

Econometría basada en aplicaciones de R

Memoria del Proyecto de Innovación y Mejora Docente ID2018/098

José Antonio Ortega, Gustavo Santos García, José Guillermo Sánchez-León

Departamento de Economía e Historia Económica

20 de junio de 2019



**VNiVERSiDAD
DSALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



Contenido

Entorno	3
Problemas identificados	3
Propuesta de Innovación Docente 2018-2019.	3
Contenido	4
Habilidades de R	4
Habilidades econométricas	4
Materiales elaborados.....	4
Ejemplo de materiales: Manejo de datos.....	4
Ejemplo de materiales: Teoría asintótica	6
Ejemplo de materiales: Contraste de permutaciones.....	6
Ejemplo de actividades: Hoja de problemas	7
Ejemplos de resultados de estudiantes.....	9
Resultados: Grado en ADE.....	12
Difusión.....	13
Discusión.....	13

Entorno

- La **Econometría** se imparte en los **grados de Economía y ADE** en la **USAL**.
- Secuencia de 2 semestres en **Economía** (1 grupo), sólo 1 semestre en **ADE** (3 grupos).
- Debido a una jubilación, todos los profesores con docencia en **ADE** (nuestro equipo) eramos nuevos. *Ortega* había estado enseñando *Econometría I* en Economía basada en un enfoque práctico utilizando R.

Problemas identificados

- Muchos estudiantes en **ADE** debido a la **baja tasa de progresión** en años anteriores.
- Muchos estudiantes de **ADE** tenían *Econometría* como la última asignatura pendiente.
- A pesar de una secuencia de dos cursos de **Estadística**, muchos estudiantes tenían **problemas para entender conceptos estadísticos básicos y nula experiencia con paquetes estadísticos o econométricos**.
- En **ADE**, **Econometría** es la única asignatura donde aprenden a trabajar con datos.

Propuesta de Innovación Docente 2018-2019.

- Coordinar la enseñanza en los 3 grupos en **ADE** en línea con la experiencia de *Econometría I* en **Economía**.
- Basándonos en un enfoque **práctico** con el programa **R** :
- Cada semana, **hoja de problemas** práctica autocalificada en **Moodle** con componentes aleatorios para evitar trampas.
- Cada semana, clase de prácticas en el **Aula de Informática**.
- Cada semana, una sesión de **teoría** en el aula.
- Desde el primer día, ejemplos basados en **datos reales** que cubren todas las etapas del trabajo empírico: **obtención y manejo de datos, modelización y validación de modelos, y presentación de resultados**.
- Trabajo de curso individual de manejo de datos con todo el análisis y la producción de documentos (**word,html**) 100% en R.

Elegido en el plan de Innovación y Mejora Docente de la USAL para el curso 2018-19 como proyecto ID2018/098

Contenido

Habilidades de R

- Uso del entorno **RStudio**.
- **Entrada de datos**: varios formatos, incluyendo **datos en línea**.
- **Gestión de datos** basada en métodos de *vanguardia* eficientes (**tidyverse**)
- Gráficos de alta calidad **ggplot2**
- **Generación automática de documentos** utilizando *knitr*.
- Herramientas de modelización:
- **mosaic** y **mosaicModel**: bootstrap, validación cruzada,...
- **Rcmdr**: GUI guiada por menú

Habilidades econométricas

- **Simulación** para comprender los **conceptos estadísticos**.
- **Efectos causales** para la **evaluación de políticas**:
- Papel de los experimentos.
- Comprensión del **sesgo de selección**
- Métodos no paramétricos: **knn**, **loess**, **árboles** • Tratamiento en profundidad de **modelos lineales**.
- Como ejemplo de **estrategias generales de modelización**: distribución en el muestreo, ML, MSE, criterios de información, conflicto sesgo-varianza.
- Aplicación de las herramientas generales de modelización a otros métodos o estructuras de datos:
- **splines** , **lasso**, **gam**
- En ADE: **glm** , **series temporales**.

