

Curso Primeros Pasos en R

Clase 8: Introducción a RMarkdown

Profesora: Ana María Alvarado

Pontificia Universidad Católica de Chile

Noviembre 2021

Clase 08: Introducción a RMarkdown

- Introducción a RMarkdown
- Encabezado YAML
- Texto RMarkdown
- Bloques de código
- Personalización
- Material complementario*

Introducción a R Markdown

¿Qué es R Markdown?

R Markdown es una variante de Markdown que facilita la creación de documentos, presentaciones e informes dinámicos dentro de RStudio. Tiene fragmentos de código R incrustados para facilitar la creación de informes reproducibles.

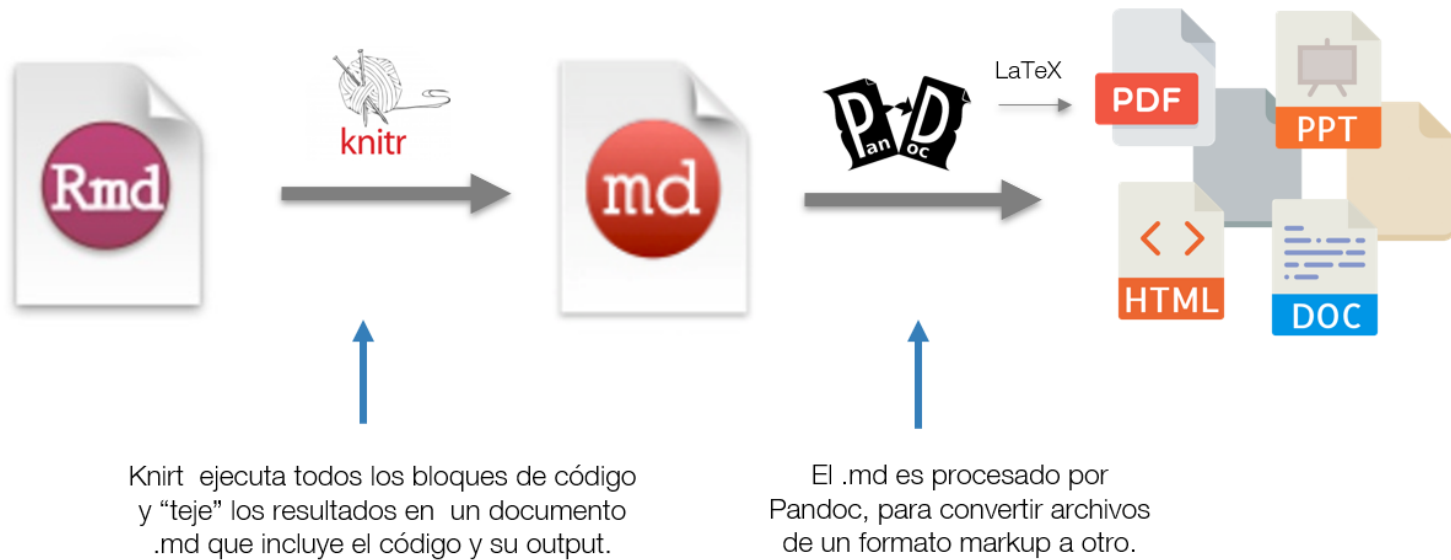
Markdown es un lenguaje muy sencillo empleado para escribir textos y documentos electrónicos. La versión R de Markdown es el paquete `rmarkdown`. RMarkdown le permite combinar Markdown con imágenes, enlaces, tablas, LaTeX y código.



¿Por qué R Markdown?

- Reproducibilidad. Es posible replicar, reproducir y reutilizar informes o proyectos de análisis de datos. Esto facilita la colaboración.
- Automatizar el trabajo y mejorar la calidad de los resultados al reducirse el riesgo de errores en el proceso.
- Permite tener en un sólo documento el código, análisis, comentarios, enlaces y presentación formal de resultados, entre otros.
- Se puede renderizar en diferentes formatos como PDF, HTML o Word, generando diversos tipos de documentos como presentaciones (**bimmer**, **ioslides**, **Power Point**, **xaringan**, ...), **notebooks**, **páginas web**, **dashboard**, **journal article**, **books**, **tutoriales interactivos**, etc.
- Funciona bien con sistemas de control de versiones.

