{r echo=FALSE, warning=FALSE}
```

```

794 library(knitr)
795 library(kableExtra)
796 library(dplyr)
797 text_tbl <- data.frame(
798   Items = c("Item 1", "Item 2", "Item 3","Item 4", "Item 5", "Item 6","Item
↵ 7", "Item 8", "Item 9"),
799   Features = c(
800     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
801     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
802     at venenatis nisl luctus a. ",
803     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
804     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
805     a aliquet ex tincidunt in. ",
806     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
807     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
808     velit scelerisque mattis. ",
809     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
810     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
811     at venenatis nisl luctus a. ",
812     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
813     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
814     a aliquet ex tincidunt in. ",
815     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
816     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
817     velit scelerisque mattis. ",
818     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
819     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
820     at venenatis nisl luctus a. ",
821     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
822     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
823     a aliquet ex tincidunt in. ",
824     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
825     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
826     velit scelerisque mattis. "
827   )
828 )
829
830 text_tbl%>%
831   kable(booktabs = TRUE)%>%
832     column_spec(c(1), width = "2cm")%>%
833     column_spec(c(2), width = "14cm")
834
835   ...
836 }
837 \endgroup
838
839 \newpage
840
841
842

```

```

843 \begin{group
844 \begin{sidewaystable}
845 \centering
846 \caption{Es una tabla apaisada ...} \label{tab:sidewaystable}
847 ```{r echo=FALSE, warning=FALSE}
848 library(knitr)
849 library(kableExtra)
850 library(dplyr)
851 text_tbl <- data.frame(
852   Items = c("Item 1", "Item 2", "Item 3", "Item 4", "Item 5", "Item 6", "Item
↵ 7", "Item 8", "Item 9"),
853   Features = c(
854     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
855     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
856     at venenatis nisl luctus a. ",
857     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
858     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
859     a aliquet ex tincidunt in. ",
860     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
861     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
862     velit scelerisque mattis. ",
863     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
864     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
865     at venenatis nisl luctus a. ",
866     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
867     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
868     a aliquet ex tincidunt in. ",
869     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
870     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
871     velit scelerisque mattis. ",
872     "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
873     Proin vehicula tempor ex. Morbi malesuada sagittis turpis,
874     at venenatis nisl luctus a. ",
875     "In eu urna at magna luctus rhoncus quis in nisl. Fusce in velit
876     varius, posuere risus et, cursus augue. Duis eleifend aliquam ante,
877     a aliquet ex tincidunt in. ",
878     "Vivamus venenatis egestas eros ut tempus. Vivamus id est nisi.
879     Aliquam molestie erat et sollicitudin venenatis. In ac lacus at
880     velit scelerisque mattis. "
881   )
882 )
883
884 text_tbl%>%
885   kable(booktabs = TRUE)%>%
886     column_spec(c(1), width = "2cm")%>%
887     column_spec(c(2), width = "14cm")
888
889 ```
890 \end{sidewaystable}
891 \endgroup

```

892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934

```
\clearpage
```

### ### Cambiar la etiqueta "Tabla"

Para que en lugar de "Tabla" aparezca "Cuadro" (este término es el que  
→ recomienda la RAE), se deberían hacer las siguientes modificaciones en:

- en el fichero principal "tfe\_principal.Rmd"

```
```latex
\addcontentsline{toc}{section}{Índice de Tablas}
```
```

- Quitar la opción "es-tabla" en el fichero "latex/templateMemoriaTFE.tex"

```
```latex
%\usepackage[spanish,es-nodecimaldot,es-noshorthands,es-tabla]{babel}
\usepackage[spanish,es-nodecimaldot,es-noshorthands]{babel}
```
```

Más información en la url siguiente: [Documentación babel-spanish en  
→ CTAN] (<https://osl.ugr.es/CTAN/macros/latex/contrib/babel-contrib/spanish/spanish.pdf>).

```
<!-- ### Cambiar la etiqueta "Cuadro" -->
```

```
<!-- Para que en lugar de "Cuadro" aparezca "Tabla", se debería incluir una de  
→ las siguientes opciones en el fichero principal -->
```

```
<!-- ```latex -->
<!-- \renewcommand\tablename{Tabla} -->
<!-- ``` -->
```

```
<!-- Con el paquete babel y la opción "spanish" (o al final de:  
→ "latex/latex_preambulo.tex"): -->
```

```
<!-- ```latex -->
<!-- \renewcommand\spanishtablename{Tabla} -->
<!-- ``` -->
```

### ## Uso de expresiones matemáticas

En el siguiente enlace [overleaf: alfabeto griego y símbolos  
→ matemáticos] ([https://www.overleaf.com/learn/latex/List\\_of\\_Greek\\_letters\\_and\\_math\\_symbols](https://www.overleaf.com/learn/latex/List_of_Greek_letters_and_math_symbols))  
→ puede encontrarse una recopilación de los comandos LaTeX para representar  
→ todo el alfabeto griego y muchos de los símbolos más usados en expresiones  
→ matemáticas.

935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974

### ### Algunas expresiones matemáticas

Las fracciones pueden usarse en el texto, por ejemplo  $\frac{1}{2}$ , y en un  
→ estilo matemático centrado como puede verse a continuación:

```
\[\frac{1}{2}\]
```

El código utilizado ha sido:

```
```markdown
```

Las fracciones pueden usarse en el texto, por ejemplo  $\frac{1}{2}$ ,  
y en un estilo matemático centrado como puede verse a continuación:

```
\[\frac{1}{2}\]
```

```
```
```

- Como puede verse `**\(\ \)` se utiliza para modo matemático en el texto.  
→ También se puede escribir la expresión matemática entre un signo de dólar  
→ a cada lado: `**$ $**`.

- Como puede verse `**\[ \]` se utiliza para modo matemático centrado en el  
→ texto. También se puede escribir la expresión matemática entre un doble  
→ signo de dólar a cada lado: `**$$ $$**`.

**Nota**. Cuando se usa el modo matemático visto anteriormente no es posible  
→ añadir etiquetado de ecuaciones para hacer referencia a ellas. Para el  
→ etiquetado se usa el entorno LaTeX: `**\begin{equation}`  
→ `\label{identificador} ... \end{equation}`, el cual se verá en el  
→ apartado `\ref{etiquetadomatematico}`.

Veamos más ejemplos de uso de LaTeX en R Markdown para escribir expresiones  
→ matemáticas:

```
\[ \int_0^1 x^2 + y^2 \ dx \]
```

```
\[ \int\limits_0^1 x^2 + y^2 \ dx \]
```

```
\[ a_1^2 + a_2^2 = a_3^2 \]
```

```
\[ x^{\alpha} - 1 = y_{ij} + y_{ij} \]
```

```
\[ (a^n)^{r+s} = a^{nr+ns} \]
```

```

975 \[ \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}
976 = \prod_p \frac{1}{1 - p^{-s}} \]
977
978
979
980 $$
981 F = G \left( \frac{m_1 m_2}{r^2} \right)
982 $$
983
984
985
986 $$
987 \left[ \frac{N}{\left( \frac{L}{p} \right) - (m+n)} \right]
988 $$
989
990 Controlando el tamaño de los elementos separadores:
991
992 $$
993 \Bigg \langle 3x+7 \bigg \rangle
994 $$
995
996 El código LaTeX utilizado respectivamente ha sido:
997
998 ```latex
999 \[ \int_0^1 x^2 + y^2 \ dx \]
1000
1001 \[ \int\limits_0^1 x^2 + y^2 \ dx \]
1002
1003 \[ a_1^2 + a_2^2 = a_3^2 \]
1004
1005 \[ x^{\{2 \alpha\}} - 1 = y_{\{ij\}} + y_{\{ij\}} \]
1006
1007 \[ (a^n)^{r+s} = a^{nr+ns} \]
1008
1009 \[ \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}
1010 = \prod_p \frac{1}{1 - p^{-s}} \]
1011
1012 $$
1013 F = G \left( \frac{m_1 m_2}{r^2} \right)
1014 $$
1015
1016 $$
1017 \left[ \frac{N}{\left( \frac{L}{p} \right) - (m+n)} \right]
1018 $$
1019
1020 $$
1021 \Bigg \langle 3x+7 \bigg \rangle
1022 $$
1023 ```
1024

```

```

1025 ### Expresiones matriciales
1026
1027 El uso de \begin{array}{...} \end{array} nos permite escribir expresiones
1028 ↪ en forma de tabla. Veamos con algunos ejemplos su uso básico.
1029
1030 - Ejemplo 1:
1031
1032 El \emph{polinomio característico}  $\chi(\lambda)$  de la matriz
1033  $3 \times 3$ 
1034 
$$\left[ \begin{array}{ccc} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{array} \right]$$

1035 viene dado por la fórmula
1036 
$$\chi(\lambda) = \left| \begin{array}{ccc} \lambda - a & -b & -c \\ -d & \lambda - e & -f \\ -g & -h & \lambda - i \end{array} \right|.$$

1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049 ```latex
1050 El \emph{polinomio característico}  $\chi(\lambda)$  de la matriz
1051  $3 \times 3$ 
1052 
$$\left[ \begin{array}{ccc} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{array} \right]$$

1053 viene dado por la fórmula
1054 
$$\chi(\lambda) = \left| \begin{array}{ccc} \lambda - a & -b & -c \\ -d & \lambda - e & -f \\ -g & -h & \lambda - i \end{array} \right|.$$

1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069 Otros ejemplos de uso de \begin{array}{...} \end{array}:
1070
1071 - Ejemplo 2:
1072
1073 
$$\left[$$


```

```

1074 \begin{array}{lcr}
1075 \mbox{First number} & x & 8 \\
1076 \mbox{Second number} & y & 15 \\
1077 \mbox{Sum} & x + y & 23 \\
1078 \mbox{Difference} & x - y & -7 \\
1079 \mbox{Product} & xy & 120 \end{array}
1080 \]
1081
1082 ~~~latex
1083 \[
1084 \begin{array}{lcr}
1085 \mbox{First number} & x & 8 \\
1086 \mbox{Second number} & y & 15 \\
1087 \mbox{Sum} & x + y & 23 \\
1088 \mbox{Difference} & x - y & -7 \\
1089 \mbox{Product} & xy & 120 \end{array}
1090 \]
1091 ~~~
1092
1093 - Ejemplo 3:
1094
1095 \[ |x| = \left\{ \begin{array}{l}
1096 x \quad \mbox{if } x \geq 0 \\
1097 -x \quad \mbox{if } x < 0 \end{array} \right. \]
1098
1099 ~~~latex
1100 \[ |x| = \left\{ \begin{array}{l}
1101 x \quad \mbox{if } x \geq 0 \\
1102 -x \quad \mbox{if } x < 0 \end{array} \right. \]
1103 ~~~
1104
1105 - Ejemplo 4:
1106
1107 $$
1108 f(n) =
1109 \begin{cases}
1110 n/2, & \mbox{if } n \mbox{ is even} \\
1111 3n+1, & \mbox{if } n \mbox{ is odd} \end{cases}
1112 \end{cases}
1113 $$
1114
1115 ~~~latex
1116 $$
1117 f(n) =
1118 \begin{cases}
1119 n/2, & \mbox{if } n \mbox{ is even} \\
1120 3n+1, & \mbox{if } n \mbox{ is odd} \end{cases}
1121 \end{cases}
1122 $$
1123 ~~~
1124
1125
1126

```