Materiales elaborados

Ejemplo de materiales: Manejo de datos

Ejemplos guiados para problemas completos incluyendo el código R, enlaces a las fuentes de datos, ejercicios y bibliografía recomendada

Disponible en <http://rpubs.com/jaortega/tidyverse2>

Manipulación de datos

José Antonio Ortega

viernes, 15 de febrero de 2019

Manipulación de datos en R

En esta presentación vamos a ver casos prácticos de manipulación de datos en R utilizando las bibliotecas que constituyen el `tidyverse`. No importa en qué formato estén los datos originales, el objetivo es llevarlos a un objeto de datos, `data.frame` o, preferiblemente `tibble`, que esté en forma ordenada (`tidy`).

Las herramientas básicas para trabajar con los datos están incluidas en los paquetes incluidos en el `tidyverse`:

- `tibble` para trabajar con datos de esa clase genérica,
- `tidyr` para llevar los datos a una forma ordenada -que dependerá de cada aplicación-,
- `dplyr` para cambiar los objetos de datos y para obtener resúmenes de los objetos de datos.

Lectura de datos

En general queremos importar datos en R en un formato `data.frame` o asociados (`tibble`), que permiten luego trabajar de forma fácil con ellos. Básicamente tenemos las siguientes alternativas:

Procedencia	¿Cómo leerlos?	Ejemplo
Un paquete de R	<code>library(lib); data(df)</code>	<code>data(cars)</code>
Un fichero:	Paquetes:	
csv, fwf, txt	<code>readr</code>	<code>read_table("data.txt")</code>
SPSS, SAS, ...	<code>haven</code>	<code>read_sav("data.sav")</code>
xls, xlsx	<code>readxl</code>	<code>read_excel("data.xls", skip=10)</code>
Cualquiera	<code>rio</code>	<code>import("data.csv")</code>
pcAxis (INE)	<code>pxR</code>	<code>read.px("data.px")</code>
Una página web:	Paquetes:	
Tablas html	<code>htmltab</code>	<code>htmltab(url)</code>
html	<code>rvest</code>	<code>read_html(url)</code>
JSON	<code>jsonlite</code>	<code>fromJSON(url)</code>

Además son útiles, para cargar desde una página web un fichero binario, `download.file` y para descomprimirlo `unzip`

Ejemplo 1: zip y xls: Carga de la base de datos del Anuario Económico de la Caixa

El Anuario Económico 2013 de La Caixa era una fuente de gran riqueza con datos municipales españoles. Aunque no está disponible ya en la página de La Caixa, si que lo podemos descargar de <http://archive.org>. Está en un fichero xls incluido en un fichero zip. Para cargar los datos en R, empezamos por guardar el fichero zip en nuestro ordenador (a mano o utilizando R), descomprimirlo (a mano o con R), y leerlo (con `read_excel` del paquete `readxl`). Para descargar el fichero podemos utilizar la función `download.file`, que tiene como primer argumento la url, y como segundo el nombre del fichero de destino. Después podemos descomprimirlo con `unzip` antes de leer el fichero xls

```
library(readxl)
download.file("http://web.archive.org/web/20141028002111lif_/http://www.anuario
co.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=_FILE&frame=xsfile=/caixa/zip/AE13_Dat
os_estadisticos_municipales-provinciales_xlsx.zip", destfile="CaixaAE13.zip",
mode="wb")
unzip("CaixaAE13.zip")
AE13mun <- read_excel("AE13_Municipal_Completo.xlsx", na=c("n.d.", "n.s."))
```

En la función `read_excel` hemos tenido que identificar el fichero, y especificar con que se corresponde en los datos originales el *valor ausente*, que en R se llama `NA`. La función `read_excel` permite proporcionar más de un código de NA (no disponible). La fuente utiliza dos: `n.s.` y `n.d.`. Para ver

Ejemplo de materiales: Teoría asintótica

El enfoque novedoso basado en la simulación, aparte de presentar la teoría la aclara con ejemplos que el estudiante puede reproducir y alterar en R de modo que fije las ideas sin perderse en los detalles ligados a los desarrollos matemáticos.

