

CURSO DE POSGRADO

# Fundamentos básicos del lenguaje

## DOCENTES

Dr. Biól. Pablo Y. Huais  
Biól. Nicolás Pastor

## FECHA

Del 9 al 13 de  
diciembre de 2024

## LUGAR

Centro PLM  
FCEFYN (CU) - UNC

## CONTENIDOS

- Introducción al lenguaje R
- Flujo de trabajo
- Objetos y variables
- Tablas y estructuras complejas
- Control de flujo y funciones
- Gráficos

## MODALIDAD

Presencial de 9:00 a 18:00  
(40 horas)

## INSCRIPCIÓN



[https://forms.gle/  
r797FoUwzF6RE1im7](https://forms.gle/r797FoUwzF6RE1im7)

Consultas:  
[pablo.huais@unc.edu.ar](mailto:pablo.huais@unc.edu.ar)  
[npastor@unc.edu.ar](mailto:npastor@unc.edu.ar)

## ORGANIZA

Doctorado en  
Ciencias Biológicas

## ARANCEL

\$40.000



**Dr. Pablo Y. Huais**  
IDEA (CONICET-UNC)  
Prof. Asistente Dpto. Matemática  
(FCEFYN, UNC)



**Biól. Nicolás Pastor**  
IDACOR (CONICET-UNC)  
Prof. Asistente Dpto. Diversidad  
Biológica y Ecología (FCEFYN, UNC)



unc

**¿Por qué un curso de R?**

# ¿Por qué un curso de R?

- En los últimos 20 años el desarrollo de lenguajes de programación y programas específicos, ha facilitado el análisis de información científica.

## The R Programming Language

Fuente: [www.tiobe.com](https://www.tiobe.com)

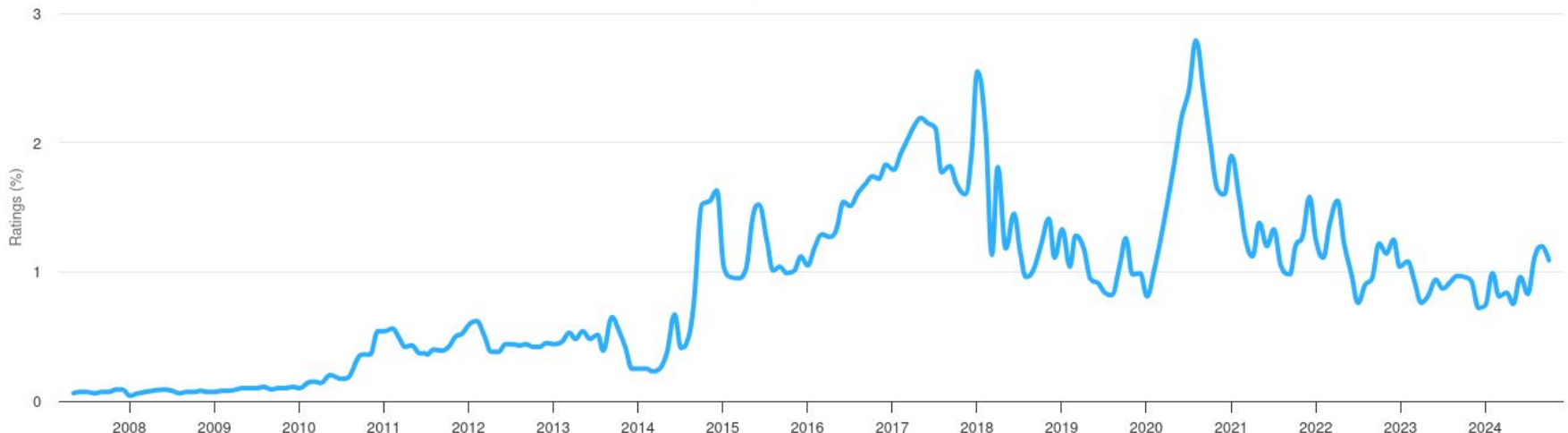
Some information about R:

📈 Highest Position (since 2007): #8 in Aug 2020

📉 Lowest Position (since 2007): #73 in Dec 2008

TIOBE Index for R

Source: [www.tiobe.com](https://www.tiobe.com)























# ¿Por qué un curso de R?

- > En los últimos 20 años el desarrollo de lenguajes de programación y programas específicos, ha facilitado el análisis de información científica.
- > El lenguaje R se ha establecido como uno de las herramientas principales para el análisis estadístico, el análisis de “gran” cantidad de datos y el desarrollo de programas orientados a la resolución de problemas específicos de investigación.





















