

Generación de cuestionarios aleatorios con R y moodle

Julio Mulero

julio.mulero@ua.es

Departamento de Matemáticas
Universidad de Alicante



Outline

- 1 Herramientas necesarias
- 2 Elaboración de preguntas Rnw
 - Ejemplos básicos
 - Ejemplos de estadística
 - Ejemplos del paquete `exams`
- 3 Generación de las copias
- 4 R

Outline

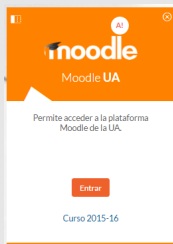
- 1 Herramientas necesarias
- 2 Elaboración de preguntas Rnw
 - Ejemplos básicos
 - Ejemplos de estadística
 - Ejemplos del paquete exams
- 3 Generación de las copias
- 4 R

Herramientas necesarias

Moodle

Moodle es accesible desde UACloud. Está disponible en este momento para los profesores de Criminología, su activación debe ser solicitada por el coordinador de la asignatura:

<https://si.ua.es/es/manuales/uacloud/moodleua/moodle-ua.html>



Es importante activar la Notación TeX en ADMINISTRACIÓN/Filtros.

Herramientas necesarias

L^AT_EX

- La distribución de L^AT_EX correspondiente a nuestro sistema operativo: **MiKTeX** (para Windows), **MacTeX** (para Macintosh)...

<http://www.miktex.org>

- Un visor de archivos pdf: **SumatraPDF** (gratuito) o **Adobe Acrobat Reader**.

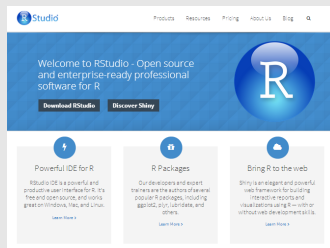


Herramientas necesarias

Rstudio

Si aún no tienes instalado Rstudio:

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



Qué es exams

exams

Es un paquete de R que permite generar exámenes con datos aleatorios utilizando el lenguaje R y produciendo archivos de diferentes formatos tales como:

- PDF.
- HTML.
- Moodle XML.
- QTI XML standard (versión 1.2 or 2.1), por ejemplo, para OLAT/OpenOLAT.
- ARSnova, TCEexam, LOPS,...

Instalación

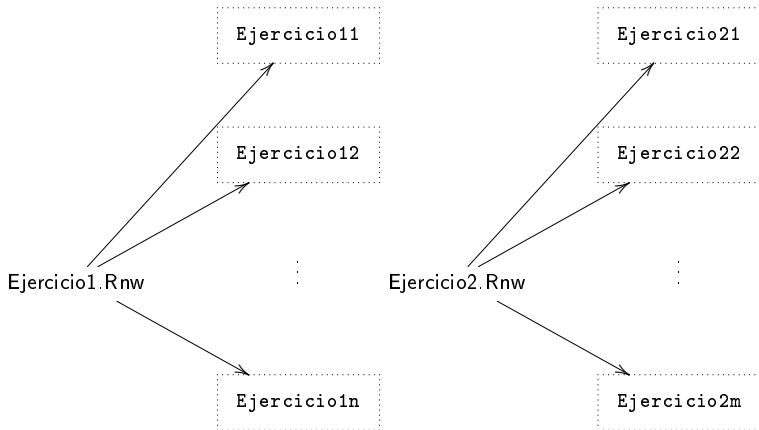
Si aún no tienes instalado `exams`:

```
install.packages("exams")
```

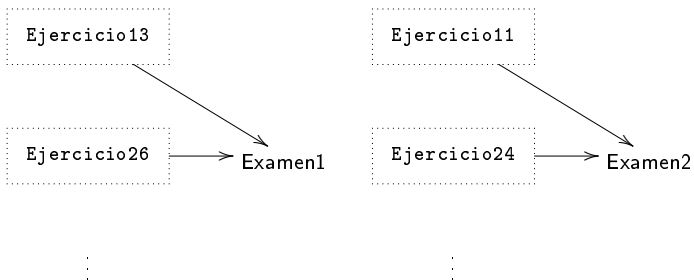
Proceso de trabajo

1. Instalación de la distribución de \LaTeX , R, Rstudio (y un visor de PDF).
2. Elaboración de ejercicios en archivos Rnw (Rstudio, $\text{\LaTeX}+R$).
3. Generación de las copias (ya sea en PDF o para Moodle) (Rstudio, R).
4. Importación de las copias al banco de preguntas de Moodle (Moodle).
5. Generación de los cuestionarios permitiendo que Moodle escoja una de las copias.