Ley de los grandes números (LGN)

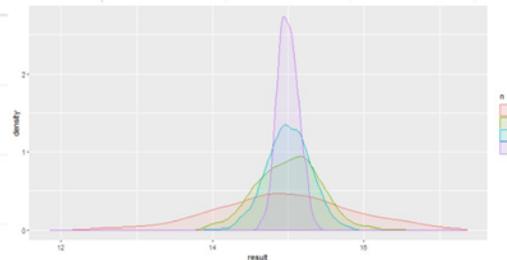
LGN: Bajo condiciones muy débiles (p.ej. existencia de μ_x y σ_x^2), las medias muestrales son un estimador consistente de μ_x

$$\text{plim}(\bar{x}) = \mu_x$$

Es decir: La media se aproxime tanto como queramos a la esperanza aumentando n .

Intuición: $V(\bar{x}) = \frac{\sigma_x^2}{n}$. Al aumentar n , la varianza tiende a 0. Que un estimador sea insesgado (incluso *asintóticamente insesgado*) y su varianza tienda a 0 es, de hecho, más fuerte que la consistencia (**convergencia en media cuadrática**).

```
sim=bind_rows(  
  `10`=do(1000) * runif(10, min=10, max=20) %>% mean,  
  `50`=do(1000) * runif(50, min=10, max=20) %>% mean,  
  `100`=do(1000) * runif(100, min=10, max=20) %>% mean,  
  `500`=do(1000) * runif(500, min=10, max=20) %>%  
  mean, .id="n") %>% mutate(n=as.numeric(n) %>% factor)  
sim %>% gf_density(~result, color=~n, fill=~n, alpha=0.1)
```



Ejemplo de materiales: Contraste de permutaciones

Uno de los conceptos estadísticos más problemáticos para los estudiantes son los contrastes de hipótesis. En el mejor de los casos, muchos estudiantes tienen una noción operativa de los contrastes como una fórmula a aplicar que cambia dependiendo de los supuestos. Esto lo aleja de los conceptos básicos que intervienen en los contrastes, como la idea de la distribución en el muestreo bajo la hipótesis nula y el p-valor.

Los contrastes de permutaciones permiten ilustrar directamente lo que es un contraste de hipótesis al replicar la distribución bajo la nula emplean un recurso ingenioso: “barajar” los valores de la variable explicativa x entre las distintas observaciones de modo que a la y correcta se le asigna una x al azar. De este modo, por construcción, el coeficiente del modelo estimado tiene un valor esperado de 0, como el de los contrastes de significatividad. La distribución en el muestreo producida en la simulación sería la distribución bajo la nula, y el p-valor de un determinado estimador se calcularía a partir del percentil empírico correspondiente en esa distribución bajo la nula.

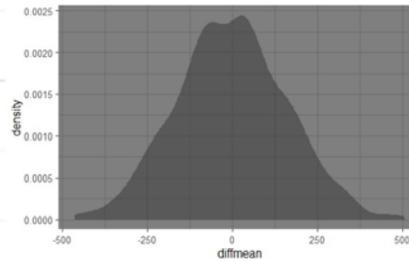
De este modo el estudiante puede comprender mejor en qué consiste un contraste y los distintos elementos que lo constituyen, apreciando qué es básico, y qué es accesorio (el supuesto concreto utilizado para derivar el contraste, ...)

Contraste de permutaciones

Podemos simular la distribución cuando la nula es cierta. ¿Cómo?

- Si H_0 es que una variable no tiene influencia, **permutando aleatoriamente** (shuffle) la variable en las submuestras.
- Si la variable realmente no tiene efecto, la distribución en las permutaciones debe parecerse a la real y puedo comparar el estadístico obtenido con la distribución bajo la nula
- En el caso de los salarios, la diferencia estimada queda fuera de la distribución: **rechazo la nula**

```
numsim = 1000
nula = do(numsim) * diffmean(Salario ~
  shuffle(Sexo), data = salarios)
nula %>% gf_density(~diffmean) +
  theme_dark(16)
```



Ejemplo de actividades: Hoja de problemas

Las hojas de problemas semanales requieren trabajar con datos correspondientes a una aplicación interesante de los métodos estudiados. Una primera parte es acceder a los datos. En las primeras hojas se suelen cargar los datos directamente desde páginas web o servidores estadísticos (ej: www.ine.es). En la que se reproduce en concreto se proporcionan los datos en formato R y se la guía al estudiante en la resolución. Es un procedimiento muy orientado al estudio individual, similar al que utilizan los MOOC más prestigiosos sobre el tema.

