

Propuesta metodológica para didáctica de las matemáticas mediante R-Notebook

XIV Foro Internacional sobre la Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior (FECIES)

Elvira Ferre J.¹ Antonio Maurandi L.² José Antonio Palazón F.³

{elvira¹, amaurandi², palazon³}@um.es

Granada, 22 de junio de 2017





R



¿Qué es R?

- R es un lenguaje y entorno de programación que permite el almacenamiento, manejo y tratamiento estadístico de los datos.



- Es libre (licencia GNU) y multiplataforma
- Muy potente y gran capacidad gráfica
- Analiza cualquier tipo de datos
- Compatible con 'todos': csv, xls, sav, sas. . .
- Hay miles de técnicas estadísticas implementadas, cada día hay más
- Comunidad: creación, colaboración y disfrute de materiales en la red

¿Cómo trabajamos con R?

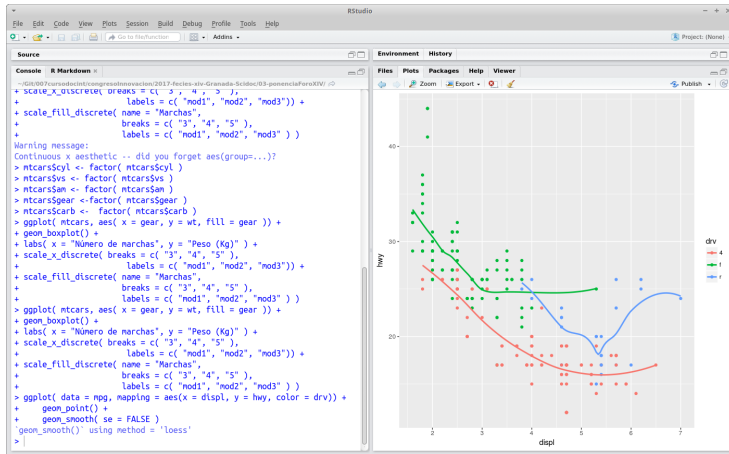


Figura 1: Consola de R

Más sobre R



Figura 2: Vídeo traducido. En inglés aquí

Markdown



¿Qué es Markdown?

Es un lenguaje de marcas:

- 1 Fácil
- 2 Rápido
- 3 Limpio
- 4 Portable
- 5 Flexible
- 6 Sólo o en compañía (R, HTML, LaTeX, ...)



Tan fácil... que ya sabes mucho

- Esto es una ****negrita****: **negrita**
- Esto es una **cursiva**: *cursiva*
- Esto es una lista con sublista
 - + sub ítem 1
 - + sub ítem 2
- Esto es un enlace: `<http://gauss.inf.um.es/>`

Esto	es	una
-----	-----	-----
tabla	en	Markdown



¿Qué es Rmarkdown?



Markdown junto con R

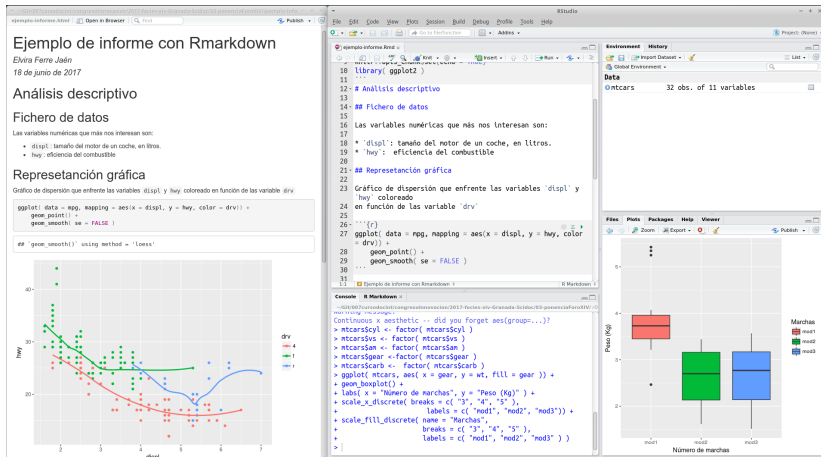
Permite intercalar texto y código ***dinámico*** : chunks

```

131 Introduce tu DNI, que servirá para personalizar los problemas
132
133 ```{r}
134 DNI <- 34812911
135 n <- 100
136 ```
137
138 Dado el siguiente subconjunto de tamaño `r n` de números naturales `G`,
139 representa los datos en un histograma y responde a las siguientes cuestiones:
140
141 ```{r}
142 set.seed( DNI )
143 G <- sample( 1:1000, size = n, replace = TRUE )
144 ```

```

Figura 3: Ejemplo de *chunk*



¿Cómo funciona?

