

Creación de exámenes aleatorios con R exams

Curso de Formación del Profesorado

9 de febrero de 2022

Ana D. Maldonado

Departamento de Matemáticas
Área de Estadística e Investigación Operativa
Universidad de Almería
ana.d.maldonado@ual.es





R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio
Instalación de exams
Instalación de \LaTeX
Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general
Generación de datos
Enunciado
Solución
Meta información

Tipos de ejercicios

num
string
schoice
mchoice

Creación de copias

PDF
Plantillas
Blackboard
Criterio evaluación
Importar a Blackboard

1

- **Introducción e instalación de paquetes**
- Elaboración de ejercicios
- Tipos de ejercicios
- Creación de copias

66



¿Qué es R/exams?

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

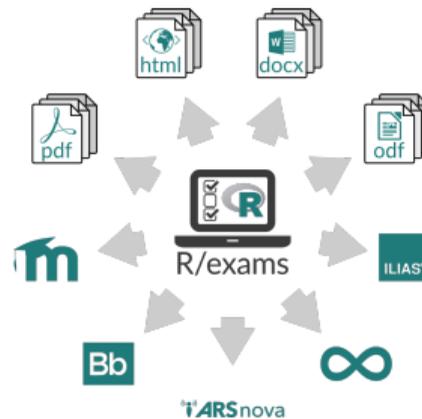
Criterio evaluación

Importar a Blackboard

2

exams es un paquete del R, diseñado para generar exámenes de forma automática, con la posibilidad de introducir elementos aleatorios en los ejercicios.

La idea básica de R/exams es tener un generador de exámenes único, en el que **cada ejercicio es un archivo independiente**. De esta manera, el mismo ejercicio se puede procesar de varias maneras diferentes, obteniendo exámenes en PDF o en el formato que acepta el sistema de Blackboard, por ejemplo.



66



Esquema general

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

3

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

66

Para generar exámenes aleatorios tenemos que:

1. Elaborar ejercicios en archivos `.Rnw` o `.Rmd`
2. Crear copias de las preguntas en un script de R. Las copias se pueden obtener en `.pdf` (`exams2pdf()`), formato de Blackboard (`exams2blackboard()`), Moodle (`exams2moodle()`), etc.
3. En su caso, importar el archivo generado al banco de preguntas de Blackboard.



¿Qué herramientas se necesitan para usar R/exams?

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

4

Instalación de R y RStudio
Instalación de exams
Instalación de \LaTeX
Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general
Generación de datos
Enunciado
Solución
Meta información

Tipos de ejercicios

num
string
schoice
mchoice

Creación de copias

PDF
Plantillas
Blackboard
Criterio evaluación
Importar a Blackboard

- R
- RStudio
- Paquete R/exams
- Distribución de \LaTeX



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

5

Para instalar R:

Windows

<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>

Mac

<https://cran.r-project.org/bin/macosx/>

Para instalar RStudio:

Windows y Mac

<https://rstudio.com/products/rstudio/download/>

66



Instalación del paquete exams



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

6

1. Haz click

2. Escribe exams

3. Marca la casilla

4. Haz click

Name	Description	Versi...
System Library		
<input type="checkbox"/> abind	Combine Multidimensional Arrays	1.4-5
<input type="checkbox"/> acepack	ACE and AVAS for Selecting Multiple Regression Transformations	1.4.1
<input type="checkbox"/> ade4	Analysis of Ecological Data: Exploratory and Euclidean Methods in Environmental Sciences	1.7-15
<input type="checkbox"/> arules	Mining Association Rules and Frequent Itemsets	1.6-5
<input type="checkbox"/> askpass	Safe Password Entry for R, Git, and SSH	1.1
<input type="checkbox"/> assertthat	Easy Pre and Post Assertions	0.2.1
<input type="checkbox"/> aws.signa...	Amazon Web Services Request Signatures	0.6.0

Alternativamente, `install.packages("exams", dependencies = T)`.

66



Instalación del paquete exams



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

7

Importante: Si queremos importar nuestras preguntas a Blackboard, debemos instalar una versión de R/exams ≥ 2.4 . Actualmente, el CRAN dispone de la versión 2.3-6. Podemos instalar la versión en desarrollo del paquete desde R-Forge:

```
install.packages("exams", repos="http://R-Forge.R-project.org")
```

66



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

8

Para producir resultados en formato PDF, necesitamos tener instalada una distribución de \LaTeX (como TeXLive o MikTeX). Si no la tenemos, R exams utiliza TinyTeX, una distribución ligera que se instala ejecutando el siguiente comando del paquete tinytex (el cual se instala con exams):

```
tinytex::install_tinytex().
```

Al producir los primeros archivos en PDF, tinytex instalará automáticamente otros paquetes de \LaTeX necesarios, por lo que tardará algo más en compilarse.

66



Primer contacto con R/Exams

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

9

El paquete `exams` contiene ejercicios de ejemplo que podemos modificar para crear nuestras propias preguntas.

La función `exams_skeleton()` crea:

- *exercises*: una carpeta con ejercicios de ejemplo (en formato `.Rmd`),
- *templates*: una carpeta con 3 plantillas para exportar los exámenes en `.pdf` (`plain`, `exam` y `solution`),
- *demo-*.R*: scripts de R para crear copias de las preguntas en distintos formatos.

Si especificamos el argumento `markup = "latex"`, obtendremos los ejercicios en formato `.Rnw`:

```
exams_skeleton(markup = "latex", encoding = "UTF-8", writer = c("exams2pdf"))
```

66



Primer contacto con R/Exams

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de **l^AT_EX**

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

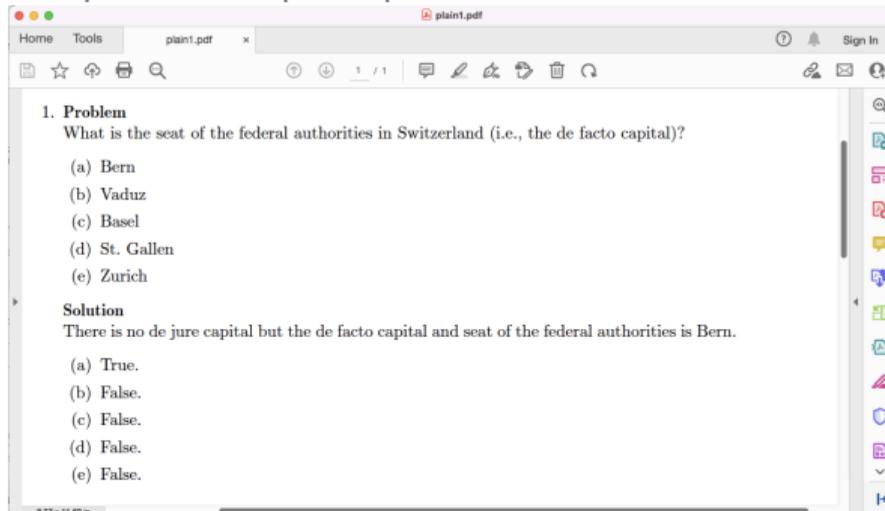
Criterio evaluación

Importar a Blackboard

10

Para comprobar si todo está bien instalado, hacemos la siguiente prueba:
`exams2pdf("exercises/swisscapital.Rnw")`

Deberíamos obtener un pdf llamado "plain1.pdf":



66



Posibles problemas (1)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

11

```
exams2pdf("exercises/swisscapital.Rnw")
```

! LaTeX Error: File `Sweave.sty' not found.!

