

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICA  
LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA | LICENCIATURA EN CIENCIA DE DATOS

---

# Programación 1

---

MGS. LIC. MARCOS PRUNELLO  
TEC. CESAR MIGNONI  
LIC. GINO BARTOLELLI  
LIC. IVÁN MILLANES  
JULIÁN L'HEUREUX

AÑO 2025



# Tabla de contenidos

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Información general sobre la asignatura</b>              | <b>3</b>      |
| Cursado . . . . .   | 3             |
| Aula virtual? . . . . .                                     | 3             |
| Programa . . . . .  | 3             |
| Evaluación . . . . .  | 3             |
| Código de conducta . . . . .                                | 3             |
| <br><b>I Unidad 1. Introducción a la programación con R</b> | <br><b>5</b>  |
| <b>1 Programación: de qué se trata y para qué nos sirve</b> | <b>7</b>      |
| 1.1 primera subsección . . . . .                            | 7             |
| <b>2 Primeros pasos con R y RStudio</b>                     | <b>9</b>      |
| <b>3 Objetos, ambiente y operadores</b>                     | <b>11</b>     |
| <b>4 Otras nociones fundamentales sobre R</b>               | <b>13</b>     |
| <b>5 Ejemplos de cuadritos</b>                              | <b>15</b>     |
| 5.1 Listado de ambientes definidos . . . . .                | 15            |
| <b>6 Ejemplo con mucho texto para ver el PDF</b>            | <b>17</b>     |
| <b>7 Práctica de la Unidad 1</b>                            | <b>21</b>     |
| 7.1 Ejercicio 1 . . . . .                                   | 21            |
| 7.2 Ejercicio 2 . . . . .                                   | 21            |
| <br><b>II Unidad 2. Nombre de la unidad.</b>                | <br><b>23</b> |
| <b>8 Primera sección de la Unidad 2</b>                     | <b>25</b>     |
| <b>9 Ejemplos para crear “Webexercises”</b>                 | <b>27</b>     |
| 9.1 Example Questions . . . . .                             | 27            |
| 9.1.1 Fill-In-The-Blanks ( <code>fitb()</code> ) . . . . .  | 27            |

| Tabla de contenidos                                    | Unidad    |
|--|-----------|
| 9.1.2 Multiple Choice ( <code>mcq()</code> ) . . . . . | 28        |
| 9.1.3 True or False ( <code>torf()</code> ) . . . . .  | 28        |
| 9.1.4 Longer MCQs ( <code>longmcq()</code> ) . . . . . | 29        |
| 9.2 Checked sections . . . . .                         | 29        |
| 9.3 Hidden solutions and hints . . . . .               | 29        |
| <b>10 Práctica de la Unidad 2</b>                      | <b>31</b> |
| 10.1 Ejercicio 1 . . . . .                             | 31        |
| 10.2 Ejercicio 2 . . . . .                             | 31        |
| <b>III Soluciones de la Práctica</b>                   | <b>33</b> |
| <b>11 Soluciones de la Práctica de la Unidad 1</b>     | <b>35</b> |
| 11.1 Solución Ejercicio 1 . . . . .                    | 35        |
| 11.2 Solución Ejercicio 2 . . . . .                    | 35        |

# Bienvenida

Página en construcción.



# Información general sobre la asignatura



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.

## Cursado

Modalidad, comisiones, horarios

## Aula virtual?

## Programa

enlace al programa aprobado

## Evaluación

## Código de conducta





---

# Unidad 1. Introducción a la programación con R

---

Presentación de la Unidad 1.



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.



# Capítulo 1

## Programación: de qué se trata y para qué nos sirve



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.



Resumen o presentación del contenido de esta sección de la unidad.

### 1.1 primera subsección

programacion, algoritmo, lenguajes, R, instalación



## Capítulo 2

# Primeros pasos con R y RStudio



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.

uso general de R y RStudio, scripts,, funciones



# Capítulo 3

## Objetos, ambiente y operadores



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.

objetos, ambiente, tipos de datos, operadores





## Capítulo 4

# Otras nociones fundamentales sobre R



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.

proyecto, directorio de trabajo, errores, estilo, paquete



# Capítulo 5

## Ejemplos de cuadritos



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.