¿Cómo funciona R Markdown?

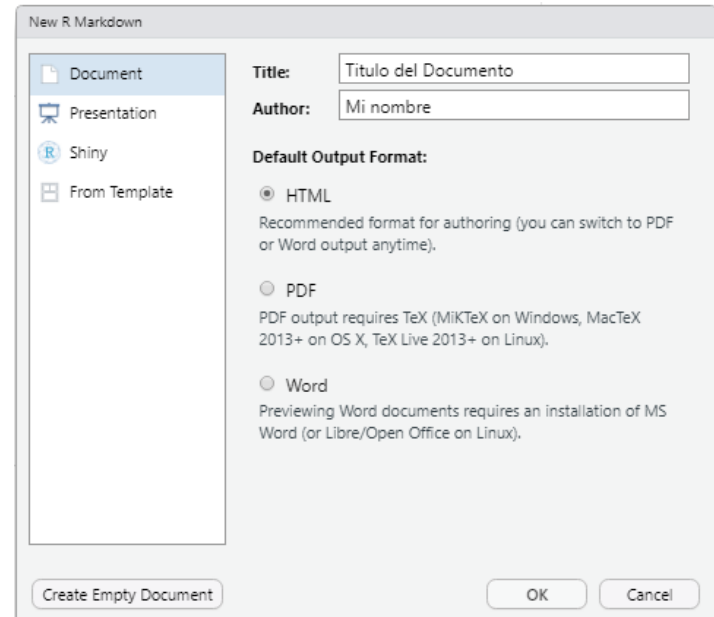


Todo el proceso se implementa a través de la función `render()`:

```
rmarkdown::render()
```

¿Cómo crear un documento R Markdown?

- En el menu haz clic en:
File - New File - R Markdown
- Se abrirá una ventana donde puedes seleccionar el tipo de formato que quieres tener como resultado de tu archivo .Rmd.
- Selecciona el tipo de formato que quieres como salida con los botones (puedes cambiarlo después)
- Clic en Aceptar, y se abrirá un nuevo archivo (.Rmd) con una pequeña explicación y ejemplo del documento R Markdown.



Componentes de un documento R Markdown

Encabezado YAML

```
---
title: "Mi primer R Markdown"
author: "Ana María Alvarado"
date: "23-04-2021"
output: html_document
---

```{r setup, include=FALSE}
library(dplyr)
mtcars %>%
 group_by(cyl, gear) %>%
 summarize(media = mean(mpg), mediana = median(mpg))
```
```

R Markdown

Este es un documento de ****R Markdown****. Markdown es una sintaxis de formato simple para la creación de documentos HTML, PDF, Word, etc.

Componentes de un documento R Markdown

Bloques de código

```
---  
title: "Mi primer R Markdown"  
author: "Ana María Alvarado"  
date: "23-04-2021"  
output: html_document  
---
```

```
```{r setup, include=FALSE}  
library(dplyr)
mtcars %>%
 group_by(cyl, gear) %>%
 summarize(media = mean(mpg), mediana = median(mpg))
```
```

R Markdown

Este es un documento de ****R Markdown****. Markdown es una sintaxis de formato simple para la creación de documentos HTML, PDF, Word, etc.

Componentes de un documento R Markdown

Texto Markdown

```
---  
title: "Mi primer R Markdown"  
author: "Ana María Alvarado"  
date: "23-04-2021"  
output: html_document  
---  
  
```${r setup, include=FALSE}  
library(dplyr)
mtcars %>%
 group_by(cyl, gear) %>%
 summarize(media = mean(mpg), mediana = median(mpg))
```
```

R Markdown

Este es un documento de ****R Markdown****. Markdown es una sintaxis de formato simple para la creación de documentos HTML, PDF, Word, etc.