Emergency stop.<read *>

Error: LaTeX failed to compile plain1.tex.

Posible razón: \LaTeX no encuentra el directorio `texmf` donde se aloja el archivo `Sweave.sty`.

Posible solución: utilizar el argumento `texdir` especificando la ruta. Ejemplo:

Ruta al archivo Sweave.sty (MAC OS)

```
texdir = "/Library/Frameworks/R.framework/Versions/Current/Resources/share/texmf/tex/latex"
```

```
exams2pdf("exercises/swisscapital.Rnw", texdir = texdir)
```

66



Posibles problemas (2)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

12

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

66

Necesitamos instalar algún paquete faltante de \LaTeX .

```
# Si falta algún paquete y el archivo log generado se llama "filename.log"
```

```
tinytex :: parse_install ("filename.log")
```

```
# Alternativamente, podemos usar el argumento text
```

```
tinytex :: parse_install (
```

```
text = "! LaTeX Error: File `Sweave.sty' not found."
```

```
)
```



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio
Instalación de exams
Instalación de \LaTeX
Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general
Generación de datos
Enunciado
Solución
Meta información

Tipos de ejercicios

num
string
schoice
mchoice

Creación de copias

PDF
Plantillas
Blackboard
Criterio evaluación
Importar a Blackboard

13

● Introducción e instalación de paquetes

● **Elaboración de ejercicios**

● Tipos de ejercicios

● Creación de copias

66



Esquema general

Estructura del archivo del ejercicio

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

14

66

Cada ejercicio es un archivo independiente compuesto de 4 partes:

- Proceso de generación de datos
- Enunciado*
- Texto de la solución
- Meta información*:
 - Tipo de pregunta
 - Solución correcta
 - Nombre (útil cuando importamos a Blackboard)

* Estos elementos son obligatorios, mientras que los otros 2 son opcionales.



Elección del tipo de archivo para elaborar los ejercicios

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

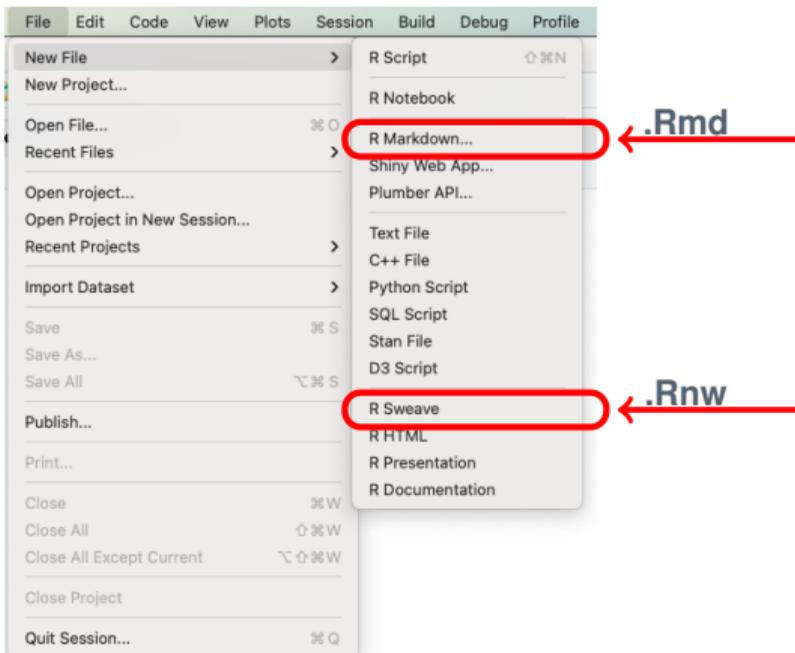
Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

15

El enunciado y solución de la pregunta se pueden formatear usando lenguaje \LaTeX o Markdown. Para la primera opción, usaremos archivos `.Rnw`; mientras que para la segunda, usaremos archivos `.Rmd`



66



Elección del tipo de archivo para elaborar los ejercicios

Estructura general de un archivo .Rnw y .Rmd

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

16

```
<<echo =FALSE , results =hide >>=
```

```
# DATA GENERATION
```

```
CODIGO R
```

```
# QUESTION / ANSWER GENERATION
```

```
CODIGO R
```

```
@
```

```
\begin{question}
```

```
  CODIGO LATEX Y R
```

```
\end{question}
```

```
\begin{solution}
```

```
  CODIGO LATEX Y R
```

```
\end{solution}
```

```
%% META – INFORMATION
```

```
%% \extype{}
```

```
%% \exsolution{}
```

```
```{r data generation, echo = FALSE , results = "hide"}
```

```
DATA GENERATION
```

```
CODIGO R
```

```
QUESTION / ANSWER GENERATION
```

```
CODIGO R
```

```
```
```

Question

=====

CODIGO LATEX Y R

Solution

=====

CODIGO LATEX Y R

Meta-information

=====

extype:

exsolution:

66



Generación de datos

Estructura de un archivo Sweave (.Rnw)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

17

66

Un archivo Sweave contiene código \LaTeX y código R. El código R sirve para hacer ejercicios dinámicos, es decir, permite obtener variantes del mismo ejercicio a partir de una plantilla. Escribimos código R en bloques (o *chunks*) encerrados entre `<<>=` y `@`. Por ejemplo:

Código R: generación de datos

```
<<echo = FALSE , results = hide >>=  
# DATA GENERATION  
n = 10  
x = sample(1:100, n)  
  
# QUESTION / ANSWER GENERATION  
sol = mean(x)  
@
```

`echo = FALSE` : omite el código en el ejercicio final.