Resumen o presentación del contenido de esta sección de la unidad.

### 5.1 Listado de ambientes definidos



**EJEMPLO**

Contenido del ejemplo, prueba en **negrita**.

**1+1**

[1] 2

**PARA RESOLVER**

Contenido del **ejercicio**

1+1

[1] 2

**CONCEPTO CLAVE**

concepto **negrita**

**INFO IMPORANTE**

info **negrita**

**COMENTARIO ADICIONAL**

comentario **negrita**

## Capítulo 6

# Ejemplo con mucho texto para ver el PDF



**EN DESARROLLO**

Página en construcción.

Nullam dapibus cursus dolor sit amet consequat. Nulla facilisi. Curabitur vel nulla non magna lacinia tincidunt. Duis porttitor quam leo, et blandit velit efficitur ut. Etiam auctor tincidunt porttitor. Phasellus sed accumsan mi. Fusce ut erat dui. Suspendisse eu augue eget turpis condimentum finibus eu non lorem. Donec finibus eros eu ante condimentum, sed pharetra sapien sagittis. Phasellus non dolor ac ante mollis auctor nec et sapien. Pellentesque vulputate at nisi eu tincidunt. Vestibulum at dolor aliquam, hendrerit purus eu, eleifend massa. Morbi consectetur eros id tincidunt gravida. Fusce ut enim quis orci hendrerit lacinia sed vitae enim.

Nulla eget cursus ipsum. Vivamus porttitor leo diam, sed volutpat lectus facilisis sit amet. Maecenas et pulvinar metus. Ut at dignissim tellus. In in tincidunt elit. Etiam vulputate lobortis arcu, vel faucibus leo lobortis ac. Aliquam erat volutpat. In interdum orci ac est euismod euismod. Nunc eleifend tristique risus, at lacinia odio commodo in. Sed aliquet ligula odio, sed tempor neque ultricies sit amet.

Etiam quis tortor luctus, pellentesque ante a, finibus dolor. Phasellus in nibh et magna pulvinar malesuada. Ut nisl ex, sagittis at sollicitudin et, sollicitudin id nunc. In id porta urna. Proin porta dolor dolor, vel dapibus nisi lacinia in. Pellentesque ante mauris, ornare non euismod a, fermentum ut sapien. Proin sed vehicula enim. Aliquam tortor odio, vestibulum vitae odio in, tempor molestie justo. Praesent maximus lacus nec leo maximus blandit.

Maecenas turpis velit, ultricies non elementum vel, luctus nec nunc. Nulla a diam interdum, faucibus sapien viverra, finibus metus. Donec non tortor diam. In ut elit aliquet, bibendum sem et, aliquam tortor. Donec congue, sem at rhoncus ultrices, nunc augue cursus erat, quis porttitor mauris libero ut ex. Nullam quis leo urna. Donec faucibus ligula eget pellentesque interdum. Lorem ipsum dolor sit

amet, consectetur adipiscing elit. Aenean rhoncus interdum erat ut ultricies. Aenean tempus ex non elit suscipit, quis dignissim enim efficitur. Proin laoreet enim massa, vitae laoreet nulla mollis quis.

Vestibulum ultrices, tortor at mattis porta, odio nisi rutrum nulla, sit amet tincidunt eros quam facilisis tellus. Fusce eleifend lectus in elementum lacinia. Nam auctor nunc in massa ullamcorper, sit amet auctor ante accumsan. Nam ut varius metus. Curabitur eget tristique leo. Cras finibus euismod erat eget elementum. Integer vel placerat ex. Ut id eros quis lectus lacinia venenatis hendrerit vel ante.

