Material de Clase

Ricardo Palma

6 de septiembre de 2020

Contents

Prefacio

Di3 Doctorado Interinsititucional en Ingeniería Industrial

- Universidad Nacional de Cuyo.
- Universidad Nacional de Misiones (Overá)
- Universidad Nacional de Jujuy

- Universidad Nacional de Salta
- Universidad Nacional de La Rioja
- Universidad Nacional de Tucuman

1 Prerequisitos para el curso

Para realizar este curso debes tener más pasión que vocación. Este curso está pensado para interesados en el doctorado en ingeniería industrial Di3

No necesitas saber programar, repito **NO NECESITAS** !!!

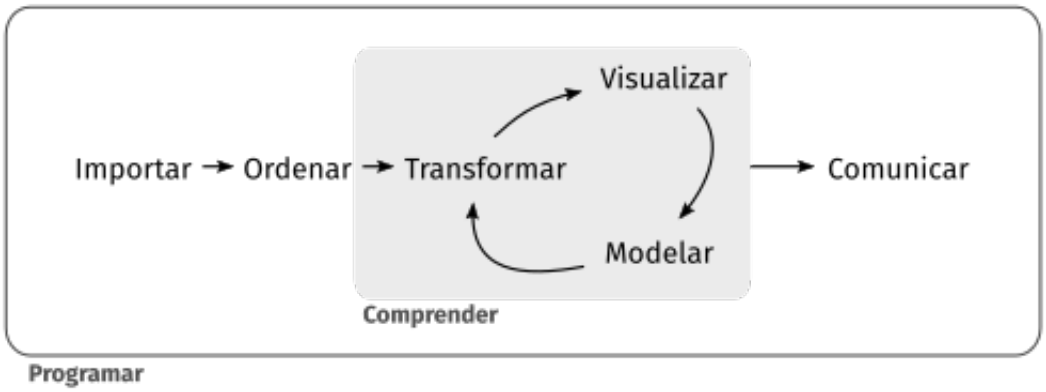


Figure 1: Esto es programar

Pero si has hecho esto que aparece en la figura alguna vez en tu vida, no te preocupes ... Has programado sin saber que esto tan simple es programar !!!

Lo realmente complicado es que vas ha tener que instalar algo de sofrware libre y tener algo de espacio en el disco para manejar datasets un poco aparatodos. Creo realmente que este es un requisito más complicado que el de saber programar.

Utilizaremos a lo largo del curso el lenguaje R-Cran. Pero como es un tanto árido para escribir nos valdremos de otro pargrama (del tipo que se denomina IDE) llamado R-Studio. R-Studio es un Integratede Development Envirnment o Entorno de Desarrollo Integrado que facilita mucho jugar con los datos.

La secuencia de instalación es :

1 - Instalar R-Cran que puedes bajar de https://cran.r-project.org/

2 - Instalar luego R-Studio que puedes bajar https://rstudio.com/products/rstudio/download/

Elije la versión gratuita , a menos que te estén sobrando los dólares y quieras pagar una liencia que no es muy cara.

Por favor sigue el oden de isntalación que indicamos.

```
Existe un paquete para usar R-Cran desde Excel
(Aka usar comando de R dentro de Excel, pero hablaremos de esto en clase).
```

Primero, debes importar tus datos hacia R. Típicamente, esto implica tomar datos que están guardados en un archivo, base de datos o API y cargarlos como data frame en R. Si no puedes llevar tus datos a R, no puedes hacer ciencia de datos con él.

Una vez que has importado los datos, es una buena idea ordenarlos. Ordenar los datos significa guardarlos de una manera consistente que haga coincidir la semántica del set de datos con la manera en que está guardado. En definitiva, cuando tus datos están ordenados, cada columna es una variable y cada fila una observación. Tener datos ordenados es importante porque si su estructura es consistente, puedes enfocar tus esfuerzos en las preguntas sobre los datos y no en luchar para que estos tengan la forma necesaria para diferentes funciones.