`results = hide` : omite la salida del código en el ejercicio final.



Enunciado de la pregunta

Estructura de un archivo Sweave (.Rnw)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

18

El código \LaTeX sirve para crear el enunciado de las preguntas y, opcionalmente, explicar la solución del ejercicio.

El enunciado debe estar dentro del entorno `\begin{question} \end{question}`.

Se pueden insertar *chunks* de código R (encerrados entre `<<>=` y `@`), así como incluir valores dentro de una línea de texto, usando el comando `\Sexpr{}`. Por ejemplo:

Código \LaTeX : enunciado

```
\begin{question}
  ¿Cuál es la media de los siguientes \Sexpr{n} números?
```

```
<<echo = FALSE >>=
cat(paste0(x, collapse = ", "))
@
```

```
\end{question}
```

66



Solución del ejercicio

Estructura de un archivo Sweave (.Rnw)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

19

Opcionalmente, podemos explicar cómo se resuelve ejercicio utilizando el entorno `\begin{solution}` `\end{solution}`.

Código \LaTeX : solución

```
\begin{solution}
```

La media se calcula sumando todos los números y dividiendo por el total de valores:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La suma de los $S_{\text{expr}}\{n\}$ números es $S_{\text{expr}}\{\text{sol}\}$.

```
\end{solution}
```

66



Meta información

Estructura de un archivo Sweave (.Rnw)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

20

66

Al final de cada archivo debemos introducir la meta información, que contiene:

- `extype*`: Tipo de pregunta:
 - `schoice`: Tipo test con una única respuesta correcta
 - `mchoice`: Tipo test con varias respuestas correctas
 - `num`: Respuesta numérica
 - `string`: Respuesta de tipo texto
 - `cloze`: Combinación de las anteriores (no disponible para Blackboard) 😞
- `exsolution*`: Solución correcta. La sintaxis depende del tipo de ejercicio.
- `exname`: Nombre descriptivo de la pregunta (útil cuando importamos a Blackboard).
- `exshuffle`: Número de respuestas en las preguntas de tipo `schoice`. Se elige 1 respuesta correcta y las demás incorrectas. También se puede usar en las preguntas de tipo `mchoice`.
- `extol`: Margen de error de la respuesta numérica.

* Estos elementos son obligatorios, mientras que los otros son opcionales.



Meta información

Estructura de un archivo Sweave (.Rnw)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

21

En los archivos .Rnw, la meta-información se escribe en estilo \LaTeX y aparece como comentarios (%%) al final del archivo. Por ejemplo, la meta-información del ejercicio sobre el cálculo de la media podría ser:

Meta información

```
%% \extype{num}
%% \exsolution{\Sexpr{sol}}
%% \exname{media}
%% \extol{0.1}
```

66



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio
Instalación de exams
Instalación de \LaTeX
Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general
Generación de datos
Enunciado
Solución
Meta información

Tipos de ejercicios

num
string
schoice
mchoice

Creación de copias

PDF
Plantillas
Blackboard
Criterio evaluación
Importar a Blackboard

22

- Introducción e instalación de paquetes
- Elaboración de ejercicios
- Tipos de ejercicios
- Creación de copias

66



Ejercicio básico de respuesta numérica

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

- Instalación de R y RStudio
- Instalación de exams
- Instalación de L^AT_EX
- Problemas

Elaboración de ejercicios

- Esquema general
- Generación de datos
- Enunciado
- Solución
- Meta información

Tipos de ejercicios

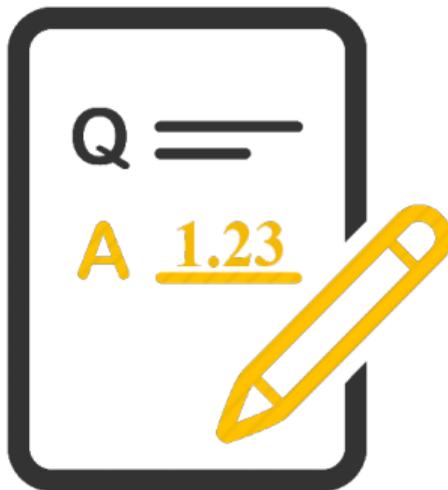
- num**
- string
- schoice
- mchoice

Creación de copias

- PDF
- Plantillas
- Blackboard
- Criterio evaluación
- Importar a Blackboard

23

66





Ejercicios de respuesta numérica

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

24

66

1. Problem

¿Cuál es la media de los siguientes 10 números?

78, 99, 71, 34, 79, 51, 60, 38, 59, 31

Solution

La media se calcula sumando todos los números y dividiendo por el total de valores:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La suma de los 10 números es 60.



Ejercicios de respuesta numérica

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

25

66

```
<<echo = FALSE , results = hide >>=  
# DATA GENERATION  
n = 10  
x = sample(1:100, n)  
# QUESTION / ANSWER GENERATION  
sol = mean(x)  
@
```

```
\begin{question}  
¿Cuál es la media de los siguientes  $\text{Sexpr}\{n\}$  números?
```

```
<<echo = FALSE >>=  
cat(paste0(x, collapse = ", "))  
@
```

```
\end{question}  
\begin{solution}  
La media se calcula sumando todos los números y dividiendo por el total de valores:  

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$
  
La suma de los  $\text{Sexpr}\{n\}$  números es  $\text{Sexpr}\{sol\}$ .
```

```
\end{solution}  
%% \extype{num}  
%% \exsolution{\Sexpr{sol}}  
%% \exname{media}  
%% \extol{0.1}
```



Ejercicio básico de respuesta corta

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

26

66





Ejercicios de respuesta corta (texto)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

27

1. Problem

¿Cuál es el nombre de la función de R que calcula la desviación típica ?

Solution

`sd` es la función de R que calcula la desviación típica .

66



Ejercicios de respuesta corta (texto)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

28

66

```
<<echo=FALSE, results=hide>>=
m <- matrix(c(
  "mean",      "la media",
  "var",        "la varianza",
  "sd",         "la desviación típica",
  "quantile",  "cuantiles",
  "cor",        "la correlación",
  "cov",        "la covarianza",
  "max",        "el máximo",
  "min",        "el mínimo"),
  nrow = 2
)
k <- sample(1:ncol(m), 1)
fun <- m[1, k]
descr <- m[2, k]
@
```

```
\begin{question}
¿Cuál es el nombre de la función de R que calcula  $\Sexpr{descr}$ ?
\end{question}
\begin{solution}
\ texttt {\Sexpr{fun}} es la función de R para calcular  $\Sexpr{descr}$ .
\end{solution}
%% \extype{string}
%% \exsolution{\Sexpr{fun}}
```



Ejercicio básico tipo test

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

- Instalación de R y RStudio
- Instalación de exams
- Instalación de \LaTeX
- Problemas

Elaboración de ejercicios

- Esquema general
- Generación de datos
- Enunciado
- Solución
- Meta información

Tipos de ejercicios

- num
- string
- schoice**
- mchoice

Creación de copias

- PDF
- Plantillas
- Blackboard
- Criterio evaluación
- Importar a Blackboard

29

66





R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

30

66

1. Problem

¿Cuál es el nombre de la función de R que calcula la varianza ?