Encabezado YAML

Encabezado YAML

YAML (Yet Another Markup Language) corresponde a los metadatos que se escriben entre tres guiones `---`.

```
---
title: "Título del Documento"
author: "Mi nombre"
date: "Fecha"
output: pdf_document
---
```

Aquí defines el tipo de documento que quieres construir:

| Output | Tipo de documento |
|------------------------------------|------------------------------|
| <code>html_document</code> | Documento html (página web) |
| <code>pdf_document</code> | Documento pdf |
| <code>word_document</code> | Microsoft Word .docx |
| <code>beamer_presentation</code> | presentación beamer (pdf) |
| <code>ioslides_presentation</code> | presentación ioslides (html) |

Ejercicio

1. Cree un documento R Markdown. (*File > New File > R Markdown...*)
2. Guárdelo con el nombre que guste.
3. Agregue un título, su nombre y la fecha de hoy al encabezado YAML.
4. Presione el boton **Knit** para "tejer" el documento que se crea por defecto en los distintos formatos de salida.

■ Recuerde que el método abreviado de teclado para tejer un archivo es:

`Ctrl + Shift + K`

Text to Markdown

Texto Markdown

El **texto** en los archivos *.Rmd* está escrita en **Markdown**, una colección simple de convenciones para dar formato a archivos de texto plano.

Markdown está diseñado para ser fácil de leer y fácil de escribir.

Cursivas, negritas y otros

`*cursivo*` y `_cursivo_`

`**negrita**` y `__negrita__`

`superindice^2^`

`subindice~2~`

`~~tachado~~`

cursivo y cursivo

negrita y negrita

superindice ²

subindice ₂

~~tachado~~

Encabezados

Los **#** se usan para crear encabezados en Markdown, debes usarlos añadiendo uno por cada nivel.

```
# Encabezado 1
```

```
## Encabezado 2
```

```
### Encabezado 3
```

```
#### Encabezado 4
```

```
##### Encabezado 5
```

```
##### Encabezado 6
```

Encabezado 1

Encabezado 2

Encabezado 3

Encabezado 4

Encabezado 5

Encabezado 6

Párrafos, saltos de línea y citas

Párrafos

Para generar un nuevo párrafo en Markdown simplemente separa el texto mediante una línea en blanco (pulsando dos veces intro).

Saltos de línea

Para realizar un salto de línea y empezar una frase en una línea siguiente dentro del mismo párrafo, tendrás que pulsar dos veces la barra espaciadora antes de pulsar una vez intro.

Citas

```
> cita 1 en bloque  
>> cita 2 en bloque
```

cita 1 en bloque

cita 2 en bloque

Listas

Listas sin orden:

```
* elemento 1  
* elemento 2
```

- elemento 1
- elemento 2

```
- elemento 1  
- elemento 2  
  + sub-elemento 2  
  + sub-elemento 2  
- elemento 3  
  + sub-elemento 3
```

- elemento 1
- elemento 2
 - sub-elemento 2
 - sub-elemento 2
- elemento 3
 - sub-elemento 3

Listas ordenadas:

```
1. elemento 1  
2. elemento 2
```

1. elemento 1
2. elemento 2

```
1. elemento 1  
2. elemento 2  
  - sub-elemento 2  
  - sub-elemento 2  
3. elemento 3  
  - sub-elemento 3
```

1. elemento 1
2. elemento 2
 - sub-elemento 2
 - sub-elemento 2
3. elemento 3

Tablas

| Derecha | Centro | Izquierda |
|---------|---------|-----------|
| Celda 1 | Celda 2 | Celda 3 |
| Celda 4 | Celda 5 | Celda 6 |

| Derecha | Centro | Izquierda |
|---------|---------|-----------|
| Celda 1 | Celda 2 | Celda 3 |
| Celda 4 | Celda 5 | Celda 6 |

Tablas

También usaremos la función **kable()** para insertar tablas que se generen a partir de una instrucción de R.

```
knitr::kable(mtcars[1:5, ], caption = 'Primeros registros de mtcars')
```