```

1127
1128 ### Alineando ecuaciones y etiquetado {#etiquetadomatematico}
1129
1130 Para alinear ecuaciones en R Markdown habrá que utilizar las habilidades de
  ↪ los paquetes LaTeX. Ver
  ↪ [overleaf](https://www.overleaf.com/learn/latex/Aligning_equations_with_amsmath).
1131
1132 A continuación se mostrará el código LaTeX necesario para construir
  ↪ expresiones matemáticas.
1133
1134
1135 - Uso de "equation-split" y etiquetado con "label" (ver la ecuación \ref{eq1})
1136
1137 ```latex
1138 (ver la ecuación \ref{eq1})
1139 \begin{equation} \label{eq1}
1140 \begin{split}
1141 A & = \frac{\pi r^2}{2} \\\
1142 & = \frac{1}{2} \pi r^2
1143 \end{split}
1144 \end{equation}
1145 ```
1146
1147 \begin{equation} \label{eq1}
1148 \begin{split}
1149 A & = \frac{\pi r^2}{2} \\\
1150 & = \frac{1}{2} \pi r^2
1151 \end{split}
1152 \end{equation}
1153
1154
1155 - Uso de "\multline*" para mostrar ecuaciones largas:
1156
1157 ```latex
1158 \begin{multline*}
1159 p(x) = 3x^6 + 14x^5y + 590x^4y^2 + 19x^3y^3
1160       - 32x^2y^4 - 22xy^5 + 12y^6 - 7a^3b^3\\
1161 - 12x^2y^4 - 12xy^5 + 2y^6 - a^3b^3
1162 \end{multline*}
1163 ```
1164
1165 \begin{multline*}
1166 p(x) = 3x^6 + 14x^5y + 590x^4y^2 + 19x^3y^3
1167       - 32x^2y^4 - 22xy^5 + 12y^6 - 7a^3b^3 \\\
1168 - 12x^2y^4 - 12xy^5 + 2y^6 - a^3b^3
1169 \end{multline*}
1170
1171
1172 - Uso de "\align*" y "\align*" (diferencia entre incluir "*" y no incluirlo)
  ↪ para alinear varias ecuaciones:

```

```

1173
1174 ```latex
1175 \begin{align}
1176 2x - 5y &= 8 \label{eqalign01}\\
1177 3x + 9y &= -12 \label{eqalign02}
1178 \end{align}
1179 ```
1180
1181 \begin{align}
1182 2x - 5y &= 8 \label{eqalign01}\\
1183 3x + 9y &= -12 \label{eqalign02}
1184 \end{align}
1185
1186 ```latex
1187 \begin{align*}
1188 x&y & & w &=z & & a&=b+c\\
1189 2x&=-y & & 3w&=\frac{1}{2}z & & a&=b\\
1190 -4 + 5x&=2+y & & w+2&=-1+w & & ab&=cb
1191 \end{align*}
1192 ```
1193
1194 \begin{align*}
1195 x&y & & w &=z & & a&=b+c\\
1196 2x&=-y & & 3w&=\frac{1}{2}z & & a&=b\\
1197 -4 + 5x&=2+y & & w+2&=-1+w & & ab&=cb
1198 \end{align*}
1199
1200 - Uso de "\gather*" para agrupar y centrar ecuaciones:
1201
1202 ```latex
1203 \begin{gather*}
1204 2x - 5y = 8 \\
1205 3x^2 + 9y = 3a + c
1206 \end{gather*}
1207 ```
1208
1209 \begin{gather*}
1210 2x - 5y = 8 \\
1211 3x^2 + 9y = 3a + c
1212 \end{gather*}
1213
1214
1215
1216
1217 ### Escribiendo resultados matemáticos
1218
1219 Se pueden utilizar entornos matemáticos para establecer: "Definiciones",
  ↪ "Teoremas", "Corolarios", "Demostraciones", "Ejemplos", etc. Se ha dado un
  ↪ aspecto personalizado a estas construcciones, que pueden consultarse (y
  ↪ modificarse) en el interior del fichero de estilos LaTeX:
  ↪ "latex/latex_preambulo.tex".

```