Proceso de trabajo - Rstudio



Proceso de trabajo - Moodle



Elaboración de preguntas Rnw

- Se pueden elaborar preguntas de los siguientes tipos:
 - elección simple o elección múltiple,
 - valores numéricos,
 - respuesta de tipo texto,
 - combinación de las anteriores.
- Cada pregunta constituye un archivo de extensión `Rnw` (ha de guardarse como `.Rnw`) y aplicamos también `Save with Encoding`, seleccionando la opción `UTF-8`.
- Veamos qué aspecto tiene el archivo `Rnw`...

Elaboración de preguntas Rnw

El archivo `Rnw` es, en esencia, un archivo `LATEX` que incluye datos y cálculos obtenidos a partir de `R`.

El archivo comienza con un “chunk” de código `R` (encerrados entre `«»=` y `@`) que recoge instrucciones que deben ser ejecutadas en `R`.

`echo=FALSE`: Indica que no debe imprimir el código en el ejercicio final.

`results=hide`: Indica que no debe imprimir el resultado en el ejercicio final.

La pregunta y la respuesta se escriben en `LATEX` incluyendo posibles chunks de código `R`, para los que eventualmente podemos estar interesados en imprimir ciertos resultados:

- `R` en líneas separadas:

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

```
@
```

- `R` dentro de una línea: `\Sexpr{coeficiente}`

Los metadatos especifican el tipo de pregunta, la respuesta, la tolerancia, etc.

Metadatos - Tipos de preguntas

Los metadatos de cada pregunta se incluyen al final del archivo Rnw precedidos de %% y deben especificar al menos el tipo de ejercicio `\exctype{}` y su solución `\exsolution{}`.

Actualmente, están disponibles cinco tipos de ejercicios:

- Pregunta simple y respuesta simple:
 - num para preguntas con respuesta numérica, e.g., `\exsolution{1.23}`.
 - string para cuestiones con una respuesta de texto (corta), e.g., `\exsolution{glm}`.
- Pregunta con lista de posibles respuestas:
 - mchoice para preguntas de elección múltiple donde cada posible respuesta es correcta o incorrecta, e.g., `\exsolution{01011}`.
 - schoice para preguntas de elección múltiple donde sólo una posible respuesta es correcta y el resto son incorrectas, e.g., `\exsolution{01000}`.
- Pregunta con varias cuestiones:
 - cloze para preguntas que contienen varias cuestiones cuya respuesta pueden ser num, string, o mchoice. Así, cada respuesta a las cuestiones de la pregunta puede ser un valor numérico, texto (corto), o una o alguna de las posibles opciones, e.g., `\exsolution{1.23|001|glm}`. Para especificar los tipos de cada cuestión de la pregunta se debe usar `clozetype`, e.g., `\exclozetype{num|schoice|string}`.

Metadatos - Solución y tolerancia

- La solución del ejercicio se incluye con `\exsolution{}`. La sintaxis depende del tipo de ejercicio:

Tipo	Solución
<code>num</code>	<code>\exsolution{1.23}</code> <code>\exsolution{\Sexpr{media}}</code>
<code>string</code>	<code>\exsolution{glm}</code>
<code>mchoice</code>	<code>\exsolution{01011}</code> <code>\exsolution{\Sexpr{mchoice2string(solutions)}}</code>
<code>schoice</code>	<code>\exsolution{01000}</code>
<code>cloze</code>	<code>\exsolution{1.23 001 glm}</code>

- En los ejercicios de tipo `num` los alumnos deberán escribir el valor numérico de su respuesta. En este caso es importante indicar la tolerancia de su respuesta, por ejemplo:

`\extol{0.01}`

Resumen de los metadatos

Comando		Descripción
<code>\extype{}</code>	Obligatorio	num, string, mchoice, schoice, cloze
<code>\exname{}</code>		Nombre corto para R
<code>\extitle{}</code>		Nombre largo para moodle
<code>\exsection{}</code>		Sección
<code>\exversion{}</code>		Versión
<code>\exsolution{}</code>	Obligatorio	Depende de <code>\extype{}</code>
<code>\extolerance{}</code>		Tolerancia/s con las respuestas numéricas
<code>\exclozetype{}</code>		Tipos de las cuestiones en un cloze
<code>\expoints{}</code>		Puntos asignados en caso de ser correcta
<code>\exextra{}</code>		Información adicional

Ejemplobasico1.Rnw (numérico)

1. Problema

Calcula la suma de los siguientes datos:

53, 48, 45, 32, 58, 29, 55, 25, 54, 22.