Table: Primeros registros de mtcars

| | mpg | cyl | disp | hp | drat | wt | qsec | vs | am | gear | carb |
|-------------------|------|-----|------|-----|------|-------|-------|----|----|------|------|
| Mazda RX4 | 21.0 | 6 | 160 | 110 | 3.90 | 2.620 | 16.46 | 0 | 1 | 4 | 4 |
| Mazda RX4 Wag | 21.0 | 6 | 160 | 110 | 3.90 | 2.875 | 17.02 | 0 | 1 | 4 | 4 |
| Datsun 710 | 22.8 | 4 | 108 | 93 | 3.85 | 2.320 | 18.61 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| Hornet 4 Drive | 21.4 | 6 | 258 | 110 | 3.08 | 3.215 | 19.44 | 1 | 0 | 3 | 1 |
| Hornet Sportabout | 18.7 | 8 | 360 | 175 | 3.15 | 3.440 | 17.02 | 0 | 0 | 3 | 2 |

Enlaces y notas al pie de página

Enlaces

```
[link](https://rmarkdown.rstudio.com/)
```

link

Notas al pie de página

Esto es un texto con nota al pie^[Explicación de la nota 1.] y esta es otra nota pie^[Explicación de la nota 2.].

Esto es un texto con nota al pie¹ y esta es otra nota pie².

[1] Explicación de la nota 1.

[2] Explicación de la nota 2.

Imágenes

La sintaxis de Markdown para insertar imágenes es:

```

```



Imágenes

También usaremos la función `include_graphics()`, que brinda más control sobre los atributos de la imagen que la sintaxis de Markdown.

```
knitr::include_graphics("media/logormardown.png")
```



Logotipo Hexagonal de RMarkdown

Expresiones matemáticas

Markdown ha heredado el potencial de LATEX para generar fórmulas con una tipografía adecuada y elegante.

```
`$$f(k) = {m \choose k} p^{\{k\}} (1-p)^{\{m-k\}} \quad k = 0, 1, \ldots, m$$`
```

$$f(k) = \binom{m}{k} p^k (1-p)^{m-k} \quad k = 0, 1, \dots, m$$

```
`$$F(x) = \left\{ \begin{array}{ll} \int_0^x \lambda e^{-\lambda t} dt & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{array} \right.$`
```

$$F(x) = \begin{cases} \int_0^x \lambda e^{-\lambda t} dt & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

Ejercicio

Incorpore a su documento R Markdown lo siguiente:

1. Un título
2. Un subtítulo
3. Un pequeño texto
4. Una lista ordenada
5. La imagen que está en el siguiente [link](#).
6. Un hipervínculo al siguiente sitio: <https://r4ds.had.co.nz/>
7. Una cita en bloque
8. Una fórmula matemática.

■ Recuerde que puede usar la [Cheatsheet](#) de R Markdown.

Código

Pedazos de código o chunks

R Markdown ejecuta bloques de código e incluye los resultados en el ambiente de R.

Puedes insertar código R usando la barra de herramientas RStudio (el botón "Insertar un nuevo código") o con las teclas **Ctrl + Alt + I**.

Comienza un pedazo de código con ````\r{}` y terminalo con `````

```
```\r{  
set.seed(2021)
x <- rnorm(20, mean = 10, sd = 5)
mean(x)
```
```

Si tiene una salida explícita (por ejemplo una tabla o un gráfico) estos resultados pueden incluirse o no en el documento final.

Pedazos de código o chunks

La salida de los bloques puede personalizarse con *options*, que son argumentos suministrados en el encabezado del chunk.

- `eval = FALSE` impide que se evalúe el código. Ayuda a depurar errores.
- `include = FALSE` ejecuta el código, pero no muestra el código o los resultados en el documento final.
- `echo = FALSE` no aparece el código, pero muestra los resultados en el informe final. Cuando queremos el output y no el código que lo creó.
- `message = FALSE` o `warning = FALSE` impide que mensajes o advertencias aparezcan en el archivo final.
- `results = 'hide'` oculta la salida de R que algunas funciones de R tienen habitualmente en la consola de R.
- `fig.show = 'hide'` esconde los gráficos.
- `error = TRUE` La compilación de texto y código continúa aunque el código devuelva un error. Ayuda a detectar dónde hay un error. Avisa del error pero continúa hasta el final.

