

# Indicadores de riesgo en el rendimiento académico en grados de ingeniería

## Primeras aproximaciones

Carlos de la Calle

22/10/2019



# El problema

Analizar los datos de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Industrial y Aeroespacial de Toledo en la asignatura de estadística.



Escuela de Ingeniería Industrial de Toledo



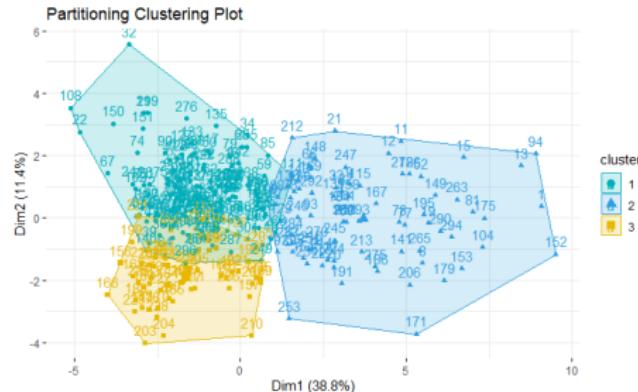
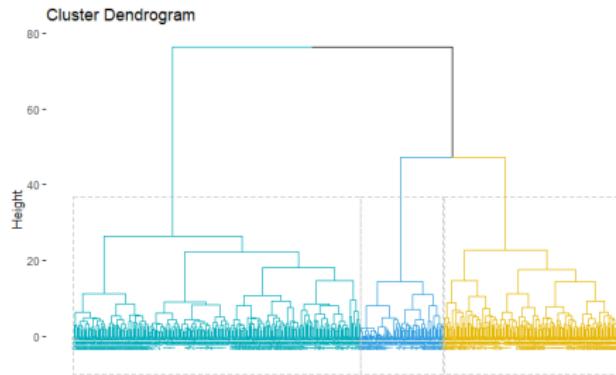
# Los datos

Los datos han sido recogido entre el curso 2015/16 y 2018/19, facilitados por los alumnos de forma voluntaria o no dependiendo de la variable, e incluye información de:

- Horas de estudio, asistencia y participación
- Resultados académicos: pruebas y exámenes, prácticas, preguntas, problemas...
- Cuestionario en escala likert

# Análisis no supervisado

Se han probado distintos tipos de clustering jerárquico (aglomerativo: *hclust* y *agnes* y divisivo: *diana*), así como k-means, y se han valorado el número óptimo de clusters con *NbClust*.



## Algunos resultados

```
kmeans(VariablesExplicativas, 3, nstart = 25)
```

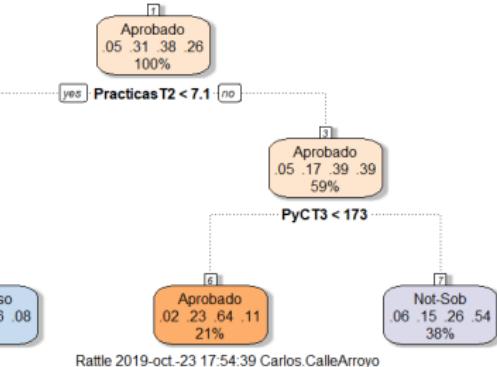
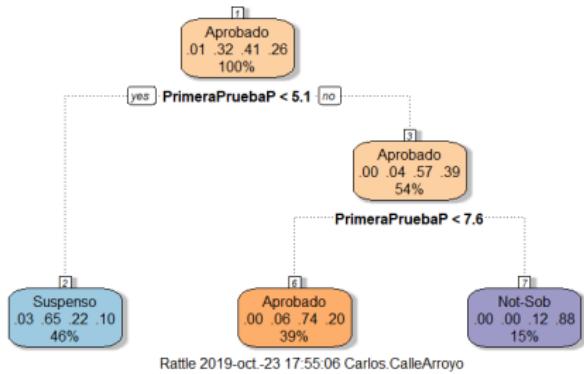
		No Presentado	Suspensos	Aprobados	Not-Sob
Cluster	1	2	33	83	45
	2	2	50	21	8
	3		13	20	25
	#Total cases	4	96	124	78

```
hclust(dist(VariablesExplicativas))
```

		No Presentado	Suspensos	Aprobados	Not-Sob
Corte	1	53	19	5	3
	2	25	54	40	14
	3	16	43	94	67
	#Total cases	94	116	139	84

# Análisis supervisado

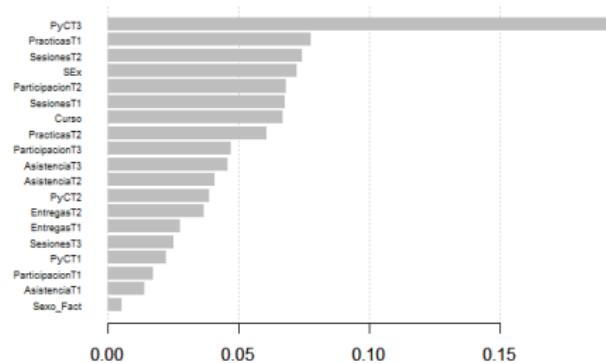
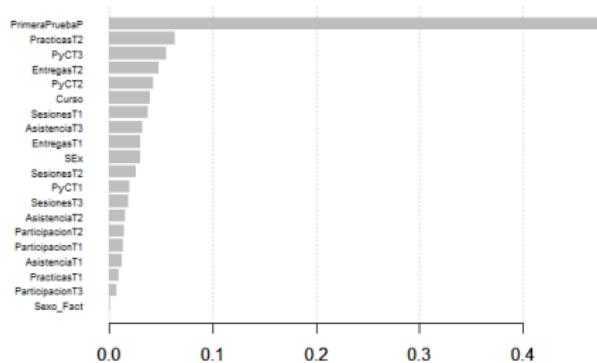
Se han probado varios métodos con la librería *caret*: árboles de decisión, bagged trees y random forest, y xgboost de la librería homónima.