Solución

La suma de los datos es 421.

Ejemplo básico 1 (1/1)

```

<<echo=FALSE, results=hide>>=
## DATA GENERATION
datos<-sample(20:60, size=10)

## QUESTION/ANSWER GENERATION
suma<-sum(datos)
@

\begin{question}
Calcula la suma de los siguientes datos:
\[
\text{\Sexpr{paste(datos, collapse=", ")} }.
\]
\end{question}

\begin{solution}
La suma de los datos es \text{\Sexpr{suma}}.
\end{solution}

%% META-INFORMATION
%% \extype{num}
%% \exsolution{\Sexpr{suma}}
%% \extol{0.01}

```

Ejemplobasico2.Rnw (elección múltiple)

1. Problema

Calcula la suma de los siguientes datos:

46, 59, 58, 47, 45, 25, 48, 35, 53, 57.

- a) La suma es igual a 472 .
- b) La suma es igual a 427 .
- c) La suma es igual a 416 .
- d) La suma es igual a 473 .

Solución

- a) Incorrecto. Esta es la suma de todos los datos menos 1.
- b) Incorrecto. Esta es la suma de todos los datos excepto el primero.
- c) Incorrecto. Esta es la suma de todos los datos excepto el último.
- d) Correcto. Esta es la suma.

Ejemplo básico 2 (1/3)

```

<<echo=FALSE, results=hide>>=
## DATA GENERATION
datos<-sample(20:60, size=10)

## QUESTION/ANSWER GENERATION

suma<-sum(datos)
sumaincorrecta1<-sum(datos[1:9])
sumaincorrecta2<-sum(datos[2:10])
sumaincorrecta3<-sum(datos)-1

questions <- solutions <- explanations <- NULL

questions[1] <-paste("La suma es igual a", suma, ".")
solutions[1] <- TRUE
explanations[1] <- "Esta es la suma."

questions[2] <- paste("La suma es igual a", sumaincorrecta1, ".")
solutions[2] <- FALSE
explanations[2] <- "Esta es la suma de todos los datos excepto el
  primero."

```

Ejemplo básico 2 (2/3)

```

questions[3] <- paste("La suma es igual a", sumaincorrecta2, ".")
solutions[3] <- FALSE
explanations[3] <- "Esta es la suma de todos los datos excepto el
  último"

questions[4] <- paste("La suma es igual a", sumaincorrecta3, ".")
solutions[4] <- FALSE
explanations[4] <- "Esta es la suma de todos los datos menos 1."

orden <- sample(1:4)
questions <- questions[orden]
solutions <- solutions[orden]
explanations <- explanations[orden]
@

\begin{question}
Calcula la suma de los siguientes datos:
\[
\]
\Sexpr{paste(datos, collapse=", ")}.
```


Ejemplo básico 2 (3/3)

```

<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
answerlist(questions)
@
\end{question}

\begin{solution}
<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
answerlist(iffalse(solutions, "Correcto", "Incorrecto"),
  explanations)
@
\end{solution}

%% META - INFORMATION
%% \extype{mchoice}
%% \exsolution{\Sexpr{mchoice2string(solutions)}}

```

Ejemplobasico3.Rnw (cloze)

1. Problema

Consideremos los siguientes datos:

20, 52, 58, 32, 29, 23, 26, 42, 48, 45.

- Calcula la suma de los datos.
- Calcula la media de los datos.
- Calcula el rango de los datos.

Solución

- La suma es 375.
- La media es 37.5.
- El rango es 38.