- (a) min
- (b) cov
- (c) cor
- (d) sd
- (e) var

Solution

- (a) F
- (b) F
- (c) F
- (d) F
- (e) V



Ejercicios tipo test

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

31

66

```
<<echo = FALSE , results = hide >>=
```

```
m <- matrix(c(
  "mean",      "la media",
  "var",       "la varianza",
  "sd",        "la desviación típica",
  "quantile",  "cuantiles",
  "cor",       "la correlación",
  "cov",       "la covarianza",
  "max",       "el máximo",
  "min",       "el mínimo"),
  nrow = 2
)
```

```
k <- sample(1:ncol(m), 1)
descr <- m[2, k]
respuestas <- c(m[1, k], m[1, -k])
solution <- c(T, rep(F, ncol(m)-1))
@
```

```
\begin{question}
```

¿Cuál es el nombre de la función de R que calcula \Sexpr{descr} ?

```
<<echo=FALSE, results=tex>>=
answerlist(respuestas)
@
```

```
\end{question}
```

```
\begin{solution}
```

```
<<echo=FALSE, results=tex>>=
answerlist( ifelse ( solution, "V", "F" ) )
@
```

```
\end{solution}
```

```
%% \xtype{schoice}
```

```
%% \exsolution{\Sexpr{mchoice2string(solution)}}
```

```
%% \exshuffle[5]
```



Ejercicios tipo test

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

32

`answerlist()` es una función de R/exams que convierte el vector de respuestas en una lista con código \LaTeX :

```
answerlist(respuestas)
```

```
\begin{answerlist}  
  \item var  
  \item mean  
  \item sd  
  \item quantile  
  \item cor  
  \item cov  
  \item max  
  \item min  
\end{answerlist}
```

`results=tex`, en las opciones del *chunk*, le dice a Sweave que interprete el resultado de R como código \LaTeX .

66



Ejercicios tipo test

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

33

66

Si en el vector de respuestas (código R) queremos incluir código \LaTeX (por ejemplo, para introducir notación matemática), necesitamos utilizar la doble barra "\\" en lugar de la barra simple "\". Por ejemplo, `\\neq` en lugar de `\neq`.

```
respuestas = c('$P(B|A) \\neq P(B)$.',  
'$P(A\\cup B) = P(A)P(B)$.',  
'$P(A\\cap B) = \\emptyset$.'
```

```
answerlist(respuestas)
```

```
\\begin{answerlist}  
  \\item $P(B|A) \\neq P(B)$.  
  \\item $P(A\\cup B) = P(A)P(B)$.  
  \\item $P(A\\cap B) = \\emptyset$.  
\\end{answerlist}
```

(a) $P(B|A) \neq P(B)$.

(b) $P(A \cup B) = P(A)P(B)$.

(c) $P(A \cap B) = \emptyset$.



Ejercicios tipo test

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

34

66

En `\exsolution{}` (meta-información), hay que indicar cuál es la respuesta correcta (1) y cuáles son las incorrectas (0).

Una función muy útil es `mchoice2string()`, que convierte el vector de soluciones en una secuencia binaria de 0s y 1s, lista para ser utilizada dentro de `\exsolution{}`.

```
mchoice2string(solution)
[1] "10000000"
```

Opcionalmente, `\exshuffle{}` permite barajar las respuestas y elegir un subconjunto (que contiene la respuesta correcta). Por ejemplo `\exshuffle{5}` devuelve una pregunta con 5 posibles respuestas, incluyendo la correcta, de entre las 8 totales.



Ejercicio básico de elección múltiple

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

- Instalación de R y RStudio
- Instalación de exams
- Instalación de \LaTeX
- Problemas

Elaboración de ejercicios

- Esquema general
- Generación de datos
- Enunciado
- Solución
- Meta información

Tipos de ejercicios

- num
- string
- schoice
- mchoice**

Creación de copias

- PDF
- Plantillas
- Blackboard
- Criterio evaluación
- Importar a Blackboard

35

66





Ejercicios de elección múltiple

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_X$

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

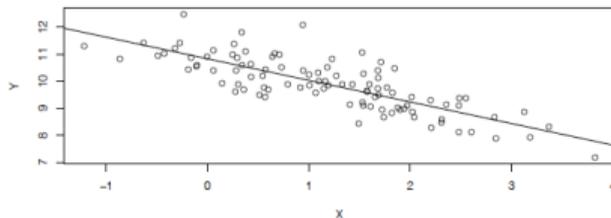
Importar a Blackboard

36

66

1. Problem

El siguiente gráfico muestra la recta de regresión de dos variables, X e Y , sobre su gráfico de dispersión. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?



- (a) El coeficiente de correlación lineal es aproximadamente -0.5 .
- (b) Cuando X vale -1 , se espera que Y valga, aproximadamente, 14.6 .
- (c) La media de Y es aproximadamente 7 .
- (d) La relación lineal entre las variables es nula.
- (e) El coeficiente de correlación lineal es una medida adimensional.