# ¿Por qué un curso de R?

- > En los últimos 20 años el desarrollo de lenguajes de programación y programas específicos, ha facilitado el análisis de información científica.
- > El lenguaje R se ha establecido como uno de las herramientas principales para el análisis estadístico, el análisis de “gran” cantidad de datos y el desarrollo de programas orientados a la resolución de problemas específicos de investigación.
- > En las Ciencias Biológicas ha ganado gran popularidad, siendo uno de los lenguajes más utilizados actualmente.



Oct 2024	Oct 2023	Change	Programming Language		Ratings	Change
1	1			Python	21.90%	+7.08%
2	3	▲		C++	11.60%	+0.93%
3	4	▲		Java	10.51%	+1.59%
4	2	▼		C	8.38%	-3.70%
5	5			C#	5.62%	-2.09%
6	6			JavaScript	3.54%	+0.64%
7	7			Visual Basic	2.35%	+0.22%
8	11	▲		Go	2.02%	+0.65%
9	16	▲▲		Fortran	1.80%	+0.78%
10	13	▲		Delphi/Object Pascal	1.68%	+0.38%
11	9	▼		SQL	1.64%	-0.15%
12	14	▲		MATLAB	1.48%	+0.22%
13	20	▲▲		Rust	1.45%	+0.53%
14	12	▼		Scratch	1.41%	+0.05%
15	8	▼▼		PHP	1.21%	-0.69%
16	10	▼▼		Assembly language	1.13%	-0.51%
17	17			R	1.09%	+0.12%
18	19	▲		Ruby	0.99%	+0.07%
19	24	▲▲		COBOL	0.99%	+0.23%
20	15	▼▼		Swift	0.98%	

Fuente: [www.tiobe.com](http://www.tiobe.com)

Oct 2024	Oct 2023	Change	Programming Language		Ratings	Change
1	1			Python	21.90%	+7.08%
2	3	▲		C++	11.60%	+0.93%
3	4	▲		Java	10.51%	+1.59%
4	2	▼		C	8.38%	-3.70%
5	5			C#	5.62%	-2.09%
6	6			JavaScript	3.54%	+0.64%
7	7			Visual Basic	2.35%	+0.22%
8	11	▲		Go	2.02%	+0.65%
9	16	▲▲		Fortran	1.80%	+0.78%
10	13	▲		Delphi/Object Pascal	1.68%	+0.38%
11	9	▼		SQL	1.64%	-0.15%
12	14	▲		MATLAB	1.48%	+0.22%
13	20	▲▲		Rust	1.45%	+0.53%
14	12	▼		Scratch	1.41%	+0.05%
15	8	▼▼		PHP	1.21%	-0.69%
16	10	▼▼		Assembly language	1.13%	-0.51%
17	17			R	1.09%	+0.12%
18	19	▲		Ruby	0.99%	+0.07%
19	24	▲▲		COBOL	0.99%	+0.23%
20	15	▼▼		Swift	0.98%	

Fuente: [www.tiobe.com](http://www.tiobe.com)