# Algunos resultados

Hemos podido ver la importancia de las variables, así como los resultados de precisión de los diferentes modelos (hay diferente importancia de los errores):

Árbol de decisión	Random Forest	XGBoost	Bagged Trees
50 %	53 %	53 %	57 %



# Análisis de Resultados y futuros pasos

De los resultados hasta ahora se obtiene que:

- La primera prueba tiene un peso muy alto
- Se puede clasificar bastante bien (no supervisado) aún sin ella
- Si quitamos la primera prueba, dominar la última parte de la asignatura y el estudio al principio/medio aparecen como variables más importantes, así como la nota de prácticas.

Desafíos y futuros pasos:

- Crear perfil de estudiantes para poder hacerles recomendaciones
- Definir y aplicar uno (o varios) tratamientos a los NAs de las diferentes variables
- Escoger un modelo para identificar perfiles de riesgo y llevarlo a la práctica

## Comentarios y preguntas

Comentarios, dudas, quejas y sugerencias:

[carlos.callearroyo@uclm.es](mailto:carlos.callearroyo@uclm.es)



*R para la creación de un  
repositorio de vídeos sobre  
matemáticas, estadística y  
econometría de Universidades  
Españolas*



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

Jaime Pinilla Domínguez  
Christian González-Martel  
Miguel Ángel Negrín  
José María Pérez-Sánchez

# *Introducción*

*Vídeos educativos en la universidad española dentro de un marco integrado*

- *Enorme crecimiento de material audiovisual como apoyo a la docencia*
- *Difundido a través de plataformas gratuitas*
- *Objetivo*
  - *Desarrollo de herramienta web que sirva de repositorio de vídeos educativos de matemáticas, estadística y econometría de las titulaciones de ADE y Economía de las universidades españolas*



- Búsqueda en Youtube (API) con los criterios
  - “nombre de la universidad” (“Acrónimo”) + matemáticas
  - “nombre de la universidad” (“Acrónimo”) + estadística
  - “nombre de la universidad” (“Acrónimo”) + econometría
  - “nombre de la universidad” (“Acrónimo”) + ADE (empresa)
  - “nombre de la universidad” (“Acrónimo”) + economía

## Metodología

- Criterios de exclusión
  - No tener referencias a la Universidad:
    - Canal oficial
    - Nombre del canal
    - Logotipo
    - descripción

# Backend

- Formato blog
- Creado mediante el generador de páginas estáticas HUGO 
- Post generados automáticamente mediante Script en R usando blogdown
  - Título del post – Título del vídeo
  - Cuerpo del post – Descripción del vídeo
  - Vídeo embebido dentro del post
  - Etiquetas para la clasificación del post – etiquetas del vídeo
  - Categoría - Universidad



# <https://unitube.netlify.com/>



## Metodología

Vídeos educativos.



### V. CONSULTA SOBRE ESTIMADORES Y SUMAS CUADRÁTICAS A VÍCTOR R. LÓPEZ

EL NOVEMBER 19, 2019

V. Consultas al Profesor Víctor Raúl López Ruiz en Econometría sobre comparación de estimadores MCO y MV, y la relación entre ST, SE y SCR planteada por Irene y Mireya.



### IV: CONSULTA AL PROFESOR SOBRE DEFLECTORES CON ANTONIO DAVID

EL OCTOBER 09, 2019

IV. Consultas al Profesor Víctor Raúl López Ruiz en Econometría sobre defactores a través del IPC y el IVE, planteada por Antonio David.

[CONTINUAR LEYENDO](#)



### III. CONSULTA AL PROFESOR: CÓMO ESTIMAR MODELOS LINEALES EN EXCEL

EL OCTOBER 20, 2019

III. Consulta al Profesor Víctor Raúl López Ruiz en Econometría sobre cómo usar y realizar predicción con la función Estimación Lineal de Excel, respuestas del profesor Víctor R. López a cuestiones de los alumnos: María y Diego.

[CONTINUAR LEYENDO](#)



### II. CONSULTA AL PROFESOR: SIMULTANEIDAD

EL OCTOBER 10, 2019

II. Diferencias entre Modelos Multiecuacionales y Simultáneos y clasificación, respuestas del profesor Víctor R. López a cuestiones del alumno: Roque.

[CONTINUAR LEYENDO](#)

## POST RECIENTES

# R-Bingo de la Tabla Periódica

Irene Hernández Martínez    Francisco Javier Ibáñez López

Sección de Apoyo Estadístico (SAE) - Área Científica y Técnica de Investigación  
(ACTI) - Universidad de Murcia

15 de noviembre de 2019

1 Motivos

2 Shiny

3 Cartones

4 Conclusiones

Motivos  
Shiny  
Cartones  
Conclusiones

## Motivos

# Motivos

- XVIII edición de la Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Región de Murcia.

# Motivos

- XVIII edición de la Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Región de Murcia.
- Conmemorar el año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos de una forma divertida.

# Motivos

- XVIII edición de la Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Región de Murcia.
- Conmemorar el año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos de una forma divertida.
- Dar a conocer un uso diferente de R al habitual.

# Shiny

## Creación

Se simuló un bingo interactivo usando la tabla periódica de los elementos químicos, incluyendo 90 elementos para seguir de esta forma la dinámica de un bingo usual y fueron situados en su posición original (se eliminaron Lantánidos y Actínidos).

- Para mostrar la tabla se creó un `data frame` llenado con espacios donde no hay elementos para mantener la forma original de la tabla periódica.

## Creación

Se simuló un bingo interactivo usando la tabla periódica de los elementos químicos, incluyendo 90 elementos para seguir de esta forma la dinámica de un bingo usual y fueron situados en su posición original (se eliminaron Lantánidos y Actínidos).

- Para mostrar la tabla se creó un `data frame` rellenoado con espacios donde no hay elementos para mantener la forma original de la tabla periódica.
- Se pintó el fondo dependiendo del grupo al que pertenece el elemento (usando los colores de la tabla periódica de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia).

# Creación

- Se usó el paquete `kableExtra`, especialmente la función `cell_spec` en reiteradas ocasiones.