Código en el texto

Puede incluir código directamente en el texto, R reemplaza el código en la línea con sus resultados:

El promedio de la muestra es ``r mean(x)``.

```
El promedio de la muestra es 11.9706125.
```

Cuando se insertan números en el texto, la función *format()* es una buena alternativa. Esta permite establecer el número de dígitos (*digits*) y el separador de miles (*big.mark*) para que los números sean más fáciles de leer.

El promedio de la muestra ``r format(mean(x), digits = 4, big.mark = ",")``

```
El promedio de la muestra es 11.97.
```

Ejercicio

Enriquezca su archivo `rmarkdown`, con los análisis de los datos de `mtcars`.

1. Inserte un fragmento de código para mostrar una tabla con los últimos 6 registros del data frame.
 - Hint: La función `tail()` entrega los últimos registros de una base de datos.
2. Inserte un fragmento de código para presentar un gráfico de la relación entre las variables `mpg` y `wt`.
3. Pruebe en su código distintas opciones de personalización (`eval`, `include`, `echo`, etc.)
4. Cambie en el YAML el parámetro `date` por la siguiente instrucción "`` r Sys.Date()``".

Personalización

Personalización de documentos de RMarkdown

En el encabezado YAML se pueden agregar y modificar argumentos que permiten una mayor personalización de nuestros documentos RMarkdown, a continuación se presentará un par de ellos.

Temas de RMarkdown

Permite elegir un tema de texto de RMarkdown. En RMarkdown base existen 14 temas que permiten modificar el texto, algunos de estos son:

- default, cerulean, cosmo, flatly, darkly, readable, spacelab, etc.

Estos se definen el argumento `theme`, ingresado como un sub argumento de `output`:

```
---  
title: "Mi primer R Markdown"  
output:  
  html_document:  
    theme: readable  
---
```


Temas de RMarkdown

La librería `prettydoc` contiene distintos temas que permiten personalizar de una manera más completa los documentos de RMarkdown. Para ello tenemos que cambiar el output, pasando de `html_output` a `prettydoc::html_pretty`. Sobre este último podemos elegir distintos temas, entre ellos:

- `cayman`, `tactile`, `architect`, `hpstr`, etc.

Estos se definen el argumento `theme`, ingresado como un sub argumento de `output`:

```
---  
title: "Mi primer R Markdown"  
output:  
  prettydoc::html_pretty:  
    theme: cayman  
---
```

Adicionales a estos, existen otras librerías que incluyen nuevos temas, tales como `rmdformats`, `tint` y `tufte`. Alguno de los temas mencionados se pueden visualizar de manera previa en el siguiente [link](#).

Tablas de Contenido (Índices)

RMarkdown permite añadir tablas de contenido (o índices) a nuestros documentos de RMarkdown. Esto se realiza agregando el argumento `toc: true` como un argumento anidado al `output`. Por defecto considera los títulos de hasta nivel 3 (###) dentro de la tabla de contenidos, esto se puede modificar con el argumento `toc_depth: n`, donde `n` corresponde a el número de #’s máximos a considerar:

```
---  
title: "Mi primer R Markdown"  
output:  
  html_document:  
    toc: true  
    toc_depth: 3  
---
```

Referencias y material complementario

- Sitio Web de R Markdown (<https://rmarkdown.rstudio.com/>)
- R Markdown: The Definitive Guide. [Versión en línea](#)
- R Markdown Cookbook. [Versión en línea](#)
- RMarkdown [Cheatsheet](#) en español.

¡Gracias!

Ana María Alvarado Celis
amalvara@uc.cl

Maite Vergara - Esteban Rucán
maite.vergara@uc.cl - errucan@uc.cl