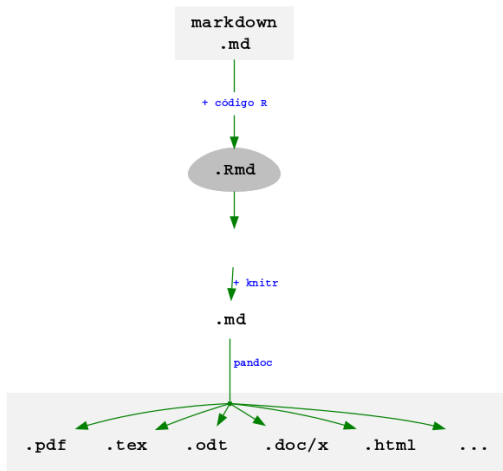


Figura 5: Formatos de salida

Un ejercicio con Rmarkdown

Introduce tu DNI, que servirá para personalizar los problemas

```
DNI <- 34812911  
n <- 100
```

Dado el siguiente subconjunto de tamaño 100 de números naturales G , representa los datos en un histograma y responde a las siguientes cuestiones:

```
set.seed( DNI )  
G <- sample( 1:1000, size = n, replace = TRUE )
```

Observa el histograma

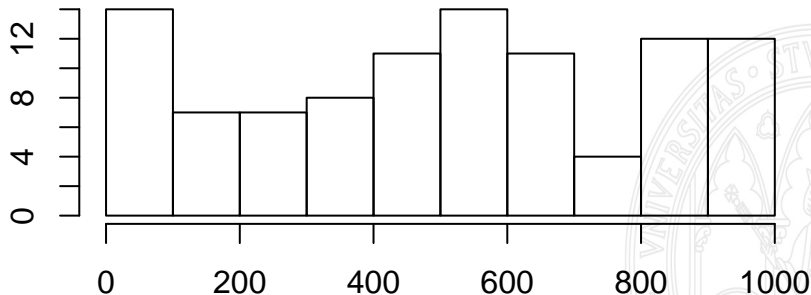


Figura 6: Histograma $n=100$

- Según el histograma, ¿consideras que hay mayor número de observaciones superiores a 500 que inferiores?
- ¿Crees que hay números o intervalos que tienen mayor probabilidad de salir elegidos?
- ¿Cual crees que sería la forma del histograma si el tamaño fuese mucho mayor?

Continuación del ejercicio

Modifica el tamaño muestral y observa cómo cambia la forma del histograma. Prueba con tamaños grandes como 200, 300, 500.

```
n <- 500  
set.seed( DNI )  
G <- sample ( 1:1000, size = n, replace = TRUE)
```

Otro histograma

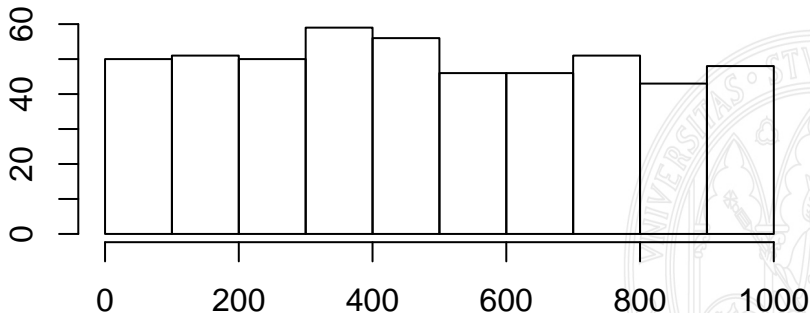


Figura 7: Histograma $n=500$

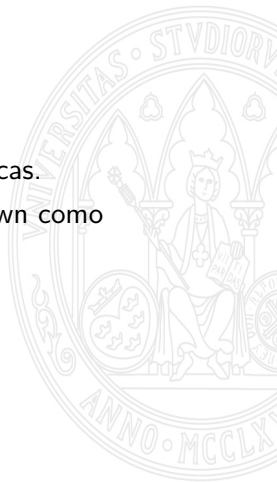
- ¿Qué forma toma el histograma a medida que aumentamos la muestra?
- ¿Aún crees que hay números o intervalos que tienen mayor probabilidad de ser elegidos?
- ¿Qué distribución sigue la variable?
- Aumenta el tamaño muestral a 1000, 100000, etc, y observa qué ocurre

Aplicación al aula



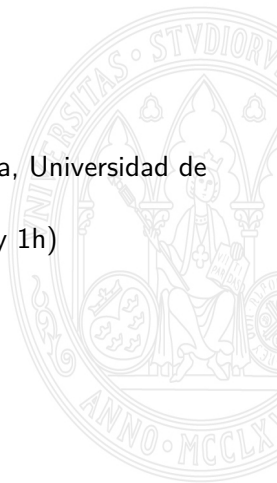
Objetivos

- Desarrollar la parte experimental de las matemáticas.
- Evidenciar la aportación del lenguaje R y Markdown como instrumentos de aprendizaje.