Solution

- (a) F
- (b) F
- (c) F
- (d) F
- (e) V



Ejercicios de elección múltiple

1. Generación de datos

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

37

66

```
<<echo=FALSE, results=hide>>=
```

```
# DATA GENERATION
```

```
library(MASS)
```

```
r = sample(c(-0.8, -0.5, 0, 0.5, 0.8), 1)
```

```
mx = runif(1, 1, 10)
```

```
my = runif(1, 1, 10)
```

```
df = as.data.frame(mvrnorm(n = 100, c(mx, my), Sigma = matrix(c(1,r,r,1), 2), empirical = T))
```

```
colnames(df)[1:2] <- c("x", "y")
```



Ejercicios de elección múltiple

2. Generación de respuestas (1/5)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

38

66

QUESTION/ANSWER GENERATION

```
questions <- character(5)
```

```
solutions <- logical(5)
```

1. Coeficiente de correlacion

```
k = sample(c(-0.8, -0.5, 0, 0.5, 0.8), 1)
```

```
questions[1] <- paste0("El coeficiente de correlación lineal es aproximadamente ", k, ".")
```

```
solutions[1] <- r == k
```



Ejercicios de elección múltiple

2. Generación de respuestas (2/5)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

39

66

2. Media de X/Y

```
mx_q <- sample(c(round(mx), round(mx)+3), 1) # V, F
```

```
my_q <- sample(c(round(my), round(my)-3), 1) # V, F
```

```
vars <- c("$X$", "$Y$")
```

```
m_question = c(mx_q, my_q) # valor que se muestra en la pregunta
```

```
m_vars = c(round(mx), round(my)) # valor verdadero
```

```
k <- sample(1:2, 1) # pregunta sobre X (1) o Y (2)
```

```
questions[2] <- paste0("La media de ", vars[k], " es aproximadamente ", m_question[k], ".")
```

```
solutions[2] <- m_vars[k] == m_question[k]
```



Ejercicios de elección múltiple

2. Generación de respuestas (3/5)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

40

66

3. Relación entre las variables

```
k = sample(1:3,1)
```

```
questions[3] <- paste0("La relación lineal entre las variables es ", c("directa.", "inversa.", "nula.")[k])
```

```
solutions[3] <- switch(k,  
  r > 0,  
  r < 0,  
  r == 0  
)
```



Ejercicios de elección múltiple

2. Generación de respuestas (4/5)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

41

66

4. Recta de regresion

```
rgx = range(df$x)
```

```
xh = sample(seq(ceiling(rgx[1]), floor(rgx[2])), 1) # valor para X
```

```
modelo = lm(y~x, data = df)
```

```
yh = round(predict(modelo, data.frame(x = xh)), 1) # predicción correcta
```

```
yhf = yh + sample(c(-3,3), 1) # predicción falsa
```

```
yhr = sample(c(yh, yhf), 1) # elegir una para mostrar
```

```
questions[4] <- paste0("Cuando  $\$X\$$  vale ", xh, ", se espera que  $\$Y\$$  valga, aproximadamente, ", yhr, ".")
```

```
solutions[4] <- yhr == yh
```



Ejercicios de elección múltiple

2. Generación de respuestas (5/5)

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

42

66

```
# 5. Me aseguro de que al menos una respuesta es correcta
```

```
if ( all ( solutions == F )) {
```

```
  questions[5] <- paste0("El coeficiente de correlación lineal es una medida adimensional.")
```

```
  solutions[5] <- T
```

```
} else {
```

```
  questions[5] <- paste0("El coeficiente de correlación lineal está expresado en unidades de $$ por unidades de $$.")
```

```
  solutions[5] <- F
```

```
}
```

```
@
```



Ejercicios de elección múltiple

3. Enunciado

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

43

66

```
\begin{question}
```

El siguiente gráfico muestra la recta de regresión de dos variables, X e Y , sobre su gráfico de dispersión. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?

```
<<fig = TRUE, echo=FALSE, height=4,width=9>>=
```

```
plot(df$x,df$y, xlab = "X", ylab = "Y")
```

```
abline(lm(y~x, data = df))
```

```
@
```

```
<<echo=FALSE, results=tex>>=
```

```
answerlist(questions)
```

```
@
```

```
\end{question}
```



Ejercicios de elección múltiple

4. Solución y meta-información

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

44

```
\begin{solution}
```

```
<<echo=FALSE, results=tex>>=  
answerlist( ifelse ( solution, "V", "F")  
@
```

```
\end{solution}
```

```
%% META-INFORMATION
```

```
%% \extype{mchoice}
```

```
%% \exsolution{\Sexpr{mchoice2string(solutions)}}
```

```
%% \exshuffle{5}
```

66



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio
Instalación de exams
Instalación de \LaTeX
Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general
Generación de datos
Enunciado
Solución
Meta información

Tipos de ejercicios

num
string
schoice
mchoice

Creación de copias

PDF
Plantillas
Blackboard
Criterio evaluación
Importar a Blackboard

- Introducción e instalación de paquetes
- Elaboración de ejercicios
- Tipos de ejercicios
- Creación de copias

45

66



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

- Instalación de R y RStudio
- Instalación de exams
- Instalación de \LaTeX
- Problemas

Elaboración de ejercicios

- Esquema general
- Generación de datos
- Enunciado
- Solución
- Meta información

Tipos de ejercicios

- num
- string
- schoice
- mchoice

Creación de copias

PDF

- Plantillas
- Blackboard
- Criterio evaluación
- Importar a Blackboard

45

66

Copias en pdf



Creación de copias en pdf

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

46

66

Se pueden generar copias de las preguntas desde un script de R.

1. Cargar paquete exams: `library(exams)`
2. Establecer directorio de trabajo donde tengamos los archivos `.Rnw`.
3. Generar copias mediante la función `exams2pdf()`.

Por ejemplo, para crear 1 copia en pdf del ejercicio sobre el cálculo de la media:

```
# Cargar paquete
library(exams)

# Establecer directorio de trabajo automáticamente
# (se necesita tener guardado el script e instalado el paquete rstudioapi)
setwd(dirname(rstudioapi::getActiveDocumentContext()$path))

# Generar 1 copia en pdf
exams2pdf("media.Rnw", encoding = "utf8")
```

Cada vez que ejecutemos `exams2pdf("media.Rnw", encoding = "utf8")` obtendremos un nuevo pdf con una variante del ejercicio.



Creación de copias en pdf

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

47

66

Para generar más copias simultáneamente:

```
exams2pdf("media.Rnw", n = 4, encoding = "utf8", template = "exam",  
seed = matrix(c(1,2,3,4)), name = "media-", dir = ".")
```

- **n**: número de copias a generar
- **template**: plantilla para formatear la copia. En principio, puede ser `plain` (por defecto), `exam` y `solution`. Estas **plantillas** son archivos `.tex` que se pueden editar para cambiar su apariencia.
- **seed**: se puede establecer una semilla para reproducir exactamente el mismo ejercicio. Hay que especificar una semilla por ejercicio. Alternativamente, se puede usar la función `set.seed()`.
- **name**: prefijo usado para nombrar los pdf generados. Si no se especifica un nombre, se usa `plain`, `exam` o `solution`, según la plantilla usada. Al final de cada nombre, se añade el número de la copia, de 1 a n.
- **dir**: directorio donde guardar los pdf generados. `dir = "."` (por defecto) indica que se guarden en el directorio de trabajo.