Ejemplo básico 3 (1/3)

```

<<echo=FALSE, results=hide>>=
## DATA GENERATION
datos<-sample(20:60, size=10)

## QUESTION/ANSWER GENERATION

suma<-sum(datos)
media<-mean(datos)
rango<-max(datos)-min(datos)

questions <- solutions <- explanations <- rep(list(""), 3)
type <- rep(list("num"), 3)

questions[[1]] <- "Calcula la suma de los datos."
solutions[[1]] <- suma

questions[[2]] <- "Calcula la media de los datos."
solutions[[2]] <- media

questions[[3]] <- "Calcula el rango de los datos."
solutions[[3]] <- rango
@

```

Ejemplo básico 3 (2/3)

```

\begin{question}
Consideremos los siguientes datos:
\[
\Sexpr{paste(datos, collapse=", ")}].
\]

<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
answerlist(unlist(questions))
@
\end{question}

\begin{solution}
\begin{itemize}
\item[\textit{a}]] La suma es \Sexpr{suma}.
\item[\textit{b}]] La media es \Sexpr{media}.
\item[\textit{c}]] El rango es \Sexpr{rango}.
\end{itemize}
\end{solution}

```

Ejemplo básico 3 (3/3)

```
%% META - INFORMATION
%% \extype{cloze}
%% \exsolution{\Sexpr{paste(solutions, collapse = "|")}}
%% \exclozetype{\Sexpr{paste(type, collapse = "|")}}
%% \extol{0.01}
```


Ejemplo2.Rnw (elección múltiple)

1. Problema

Calcula la media de los siguientes datos:

Intervalos	Frecuencias
16.3 - 24.8	23
24.8 - 33.3	16
33.3 - 41.8	30
41.8 - 50.3	14

- a) La media es igual a 50,3.
- b) La media es igual a 16,3.
- c) La media es igual a 37,55.
- d) La media es igual a 32,6343.

Solución

- a) Incorrecto. Este es el límite superior del último intervalo.
- b) Incorrecto. Este es el límite inferior del primer intervalo.
- c) Incorrecto. Has calculado la moda.
- d) Correcto. Esta es la media.

Ejemplo 2 (1/6)

- Generación de intervalos y frecuencias:

```
<<echo=FALSE, results=hide>>=
## DATA GENERATION
LI<-round(runif(1,0,20),1)
a<-round(runif(1,5,10),1)
lim<-seq(from=LI,by=a,length=5)

limites<-function(m){
  v<-NULL
  for(i in 1:m){
    v<-c(v,paste(lim[i],"-",lim[i+1]))
  }
  v
}

intervalos<-limites(4)
frecuencias<-sample(10:30,4)
```

Ejemplo 2 (2/6)

- Construcción de un data frame:

```

tabla<-data.frame(intervalos,frecuencias)
colnames(tabla)<-c("Intervalos","Frecuencias")

marcasdeclase<-function(v){
  vect<-NULL
  n<-length(v)-1
  for(k in 1:n) vect<-c(vect,mean(c(v[k],v[k+1])))
  vect
}

media<-round(sum(marcasdeclase(lim)*Frecuencias)/sum(Frecuencias),4)
moda<-marcasdeclase(lim)[which.max(frecuencias)]

```

Ejemplo 2 (3/6)

■ Opciones, soluciones y explicaciones:

```
## QUESTION/ANSWER GENERATION

questions <- solutions <- explanations <- NULL

questions[1] <- paste("La media es igual a $", lim[1], "$.")
solutions[1] <- FALSE
explanations[1] <- "Este es el límite inferior del primer
  intervalo."

questions[2] <- paste("La media es igual a $", lim[5], "$.")
solutions[2] <- FALSE
explanations[2] <- "Este es el límite superior del último
  intervalo."

questions[3] <- paste("La media es igual a $", moda, "$.")
solutions[3] <- FALSE
explanations[3] <- "Has calculado la moda."

questions[4] <- paste("La media es igual a $", media, "$.")
solutions[4] <- TRUE
explanations[4] <- "Esta es la media."
```


Ejemplo 2 (4/6)

- Reordenación de opciones, soluciones y explicaciones:

```
orden <- sample(1:4)
questions <- questions[orden]
solutions <- solutions[orden]
explanations <- explanations[orden]
@
```

Ejemplo 2 (5/6)

- Redacción de la pregunta (hay que instalar el paquete xtable):

```

\begin{question}
Calcula la media de los siguientes datos:
<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
library(xtable)
print(xtable(tabla), include.rownames=FALSE)
@

<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
answerlist(questions)
@
\end{question}

```

Ejemplo 2 (6/6)

- Redacción de la solución y los metadatos:

```

\begin{solution}
<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
answerlist(iffalse(solutions, "Correcto", "Incorrecto"),
  explanations)
@
\end{solution}

%% META - INFORMATION
%% \extype{mchoice}
%% \exsolution{\Sexpr{mchoice2string(solutions)}}