Etiam congue quam eget velit convallis, eu sagittis orci vestibulum. Vestibulum at massa turpis. Curabitur ornare ex sed purus vulputate, vitae porta augue rhoncus. Phasellus auctor suscipit purus, vel ultricies nunc. Nunc eleifend nulla ac purus volutpat, id fringilla felis aliquet. Duis vitae porttitor nibh, in rhoncus risus. Vestibulum a est vitae est tristique vehicula. Proin mollis justo id est tempus hendrerit. Praesent suscipit placerat congue. Aliquam eu elit gravida, consequat augue non, ultricies sapien. Nunc ultricies viverra ante, sit amet vehicula ante volutpat id. Etiam tempus purus vitae tellus mollis viverra. Donec at ornare mauris. Aliquam sodales hendrerit ornare. Suspendisse accumsan lacinia sapien, sit amet imperdiet dui molestie ut.

Etiam non efficitur urna, quis elementum nisi. Mauris posuere a augue vel gravida. Praesent luctus erat et ex iaculis interdum. Nulla vestibulum quam ac nunc consequat vulputate. Nullam iaculis lobortis sem sit amet fringilla. Aliquam semper, metus ut blandit semper, nulla velit fermentum sapien, fermentum ultrices dolor sapien sed leo. Vestibulum molestie faucibus magna, at feugiat nulla ullamcorper a. Aliquam erat volutpat. Praesent scelerisque magna a justo maximus, sit amet suscipit mauris tempor. Nulla nec dolor eget ipsum pellentesque lobortis a in ipsum. Morbi turpis turpis, fringilla a eleifend maximus, viverra nec neque. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos.

Duis urna urna, pellentesque eu urna ut, malesuada bibendum dolor. Suspendisse potenti. Vivamus ornare, arcu quis molestie ultrices, magna est accumsan augue, auctor vulputate erat quam quis neque. Nullam scelerisque odio vel ultricies facilisis. Ut porta arcu non magna sagittis lacinia. Cras ornare vulputate lectus a tristique. Pellentesque ac arcu congue, rhoncus mi id, dignissim ligula.

Praesent ornare dolor turpis, sed tincidunt nisl pretium eget. Curabitur sed iaculis ex, vitae tristique sapien. Quisque nec ex dolor. Quisque ut nisl a libero egestas molestie. Nulla vel porta nulla. Phasellus id pretium arcu. Etiam sed mi pellentesque nibh scelerisque elementum sed at urna. Ut congue molestie nibh, sit amet pretium ligula consectetur eu. Integer consectetur augue justo, at placerat erat posuere at. Ut elementum urna lectus, vitae bibendum neque pulvinar quis. Suspendisse vulputate cursus eros id maximus. Duis pulvinar facilisis massa, et condimentum est viverra congue. Curabitur ornare convallis nisl. Morbi dictum scelerisque turpis quis pellentesque. Etiam lectus risus, luctus lobortis risus ut, rutrum vulputate justo. Nulla facilisi.

Proin sodales neque erat, varius cursus diam tincidunt sit amet. Etiam scelerisque fringilla nisl eu venenatis. Donec sem ipsum, scelerisque ac venenatis quis, hendrerit vel mauris. Praesent semper erat sit amet purus condimentum, sit amet auctor mi feugiat. In hac habitasse platea dictumst. Nunc ac mauris in massa feugiat bibendum id in dui. Praesent accumsan urna at lacinia aliquet. Proin ultricies eu est quis pellentesque. In vel lorem at nisl rhoncus cursus eu quis mi. In eu rutrum ante, quis placerat justo. Etiam euismod nibh nibh, sed elementum nunc imperdiet in. Praesent gravida nunc vel odio lacinia, at tempus nisl placerat. Aenean id ipsum sed est sagittis hendrerit non in tortor.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis sagittis posuere ligula sit amet lacinia. Duis dignissim pellentesque magna, rhoncus congue sapien finibus mollis. Ut eu sem laoreet, vehicula ipsum in, convallis erat. Vestibulum magna sem, blandit pulvinar augue sit amet, auctor malesuada sapien. Nullam faucibus leo eget eros hendrerit, non laoreet ipsum lacinia. Curabitur cursus diam elit, non tempus ante volutpat a. Quisque hendrerit blandit purus non fringilla. Integer sit amet elit viverra ante dapibus semper. Vestibulum viverra rutrum enim, at luctus enim posuere eu. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus.