```

1220
1221 A continuación se recoge un ejemplo con el código necesario.
1222
1223 ```markdown
1224 \bedefinition
1225 Se define...
1226 \eedefinition
1227 ```
1228
1229 \bedefinition
1230 Se define...
1231 \eedefinition
1232
1233 ```markdown
1234 \betheorem
1235 Dado...
1236 \eetheorem
1237 ```
1238
1239
1240 \betheorem
1241 Dado...
1242 \eetheorem
1243
1244 ```markdown
1245 \becorollary
1246 Se verifica...
1247 \eecorollary
1248 ```
1249
1250
1251 \becorollary
1252 Se verifica...
1253 \eecorollary
1254
1255 ```markdown
1256 \beproof
1257 Para demostrar...
1258 \eeproof
1259 ```
1260
1261
1262 \beproof
1263 Para demostrar...
1264 \eeproof
1265
1266 ```markdown
1267 \beexample
1268 Se considera el siguiente ejemplo...
1269 \eeexample

```

```

1270  ---
1271
1272  \beexample
1273  Se considera el siguiente ejemplo...
1274  \eeexample
1275
1276  ## Uso de la bibliografía
1277
1278  Se aconseja guardar todas las referencias bibliográficas en ficheros con
1279  ↪ formato bibtex. En este caso se usan dos ficheros de bibliografía (podrían
1280  ↪ tener otros nombres):
1281
1282  - "bib/library.bib": en este fichero podremos tener todas las referencias
1283  ↪ bibliográficas que vayamos encontrando convenientemente formateadas. Se
1284  ↪ podría utilizar en otros proyectos o trabajos.
1285
1286  - "bib/paquetes.bib": este fichero lo genera automáticamente R cuando creamos
1287  ↪ la salida R Markdown del fichero principal: "tfe_principal.Rmd", de ahí
1288  ↪ que no se debe modificar porque se perderían los cambios introducidos. En
1289  ↪ este se recogerán las referencias bibliográficas de los paquetes R que le
1290  ↪ indiquemos. Si quisiéramos personalizar alguna referencia a un paquete R
1291  ↪ se debería incluir en el fichero: "library.bib". Por ejemplo, en el chunk
1292  ↪ inicial del fichero "tfe_principal.Rmd" se han indicado para que paquetes
1293  ↪ R se incluyan referencias bibliográficas.
1294
1295  \bigskip
1296
1297  ```{r eval=F,echo=T}
1298  knitr::write_bib(c("knitr","rmarkdown","dplyr","ggplot2","xtable",
1299  "stringr","shiny","flexdashboard","htmlwidgets",
1300  "bookdown"),
1301  file="bib/paquetes.bib",
1302  width = 60)
1303  ---
1304
1305  Algunas de las referencias bibliográficas incluidas en el fichero
1306  ↪ "bib/library.bib" aparecen a continuación. Se recogen ejemplos de
1307  ↪ publicaciones de tipos diferentes: "Manual", "Book", "Article", "Misc",
1308  ↪ pero existen muchas más.
1309
1310  Hay que resaltar, que cada una de estas referencias bibliográficas tiene un
1311  ↪ identificador ("Luque2017", "R-base2", "Wickham2017", etc) que será el que
1312  ↪ nos permita hacer referencia a las correspondientes referencias al añadir
1313  ↪ el prefijo `@`, es decir, por ejemplo: `@Luque2017`.
1314
1315  ```bibtex
1316  @Manual{Luque2017,
1317  title = {Escribir un Trabajo Fin de Estudios con R Markdown},

```

```

1303   author = {Pedro L. Luque-Calvo},
1304   year = "2017",
1305   howpublished = {Disponible en \url{http://destio.us.es/calvo}}
1306 }
1307
1308 @Manual{R-base2,
1309   title = {R: A Language and Environment for Statistical
1310     Computing},
1311   author = {{R Core Team}},
1312   organization = {R Foundation for Statistical Computing},
1313   address = {Vienna, Austria},
1314   year = {2016},
1315   url = {https://www.R-project.org/},
1316 }
1317
1318
1319 @Book{Wickham2017,
1320   Author = {Hadley Wickham and Garrett Grolemund},
1321   Edition = {First Edition},
1322   Publisher = {O'Reilly},
1323   Title = {R for Data Science: Import, Tidy, Transform,
1324     Visualize, and Model Data},
1325   Year = {2017}
1326 }
1327
1328 @Article{Example1999,
1329   author = "Example, The",
1330   title = "This is an exmample article not cited in the text",
1331   journal = "Journal of Examples",
1332   year = "1999",
1333   volume = "4",
1334   number = "2",
1335   pages = "1-9"
1336 }
1337
1338 @Misc{Techopedia,
1339   title = {"Definition - What does Business Intelligence (BI) mean?"},
1340   author = {Techopedia},
1341   howpublished = {Disponible en
1342     \url{https://www.techopedia.com/definition/345/business-intelligence-bi}}
1343 }
1344
1345 @Article{lopez2007aplicacion,
1346   title={Aplicación de la programación por metas en la distribución de
1347     servicios entre empresas operadoras del sistema de transporte masivo},
1348   author={Lopez, Juan Fernando and Fernández Henao, Sergio and Morales,
1349     Marcela María},
1350   journal={Scientia et technica},
1351   volume={13},
1352   number={37},

```