# Creación

- Se usó el paquete `kableExtra`, especialmente la función `cell_spec` en reiteradas ocasiones.
- Se crearon vectores que contenían los diferentes grupos de elementos para posteriormente asignarles su color de referencia, mediante el enlazado de varios `ifelse` en el atributo `background`.



H

He

Li Be

B C N O F Ne

Na Mg

Al Si P S Cl Ar

K Ca Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr

Rb Sr Y Zr Nb Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd In Sn Sb Te I Xe

Cs Ba La Hf Ta W Re Os Ir Pt Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn

Fr Ra Ac Rf Db Sg Bh Hs Mt Ds Rg Cn Nh Fl Mc Lv Ts Og

Nuevo elemento:

Creado con el programa R Studio

Figure 1: Tabla periódica al inicio.

# Iteraciones

Con cada iteración (en el botón de empezar) se muestran:

- El elemento que se elimina en ese momento.

Además:

# Iteraciones

Con cada iteración (en el botón de empezar) se muestran:

- El elemento que se elimina en ese momento.
- Los últimos 5 elementos eliminados.

Además:

# Iteraciones

Con cada iteración (en el botón de empezar) se muestran:

- El elemento que se elimina en ese momento.
- Los últimos 5 elementos eliminados.
- Se cambia a rojo todos los elementos eliminados.

Además:

# Iteraciones

Con cada iteración (en el botón de empezar) se muestran:

- El elemento que se elimina en ese momento.
- Los últimos 5 elementos eliminados.
- Se cambia a rojo todos los elementos eliminados.
- El mensaje del botón va variando en un número determinado de iteracciones.

Además:

## Iteraciones

Con cada iteración (en el botón de empezar) se muestran:

- El elemento que se elimina en ese momento.
- Los últimos 5 elementos eliminados.
- Se cambia a rojo todos los elementos eliminados.
- El mensaje del botón va variando en un número determinado de iteracciones.

Además:

- El botón de final sirve para mostrar un mensaje de final del juego.

# Iteraciones

Con cada iteración (en el botón de empezar) se muestran:

- El elemento que se elimina en ese momento.
- Los últimos 5 elementos eliminados.
- Se cambia a rojo todos los elementos eliminados.
- El mensaje del botón va variando en un número determinado de iteracciones.

Además:

- El botón de final sirve para mostrar un mensaje de final del juego.
- Para volver a iniciar el juego basta con reiniciar la aplicación.



Ya queda poco

18

## Nuevo elemento: B

Au At Re Bh B

Creado con el programa R Studio

Figure 2: Tabla periódica durante el juego.

## Cartones

# Creación

Además, se crearon cartones para poder jugar, siguiendo la distribución de los cartones de bingo originales, mostrando 15 elementos repartidos en 3 filas.

- Se usó un data frame para su representación, también con funciones de `kableExtra`.

# Creación

Además, se crearon cartones para poder jugar, siguiendo la distribución de los cartones de bingo originales, mostrando 15 elementos repartidos en 3 filas.

- Se usó un data frame para su representación, también con funciones de `kableExtra`.
- Se clasificaron los 90 elementos de la tabla en 9 grupos de 10, para organizarlos en las 9 columnas que tienen los cartones de bingo.

# Creación

Además, se crearon cartones para poder jugar, siguiendo la distribución de los cartones de bingo originales, mostrando 15 elementos repartidos en 3 filas.

- Se usó un data frame para su representación, también con funciones de `kableExtra`.
- Se clasificaron los 90 elementos de la tabla en 9 grupos de 10, para organizarlos en las 9 columnas que tienen los cartones de bingo.
- Los elementos se colorearon dependiendo del grupo al que pertenecen.

# Creación

Además, se crearon cartones para poder jugar, siguiendo la distribución de los cartones de bingo originales, mostrando 15 elementos repartidos en 3 filas.

- Se usó un data frame para su representación, también con funciones de `kableExtra`.
- Se clasificaron los 90 elementos de la tabla en 9 grupos de 10, para organizarlos en las 9 columnas que tienen los cartones de bingo.
- Los elementos se colorearon dependiendo del grupo al que pertenecen.
- Se crearon diversas condiciones para la adecuación de los elementos en los cartones.

# Creación

Además, se crearon cartones para poder jugar, siguiendo la distribución de los cartones de bingo originales, mostrando 15 elementos repartidos en 3 filas.

- Se usó un data frame para su representación, también con funciones de `kableExtra`.
- Se clasificaron los 90 elementos de la tabla en 9 grupos de 10, para organizarlos en las 9 columnas que tienen los cartones de bingo.
- Los elementos se colorearon dependiendo del grupo al que pertenecen.
- Se crearon diversas condiciones para la adecuación de los elementos en los cartones.
- Finalmente, se añadió el logo del ACTI en lugar del logo del bingo.

Fr	ACTI	ACTI	ACTI	ACTI	Hg	N	Te	He
Be	Sr	Rf	Fe	Ds	ACTI	ACTI	ACTI	ACTI
ACTI	Ra	Db	Ir	ACTI	Cn	ACTI	Cl	ACTI
Fr	ACTI	ACTI	ACTI	Mt	Cd	ACTI	Mc	I
ACTI	Ba	Rf	Re	Pt	ACTI	Ge	ACTI	ACTI
ACTI	Sc	Ta	Ir	ACTI	Cn	P	ACTI	ACTI
K	ACTI	W	Re	Mt	Hg	ACTI	ACTI	ACTI
ACTI	Ra	ACTI	Hs	Zn	ACTI	Sn	S	ACTI
Fr	ACTI	Mn	ACTI	ACTI	ACTI	P	Po	Ts

Figure 3: Ejemplos de cartones.

## Conclusiones

# Conclusiones

La actividad atrajo tanto a niños como a mayores dando así difusión al uso de R. Diversas personas se interesaron por la aplicación, preguntando como podían usarlo como recurso didáctico para sus clases. ¡Todo un éxito!