Cuando tus datos están ordenados, un primer paso suele ser transformarlos. La transformación implica reducir las observaciones a aquellas que sean de interés (como todas las personas de una ciudad o todos los datos del último año), crear nuevas variables que sean funciones de variables ya existentes (como calcular la rapidez a partir de la velocidad y el tiempo) y calcular una serie de estadísticos de resumen (como recuentos y medias). Juntos, a ordenar y transformar, se les llama manejar o domar los datos, porque hacer que estos tengan la forma con la que es natural trabajarlos, suele sentirse como una lucha.

Una vez que tienes los datos ordenados con las variables que necesitas, hay dos principales fuentes generadoras de conocimiento: la visualización y el modelado. Ambas tienen fortalezas y debilidades complementarias, por lo que cualquier análisis real iterará entre ellas varias veces.

La visualización es una actividad humana fundamental. Una buena visualización te mostrará cosas que no esperabas o hará surgir nuevas preguntas acerca de los datos. También puede darte pistas acerca de si estás haciendo las preguntas equivocadas o si necesitas recolectar datos diferentes. Las visualizaciones pueden sorprenderte, pero no escalan particularmente bien, ya que requieren ser interpretadas por una persona.

Los modelos son herramientas complementarias a la visualización. Una vez que tus preguntas son lo suficientemente precisas, puedes utilizar un modelo para responderlas. Los modelos son herramientas matemáticas o computacionales, por lo que generalmente escalan bien. Incluso cuando no lo hacen, resulta más económico comprar más computadores que comprar más cerebros. Sin embargo, cada modelo tiene supuestos y, debido a su propia naturaleza, un modelo no puede cuestionar sus propios supuestos. Esto significa que un modelo, por definición, no puede sorprenderte.

El último paso de la ciencia de datos es la comunicación, una parte crítica de cualquier proyecto de análisis de datos. No importa qué tan bien tus modelos y visualizaciones te hayan permitido entender tus datos, a menos que también puedas comunicar esos resultados a otras personas.

Alrededor de todas estas herramientas se encuentra la programación. La programación es una herramienta transversal que usarás en todas las partes de tu proyecto. No necesitas ser una personas experta en programación para hacer ciencia de datos, pero aprender más sobre ella es una gran ventaja porque te permite automatizar tareas recurrentes y resolver problemas con mayor facilidad.

En cualquier proyecto de ciencia de datos tendrás que ocupar estas herramientas, pero en muchos casos estas no serán suficientes. Hay un regla aproximada de 80-20 en juego: puedes enfrentar alrededor del 80 % de cualquier proyecto usando las herramientas que aprenderás en este curso, pero necesitarás utilizar otras para abordar el 20 % restante. A lo largo del curso te iremos señalando recursos donde puedes aprender más.

1.1 Primer referencia biblográfica que puede ayudarte.

1.1.1 R para Ciencia de Datos

Garrett Grolemund Hadley Wickham

Este es el Libro Web de la versión en español de “R for Data Science”, de Hadley Wickham y Garrett Grolemund. Este texto te enseñará cómo hacer ciencia de datos con R: aprenderás a importar datos, llevarlos a la estructura más conveniente, transformarlos, visualizarlos y modelarlos. Así podrás poner en pŕactica las habilidades necesarias para hacer ciencia de datos. Tal como los químicos aprenden a limpiar tubos de ensayo y ordenar un laboratorio, aprenderás a limpiar datos y crear gráficos— junto a muchas otras habilidades que permiten que la ciencia de datos tenga lugar. En este libro encontrarás las mejores prácticas para desarrollar dichas tareas usando R. También aprenderás a usar la gramática de gráficos, programación

letrada e investigación reproducible para ahorrar tiempo. Además, aprenderás a manejar recursos cognitivos para facilitar el hacer descubrimientos al momento de manipular, visualizar y explorar datos.

Link al libro web https://es.r4ds.hadley.nz/index.html

Citas correctamente realizada [**wickham2018r**]

2 Introduction

This chapter is an overview of the methods that we propose to solve an **important problem**.