Un problema específico es que, a diferencia de en los MOOC, los estudiantes se conocen y pueden tener incentivo a “copiar”. Para limitar este problema la estrategia utilizada es doble:

- Exigir que el estudiante sea capaz de explicar en las clases prácticas donde se corrige, el modo en el que ha llegado a la respuesta cuando la respuesta es correcta.
- La aleatorización de preguntas, como en las preguntas 7 y 8. Consiste en preguntar a cada estudiante una variante diferente bien mediante la utilización de preguntas con un cuestionario Wiris, o de variantes múltiples con la ayuda del paquete `exams` de R.

Hoja de problemas 11 de Econometría

Pregunta 1

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

Enunciado de la pregunta

En la base de datos [golf.RData](#) se incluyen datos de los precios de venta en Euros de una serie de vehículos VW Golf de segunda mano en función de las características de los vehículos. En concreto consideramos las variables siguientes:

- kmMiles : Miles de km. recorridos por el coche
- edad : edad del automóvil en meses
- ITV : Tiempo pendiente para pasar la próxima ITV (en meses)
- ABS : Variable binaria que indica si tiene frenos ABS
- techoesp : Variable binaria que indica si tiene techo especial (con ventana)

El objetivo de la práctica es doble: por un lado, practicar las técnicas de selección del modelo con ayuda del Rcmdr, y por otro, trabajar en la interpretación de modelos con interacciones entre variables.

Carga la base de datos, inicia Rcmdr y ejecuta este comando que te ayudará a interpretar los coeficientes, puesto que hace que aparezcan por defecto con notación decimal en vez de científica:

```
> options("scipen"=100, "digits"=5)
```

Hemos visto que a partir de modelos sencillos se puede ir a modelos más complicados cuando se comprueba que se incumplen las hipótesis del modelo. Hoy vamos a proceder al revés: Vamos a estimar un modelo general, que incluya una forma funcional bastante general, y vamos a proceder a seleccionar modelos más sencillos en base a un criterio de selección de modelos.

Para ello, estima el modelo general para el precio que incluye todas las variables y todas sus interacciones de orden 2, además de términos cuadráticos para kmMiles y edad. La ecuación general sería:

$(\text{edad} + \text{kmMiles} + \text{techoesp} + \text{ABS} + \text{ITV})^2 + I(\text{kmMiles}^2) + I(\text{edad}^2)$

[Utiliza un mínimo de 3 decimales de precisión en todas las respuestas con respuestas no enteras sobre esta base de datos]

¿Cuál es el número de parámetros estimados, $p+1$?

Respuesta:

Pregunta 2

Sin responder aún

Puntúa como 1,00

 [Editar pregunta](#)

Enunciado de la pregunta

¿Cuántas de las variables incluidas no son significativas a un nivel 0.05?

Respuesta:

Ejemplos de resultados de estudiantes

Uno de los objetivos de la orientación práctica es que todos los estudiantes se hayan enfrentado a problemas no triviales que permitan aplicar las técnicas estudiadas y apreciar lo que pueden conseguir con ellos.

De nuevo uno de los problemas es garantizar que trabajan personalmente. Para ello se han planteado una serie de actividades que tienen en común las bases de datos con las que trabajan: los microdatos de accidentes de la DGT y el padrón de población a nivel de municipio ambos para el año 2016. Cada estudiante, mediante la utilización de preguntas aleatorizadas en un cuestionario Moodle, tiene que enfrentarse a una tarea diferente que implica relacionar los datos, calcular una tabla y realizar un gráfico con R.

Esta actividad responde a los contenidos más específicos de R del primer mes.

La actividad completada, que debía realizarse íntegramente con R, incluida la preparación del documento, tiene que subirse a un lugar específico de Studium junto con el código R que lo genera.