# Agradecimientos

**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**



# Proyecto de adaptación de R/exams a la plataforma Sakai

---

15 de noviembre 2019

Méndez Pérez, Jesús María ● Palazón Ferrando, José Antonio

Alacid Cáceres, Valentina ● Arnaldos García, Fuensanta ● Caballero Pintado, María Victoria ● Díaz Delfa, María Teresa

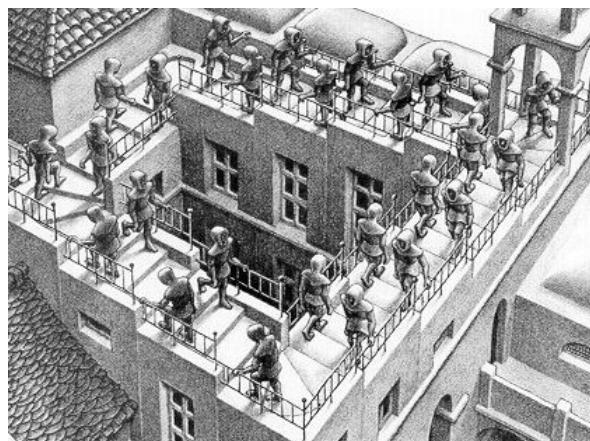
Faura Martínez, Úrsula ● Molera Peris, Lourdes ● Parra Frutos, Isabel ● Ubero Pascal, Nicolás

# ¿Para qué este proyecto?

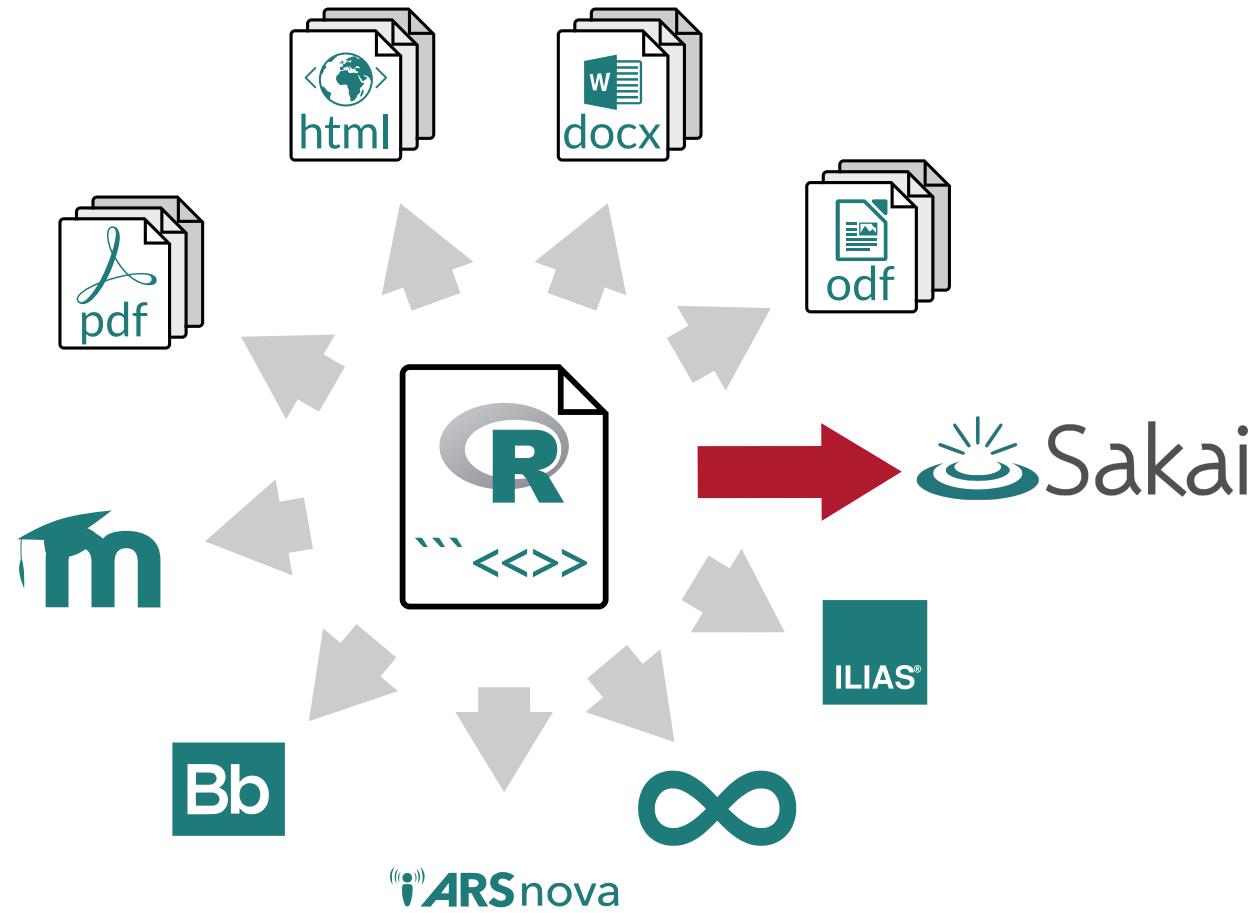
- Diseñar fácilmente pruebas personalizadas.
- Disponer de baterías de preguntas independientes de la plataforma de aprendizaje (Moodle, Sakai...).
- Incluir en Sakai preguntas calculadas más avanzadas de las que permite actualmente.

**SOLUCIÓN:** Usar el paquete exams, que dispone de diferentes tipos de preguntas y proporciona *output* para distintas plataformas de aprendizaje. Web de apoyo [R/EXAMS](#) con tutoriales y ejemplos.