```

1353   pages={339--343},
1354   year={2007},
1355   publisher={Universidad Tecnológica de Pereira}
1356 }
1357
1358 ~~~
1359
1360
1361 Podrían generarse en la consola de R, al utilizar la función
1362 ↪ **`citation("paqueteR")`**, por ejemplo:
1363
1364 \footnotesize
1365
1366 ~~~r
1367 > citation("dplyr")
1368
1369 To cite package 'dplyr' in publications use:
1370
1371   Hadley Wickham, Romain François, Lionel Henry and Kirill Müller (2019).
1372   ↪ dplyr: A
1373   Grammar of Data Manipulation. R package version 0.8.3.
1374   https://CRAN.R-project.org/package=dplyr
1375
1376 A BibTeX entry for LaTeX users is
1377
1378 @Manual{,
1379   title = {dplyr: A Grammar of Data Manipulation},
1380   author = {Hadley Wickham and Romain François and Lionel Henry and Kirill
1381   ↪ Müller},
1382   year = {2019},
1383   note = {R package version 0.8.3},
1384   url = {https://CRAN.R-project.org/package=dplyr},
1385 }
1386
1387 ~~~
1388
1389 \normalsize
1390
1391 Para obtener más información sobre la realización de citas en R Markdown
1392 ↪ visitar la url [R Markdown: Bibliographies and
1393 ↪ Citations] (https://rmarkdown.rstudio.com/authoring\_bibliographies\_and\_citations.html).
1394
1395 ### Hacer citas
1396
1397 Las citas van entre corchetes y están separadas por punto y coma. Cada cita
1398 ↪ debe tener una clave, compuesta de "`@" + el identificador de cita de la
1399 ↪ base de datos, y opcionalmente puede tener un prefijo, un localizador y un
1400 ↪ sufijo. A continuación se muestran algunos ejemplos:

```

```

1395 ```markdown
1396 Blah blah [vea @Luque2017, págs. 33-35; también @Luque2019, cap. 1].
1397
1398 Blah blah [@Luque2017, págs. 33-35, 38-39 y *passim*].
1399
1400 Blah blah [@Luque2017; @Wickham2017].
1401 ```
1402
1403 *Produce la siguiente salida:*
1404
1405 Blah blah [vea @Luque2017, págs. 33-35; también @Luque2019, cap. 1].
1406
1407 Blah blah [@Luque2017, págs. 33-35, 38-39 y *passim*].
1408
1409 Blah blah [@Luque2017; @Wickham2017].
1410
1411
1412 Un signo menos (-) antes de la @ suprimirá la mención del autor en la cita.
1413 ↪ Esto puede ser útil cuando el autor ya se menciona en el texto:
1414
1415 <!-- A minus sign (-) before the @ will suppress mention of the author in the
1416 ↪ citation. This can be useful when the author is already mentioned in the
1417 ↪ text: -->
1418
1419 ```markdown
1420 Luque dice blah [-@Luque2017].
1421 ```
1422
1423 *Produce la siguiente salida:*
1424
1425 Luque dice blah [-@Luque2017].
1426
1427 También puede escribir una cita en el texto, de la siguiente manera:
1428
1429 ```markdown
1430 @Luque2017 dice blah.
1431
1432 @Luque2017 [pág. 33] dice blah.
1433 ```
1434
1435 *Produce la siguiente salida:*
1436
1437 @Luque2017 dice blah.
1438
1439 @Luque2017 [pág. 33] dice blah.
1440
1441 ### Estilos de citación
1442
1443 Por defecto, pandoc usará un formato de "fecha-autor" del estilo "chicago"
1444 ↪ para citas y referencias. Para usar otro estilo, deberá especificar un
1445 ↪ archivo de estilo CSL 1.0 en el campo de metadatos csl. Por ejemplo:

```

```

1442
1443 ```yaml
1444 ---
1445 title: "Sample Document"
1446 output: html_document
1447 bibliography: bibliography.bib
1448 csl: biomed-central.csl
1449 ---
1450 ```
1451
1452 Puede encontrar una introducción a la creación y modificación de estilos CSL
  ↳ en <http://citationstyles.org/downloads/primer.html>. Puede encontrar un
  ↳ repositorio de estilos CSL en
  ↳ <https://github.com/citation-style-language/styles>. Consulte también
  ↳ <http://zotero.org/styles> para navegar fácilmente por ellos.
1453
1454
1455 **Citas para salidas PDF**. Por defecto, las citas son generadas por la
  ↳ utilidad "pandoc-citeproc", y funciona para todos los formatos de salida.
  ↳ Cuando la salida es LaTeX/PDF, también puede usar paquetes LaTeX (por
  ↳ ejemplo, natbib) para generar citas; ver [documentos
  ↳ PDF] (https://bookdown.org/yihui/rmarkdown/pdf-document.html) para más
  ↳ detalles.
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462 ### Estilos bibliográficos con natbib: método 1
1463
1464 Este método es el que está activado por defecto.
1465
1466 **Importante**. Hay que asegurarse que en el fichero principal:
  ↳ "tfe_principal.Rmd" aparecen sin comentar las siguientes líneas (habría
  ↳ que comentar las del otro método):
1467
1468 - En la cabecera "yaml":
1469
1470 \footnotesize
1471 ```markdown
1472 # metodobib -> true: natbib (descomentar: citation_package: natbib)
1473 #           -> false: pandoc (comentar: citation_package: natbib)
1474 metodobib: true
1475 #natbib: plainnat, abbrvnat, unsrtnat
1476 biblio-style: "plainnat"
1477 output:
1478   pdf_document:
1479     citation_package: natbib
1480 ```

```