```

Ejemplo3.Rnw (cloze)

1. Problema

Se desea estudiar el presupuesto que los ayuntamientos dedican a la dependencia. Una vez recogidos los presupuestos de dependencia (en millones de euros) de 52 ciudades españolas, se agrupan en los siguientes intervalos:

Presupuesto	Número de ayuntamientos
0.2 - 0.5	13
0.5 - 0.8	11
0.8 - 1.1	10
1.1 - 1.4	18

- Calcula el presupuesto medio.
- Calcula el presupuesto más frecuente.
- Calcula el presupuesto máximo de la mitad de las ciudades que menos destinan a dependencia.

Solución

La tabla es:

Intervalos	Marcas de clase	f_i	F_i
0.2 - 0.5	0.35	13	13
0.5 - 0.8	0.65	11	24
0.8 - 1.1	0.95	10	34
1.1 - 1.4	1.25	18	52

- La media es 0.8404.
- La moda es 1.25.
- La mediana es 0.86.

Ejemplo 3 (1/6)

■ Generación de los datos:

```
<<echo=FALSE, results=hide>>=
## DATA GENERATION
LI<-round(runif(1,0,2),1)
a<-round(runif(1,0.2,0.3),1)
lim<-seq(from=LI,by=a,length=5)

limites<-function(m){
  v<-NULL
  for(i in 1:m){
    v<-c(v,paste(lim[i],"-",lim[i+1]))
  }
  v
}

intervalos<-limites(4)
frecuencias<-frecuencias<-sample(10:30,4)

tabla<-data.frame(intervalos,frecuencias)
colnames(tabla)<-c("Presupuesto","Número de ayuntamientos")
```

Ejemplo 3 (2/6)

■ Cálculo de las respuestas:

```

marcasdeclase<-function(v){
  vect<-NULL
  n<-length(v)-1
  for(k in 1:n) vect<-c(vect,mean(c(v[k],v[k+1])))
  vect
}

cuantiles<-function(limites,frecuencias,q){
  n<-sum(frecuencias)
  frecuenciasacumuladas<-cumsum(frecuencias)
  k<-which(frecuenciasacumuladas>q*n)[1]
  cuantil<-limites[k]+(sum(frecuencias)/2-frecuenciasacumuladas[
    k-1])*a/frecuencias[k]
  cuantil
}

media<-round(sum(marcasdeclase(lim)*frecuencias)/sum(frecuencias
),4)
moda<-round(marcasdeclase(lim)[which.max(frecuencias)],4)
mediana<-round(cuantiles(lim,frecuencias,0.5),4)

```

Ejemplo 3 (3/6)

- Generación de las cuestiones de la pregunta:

```
## QUESTION/ANSWER GENERATION
questions <- solutions <- explanations <- rep(list(""), 3)
type <- rep(list("num"), 3)

questions[[1]] <- "Calcula el presupuesto medio."
solutions[[1]] <- media

questions[[2]] <- "Calcula el presupuesto más frecuente."
solutions[[2]] <- moda

questions[[3]] <- "Calcula el presupuesto máximo de la mitad de
  las ciudades que menos destinan a dependencia."
solutions[[3]] <- mediana
@
```


Ejemplo 3 (4/6)

■ Generación de la pregunta:

```

\begin{question}
Se desea estudiar el presupuesto que los ayuntamientos dedican a
la dependencia. Una vez recogidos los presupuestos de
dependencia (en millones de euros) de \Sexpr{sum(frecuencias
)} ciudades españolas, se agrupan en los siguientes
intervalos:
<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
library(xtable)

print(xtable(tabla), include.rownames=FALSE)
@

<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
answerlist(unlist(questions))
@
\end{question}

```

Ejemplo 3 (5/6)

- Generación de la respuesta:

```

\begin{solution}
La tabla es:
<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>=
library(xtable)
tablasolucion<-data.frame(intervalos,marcasdeclase(lim),
  frecuencias,cumsum(frecuencias))
colnames(tablasolucion)<-c("Intervalos","Marcas de clase","f_i",
  "F_i")
print(xtable(tablasolucion),include.rownames=FALSE)
@
\begin{itemize}
\item[\textit{a}]] La media es \Sexpr{media}.
\item[\textit{b}]] La moda es \Sexpr{moda}.
\item[\textit{c}]] La mediana es \Sexpr{mediana}.
\end{itemize}
\end{solution}