3 Analítica de Datos

3.1 Teoría

3.1.1 Bases de la analítica de datos

Habitualmente en el terreno de las ingenierías, especialmente en las ingenierías generalistas, como la mecatrónica y la industrial, hay una serie de pasos que guían el paso de un profesional junior a senior. Este paso intermedio al que nos referimos es el de un profesional que pasa de las estapas operativas o de planeamiento táctico al de una persona con mucha experiencia es ese terreno que se transforma de supervisor de un área limitada a ANALISTA.

La principal característica de este profesional es que ha logrado, merced a su experiencia en varios proyectos o años de planeación y supervisión el talento para lograr una abstracción que le permitiría en teoría saltar del campo disciplinar en el que se formó para instalarse en otro distinto y ser exitoso sin pasar por la experimentación y experiencia.

Hemos conocido a muchos ingenieros y profesionales del terreno industrial que, por ejemplo tuvieron unos 5 a 10 años en el área del retail o del supermrecadismo en Argentina y saltaron a ser analistas en el terreno de la industria automotriz en Brasil. ¿Cómo es esto posible?

La respuesta más simple para entender esta situación es que se trata de procesos (o fenómenos) homólogos. Vale decir los modelos y eurísticas del retail en la preparación de pedidos y forecasting son los mismos que rigen el planeamiento de la producción de una línea automotríz.

Pensemos, con la ley de Ohm es casi natural para los ingenieros explicar fenómenos sociales o el mismo calentamiento global.

Un analista es capaz de observar un comportamiento e intuir en determinadas circunstancias tal o cual modelo no es aplicable a una situación coyuntural.

A modo de ejemplo casi ningún analista en la cadena de suministros aplicaría en situación de pandemia el modelo de Wilson para determinar el nivel de inventario o el tamaño de lote.

Existen analistas “intuitivos” que saben capitalizar sus experiencias previas, pero este tiempo de los artesanos paa el análisis cada día se torna menos creible y los verdaderamente exitosos han cambiado el instinto por marcos teóricos formales. En tal sentido la inteligencia artificial ha salido en ayuda del analista y como ella otros marcos formales han conformado este campo disciplinar emergente que es el que llamamos analítica de datos.

Existen al menos tres profesionales que integran los equipos del team de la analítica de datos.

- Data Engineer
- Data Scientific
- Data worker o seeker

- Pure Data Analyst
- Draftsman

Todos son importantes en un equipo, pero ninguno es imprescindible. En el sector PyME de LAC (Latino América y Caribe) no es extraño que estos equipos se reduzcan a límite de ser equipos de una sola persona, que además comercializan, compran materia prima, atienden los conflictos familiares de los dueños de la empresa, pagan sueldos e impuestos y barren. Todo sea por mantener la empresa en funcionamiento. Me olvidaba , si queda tiempo hacen de advisor con la analítica de datos.

La Analítica de Datos (Data Analysis, o DA) es la ciencia que examina datos en bruto con el propósito de sacar conclusiones sobre la información. El análisis de datos es usado en varias industrias para permitir que las compañías y las organizaciones *tomen mejores decisiones* empresariales y también es usado en las ciencias para verificar o reprobar modelos o teorías existentes. El análisis de datos se distingue de la extracción de datos por su alcance, su propósito y su enfoque sobre el análisis. Los extractores de datos clasifican inmensos conjuntos de datos usando software sofisticado para identificar patrones no descubiertos y establecer relaciones escondidas. El análisis de datos se centra en la inferencia, el proceso de derivar una conclusión basándose solamente en lo que conoce el investigador y fuertemente soportado por la estadística.

- Revisión de las herramientas de software y hardware disponibles
- Georeferenciación y exploración georeferenciada de datos y bibliometría
- Modelos basados en redes neuronales y su entrenamiento
- Crítica de la KDNN con el uso de Big-Data

3.2 Tecnologías

- Soluciones propuesta con el uso de CUDA (uso de GPU en lugar de CPU)
- Uso de la biblioteca Neuralnet y NeuralNetTools.
- Uso de las bibliotecas Serial Time Análisis y Finance Econometics, diferencias entre las predicciones de ambas tecnologías

3.3 Casos de estudio para el aula virtual

Caso de Estudio – El éxitoso caso de la industria del vino en Nueva Zelanda durante la pandemia Caso de Estudio – El INV y el sector vitivinícola de Mendoza, hacia una nueva explosión del consumo de vinos de alta gama como consecuencia de la cuarentena.