Nunc ac dignissim magna. Vestibulum vitae egestas elit. Proin feugiat leo quis ante condimentum, eu ornare mauris feugiat. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris cursus laoreet ex, dignissim bibendum est posuere iaculis. Suspendisse et maximus elit. In fringilla gravida ornare. Aenean id lectus pulvinar, sagittis felis nec, rutrum risus. Nam vel neque eu arcu blandit fringilla et in quam. Aliquam luctus est sit amet vestibulum eleifend. Phasellus elementum sagittis molestie. Proin tempor lorem arcu, at condimentum purus volutpat eu. Fusce et pellentesque ligula. Pellentesque id tellus at erat luctus fringilla. Suspendisse potenti.

Etiam maximus accumsan gravida. Maecenas at nunc dignissim, euismod enim ac, bibendum ipsum. Maecenas vehicula velit in nisl aliquet ultricies. Nam eget massa interdum, maximus arcu vel, pretium erat. Maecenas sit amet tempor purus, vitae aliquet nunc. Vivamus cursus urna velit, eleifend dictum magna laoreet ut. Duis eu erat mollis, blandit magna id, tincidunt ipsum. Integer massa nibh, commodo eu ex vel, venenatis efficitur ligula. Integer convallis lacus elit, maximus eleifend lacus ornare ac. Vestibulum scelerisque viverra urna id lacinia. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia curae; Aenean eget enim at diam bibendum tincidunt eu non purus. Nullam id magna ultrices, sodales metus viverra, tempus turpis.





# Capítulo 7

## Práctica de la Unidad 1



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.

### 7.1 Ejercicio 1

Enunciado Ejercicio 1...

### 7.2 Ejercicio 2

Enunciado Ejercicio 2...



---

## Unidad 2. Nombre de la unidad.

---

Presentación de la Unidad 2.



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.



# Capítulo 8

## Primera sección de la Unidad 2



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.

Knuth (1984) bla



## Capítulo 9

# Ejemplos para crear “Webexercises”



### EN DESARROLLO

Página en construcción.

Dejo este template del paquete *webexercises* para tomar de ejemplo.

This is a Web Exercise template created by the [psychology teaching team at the University of Glasgow](#), based on ideas from [Software Carpentry](#). This template shows how instructors can easily create interactive web documents that students can use in self-guided learning.

The `{webexercises}` package provides a number of functions that you use in [inline R code](#) or through code chunk options to create HTML widgets (text boxes, pull down menus, buttons that reveal hidden content). Examples are given below. Render this file to HTML to see how it works.

**NOTE:** To use the widgets in the compiled HTML file, you need to have a JavaScript-enabled browser.

## 9.1 Example Questions

### 9.1.1 Fill-In-The-Blanks (`fitb()`)

Create fill-in-the-blank questions using `fitb()`, providing the answer as the first argument.

- $2 + 2$  is \_\_

You can also create these questions dynamically, using variables from your R session.

- The square root of 36 is: \_\_

The blanks are case-sensitive; if you don't care about case, use the argument `ignore_case = TRUE`.

- What is the letter after D? \_\_

If you want to ignore differences in whitespace use, use the argument `ignore_ws = TRUE` (which is the default) and include spaces in your answer anywhere they could be acceptable.

- How do you load the tidyverse package? \_\_\_\_\_

You can set more than one possible correct answer by setting the answers as a vector.

- Type a vowel: \_\_

You can use regular expressions to test answers against more complex rules.

- Type any 3 letters: \_\_\_\_\_

### 9.1.2 Multiple Choice (`mcq()`)

- “Never gonna give you up, never gonna:
- (A) let you go
- (B) turn you down
- (C) run away
- (D) let you down

” - “I

- (A) bless the rains
- (B) guess it rains
- (C) sense the rain

down in Africa” -Toto

### 9.1.3 True or False (`torf()`)

- True or False? You can permute values in a vector using `sample()`. TRUE / FALSE



### 9.1.4 Longer MCQs (`longmcq()`)

When your answers are very long, sometimes a drop-down select box gets formatted oddly. You can use `longmcq()` to deal with this. Since the answers are long, It's probably best to set up the options inside an R chunk with `echo=FALSE`.