**PROBLEMA:** El paquete exams no es directamente compatible con Sakai.



# Objetivo

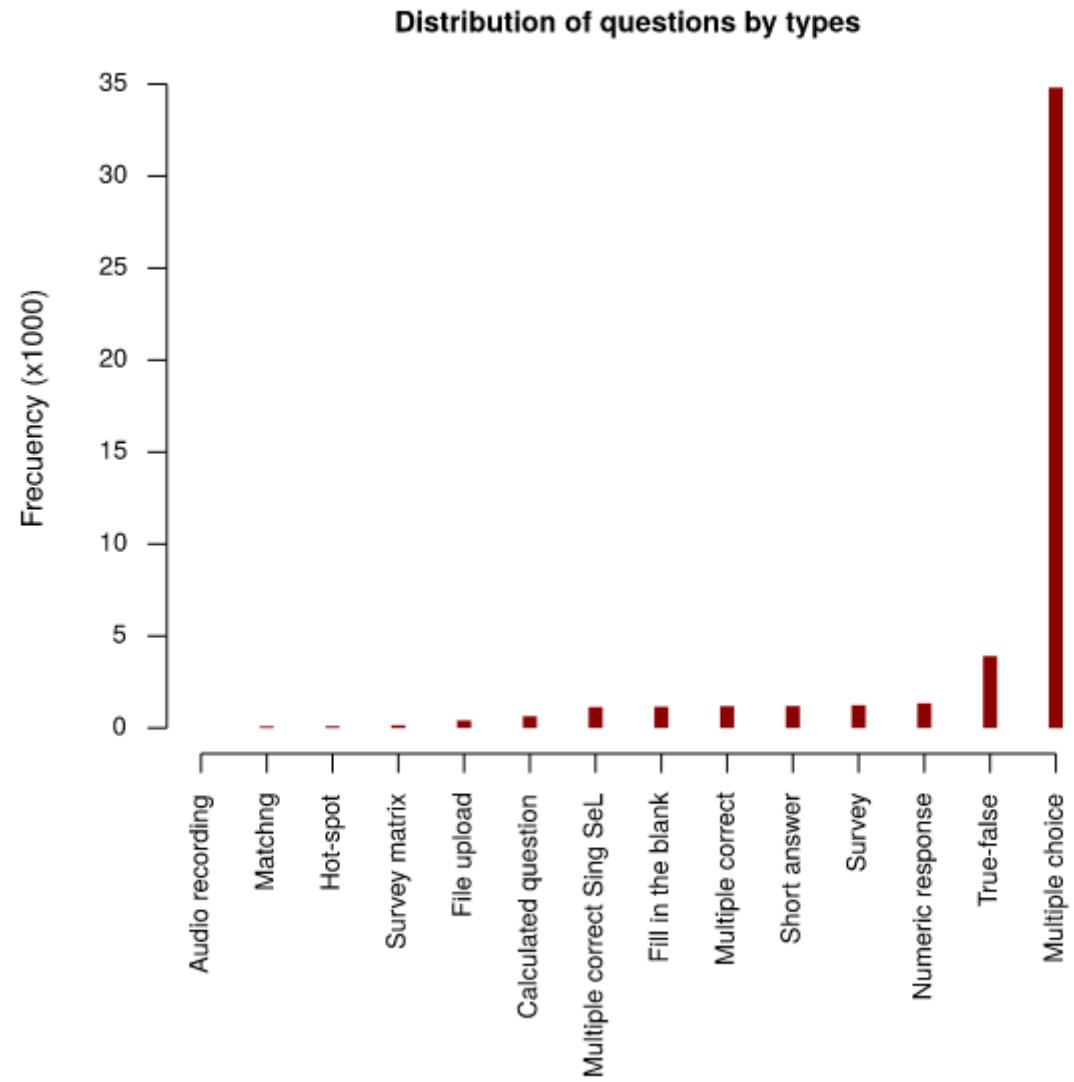


Incluir Sakai como plataforma compatible con R/exams

# Uso de la herramienta Exámenes

Universidad de Murcia  
(basada en Sakai: *Tests & Quizzes*)

- Títulos de grado: 54
- Títulos de máster: 70
- Profesores: 2642
- Estudiantes: 30164
- Cuestiones de octubre de 2018 a octubre de 2019:



# Tareas y exámenes en Sakai con R/exams

- Aprovechar la versatilidad de R en Sakai:
  - Preguntas calculadas más avanzadas que las de Sakai, usando las funciones disponibles en R.
  - Gráficos incrustados en las cuestiones (generados con R).

## Herramienta Tareas (*Assignments* en Sakai)

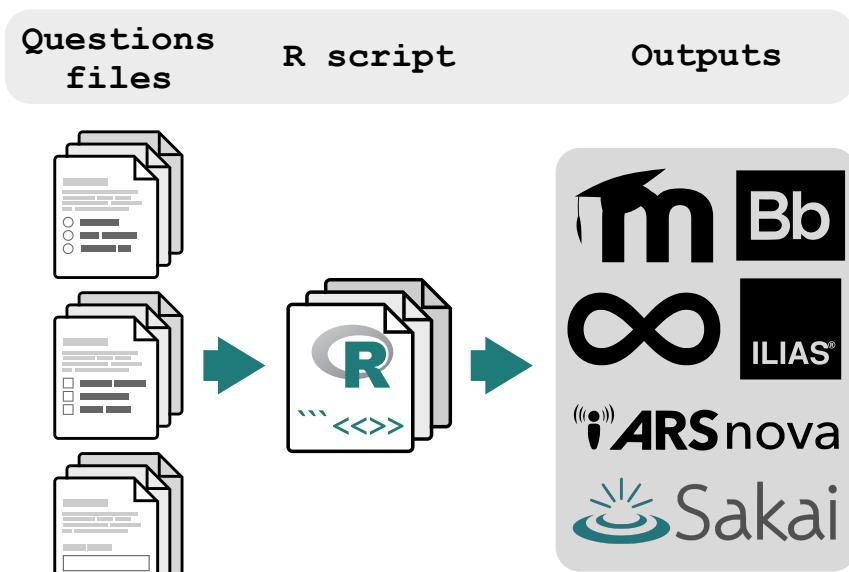
- Ejercicios personalizados ("pre-labs" o de seguimiento de una práctica).

## Herramienta Exámenes (*Tests & Quizzes* en Sakai)

- Exámenes o baterías de preguntas generadas a partir de plantillas de ejercicios.