Creación de copias en pdf

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

48

66

Para que aparezcan varios ejercicios en el mismo pdf, se debe crear una lista.

```
miExamen = list(
  "media.Rnw",
  "funciones.Rnw"
)
exams2pdf(miExamen, encoding = "utf8", template = "templates/plain")
```



Creación de exámenes aleatorios con R

Curso de Formación del Profesorado

2020/21

1. Problema

¿Cuál es la media de los siguientes 10 números?

72, 43, 46, 30, 37, 34, 39, 78, 71, 26

Solución

La media se calcula sumando todos los números y dividiendo por el total de valores:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La suma de los 10 números es 476.

2. Problema

¿Cuál es el nombre de la función de R que calcula el mínimo?

Solución

min es la función de R para calcular el mínimo.



Plantillas para crear copias en pdf

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

49

66

Plantilla básica "plain": `exams2pdf(, template = "plain")`

1. Problem

¿Cuál es la media de los siguientes 10 números?

66, 90, 80, 91, 46, 69, 95, 92, 34, 8

Solution

La media se calcula sumando todos los números y dividiendo por el total de valores:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La suma de los 10 números es 671.



Plantillas para crear copias en pdf

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

50

66

Plantilla básica "exam": `exams2pdf(, template = "exam")`

R University

Statistics Exam 2021-05-17

Exam ID 00001

Statistics Exam: 00001

2

Name: _____

Student ID: _____

Signature: _____

1. ¿Cuál es la media de los siguientes 10 números?

66, 90, 80, 91, 46, 69, 95, 92, 34, 8

1. .



Plantillas para crear copias en pdf

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

51

66

Plantilla básica "solution": `exams2pdf(, template = "solution")`

R University

Statistics Exam 2021-05-17

Exam ID 00001

Name: _____

Student ID: _____

Signature: _____

1.

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | | | | 6 | 7 |
|--|--|--|--|---|---|

 .

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 |
|---|---|---|

Statistics Exam: 00001

2

1. Problem

¿Cuál es la media de los siguientes 10 números?

66, 90, 80, 91, 46, 69, 95, 92, 34, 8

Solution

La media se calcula sumando todos los números y dividiendo por el total de valores:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La suma de los 10 números es 671.



Plantillas para crear copias en pdf

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

- Instalación de R y RStudio
- Instalación de exams
- Instalación de \LaTeX
- Problemas

Elaboración de ejercicios

- Esquema general
- Generación de datos
- Enunciado
- Solución
- Meta información

Tipos de ejercicios

- num
- string
- schoice
- mchoice

Creación de copias

- PDF
- Plantillas**
- Blackboard
- Criterio evaluación
- Importar a Blackboard

52

66

Podemos modificar los archivos de plantilla que se crearon al ejecutar `exams_skeleton()` con un editor de \LaTeX . Para usar las plantillas modificadas, tendremos que especificar `template = "templates/plain"` cuando llamemos a la función `exams2pdf()`.



Modificar plantilla "plain"

Plantilla original

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

53

66

```
\documentclass[a4paper]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}

\usepackage{a4wide,color,Sweave,url,amsmath,booktabs,longtable}
\newenvironment{question}{\item \textbf{Problem}\newline}{}
\newenvironment{solution}{\textbf{Solution}\newline}{}
\newenvironment{answerlist}{\renewcommand{\labelenumi}{(\alph{enumi})}\begin{enumerate}}{\end{enumerate}}
\providecommand{\tightlist}{\setlength{\itemsep}{0pt}\setlength{\parskip}{0pt}}

\begin{document}
  \begin{enumerate}
    %% \exinput{exercises}
  \end{enumerate}
\end{document}
```



Modificar plantilla "plain"

Plantilla modificada

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

54

66

```
\documentclass[a4paper]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}

\usepackage{a4wide,color,Sweave,url,amsmath,booktabs,longtable}
\newenvironment{question}{\item \textbf{Problema}\newline}{}
\newenvironment{solution}{\textbf{Solución}\newline}{}
\newenvironment{answerlist}{\renewcommand{\labelenumi}{(\alph{enumi})}\begin{enumerate}}{\end{enumerate}}
\providecommand{\tightlist}{\setlength{\itemsep}{0pt}\setlength{\parskip}{0pt}}

\graphicspath{{}/Volumes/GoogleDrive/My Drive/DOCENCIA/CursosFormacionUAL/exams/ejemplos/templates/figs/}}

\begin{document}

\vspace{-3cm}
\begin{minipage}{0.2\textwidth}
\includegraphics[height=1.75cm]{escudo_ual.png}
\end{minipage}
\hfill
\begin{minipage}{0.66\textwidth}
\begin{flushright}
{\bf \large Creación de exámenes aleatorios con R}

Curso de Formación del Profesorado

{\em 2020/21}
\end{flushright}
\end{minipage}
\end{document}
```



Modificar plantilla "plain"

Resultado

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

55

66

Plantilla original

```
exams2pdf("media.Rnw", encoding = "utf8", template = "plain")
```

1. Problem

¿Cuál es la media de los siguientes 10 números?

66, 90, 80, 91, 46, 69, 95, 92, 34, 8

Solution

La media se calcula sumando todos los números y dividiendo por el total de valores:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La suma de los 10 números es 671.

Plantilla modificada

```
exams2pdf("media.Rnw", encoding = "utf8", template = "templates/plain")
```



Creación de exámenes aleatorios con R

Curso de Formación del Profesorado

2020/21

1. Problema

¿Cuál es la media de los siguientes 10 números?

66, 90, 80, 91, 46, 69, 95, 92, 34, 8

Solución

La media se calcula sumando todos los números y dividiendo por el total de valores:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La suma de los 10 números es 671.



R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

- Instalación de R y RStudio
- Instalación de exams
- Instalación de \LaTeX
- Problemas

Elaboración de ejercicios

- Esquema general
- Generación de datos
- Enunciado
- Solución
- Meta información

Tipos de ejercicios

- num
- string
- schoice
- mchoice

Creación de copias

- PDF
- Plantillas

Blackboard

- Criterio evaluación
- Importar a Blackboard

55

66

Copias para Blackboard



Creación de copias en Blackboard

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

56

66

La función `exams2blackboard()` genera un archivo zip que contiene el *examen* con el número de copias indicado de cada pregunta. Cada ejercicio conforma un bloque aleatorio del cual se extrae una pregunta.

Se puede importar el archivo zip:

- Desde *Exámenes*: importa el examen en *Exámenes* y cada pregunta en el *Banco de Preguntas*.
- Desde *Banco de Preguntas*: importa las preguntas en el *Banco de Preguntas*, pero no el examen.