You can label chapter and section titles using `{#label}` after them, e.g., we can reference Chapter **??**. If you do not manually label them, there will be automatic labels anyway, e.g., Chapter 6.

Figures and tables with captions will be placed in `figure` and `table` environments, respectively.

```
par(mar = c(4, 4, .1, .1))
plot(pressure, type = 'b', pch = 19)
```

Reference a figure by its code chunk label with the `fig:` prefix, e.g., see Figure 2. Similarly, you can reference tables generated from `knitr::kable()`, e.g., see Table 1.

```
knitr::kable(
  head(iris, 20), caption = 'Here is a nice table!',
  booktabs = TRUE
)
```

You can write citations, too. For example, we are using the **bookdown** package [**R-bookdown**] in this sample book, which was built on top of R Markdown and **knitr** [**xie2015**].

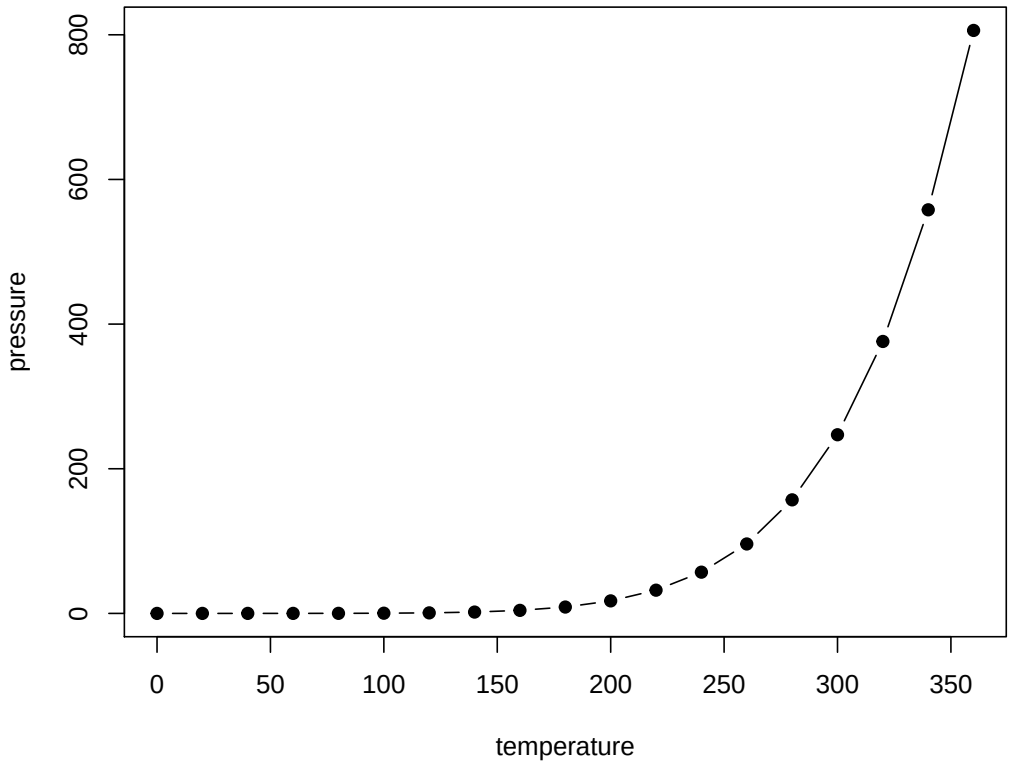


Figure 2: Here is a nice figure!

Table 1: Here is a nice table!

Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	setosa

4 Literature

Here is a review of existing methods.

5 Bibliografía

Estas referencias bibliográfica serán de utilidad en el curso

6 Methods

We describe our methods in this chapter.