**What is a p-value?**

- (A) the probability that the null hypothesis is true
- (B) the probability of the observed, or more extreme, data, under the assumption that the null-hypothesis is true
- (C) the probability of making an error in your conclusion

**What is true about a 95% confidence interval of the mean?**

- (A) if you repeated the process many times, 95% of intervals calculated in this way contain the true mean
- (B) 95% of the data fall within this range
- (C) there is a 95% probability that the true mean lies within this range

## 9.2 Checked sections

Create sections with the class `webex-check` to add a button that hides feedback until it is pressed. Add the class `webex-box` to draw a box around the section (or use your own styles).

I am going to learn a lot: TRUE / FALSE

What is a p-value?

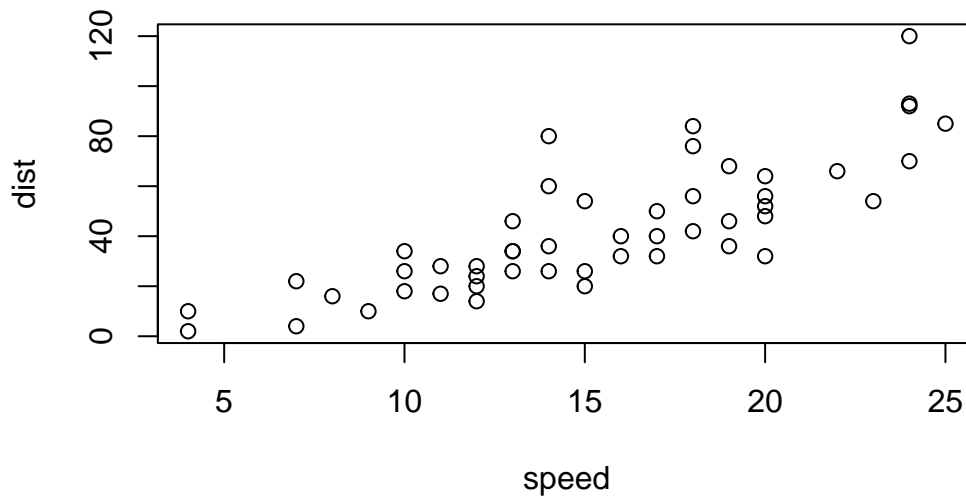
- (A) the probability that the null hypothesis is true
- (B) the probability of the observed, or more extreme, data, under the assumption that the null-hypothesis is true
- (C) the probability of making an error in your conclusion

## 9.3 Hidden solutions and hints

You can fence off a solution area that will be hidden behind a button using `hide()` before the solution and `unhide()` after, each as inline R code. Pass the text you want to appear on the button to the `hide()` function.

If the solution is a code chunk, instead of using `hide()` and `unhide()`, simply set the `webex.hide` chunk option to `TRUE`, or set it to the string you wish to display on the button.

**Recreate the scatterplot below, using the built-in cars dataset.**



I need a hint

See the documentation for `plot()` (`?plot`)

[Click here to see the solution](#)

```
plot(cars$speed, cars$dist)
```

# Capítulo 10

## Práctica de la Unidad 2



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.

### 10.1 Ejercicio 1

Enunciado Ejercicio 1...

[Ver Solución](#)

```
for (i in 1:10) {  
    print(i)  
}
```

### 10.2 Ejercicio 2

Enunciado Ejercicio 2...

[Ver Solución](#)

```
for (i in 1:10) {  
    print(i)  
}
```



---

# Soluciones de la Práctica

---



**EN DESARROLLO**  
Página en construcción.



# Capítulo 11

## Soluciones de la Práctica de la Unidad 1

### 11.1 Solución Ejercicio 1

Solución Ejercicio 1...

### 11.2 Solución Ejercicio 2

Solución Ejercicio 2...

Knuth, Donald E. 1984. «Literate Programming». *Comput. J.* 27 (2): 97-111. <https://doi.org/10.1093/comjnl/27.2.97>.