```

Ejemplo 3 (6/6)

■ Metadatos:

```
%% META - INFORMATION
%% \extype{cloze}
%% \exsolution{\Sexpr{paste(solutions, collapse = "|")}}
%% \exclozetype{\Sexpr{paste(type, collapse = "|")}}
%% \extol{0.01}
```

Ejemplos del paquete exams

Ejemplos del paquete exams

Archivo	Tipo	Descripción
<code>confint</code>	<code>num</code>	Intervalos de confianza
<code>dist</code>	<code>num</code>	Ejercicio numérico muy simple
<code>lagrange</code>	<code>num</code>	Optimización de Lagrange con restricciones
<code>regression</code>	<code>num</code>	Regresión lineal
<code>tstat</code>	<code>num</code>	Contraste de hipótesis (lo vemos ahora)
<code>function</code>	<code>string</code>	Ejercicio de texto muy simple

Ejemplos del paquete exams

Archivo	Tipo	Descripción
anova	mchoice	Anova y gráficos de caja
boxplots	mchoice	Comparación de dos gráficos de caja
cholesky	mchoice	Cálculo de la descomposición de Cholesky
relfreq	mchoice	Interpretación de una tabla de contingencia
scatterplot	mchoice	Interpretación de gráfico de dispersión
ttest	mchoice	Interpretación del contraste t
ttest2	schoice	Similar a ttest

Ejemplos del paquete exams

Archivo	Tipo	Descripción
boxhist	cloze	Cuantiles, histogramas y gráficos de caja
boxhist2	cloze	Similar a boxhist para moodle
confint2	cloze	Similar a confint
dist2	cloze	Similar a dist
fourfold	cloze	Cálculo de probabilidades conjuntas
fourfold2	cloze	Similar a fourfold para moodle

El ejercicio tstat (1/4)

```
<<echo=FALSE, results=hide>>=
## DATA GENERATION
n <- sample(120:250, 1)
mu <- sample(c(125, 200, 250, 500, 1000), 1)
y <- rnorm(n, mean = mu * runif(1, min = 0.9, max = 1.1),
sd = mu * runif(1, min = 0.02, max = 0.06))

## QUESTION/ANSWER GENERATION
Mean <- round(mean(y), digits = 1)
Var <- round(var(y), digits = 2)
tstat <- round((Mean - mu)/sqrt(Var/n), digits = 3)
@

\begin{question}
Una máquina rellena tetrabriks de leche de  $\mu$  ml. Se sospecha que la máquina no está funcionando correctamente ya que la cantidad de leche de cada tetrabrik difiere de  $\mu_0 = \mu$ . Se toma una muestra de  $n$  tetrabriks rellenos con la máquina. La media muestral  $\bar{y}$  viene dada por  $\text{Mean}$  y la varianza muestral  $s^2_{n-1}$  es igual a  $\text{Var}$ . Contrasta la hipótesis de que la cantidad media rellena es adecuada. Calcula el valor absoluto del estadístico  $t$ .
\end{question}
```


El ejercicio tstat (2/4)

```

\begin{solution}
El estadístico  $t$  viene dado por:
\begin{eqnarray*}
t &= & \frac{\bar{y} - \mu_0}{\sqrt{\frac{s^2_{n-1}}{n}}} \\
&= & \frac{\text{Mean} - \mu}{\sqrt{\frac{\text{Var}}{n}}} \\
&= & \text{tstat}.
\end{eqnarray*}
El valor absoluto del estadístico  $t$  es por tanto igual a
 $\text{abs}(t)$ .
\end{solution}

%% META - INFORMATION
%% \extype{num}
%% \exsolution{\text{fmt}(abs(tstat), 3)}
%% \extol{0.01}

```

El ejercicio tstat (3/4)

```

\begin{question}
Una máquina rellena tetrabriks de leche de $500$ml. Se
sospecha que la máquina no está funcionando correctamente ya
que la cantidad de leche de cada tetrabrik difiere de
 $\mu_0 = 500$ . Se toma una muestra de $226$
tetrabriks rellenos con la máquina. La media muestral
 $\bar{y}$  viene dada por $517.2$ y la varianza
muestral  $s^2_{n-1}$  es igual a $226.56$. Contrasta la
hipótesis de que la cantidad media rellena es adecuada.
Calcula el valor absoluto del estadístico $t$.
\end{question}