7 Métodos

Métodos Utilizados en los trabajos

8 Aplicaciones

Casos de estudios

8.1 El caso de Nuevazelanda de la industria del vino

8.2 ¿Que hace el INV en Argentina

9 Applications

Some *significant* applications are demonstrated in this chapter.

9.1 Example one

9.2 Example two

10 Final Words

We have finished a nice book.

11 Datasets

Set de Datos y Métodos de Depuración

11.1 R Markdown

This is an R Markdown document. Markdown is a simple formatting syntax for authoring HTML, PDF, and MS Word documents. For more details on using R Markdown see http://rmarkdown.rstudio.com.

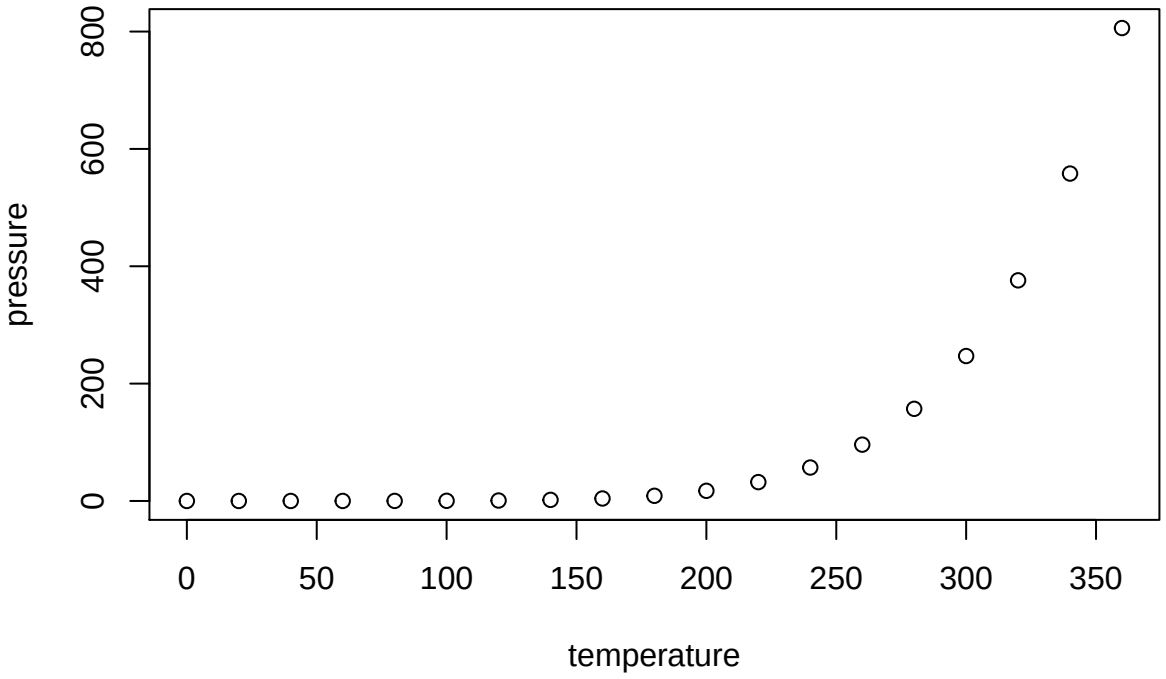
When you click the **Knit** button a document will be generated that includes both content as well as the output of any embedded R code chunks within the document. You can embed an R code chunk like this:

```
summary(cars)
```

```
##      speed           dist
##  Min.   : 4.0   Min.   :  2.00
##  1st Qu.:12.0   1st Qu.: 26.00
##  Median :15.0   Median : 36.00
##  Mean   :15.4   Mean   : 42.98
##  3rd Qu.:19.0   3rd Qu.: 56.00
##  Max.   :25.0   Max.   :120.00
```

11.2 Including Plots

You can also embed plots, for example:



Note that the `echo = FALSE` parameter was added to the code chunk to prevent printing of the R code that generated the plot.