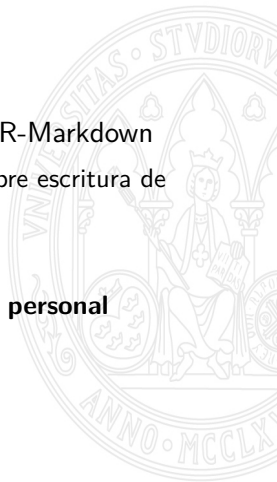
Marco de aplicación

- Matemáticas y su Didáctica I, Grupo 7
- Asignatura de 2º del Grado en Educación Primaria, Universidad de Murcia
- 3 horas teóricas a la semana en dos sesiones (2h y 1h)
- 1 hora practica con desdoble
- 84 alumnos y alumnas



Método

- Inicialmente se formó al alumnado en el lenguaje R-Markdown
 - Adicionalmente: Invitación talleres voluntarios sobre escritura de documentos científicos
- Metodología fundamentalmente práctica
 - combinando actividades presenciales con **trabajo personal**



Usando R-Notebook

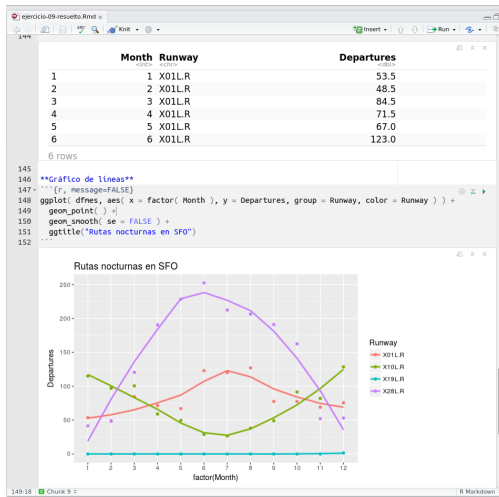
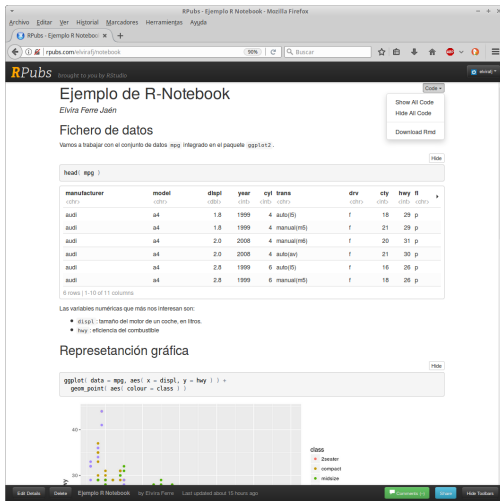


Figura 8: Trabajar con R-Notebook

Ventajas de R Notebook



- 1 Interactivo
- 2 Código y resultados juntos
- 3 Traza reproducible del análisis
- 4 Exportar a HTML, PDF, doc, ...
- 5 Compartir y publicar fácilmente.

Figura 9: Notebook online

Vídeo. Uso de Notebook

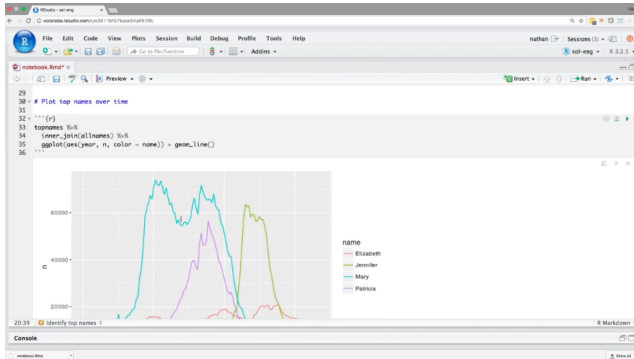


Figura 10: Vídeo de uso de Notebook

Resultados de la experiencia



Resultados

- Mayor implicación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje
 - tanto en clase a través del Aula Virtual
- Adquisición de nuevas metodologías de trabajo
- Optimización de procedimientos
- Empoderamiento y autonomía del alumnado
- Disminución del rechazo hacía las matemáticas



Conclusiones



Conclusiones

- Los resultados obtenidos y la **motivación despertada en el alumnado** nos invitan a seguir diseñando experiencias en las que el aprendizaje de las matemáticas se pueda abordar mediante experiencias manipulativas.
- Emplear R-Notebook y lenguajes como R-Markdown no solo facilita y hace posible la tarea sino que **capacita** para abordar con mayores garantías de éxito las siguientes fases del proceso formativo.

Referencias

Allaire, J., Cheng, J., Xie, Y., McPherson, J., Chang, W., Allen, J., ... Hyndman, R. (2015). *Rmarkdown: Dynamic documents for R*. Retrieved from <http://CRAN.R-project.org/package=rmarkdown>

Maurandi-López, A., Balsalobre-Rodríguez, C., & del-Río-Alonso, L. (2013). *Fundamentos estadísticos para investigación. introducción a R*. BUBOK Publishing S.L. Retrieved from <http://www.bubok.es/libros/223207/>
Fundamentos-estadisticos-para-investigacionIntroduccion-a-R

R Core Team. (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <https://www.R-project.org/>

Stephens, N. (2017, march 13). Data science with r notebooks. vimeo. Retrieved from <https://vimeo.com/208170015>

Wikipedia. (2017). Markdown — wikipedia, la enciclopedia libre. Retrieved from <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Markdown&oldid=99356808>

Xie, Y. (2014). Knitr: A comprehensive tool for reproducible research in R. *Implementing Reproducible Research*, 1.