Se les dio un punto adicional a los estudiantes que, además de preparar el trabajo en formato Word, subieron el html al sitio www.rpubs.com. A modo de ejemplo, se reproducen dos de dichos trabajos junto con la dirección en la que se pueden ver en tamaño real:

- http://rpubs.com/Enrique_Beneitez/436475
- <http://rpubs.com/pablo97/435648>

Distribución de accidentes de tráfico en 2015

Enrique Benítez Andrés - Grado en ADE - Asignatura: Econometría
Curso 2018-2019 - Universidad de Salamanca

1 - INTRODUCCIÓN:

Informe analizando los datos obtenidos en relación al los accidentes producidos en 2015 tomando como variables principales el número de accidentes, el día de la semana en que se ha producido, el número de víctimas y el número de fallecidos.
Los datos han sido tabulados en relación a datos obtenidos de la página web de la Dirección General de Tráfico (DGT) relativos al año 2015.
(datos: <https://www.dgt.es/estadisticas/accidentes/>)
ATENCIÓN: Tener en cuenta que los días de la semana están numerados de 1 a 7, siendo 1 el primer día de la semana (lunes) y 7 el último (domingo).

2 - METODOLOGÍA

En primer lugar, utilizando el programa RStudio he tabulado dichos datos para obtener el número de accidentes, de víctimas y, por último, de fallecidos según cada día de la semana.
A continuación, se ha realizado una serie de gráficos que nos ayudan a interpretar de manera más visual los datos resultantes.
Por último, se han analizado los resultados dando posibles explicaciones.

3 - TRATAMIENTO DATOS CON RSTUDIO Y GENERACIÓN TABLAS.

Lo primero que hay que hacer para el tratamiento de datos es cargar los datos en formato csv, para ello instalamos y cargamos el paquete "readr" y, a continuación, cargamos el archivo "csv".

Seguientemente debemos instalar una serie de paquetes que serán necesarios para la tabulación de datos: "tidyverse", "dplyr", "ggplot2" y "base".

Al observamos el archivo vemos nuestra variable de estudio que hemos mencionado anteriormente tienen por encabezado los siguientes nombres: "DIASEMANA", "TOT_VICTIMAS" Y "TOT_MUERTOS", por tanto, agrupamos cada una de ellas en relación al día de la semana.

Así mismo observo los criterios que tenemos que estudiar pero, nos falta el número de accidentes producidos, la variable "ID_ACCIDENTE" tenemos que transformarla para poder operar.

Una vez que podemos operar con esa variable en número de accidentes en relación al día de la semana y sumamos para cada variable el resultado obtenido.

Ordenamos de mayor a menor según visto observamos tablas en relación a las variables que queremos estudiar. Los datos formato tabla y ordenamos en cada tabla en relación a una variable:

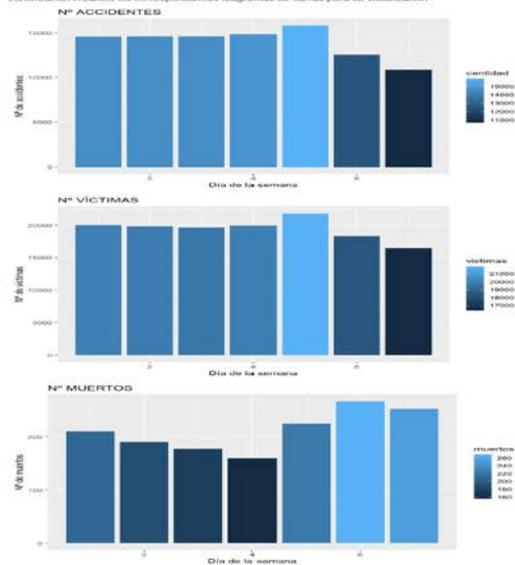
DIASEMANA	victimas	muertos	cantidad
5	21835	224	15815
1	20003	210	14655
4	19951	159	14833
2	19851	190	14592
6	19603	177	14396
3	18362	266	12520
7	16477	262	10641

DIASEMANA	victimas	muertos	cantidad
6	18362	266	12526
7	16477	262	10641
3	21835	224	15815
1	20003	210	14655
2	19851	190	14603
3	19603	177	14586
4	19951	159	14833

DIASEMANA	victimas	muertos	cantidad
5	21835	224	15815
4	19951	159	14833
2	19851	190	14602
3	19603	177	14586
1	20003	210	14655
6	18362	266	12520
7	16477	262	10641

4 - GRÁFICOS.