# Modo de trabajo

- Escribir cada cuestión en un fichero, con dos posibles formatos:
  - Markdown + R code → .Rmd
  - *LATEX* + R code → .Rnw
- Crear la(s) prueba(s) deseada(s) mediante un R script incluyendo la función apropiada con los nombres de los ficheros de las preguntas como argumentos.



# 1. Formatos del fichero de preguntas

Rmd

```
Question
=====
What is the seat of the federal authorities in
Switzerland (i.e., the de facto capital)?
```

```
Answerlist
-----
* Basel
* Bern
* Geneva
* Lausanne
* Zurich
* St. Gallen
* Vaduz
```

```
Solution
=====
There is no de jure capital but the de facto capital and
seat of the federal authorities is Bern.
```

```
Answerlist
-----
* False
* True
* False
* False
* False
* False
* False
```

```
Meta-information
=====
exname: Swiss Capital
extype: schoice
exsolution: 0100000
exshuffle: 5
```

Rnw

```
\begin{question}
What is the seat of the federal authorities in
Switzerland (i.e., the de facto capital)?
```

```
\begin{answerlist}
\item Basel
\item Bern
\item Geneva
\item Lausanne
\item Zurich
\item St.-Gallen
\item Vaduz
\end{answerlist}
\end{question}
```

```
\begin{solution}
There is no de jure capital but the de facto capital and
seat of the federal authorities is Bern.
\end{solution}
```

```
\begin{answerlist}
\item False.
\item True.
\item False.
\item False.
\item False.
\item False.
\item False.
\end{answerlist}
\end{solution}
```

```
\exname{Swiss Capital}
\extype{schoice}
\exsolution{0100000}
\exshuffle{5}
```

## 2. R script para generar exámenes

```
questions <- c("Example1.Rmd", "Example2.Rnw", "Example3.Rmd", "Example4.Rmd")
exams2sakai(questions, ...)
exams2nops(questions, ...)
```

Funciones en el paquete exams:

- exams2html
- exams2blackboard
- exams2moodle
- exams2qti12 → No totalmente compatible con Sakai
- exams2nops → Función para exámenes escritos con preguntas de respuesta múltiple (*multiple choice* and *single choice*) que pueden ser automáticamente generados, escaneados y evaluados

Nueva función:

exams2sakai → Nuestra función adaptada a Sakai, con una plantilla específica (*qtisakai.xml*).

### 3.1. Output para ✓ Exámenes (*Tests & Quizzes*)

```
library(exams)

myexam <- list("example1.Rmd",
                "example2.Rnw",
                "example3.Rmd",
                "example4.Rmd")
myexam <- paste("exercises", myexam, sep = "/")

set.seed(101)
ex1 <- exams2sakai(myexam, n = 1,
                    converter = "pandoc-mathjax",
                    dir = ".", points = c(1, 1, 1, 1),
                    showpoints = TRUE)
```

- **RESULTADO:** Un fichero .xml con el examen que puede ser importado desde Sakai.
- **PENDIENTE:** Poder importar desde Sakai un fichero .zip que se puede generar con la función `exams2sakai` en el que se incluye el examen o los exámenes creados.

## 3.2. Output para Tareas (Assignments)

```
library(exams)

myexam <- list("example1.Rmd",
                "example2.Rnw",
                "example3.Rmd",
                "example4.Rmd")
myexam <- paste("exercises", myexam, sep = "/")

set.seed(101)
ex1 <- exams2nops(myexam, n = 3,
                    dir = "nops", points = c(1, 1, 1, 1),
                    showpoints = TRUE)
```

- **RESULTADO:** Tres ficheros .pdf con los tres exámenes distintos generados. Cada uno de esos exámenes puede asignarse a un estudiante.
- **PENDIENTE:** Programar la asignación de los exámenes a los estudiantes mediante shell-script en GNU/Linux o Mac y PowerShell en Windows.

## 3.2. Output para Tareas (Assignments)

Exam: 19110500001

1

1. (1 point) What is the seat of the federal authorities in Switzerland (i.e., the de facto capital)?

(a) Basel  
(b) Vaduz  
(c) St. Gallen  
(d) Bern  
(e) Geneva

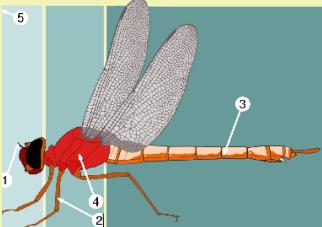
2. (1 point) What is the seat of the federal authorities in Switzerland (i.e., the de facto capital)?

(a) Geneva  
(b) St. Gallen  
(c) Vaduz  
(d) Lausanne  
(e) Bern

3. (1 point) Choose well the answer is one and trine.

(a) Enunciated number 3.  
(b) Enunciated number 5.  
(c) Enunciated number 2.  
(d) Enunciated number 4.  
(e) Enunciated number 1.

4. (1 point) Indica cuales son los códigos correctos para estructuras señaladas en la figura:



(a) 1: antena  
(b) 2: pronoto  
(c) 3: espáculos  
(d) 4: coxa  
(e) 5: cabeza

Personal Data

Family Name: \_\_\_\_\_

Given Name: \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_ checked

Registration Number

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	<input type="checkbox"/>								
1	<input type="checkbox"/>								
2	<input type="checkbox"/>								
3	<input type="checkbox"/>								
4	<input type="checkbox"/>								
5	<input type="checkbox"/>								
6	<input type="checkbox"/>								
7	<input type="checkbox"/>								
8	<input type="checkbox"/>								
9	<input type="checkbox"/>								

In this section **no** changes or modifications must be made!

Scrambling

0	0
---	---

Type Exam ID

005 19110500001

Please mark the boxes carefully:  Not marked:  or

This document is scanned automatically. Please keep clean and do not bend or fold. For filling in the document please use a blue or black pen.

Only clearly marked and positionally accurate crosses will be processed!