```

El ejercicio tstat (4/4)

```

\begin{solution}
El estadístico  $t$  viene dado por:
\begin{eqnarray*}
t &= & \frac{\bar{y} - \mu_0}{\sqrt{\frac{s^2_{n-1}}{n}}} \\
&= & \frac{517.2 - 500}{\sqrt{\frac{262.56}{226}}} \\
&= & 15.958.
\end{eqnarray*}
El valor absoluto del estadístico  $t$  es por tanto igual a
 $15.958$ .
\end{solution}

%% META - INFORMATION
%% \extype{num}
%% \exsolution{15.958}
%% \extol{0.01}

```

Outline

- 1 Herramientas necesarias
- 2 Elaboración de preguntas Rnw
 - Ejemplos básicos
 - Ejemplos de estadística
 - Ejemplos del paquete exams
- 3 Generación de las copias
- 4 R

El paquete exams

- Antes de empezar, y sólo una vez en cada ordenador, debemos instalar el paquete exams:

```
#Instalamos el paquete exams:  
install.packages("exams")
```

- Cada vez que vayamos a utilizar el paquete exams, debemos cargarlo:

```
#Cargamos el paquete exams:  
library("exams")
```

- A fin de hacernos una primera idea, para generar diez copias en PDF:

```
exams2pdf("Ejemplo1.Rnw",n=10)
```

- Y si queremos generar diez copias para Moodle:

```
exams2moodle("Ejemplo1.Rnw",n=10)
```

Primeras pruebas

Imaginemos que queremos generar varias copias de Ejemplo1.Rnw.

- 1 Abrimos Rstudio.
- 2 Seleccionamos el directorio en el que Ejercicio1.Rnw está guardado.
- 3 Creamos un nuevo script.
- 4 Escribimos en nuestro script el siguiente tipo de funciones:

```
#Cargamos el paquete exams:  
library("exams")  
  
#Fijamos la semilla para la generación  
#de datos aleatorios (opcional):  
set.seed(1090)  
  
#Generamos una copia del Ejercicio1  
#(exams2pdf o exams2moodle):  
exams2pdf("Ejemplo1.Rnw")
```

exams2pdf

Usando exams2pdf

- Su uso general es:

```
exams2pdf(file, n = 1L, nsamp = NULL, dir = ".",  
template = NULL, inputs = NULL,  
header = list(Date = Sys.Date()), name = NULL,  
control = NULL, encoding = "", quiet = TRUE,  
transform = NULL, edir = NULL, tdir = NULL,  
sdir = NULL, verbose = FALSE, points = NULL, ...)
```


Usando exams2pdf

- En la práctica, es suficiente:

```
exams2pdf(file, encoding="UTF-8", template=Plantilla)
```

donde `file` es el archivo Rnw (por ejemplo, "Ejemplo1.Rnw") del que queremos generar copias; mientras que `template` es la plantilla y puede ser (en principio) `plain`, `exam`, `solution` (o una combinación de ellas).

- Las copias generadas se guardarán en la carpeta de trabajo (la misma en la que debe encontrarse el archivo Rnw) en tantos archivos PDF como sean necesarios.

Usando exams2pdf

- La distribución básica de R y, por tanto del paquete `exams`, está preparada para su uso en inglés. Para generar correctamente un ejercicio debemos:

1. Asegurarnos de que el archivo `Ejemplo1.Rnw` está guardado con la codificación UTF-8, tal y como comentamos anteriormente.
2. Buscamos la plantilla `plain` contenida en el directorio `tex` en la carpeta del paquete `exams` de nuestro ordenador:

```
C:\Users\Julio\Documents\R\win-library\3.3\exams\tex
```

Usando exams2pdf

3. Abrimos plain con Texmaker:

```

\documentclass[a4paper]{article}

\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}}

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

```

Usando exams2pdf

4. Escribimos lo siguiente y lo guardamos como `plain_sp`:

```
\documentclass[a4paper]{article}

\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[spanish]{babel}

\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}}

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

Usando exams2pdf

5. Seleccionamos como carpeta de trabajo el directorio en el que se encuentra `Ejercicio1.Rnw`.
6. Ejecutamos la siguiente función donde `n` es el número de copias:

```
odir <- tempfile()
exams2pdf("Ejemplo1.Rnw", encoding="UTF-8",
template="plain_sp", n=5)
```

- Codificación del archivo: `encoding="UTF-8"`
- Plantilla: `template="plan_sp"`
- Número de copias: `n=5`
- Se guardarán en la carpeta de trabajo.
- También pueden generarse varios ejercicios de una vez para que aparezcan en el mismo PDF:

```
miexamen <- list("Ejemplo1", "Ejemplo2")

exams2pdf(miexamen, encoding="UTF-8", template="plain_sp",
n=5)
```

Usando exams2pdf

- 1 Podemos hacer lo mismo con las plantillas `exam` y `solution`.
- 2 O incluso crear nuestras propias plantillas.

exams2moodle

Usando exams2moodle

- Su uso general es:

```
exams2moodle(file, n = 1L, nsamp = NULL, dir = ".",
name = NULL, quiet = TRUE, edir = NULL,
tdir = NULL, sdir = NULL, verbose = FALSE,
resolution = 100, width = 4, height = 4, svg = FALSE,
encoding = "", iname = TRUE, stitle = NULL,
testid = FALSE, zip = FALSE, num = NULL, mchoice = NULL,
schoice = mchoice, string = NULL, cloze = NULL,
points = NULL, rule = NULL, pluginfile = TRUE,
converter = NULL, ...)
```


Usando exams2moodle

- En la práctica, es suficiente con:

```
exams2moodle(file, n = 1L, name=Nombre)
```

donde `file` es el archivo `Rnw` del que queremos generar copias (por ejemplo, "Ejemplo1.Rnw").

- Las copias generadas se guardarán en la carpeta de trabajo (la misma en la que debe encontrarse el archivo `Rnw`) en un solo archivo con el nombre `Nombre.XML` (que luego debe importarse en Moodle).

Outline

- 1 Herramientas necesarias
- 2 Elaboración de preguntas Rnw
 - Ejemplos básicos
 - Ejemplos de estadística
 - Ejemplos del paquete exams
- 3 Generación de las copias
- 4 R

Funciones de R

Función

<code>summary(datos)</code>	Resumen estadístico
<code>min(datos)</code>	Mínimo
<code>max(datos)</code>	Máximo
<code>range(datos)</code>	Rango
<code>mean(datos)</code>	Media
<code>sd(datos)</code>	Desviación típica
<code>length(datos)</code>	Tamaño muestral
<code>sample(1:10,5)</code>	Muestra aleatoria de 5 datos entre 1 y 10
<code>runif(2,5,10)</code>	Muestra aleatoria de 2 datos de una uniforme (5,10)
<code>round(numero,4)</code>	Redondeo de un número a 4 decimales

- Estas funciones devuelven el resultado visto en clase, para otros procedimientos hay que asegurarse de que hacen lo mismo (o programarlos nosotros mismos).

[Volver](#)

Crear una tabla de datos

```

<<echo=FALSE, results=hide>>=
## DATA GENERATION
LI<-round(runif(1,0,20),1)
a<-round(runif(1,5,10),1)
lim<-seq(from=LI,by=a,length=5)

limites<-function(m){
  v<-NULL
  for(i in 1:m){
    v<-c(v,paste(lim[i],"-",lim[i+1]))
  }
  v
}

intervalos<-limites(4)
frecuencias<-sample(10:30,4)

tabla<-data.frame(intervalos,frecuencias)
colnames(tabla)<-c("Intervalos","Frecuencias")
@

```

Imprimir una tabla de datos

```
<<echo=FALSE, results=hide, results=tex>>
library(xtable)
print(xtable(tabla), include.rownames=FALSE)
@
```

[Volver](#)

Cuantiles

```

cuantiles<-function(limites,frecuencias,q){
  n<-sum(frecuencias)
  frecuenciasacumuladas<-cumsum(frecuencias)
  k<-which(frecuenciasacumuladas>q*n)[1]
  cuantil<-limites[k]+(sum(frecuencias)/2-frecuenciasacumuladas[
    k-1])*a/frecuencias[k]
  cuantil
}

```

[Volver](#)

Marcas de clase

```
marcasdeclase<-function(v){  
  vect<-NULL  
  n<-length(v)-1  
  for(k in 1:n) vect<-c(vect,mean(c(v[k],v[k+1])))  
  vect  
}
```

[Volver](#)

Generación de cuestionarios aleatorios con R y moodle

Julio Mulero

julio.mulero@ua.es

Departamento de Matemáticas
Universidad de Alicante