Exámenes, Encuestas y Bancos de preguntas

Exámenes

Los exámenes son bancos de preguntas que se califican para medir el rendimiento de los estudiantes. Una vez creada un examen aquí, se debe implementar en una carpeta de contenido antes de los estudiantes puedan hacer el examen. Los resultados se visualizan en el centro de calificaciones. Tenga en cuenta que algunos tipos de preguntas no se califican automáticamente.

Encuestas

Las encuestas no se califican y las respuestas de los estudiantes son anónimas. Son útiles para recopilar datos de estudiantes que no se usan para evaluar su rendimiento. Las encuestas se deben implementar en una carpeta de contenido para que los estudiantes respondan a la encuesta.

Bancos de preguntas

Los bancos de preguntas son grupos de preguntas que se pueden añadir a cualquier examen o encuesta. Los conjuntos son útiles para almacenar preguntas y reutilizarlas en varios exámenes o encuestas.



Creación de copias en Blackboard

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

57

66

La función `exams2blackboard()` genera un *examen* con el número de copias indicado de cada pregunta:

```
exams2blackboard(file, n, encoding = "utf8", name, points, eval, ...)
```

- `file`: lista indicando los archivos `.Rnw`
- `n`: número de copias a generar de cada ejercicio
- `name`: nombre del archivo `.zip` generado.
- `points`: puntos asignados a cada ejercicio. Si se ha especificado la puntuación en la meta-información del ejercicio (`\expoints{}`), esta se sobre-escribe.
- `eval`: lista para configurar el criterio de evaluación en el caso de las preguntas tipo test (`mchoice` y `schoice`).

Es necesario instalar el paquete `tth` antes de ejecutar `exams2blackboard()`.



Configuración del criterio de evaluación

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

58

66

El argumento `eval` es una lista de 3 elementos: partial, negative y rule.

```
eval = list ( partial = T, negative = F, rule = c("false2", "false", "true", "all", "none"))
```

- **partial**: *permitir crédito parcial* (T) o no (F) en las preguntas mchoice.
- **negative**: *permitir una puntuación general negativa para la pregunta* (T) o no (F). En el caso de preguntas schoice, se puede especificar cuánto restan las respuestas incorrectas, en tanto por uno.
- **rule**: criterio a seguir para el crédito parcial en las preguntas mchoice. Por cada respuesta correcta seleccionada, se suma $1/n_{\text{correct}}$, siendo n_{correct} el número de respuestas correctas totales. Cada respuesta incorrecta seleccionada se penaliza según un criterio:
 - false2: $1/\max(n_{\text{wrong}}, 2)$
 - false: $1/n_{\text{wrong}}$
 - true: $1/n_{\text{correct}}$
 - all: 1
 - none: 0

siendo n_{wrong} el número de respuestas incorrectas totales.



Configuración del criterio de evaluación

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

choice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

59

66

La función `exams_eval()` nos puede ayudar a comprobar cuántos puntos otorga cada opción del argumento `rule`. Por ejemplo:

```
ee <- exams_eval(partial = T, negative = T, rule = "false2")
ee$checkanswer("1110", "1111") # solución correcta, respuesta dada
[1] 1 1 1 -1
ee$pointsum("1110", "1111")
[1] 0.5
```

Cada respuesta correcta seleccionada, **+1/ncorrect**; cada incorrecta, **resta** según un criterio.

| | | false | false2 | true | all | none |
|--------|--------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| Sol | Res | 1/nwrong | 1/max(nwrong, 2) | 1/ncorrect | 1 | 0 |
| "1110" | "1111" | $\frac{1}{3} * 3 - \frac{1}{1} = 0$ | $\frac{1}{3} * 3 - \frac{1}{2} = 0.5$ | $\frac{1}{3} * 3 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ | $\frac{1}{3} * 3 - 1 = 0$ | $\frac{1}{3} * 3 - 0 = 1$ |

Si `negative = T`, la puntuación mínima que devuelve es el valor de la pregunta (1).



Configuración del criterio de evaluación

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

59

66

La función `exams_eval()` nos puede ayudar a comprobar cuántos puntos otorga cada opción del argumento `rule`. Por ejemplo:

```
ee <- exams_eval(partial = T, negative = T, rule = "false2")
ee$checkanswer("1110", "1111") # solución correcta, respuesta dada
[1] 1 1 1 -1
ee$pointsum("1110", "1111")
[1] 0.5
```

Cada respuesta correcta seleccionada, **+1/ncorrect**; cada incorrecta, **resta** según un criterio.

| | | false | false2 | true | all | none |
|--------|--------|---|---|---|------------------------------|-----------------------------|
| Sol | Res | 1/nwrong | 1/max(nwrong, 2) | 1/ncorrect | 1 | 0 |
| "1110" | "1111" | $\frac{1}{3} * 3 - \frac{1}{1} = 0$ | $\frac{1}{3} * 3 - \frac{1}{2} = 0.5$ | $\frac{1}{3} * 3 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ | $\frac{1}{3} * 3 - 1 = 0$ | $\frac{1}{3} * 3 - 0 = 1$ |
| "1100" | "1001" | $\frac{1}{2} * 1 - \frac{1}{2} * 1 = 0$ | $\frac{1}{2} * 1 - \frac{1}{2} * 1 = 0$ | $\frac{1}{2} * 1 - \frac{1}{2} * 1 = 0$ | $\frac{1}{2} * 1 - 1 = -0.5$ | $\frac{1}{2} * 1 - 0 = 0.5$ |

Si `negative = T`, la puntuación mínima que devuelve es el valor de la pregunta (1).



Importar evaluación a Blackboard

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

Para crear una evaluación con varias preguntas, creamos una lista con los nombres de los archivos de pregunta.

```
miExamen = list(  
  "media_num.Rnw",  
  "funciones_string.Rnw",  
  "funciones_schoice.Rnw",  
  "dispersion_mchoice.Rnw"  
)  
  
exams2blackboard(miExamen, encoding = "utf8", n = 20)
```

El resultado es un archivo llamado *blackboard.zip*, ubicado en el directorio de trabajo.



Importar evaluación a Blackboard

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

1. En la plataforma *blackboard*, buscamos el menú *Exámenes, encuestas y bancos de preguntas* dentro de las *Herramientas del curso*.