Answers 1 - 4

a b c d e

1	<input type="checkbox"/>				
2	<input type="checkbox"/>				
3	<input type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>				

a b c d e

# Algunos ejemplos de preguntas

# Ejemplo 1

## Pregunta de respuesta múltiple usando Latex

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

functions <- c("$f(x)= \sqrt{x}", "$f(x)=x", "$f(x)=x^2", "$f(x)= \ln(x)")

derivatives <- c("f'(x)=1/{2\sqrt{x}}", "f'(x)=1", "f'(x)=2x", "f'(x)=1/x")

wrongDerivatives <- c("f'(x)=1/{\sqrt{x}}", "f'(x)=x", "f'(x)=x^3 `\\(`", "\\)`f'(x)=e^{x}")

ex<-c("Derivative functions")
@

\begin{question}
Select derivative of the function

<<echo=FALSE, results=tex>>=
ind.correct <- sample(1:length(functions), 1)
writeLines(functions[ind.correct])
@

<<echo=FALSE, results=tex>>=
indices <- 1:length(functions)
answers <- c(derivatives[ind.correct], derivatives[-ind.correct], wrongDerivatives)

booleanAnswers <- c(TRUE, rep(FALSE, length(derivatives) - 1 + length(wrongDerivatives)))

answerlist(answers, markup = "latex")
@

\end{question}

\begin{solution}
<<echo=FALSE, results=tex>>=
answerlist(ifelse(booleanAnswers, "True", "False"), markup = "latex", ex)
@
\end{solution}

%%\extype{schoice}
%%\exsolution{\Sexpr{mchoice2string(solutions)}}
%%\exname{prueba}
%%\exshuffle{3}
%%\SweaveUTF8
```

# Ejemplo 2

Pregunta de respuesta múltiple calculada incluyendo gráficos y con comentarios a nivel de pregunta (respuestas correctas e incorrectas)

```
Question
=====
A partir de la información del siguiente gráfico, que representa el número de días de baja el mes pasado de los trabajadores de una empresa, ¿qué porcentaje de trabajadores han estado algún día de baja?
```

```
```{r, echo=FALSE, fig.height=3, fig.width=6, fig.cap=""}

library(exams)
n <- sample(15:25, 1)
p <- runif(1, 0, 0.5)
datos <- rbinom(n, size = 6, prob = p)
aux <- table(datos)
end.x <- max(as.numeric(names(aux))) + 1
is.even <- function(x) x %% 2 == 0
end.y <- ifelse(is.even(max(aux)), max(aux), max(aux) + 1)

op <- par(mar = c(4, 4, 1, 2) + 0.1)
plot(aux, type = "h", lwd = 2, col = "red", bty = "n",
     xlim = c(0, end.x), ylim = c(0, end.y), axes = F,
     xlab = "nº días de baja", ylab = "nº trabajadores",
     cex.lab = 0.8)
axis(1, at = 0:end.x, cex.axis = 0.8)
axis(2, at = seq(0, end.y, 2), cex.axis = 0.8)
```

```

```
```{r questionlist, echo = FALSE, results = "asis"}

sol <- round(sum(datos > 0)*100/n, 2)
mal <- round(c(sum(datos = 1)*100/n, sum(datos > 1)*100/n,
               sum(datos < 1)*100/n, sum(datos <= 1)*100/n), 2)

respuestas <- unique(c(sol, mal))
soluciones <- c(TRUE, rep(FALSE, length(respuestas) - 1))

answerlist(respuestas, markup = "markdown")
```

```

```
Solution
=====
```

El porcentaje solicitado sería efectivamente 100 por el número de trabajadores que tienen

```
```{r solutionlist, echo = FALSE, results = "asis"}

answerlist(ifelse(soluciones, "True", "False" ), markup = "markdown")
```

```

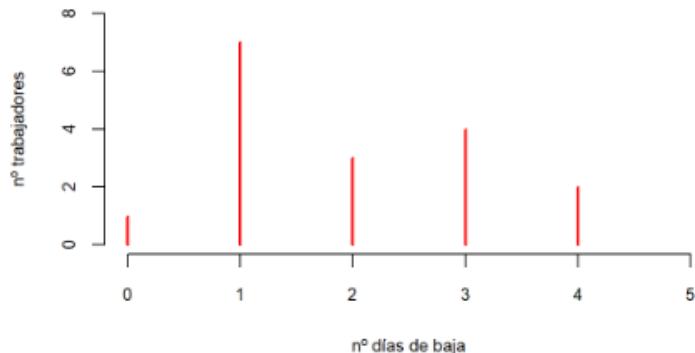
```
Meta-information
=====
```

```
extype: schoice
exsolution: `r mchoice2string(soluciones, single = TRUE)`
exname: grafico
exshuffle: 3
```

# Ejemplo 2 (continuación)

## Question

A partir de la información del siguiente gráfico, que representa el número de días de baja el mes pasado de los trabajadores de una empresa, ¿qué porcentaje de trabajadores han estado algún día de baja?



## Answerlist

- 94.12
- 5.88
- 52.94
- 47.06

## Solution

El porcentaje solicitado sería efectivamente 100 por el número de trabajadores que tienen una o más bajas dividido entre el número total de trabajadores. +Estar algún día de baja equivale a estar uno o más días de baja.

## Answerlist

- True
- False
- False
- False

## Meta-information

extype: schoice exsolution: 1000 exname: grafico exshuffle: 3

REXAMENES >  EXÁMENES

[Exámenes](#) [Plantillas](#) [Baterías de preguntas](#) [Registro de eventos](#) [Informe de actividad](#)

### Nuevo examen

Crear de cero

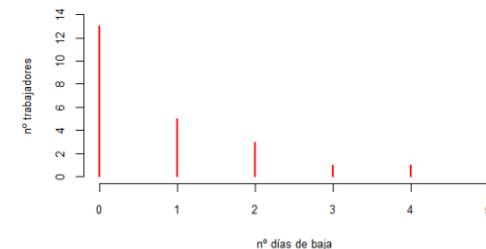
Crear un nuevo examen

- Crear un examen utilizando el asistente  
 Crear un examen utilizando lenguaje de marcas

[Crear](#)

O Importar de Fichero (XML o ZIP)  
[Importar](#)

A partir de la información del siguiente gráfico, que representa el número de días de baja el mes pasado de los trabajadores de una empresa, ¿qué porcentaje de trabajadores han estado algún día de baja?



A. 78.26

B. 43.48

C. 21.74

Respuesta correcta:B

Comentario correcto:

El porcentaje solicitado sería efectivamente 100 por el número de trabajadores que tienen una o más bajas dividido entre el número total de trabajadores.

Comentario incorrecto:

Estar algún día de baja equivale a estar uno o más días de baja.

# Ejemplo 3

## Pregunta calculada usando imágenes