```

1481 \normalsize
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488 **Importante**. En la bibliografía que **se muestra al final del documento**
  ↪ aparecerán las referencias bibliográficas de aquellas que hayan sido
  ↪ citadas en el documento escrito.
1489
1490 También es posible incluir algunas referencias bibliográficas que no hayan
  ↪ sido citadas, con ayuda del comando \nocite{} situado al final del
  ↪ fichero: "tfe_principal.Rmd", como puede verse en el siguiente código:
1491
1492 \footnotesize
1493 ```\markdown
1494 \ifdefined\ifcitapandoc
1495
1496 \else
1497
1498 <!-- \nocite{*} -->
1499 \nocite{Luque2017,Luque2019,RStudio,R-base2,
1500 R-knitr,R-rmarkdown,R-dplyr,R-ggplot2,Techopedia}
1501
1502 \fi
1503
1504 ```\
1505 \normalsize
1506
1507
1508
1509
1510 En la cabecera "yaml" del fichero "tfe_principal.Rmd" aparece la clave
  ↪ "biblio-style:", que permite presentar la bibliografía siguiendo unas
  ↪ pautas habituales en publicaciones científicas.
1511
1512 Por defecto se ha elegido el estilo "plainnat":
1513
1514 ```\yaml
1515 biblio-style: "plainnat"
1516 ```\
1517
1518 pero se pueden elegir otras variantes de "natbib":
1519
1520 - plainnat, abbrvnat, unsrtnat
1521
1522 <!-- - **usa números** : unsrt, siam, plain, ieeetr, acm, abbrev -->
1523 <!-- - **usa etiquetas** : apalike, alpha -->
1524

```

1525  
1526  
1527  
1528  
1529  
1530  
1531  
1532  
1533  
1534  
1535  
1536  
1537  
1538  
1539  
1540  
1541  
1542  
1543  
1544  
1545  
1546  
1547  
1548  
1549  
1550  
1551  
1552  
1553  
1554  
1555  
1556  
1557  
1558  
1559  
1560

```
Para obtener más información sobre este tema consultar el siguiente enlace:  
↪ [overleaf-Bibtex](https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibtex_bibliography_styles)  
y  
[overleaf-Bibtex-natbib](https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibliography_management_with_n  
<!-- Si se comentan las opciones "csl" de la cabecera "yaml" se puede  
↪ personalizar por otra vía la presentación de la bibliografía con el  
↪ comando (ver más información en  
↪ [overleaf](https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibtex_bibliography_styles):  
↪ -->  
  
**Nota importante**. Hay que evitar que una referencia en el fichero BibTeX no  
↪ tenga los campos: "year" y "author", ya que producirá salidas del tipo  
↪ "(????)" al inicio de la referencia en la bibliografía. Cuando se incluyen  
↪ referencias a páginas web suele presentarse esta situación. Las páginas  
↪ webs usan el formato BibTeX: "@Misc". La recomendación es completar esos  
↪ dos campos. Pero si no se conoce de forma exacta alguno de ellos, se puede  
↪ utilizar alguna de las dos soluciones siguientes.  
  
- **Solución 1**. La que recomendaría las normas "apa" (en las citas aparecerá  
↪ "autor (s.f.)", donde "s.f." significa "sin fecha"):  
  
````bibtex  
@Misc{webfacmatematicasus1,  
  year = "{s.f.}",  
  author = "{Facultad de Matemáticas (Univ. Sevilla)}",  
  url = {https://www.matematicas.us.es}  
}  
````  
  
- **Solución 2**. En esta segunda opción (no usa el campo "author" y se añade  
↪ en "year": "Página web") aparecería al principio de la referencia:  
↪ "(Página web)".  
  
````bibtex  
@Misc{webUS2a,  
  year = "{Página web}",  
  title = {Universidad de Sevilla},  
  howpublished= {Disponible en \url{https://www.us.es}}  
}  
````  
  
Otras formas equivalentes serían:  
  
````bibtex  
@Misc{webUS2b,  
  year = "{Página web}",  
  title = {Universidad de Sevilla},
```

```

1561   url = {https://www.us.es}
1562 }
1563
1564
1565 ````bibtex
1566 @Misc{webUS2c,
1567   year = "{Página web}",
1568   title = {Universidad de Sevilla},
1569   url = {https://www.us.es},
1570   note = {Consultada el 3-6-2021}
1571 }
1572
1573
1574 Aunque para estás últimas, aparecería en otra línea de cada referencia, la url
1575 ↪ del siguiente modo:
1576
1577 URL: https://www.matematicas.us.es
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586 **Nota**: además de a través del paquete "natbib" hay otra forma de manejar
1587 ↪ bibliografías con el paquete
1588 ↪ [biblatex](https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibliography_management_with_biblatex)
1589 ↪ que posee características adicionales al sistema bibtex, pero necesita la
1590 ↪ instalación de nuevo software.
1591
1592 [overleaf
1593 ↪ biblatex](https://www.overleaf.com/learn/latex/Articles/Getting_started_with_BibLaTeX)
1594 ↪ y [documentación completa
1595 ↪ biblatex](http://mirror.ox.ac.uk/sites/ctan.org/macros/latex/contrib/biblatex/doc/biblatex)
1596
1597 <!-- #csl: 3-biotech.csl -->
1598 <!-- #csl: 3d-research.csl -->
1599 <!-- #csl: journal-of-chemometrics.csl -->
1600 <!-- #Método 3 de bibliografía: descomente -->
1601 <!-- #citation_package: biblatex -->
1602 <!-- # \usepackage[style=numeric]{biblatex} -->
1603 <!-- # \usepackage[citestyle=alphabetic,bibstyle=authortitle]{biblatex} -->
1604 <!-- # numeric,alphabetic, reading, authoryear -->
1605 <!-- # \usepackage[style=authoryear,sorting=ynt]{biblatex} -->
1606 <!-- # nty-sorts entries by name, title, year; -->
1607 <!-- # nyt-sorts entries by name, year, title; -->
1608 <!-- # nyvt-sorts entries by name, year, volume, title; -->