Para observar gráficos a partir de las tablas anteriormente realizadas debemos instalar y cargar dos paquetes: "ggplot2" y "base". A continuación creamos los correspondientes diagramas de barras para su visualización:



5 - ANÁLISIS RESULTADOS.

Al observamos los resultados obtenidos podemos sacar algunas conclusiones:

- Para las variables nº de accidentes y nº de víctimas observamos que hay cierta coherencia ya que ambas tienen el viernes (5) como día festivo, en cambio, el número de fallecidos aparece su pico el sábado (6). Una posible explicación podría ser que aquellos accidentes más graves, no esperan al mismo día sus consecuencias, a consecuencia de estos accidentes.
- También podría relacionarse con el uso de carreteras secundarias y su peligrosidad, los días 6 y 7 correspondientes al fin de semana pueden ser más peligrosos por los trayectos a zonas rurales por carreteras más peligrosas.

Trabajo Accidentes

Pablo Crespo Solla

25 de octubre de 2018

TRABAJO INFORME SOBRE ACCIDENTES 2015

INTRODUCCIÓN

Mi objetivo en este trabajo, es analizar, a través de la base de datos obtenida de la pagina estadística de la DGT, la distribución de accidentes por el total de las víctimas. Como ya veremos más adelante, nuestro análisis, lo centraremos en analizar la distribución de accidentes con respecto a las víctimas en la Comunidad Valenciana. Para ello, primero partimos de la base de datos de la DGT 2015 y utilizamos otras bases de datos para enriquecer el contenido de nuestro análisis, que nos permitirán alcanzar unos resultados más precisos.

ELABORACIÓN DE LA TABLA Y ANÁLISIS

En esta sección elaboramos una tabla que contiene los diez accidentes con más víctimas en la Comunidad Valenciana. Como observamos, al analizar la tabla, podemos ver que son accidentes con un alto número de víctimas, en comparación con la mayoría de accidentes que se recogen en dicha base de datos, donde el número de víctimas más recurrente es una. Esto nos lleva a la conclusión, de que probablemente se trate de accidentes de autobuses o bien de colisiones múltiples entre vehículos.

La mayoría de estos diez accidentes con mayor número de víctimas se han producido en la Provincia de Alicante, donde se han producido 6 de los 10 accidentes, seguida de Valencia con 2 de 10 y finalmente Castellón, provincia con menores accidentes de toda la comunidad.

cod	victimas	municipio	pob	PROVINCIA
46250	18	Valencia	786189	Valencia/València
3090	9	Mutxamel	24256	Alicante/Alacant
12011	9	Almenara	6031	Castellón/Castelló
46233	9	Soliana	4941	Valencia/València
3118	8	San Fulgencio	9021	Alicante/Alacant
3133	8	Torreveja	88447	Alicante/Alacant
12126	8	Vall d'Uixó, la	31671	Castellón/Castelló
3047	7	Caip	21540	Alicante/Alacant
3059	7	Crevillent	28465	Alicante/Alacant
3090	7	Mutxamel	24256	Alicante/Alacant

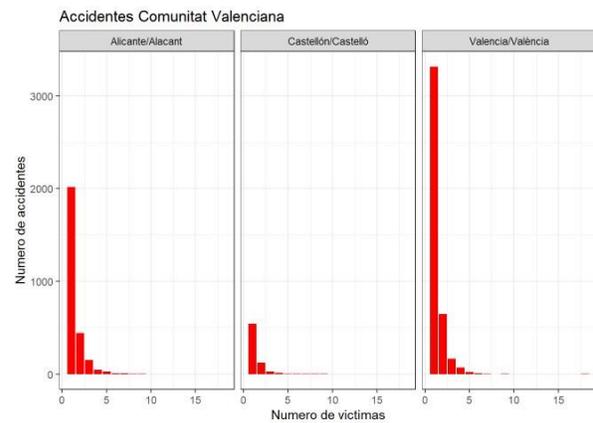
ELABORACIÓN DEL GRÁFICO Y ANÁLISIS

En esta sección elaboramos un gráfico de barras sobre los accidentes ocurridos en la Comunidad Valenciana en el año 2015, distinguiendo los ocurridos en cada una de sus provincias. En los distintos gráficos relacionamos el número de accidentes con el número de víctimas en cada accidente para obtener resultados.