```
`{r, echo = FALSE, results = "hide", message=FALSE}
```

```
require( imager )
```

```
exams::include_supplement( "examsExtra.R", recursive = TRUE )
source( "examsExtra.R" )
```

```
datOut <- hotSpot( "example4/Dragonfly_anatomy-color-mudo.png",
"example4/Dragonfly_anatomy.dat" )
````
```

Question  
=====

Indicates the correct codes for the structures shown in the figure.

```
{ width="80%"}
```

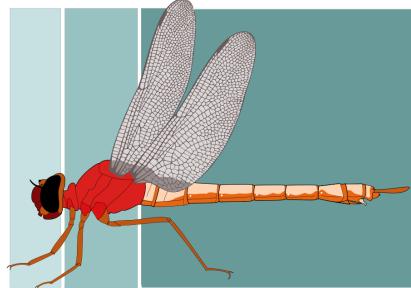
```
```{r questionlist, echo = FALSE, results = "asis"}
answerlist( datOut$questions, markup = "markdown" )
````
```

Solution  
=====

```
```{r solutionlist, echo = FALSE, results = "asis"}
# answerlist( ifelse(dat$solutions, "True", "False"), explanations, markup = "markdown" )
````
```

Meta-information  
=====

```
extype: mchoice
exsolution: `r mchoice2string( datOut$solutions )`
exname: image description
```



|                  | labx | laby | finix | finiy |
|------------------|------|------|-------|-------|
| cabeza           | 123  | 80   | 71    | 60    |
| tórax            | 271  | 80   | 191   | 60    |
| abdomen          | 692  | 80   | 360   | 60    |
| 'ojo compuesto'  | 120  | 331  | 157   | 423   |
| antena           | 80   | 528  | 116   | 430   |
| 'piezas bucales' | 104  | 583  | 153   | 513   |
| notos            | 640  | 315  | 639   | 439   |
| ala              | 758  | 242  | 554   | 261   |
| esternos         | 645  | 602  | 505   | 474   |
| patas            | 340  | 639  | 227   | 579   |
| pleuras          | 331  | 587  | 285   | 458   |
| espiráculos      | 737  | 318  | 686   | 455   |

# Ejemplo 3 (continuación)

## Definición de la función hotSpot en examsExtra.R

```
hotSpot <- function( img, dat, nOptions = 5, nTrue = 3,
                      outImage = "image.png", wrong = NULL ){
  exams::include_supplement( img, recursive = TRUE )
  exams::include_supplement( dat, recursive = TRUE )

  img <- load.image( img )
  dat <- read.table( dat )

  nFalse <- nOptions - nTrue
  corrects <- 1:nTrue
  noCorrects <- ( nTrue + 1 ):nOptions

  datC <- dat[ sample( 1:nrow( dat ), nOptions ), ]
  datC$solutions <- c( rep( TRUE, nTrue ),
                        rep( FALSE, nFalse ) )
  rownames( datC )[ noCorrects ] <- sample( rownames( datC )[ noCorrects ],
   nFalse )
  datC <- datC[ sample( nOptions ), ]

  ## questions/answer
  questions <- character( nOptions )
  questions <- c( paste( 1:nOptions, ": ",
                        rownames( datC ), sep = "" ) )

  solutions <- logical( nOptions )
  solutions <- datC$solutions

  par( mar= c( 0, 0, 0, 0 ) )
  png( outImage, width = 1500, height = 1500 )
  # Question image
  plot( img, axes = FALSE )
  arrows( datC$labx, datC$laby, datC$finix, datC$finiy,
          length = 0.25, angle = 15, col = "white", lwd = 10 )
  points( datC$labx, datC$laby, pch = 20, col= "white",
          cex = 16 )
  text( datC$labx, datC$laby, 1:nrow( datC ), pch = 20,
        col= 1, cex = 4 )
  dev.off()

  randomSort <- order( questions )
  return( data.frame( questions[ randomSort ], solutions[ randomSort ] ) )
}
```

# ¡Ya realizado!

- Se ha creado una nueva función `exams2sakai`.
- Se ha creado una nueva plantilla `qtisakai.xml`.
- Las preguntas de *single choice* y *multiple choice* funcionan.
- Se han añadido nuevos metadatos para identificar diferentes tipos de preguntas de *multiple choice* en Sakai: *mca* (*multiple correct answer*) y *mcss* (*multiple correct single selection*).
- Se pueden añadir comentarios globales a nivel de pregunta para respuestas correctas e incorrectas (*Question-Level Feedback*).

# En marcha...

- Inclusión de comentarios a nivel de respuesta (*Adding Selection-Level (A, B, C...) Feedback*) y de los dos tipos de comentarios conjuntamente (*Both Feedback*).
- Adaptación de los diferentes tipos de cuestiones en Sakai a R/exams: trabajando en el tipo respuesta numérica (*Numeric Response*).

# Pendiente

- Programar la asignación automática de una tarea (fichero *nops*) a cada estudiante de un grupo de la asignatura.
- Poder leer el fichero .zip con exámenes desde Sakai.
- Identificar los diferentes tipos de metadatos en R/exams y estudiar cómo usarlos con Sakai.

# ¡Únete al proyecto!

- palazon@um.es
- jesus.mendez@ticarum.es
- lmolera@um.es
- Proyecto Rexams en Gitlab
- Página web (en desarrollo)