```

1603  
1604  
1605  
1606  
1607  
1608  
1609  
1610  
1611  
1612  
1613  
1614  
1615  
1616  
1617  
1618  
1619  
1620  
1621  
1622  
1623  
1624  
1625  
1626  
1627  
1628  
1629  
1630  
1631  
1632  
1633  
1634  
1635  
1636  
1637  
1638  
1639  
1640  
1641

```
<!-- # anyt-sorts entries by alphabetic label, name, year, title; -->
<!-- # anyvt-sorts entries by alphabetic label, name, year, volume, title; -->
<!-- # ynt-sorts entries by year, name, title; -->
<!-- # ydnt-sorts entries by year (descending order), name, title; -->
<!-- # none-no sorting. Entries appear in the order they appear in the text.
↪ -->
<!-- #biblio-style:
↪ authoryear,sorting=ynt,citestyle=alphabetic,bibstyle=numeric -->
<!-- #biblio-style: numeric,sorting=ynt,citestyle=alphabetic,bibstyle=numeric
↪ -->
<!-- # -->
<!-- #biblio-style:
↪ authoryear,sorting=ydnt,backend=bibtex,hyperref,backref,backrefstyle=none
↪ -->
<!-- #biblio-style:
↪ numeric,sorting=ydnt,backend=bibtex,hyperref,backref,backrefstyle=none -->
<!-- # -->
<!-- #biblio-style: authoryear,sorting=ynt
↪ https://stackoverflow.com/questions/49042613/how-to-change-citation-style-in-biblatex-i
↪ -->
<!-- #latex_engine: pdflatex #pdflatex #xelatex -->
<!-- #citation_package: biblatex #natbib -->

### Estilos bibliográficos con pandoc: método 2 {#bibliografiametodo2}

**Importante**. Hay que asegurarse que en el fichero principal:
↪ "tfe_principal.Rmd" aparecen sin comentar las siguientes líneas (habría
↪ que comentar las del otro método):

- En la cabecera "yaml":

\footnotesize
```markdown
# metodobib -> true: natbib (descomentar: citation_package: natbib)
#           -> false: pandoc (comentar: citation_package: natbib)
metodobib: false
output:
  pdf_document:
    #citation_package: natbib
```
\normalsize

**Importante**. En la bibliografía que **se muestra al final del documento**
↪ aparecerán las referencias bibliográficas de aquellas que hayan sido
↪ citadas, es decir, hayan aparecido en un comando **`@identificador`** en
↪ el documento.
```

1642  
1643  
1644  
1645  
1646  
1647  
1648  
1649  
1650  
1651  
1652  
1653  
1654  
1655  
1656  
1657  
1658  
1659  
1660  
1661  
1662  
1663  
1664  
1665  
1666  
1667  
1668  
1669  
1670  
1671  
1672  
1673  
1674  
1675  
1676  
1677

También es posible incluir algunas referencias bibliográficas que no hayan  
↪ sido citadas, con ayuda del comando ``nocite`` situado al inicio del  
↪ documento R Markdown (en este proyecto al inicio del fichero  
↪ `"tfe_principal.Rmd"`), como puede verse en el siguiente código:

```
```\nmarkdown\n---\nnocite: |\n  @Luque2017,@RStudio,@R-base,\n  @R-knitr,@R-rmarkdown,@R-dplyr,@R-ggplot2,@Techopedia\n  ...
```

En la cabecera `"yaml"` del fichero `"tfe_principal.Rmd"` aparece la clave `"csl:"`,  
↪ que permite presentar la bibliografía siguiendo las pautas que se exigen  
↪ en algunas revistas científicas (listado para descargar en [zotero  
↪ csl](<https://www.zotero.org/styles/>), también [más  
↪ información](<https://citationstyles.org/publishers/>)).

```
```\nyaml\ncsl: acm-sig-proceedings-long-author-list.csl\n#csl: methods-in-ecology-and-evolution.csl\n```\n
```

**## Otras cuestiones de interés**  
**### Cómo hacer referencias a otras partes del documento**

Se pueden hacer referencias a capítulos, secciones, subsecciones, u otros  
↪ subniveles. Para ello es conveniente saber cómo insertar identificadores a  
↪ estas partes. Para incluir un identificador,  
al final de la definición de un apartado se añaden unas llaves entre las que  
↪ se ha puesto el identificador deseado con el prefijo ``#``.

Para hacer referencia a este identificador se pueden emplear los comandos  
↪ LaTeX: `**`\ref{identificador}`**` para referirse a la numeración del  
↪ apartado o `**`\pageref{identificador}`**` para referirse a la página en la  
↪ que se encuentra definido el apartado.