Observando los gráficos, podemos ver, que la Provincia con más accidentes es Valencia con más de 3000 accidentes de pocas víctimas, seguida de Alicante y de Castellón. Conclusión parecida a la que llegamos en el apartado anterior analizando la tabla.

La mayoría de los accidentes son de 1 víctima, habiendo pocos accidentes de mas de 2 o 3 víctimas, siendo casi inexistentes los accidentes de más de 3 víctimas.

Logicamente estos resultados obtenidos se pueden deber a que Valencia es la provincia más poblada, hay mas vehículos, mayor tráfico y por ende la que más probabilidad de que ocurran accidentes puede tener, en cambio, Castellón tiene la mitad de población que Alicante y 6 veces menos que Valencia, por tanto, es lógico que los resultados obtenidos nos indiquen, un menor número de accidentes en Castellón, estando estos por debajo de los 500 accidentes en el año 2015.



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como conclusión, podemos decir, que son altamente típicos los accidentes de una persona individual frente a los accidentes con mayor número de víctimas, sin embargo, no podemos sacar conclusiones sobre los motivos de tales accidentes porque en nuestro análisis no contamos con la información necesaria, falta información para determinar si esos accidentes son por distracciones, por consumir estupefacientes, por alcohol, por conducción temeraria, por exceso de velocidad, por causas naturales etc..

Finalmente he de destacar en conclusiones algunos puntos relativos a la elaboración del trabajo, destacando el más importante cuando intenté

Resultados: Grado en ADE

- Una **gran mayoría de los estudiantes matriculados participaron** en todas las actividades semanales.
- **Baja tasa de abandono.**
- **Buenas calificaciones** en evaluación continua (*40% de nota final*) A la mayoría de los estudiantes les va bien en los exámenes (*60% de calificación final, mínimo 4/10*)
- Muy alta **tasa de progresión**
- Alta **motivación**
- Algunas actuaciones destacadas.

Resultados de los estudiantes de
Econometría de ADE, 2018-2019,
Grupos 1, 2 y 3

<i>Concepto</i>	<i>Total</i>
1ª Convocatoria	238
Presentados	203
Aprobados	131
Sobresaliente	10
Notable	42
Aprobado	79
Suspenso	72
No presentados	35
2ª Convocatoria	110
Presentados	74
Aprobados	58
Sobresaliente	0
Notable	8
Aprobado	50
Suspenso	23
No presentados	36
Superan (%)	79.4%
Sobresaliente	5%
Notable	26%
Aprobado	68%

El proyecto ha tenido éxito en llegar a la gran mayoría de los estudiantes y en términos de habilidades y conocimientos adquiridos.

Difusión

El proyecto se ha expuesto, con una acogida muy favorable, en las siguientes conferencias:

- *Econometrics: A hands-on approach using R*, en el Innovation and Experiences in Teaching Symposium, II International Teaching Week, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Salamanca el 14 de febrero de 2019
- *Econometría basada en aplicaciones de R*, en las XI Jornadas de Docencia en Economía, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 30 y 31 de mayo de 2019

Discusión

- La capacidad para llevar a cabo investigaciones empíricas y trabajar con datos es una habilidad **necesaria** para los graduados tanto en **economía** como en **ADE**.
- El enfoque tradicional, basado principalmente en la **teoría** y en los **ejemplos enlatados**.
 - o Pierde muchos estudiantes
 - o No los deja en condiciones de realizar su propio análisis.
- El enfoque **aplicado** llevado a cabo dentro de este proyecto:
 - o Enfatiza la **comprensión de conceptos** a través del uso de la **simulación**.
 - o Proporciona **competencias** que son muy útiles en el mercado laboral.
 - o Consigue **experiencia** a través de las tareas semanales.
 - o **Capacita** a los estudiantes para ampliar individualmente sus conocimientos para cualquier tarea específica que puedan necesitar para el futuro, incluida su **TFG**.