2. En el menú que aparece, entramos en *Exámenes*.

Exámenes, Encuestas y Bancos de preguntas

Exámenes

Los exámenes son bancos de preguntas que se califican para medir el rendimiento de los estudiantes. Una vez creado un examen aquí, se debe implementar en una carpeta de contenido antes de los estudiantes puedan hacer el examen. Los resultados se visualizan en el centro de calificaciones. Tenga en cuenta que algunos tipos de preguntas no se califican automáticamente.

Encuestas

Las encuestas no se califican y las respuestas de los estudiantes son anónimas. Son útiles para recopilar datos de estudiantes que no se usan para evaluar su rendimiento. Las encuestas se deben implementar en una carpeta de contenido para que los estudiantes respondan a la encuesta.

Bancos de preguntas

Los bancos de preguntas son grupos de preguntas que se pueden añadir a cualquier examen o encuesta. Los conjuntos son útiles para almacenar preguntas y reutilizarlas en varios exámenes o encuestas.

Herramientas del curso

Anuncios

Autoevaluación y evaluación por pares

Blackboard Collaborate Ultra Blogs

Calendario del curso

Calificación de actas

Consulta de altas y bajas de usuarios

Contactos

Diarios

Enviar mensaje de correo electrónico

Evaluaciones, Encuestas y Bancos de preguntas

Glosario

Lista de estudiantes (Campus Virtual)

Mensajes de curso

Respondus LockDown Browser

Rúbricas

SafeAssign

Tablero de discusión

Wikis

¡Eliminación de elementos del menú del curso!



Importar evaluación a Blackboard

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de L^AT_EX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

3. En el menú que aparece, pinchamos en *Importar examen*.

Evaluaciones

Las pruebas son un medio para evaluar el rendimiento de los estudiantes.

Desarrollar evaluación

Importar evaluación

4. Buscamos el archivo .zip en nuestro equipo.

IMPORTACIÓN DE EVALUACIÓN

Haga clic en **Examinar** para buscar el archivo que se va a importar.

Adjuntar archivo

Examinar mi equipo

Examinar curso



Importar evaluación a Blackboard

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

5. Una vez seleccionado, aparece el nombre del archivo y le damos a enviar.

IMPORTACIÓN DE EVALUACIÓN

Haga clic en **Examinar** para buscar el archivo que se va a importar.

Adjuntar archivo

Archivo seleccionado **Nombre de archivo** **blackboard.zip**

Haga clic en **Enviar** para continuar.

6. Cuando termina de importarlo, nos muestra el mensaje:

Importación de evaluación completada

Se ha procesado el paquete. El archivo de registro se muestra a continuación.
26-may-2021 18:57:59 - Estado: La operación Importar ha finalizado.

miércoles 26 de mayo de 2021 18H57' CEST



Importar evaluación a Blackboard

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

7. En *Exámenes* aparece el archivo importado.

Evaluaciones
Las pruebas son un medio para evaluar el rendimiento de los estudiantes. Tiene la opción de desarrollar una prueba o importar una. [Más ayuda](#)

Desarrollar evaluación Importar evaluación

| NOMBRE | DISTRIBUIDA | FECHA DE ÚLTIMA EDICIÓN |
|-----------------|-------------|--------------------------|
| blackboard-test | No | 26 de mayo de 2021 18:57 |

Mostrando 1 de 1 de 1 elementos [Mostrar todos](#) [Editar paginación ...](#)

8. En *Banco de preguntas* aparecen las preguntas importadas.

Bancos de preguntas
Los conjuntos son grupos de preguntas que puede utilizar en varias pruebas o sondeos. Los conjuntos se pueden importar desde fuera del sistema y exportar para su reutilización. [Más ayuda](#)

Desarrollar conjunto Importar conjunto

| NOMBRE | NÚMERO DE PREGUNTAS | FECHA DE ÚLTIMA EDICIÓN |
|------------------|---------------------|--------------------------|
| media | 20 | 26 de mayo de 2021 18:57 |
| R functions | 20 | 26 de mayo de 2021 18:57 |
| R/exams exercise | 20 | 26 de mayo de 2021 18:57 |



Examen online a través de Blackboard

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

65

PREGUNTA 1

1 puntos Guardar respuesta

¿Cuál es la media de los siguientes 10 números?

10, 91, 70, 75, 42, 11, 53, 52, 56, 90

PREGUNTA 2

1 puntos Guardar respuesta

¿Cuál es el nombre de la función de R que calcula la varianza?

PREGUNTA 3

1 puntos Guardar respuesta

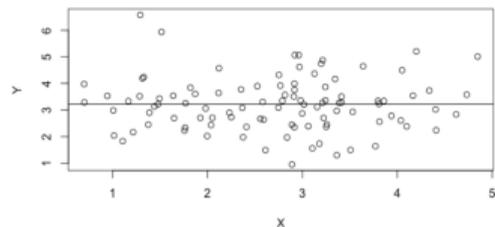
¿Cuál es el nombre de la función de R que calcula la covarianza?

- a. mean
- b. max
- c. var
- d. cov
- e. sd

PREGUNTA 4

1 puntos Guardar respuesta

El siguiente gráfico muestra la recta de regresión de dos variables, X e Y, sobre su gráfico de dispersión. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?



- a. La relación lineal entre las variables es inversa.
- b. La media de X es aproximadamente 3.
- c. Cuando X vale 4, se espera que Y valga, aproximadamente, 6.2.
- d. El coeficiente de correlación lineal está expresado en unidades de X por unidades de Y.
- e. El coeficiente de correlación lineal es aproximadamente 0.



Enlaces de interés

R exams

Ana D. Maldonado

Introducción e instalación
de paquetes

Instalación de R y RStudio

Instalación de exams

Instalación de \LaTeX

Problemas

Elaboración de ejercicios

Esquema general

Generación de datos

Enunciado

Solución

Meta información

Tipos de ejercicios

num

string

schoice

mchoice

Creación de copias

PDF

Plantillas

Blackboard

Criterio evaluación

Importar a Blackboard

- Web oficial: <http://www.r-exams.org/>
- Foro: http://r-forge.r-project.org/forum/?group_id=1337
- Foro: <https://stackoverflow.com/questions/tagged/r-exams/>
- Tutorial en español: <http://destio.us.es/calvo/post/2020-05-01-como-crear-examenes-con-rexams-y-rmarkdown/como-crear-examenes-con-rexams-y-rmarkdown/>
- Zeileis A, Umlauf N, Leisch F (2014). “Flexible Generation of E-Learning Exams in R: Moodle Quizzes, OLAT Assessments, and Beyond.” Journal of Statistical Software, 58(1), 1–36. doi: [10.18637/jss.v058.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v058.i01)

Muchas gracias por su atención