En el siguiente ejemplo se ha definido a una sección el identificador  
↪ `"sec:incluirgrafico"`,  
```\nmarkdown

```

1678 ## Cómo incluir un gráfico {#sec:incluirgrafico}
1679 ~~~
1680
1681 **Nota**. No se pueden definir identificadores iguales a secciones distintas.
1682
1683
1684
1685 ### Colorear texto
1686
1687 El siguiente código
1688 ~~~
1689 \textcolor{blue!90!}{Texto azul} y
1690 \textcolor{green!10!orange!90!}{texto resaltado}
1691 ~~~
1692 produce
1693
1694 \textcolor{blue!90!}{Texto azul} y
1695 \textcolor{green!10!orange!90!}{texto resaltado}
1696
1697
1698
1699 ### Colorear texto en cajas
1700
1701 El siguiente código
1702 ~~~
1703 \colorlet{Mycolor1}{green!10!orange!90!}
1704 \colorbox{Mycolor1}{\textcolor{White}{Texto resaltado}}
1705 ~~~
1706 produce
1707
1708 \colorlet{Mycolor1}{green!10!orange!90!}
1709 \colorbox{Mycolor1}{\textcolor{White}{Texto resaltado}}
1710
1711
1712 ### Colorear párrafos de texto
1713
1714 En el siguiente código se utilizan varios comandos LaTeX para producir cajas
1715 ↪ coloreadas:
1716
1717 - **\colorbox{color}{texto}**
1718 - **\begin{minipage}{anchocaja} \end{minipage}**
1719 - **\textcolor{color}{texto}**
1720 - **\color{color}**
1721 ~~~
1722 \noindent\colorbox{blue}{
1723 \begin{minipage}{0.30\textwidth}
1724 \color{white}
1725 Lo que se ve en esta \textcolor{red}{minipágina}
1726 tiene un color de fondo azul y

```

```

1727 el texto está escrito en blanco.
1728 \end{minipage}}\hspace{0.5cm}
1729 \colorbox{yellow}{\begin{minipage}{0.60\textwidth}
1730 Lo que se ve en esta \textcolor{red}{minipágina}
1731 tiene un color de fondo amarillo y
1732 el texto está escrito en negro
1733 \end{minipage}}
1734 ~~~
1735
1736 produce:
1737
1738 \noindent\colorbox{blue}{
1739 \begin{minipage}{0.30\textwidth}
1740 \color{white}
1741 Lo que se ve en esta \textcolor{red}{minipágina}
1742 tiene un color de fondo negro y
1743 el texto está escrito en blanco.
1744 \end{minipage}}\hspace{0.5cm}
1745 \colorbox{yellow}{\begin{minipage}{0.60\textwidth}
1746 Lo que se ve en esta \textcolor{red}{minipágina}
1747 tiene un color de fondo negro y
1748 el texto está escrito en blanco
1749 \end{minipage}}
1750
1751 ~~~~~ ~~~~~
1752
1753
1754 ### Incluir ficheros pdf externos
1755
1756
1757 Es posible incluir un documento pdf externo dentro de nuestro documento con
1758 ↪ ayuda del comando LaTeX **\includepdf** del paquete: "pdfpages"
1759 ↪ (incluido en este proyecto).
1760
1761 En el siguiente ejemplo (no se muestra en este documento el resultado) se
1762 ↪ insertarían en nuestro documento las páginas 8 y 14 del fichero local
1763 ↪ "xaringanej01_defecto.pdf" con un escalado de 75% (de la 11 a 14, habría
1764 ↪ que escribir: pages=11-14):
1765
1766 ~~~latex
1767 \includepdf[scale=0.75,pages={8,14},
1768 pagecommand=\section*{Ejemplo de inserción de un pdf en un documento},
1769 offset=00 -30]{xaringanej01_defecto.pdf}
1770 ~~~
1771
1772 En el siguiente ejemplo se incluye el fichero pdf (vendría apaisado y puede
1773 ↪ que sin numerar) pero rotándolo 90 grados para que quede en vertical:
1774
1775 ~~~latex

```

```
1771 \includepdf[scale=0.90,pages=1-,angle=90,pagecommand=,  
1772 offset=00 -20]{chuleta_tabla_kableExtra_apaisada_texrevisado.pdf}  
1773 ~~~~  
1774 como puede verse en la siguiente página.  
1775  
1776 \includepdf[scale=0.90,pages=1-,angle=90,pagecommand=,
```



## 4. Fichero: apendice01n.Rmd

```
1 ---
2 output:
3   pdf_document:
4     keep_tex: yes
5     number_sections: yes
6     citation_package: natbib # comentado usa: pandoc-citeproc
7     template: latex/templateMemoriaTFE.tex
8     pandoc_args: ["--metadata-file=cabecera_capitulos.yaml"]
9     html_document: default
10 ---
11
12 <!-- escribir 2 para capítulo 3 -->
13 <!-- \setcounter{chapter}{2} -->
14 <!-- \pagenumbering{arabic} -->
15
16 `r xfun::file_string('cabecera_capitulos.tex')`
17
18 ```{r include=FALSE}
19 source("cabecera_chunk_inicio.R")
20 ```
21
22
23 # Apéndice: Título del Apéndice
24
25 ## Primera sección
```