# ¿Por qué un curso de R?

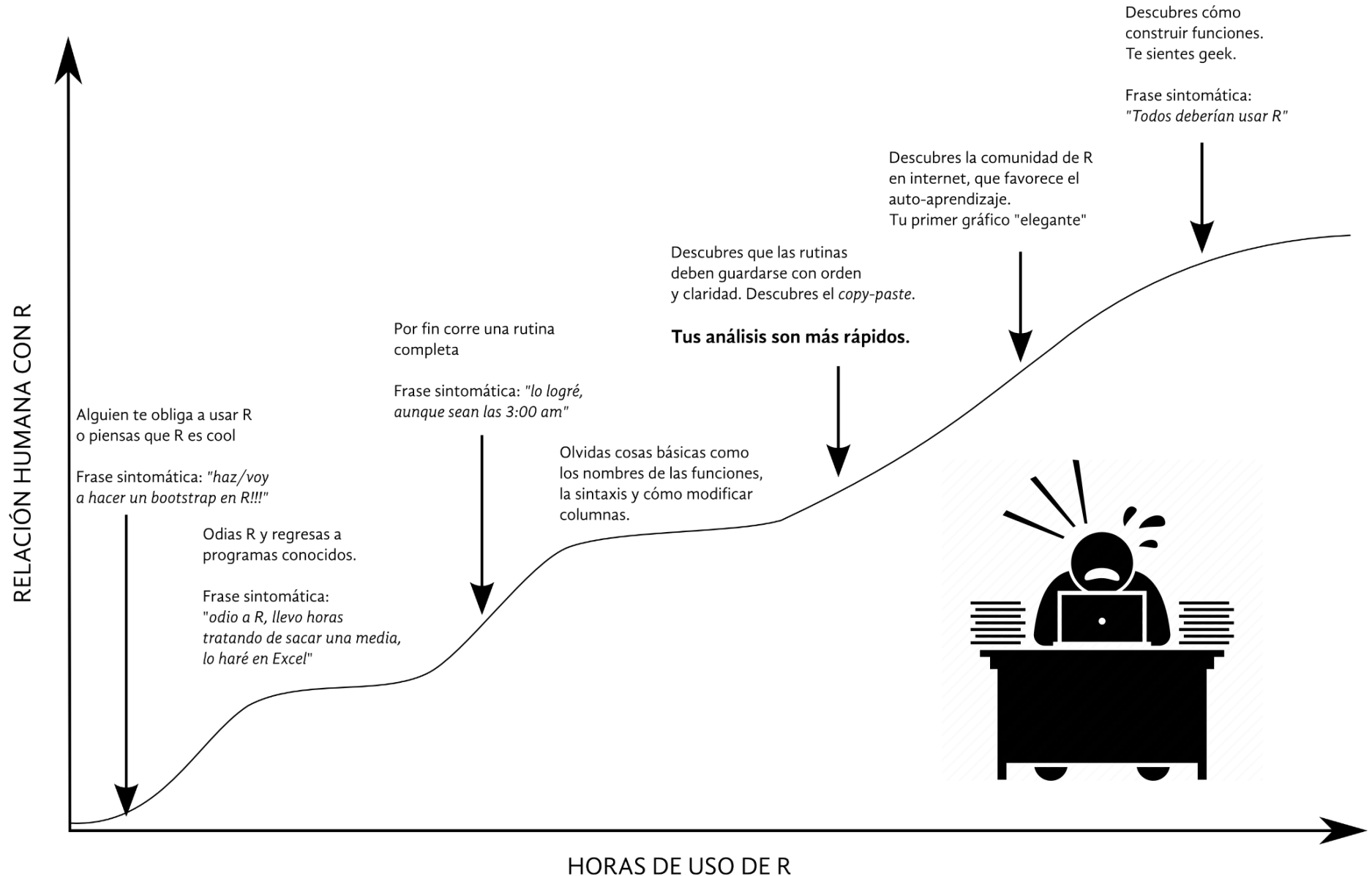
- > En los últimos 20 años el desarrollo de lenguajes de programación y programas específicos, ha facilitado el análisis de información científica.
- > El lenguaje R se ha establecido como uno de las herramientas principales para el análisis estadístico, el análisis de “gran” cantidad de datos y el desarrollo de programas orientados a la resolución de problemas específicos de investigación.
- > En las Ciencias Biológicas ha ganado gran popularidad, siendo uno de los lenguajes más utilizados actualmente.
- > Su versatilidad y potencialidad, abre un gran abanico de posibilidades de uso para la investigación científica.



# ¿Por qué un curso de R?



# ¿Por qué un curso de R?



¿Por qué este curso de R?

# ¿Por qué este curso de R?

- > Falta de formación básica durante los trayectos académicos de grado impide iniciarse en el uso habitual del lenguaje(s).

# ¿Por qué este curso de R?

- > Falta de formación básica durante los trayectos académicos de grado impide iniciarse en el uso habitual del lenguaje(s).
- > Amplia disponibilidad de cursos formales específicos (i.e. “Introducción a *foo bar* en R”, “Curso de análisis *foo bar* con R”).

# ¿Por qué este curso de R?

- > Falta de formación básica durante los trayectos académicos de grado impide iniciarse en el uso habitual del lenguaje(s).
- > Amplia disponibilidad de cursos formales específicos (i.e. “Introducción a *foo bar* en R”, “Curso de análisis *foo bar* con R”).
- > Oferta inabarcable de recursos para el autoaprendizaje (ya sean estos libres y gratuitos o de pago).



# ¿Por qué este curso de R?

- > Falta de formación básica durante los trayectos académicos de grado impide iniciarse en el uso habitual del lenguaje(s).
- > Amplia disponibilidad de cursos formales específicos (i.e. “Introducción a *foo bar* en R”, “Curso de análisis *foo bar* con R”).
- > Oferta inabarcable de recursos para el autoaprendizaje (ya sean estos libres y gratuitos o de pago).
- > Pocos los entornos de aprendizaje con formadores que se centren en consolidar los fundamentos básicos del lenguaje, en particular, y de la lógica programática, en general.

# ¿Por qué este curso de R?

- > Falta de formación básica durante los trayectos académicos de grado impide iniciarse en el uso habitual del lenguaje(s).
- > Amplia disponibilidad de cursos formales específicos (i.e. “Introducción a *foo bar* en R”, “Curso de análisis *foo bar* con R”).
- > Oferta inabarcable de recursos para el autoaprendizaje (ya sean estos libres y gratuitos o de pago).
- > Pocos los entornos de aprendizaje con formadores que se centren en consolidar los fundamentos básicos del lenguaje, en particular, y de la lógica programática, en general.
- > Necesidad de aplanar la curva para aprovechar mejor futuros cursos!!!

**¿Qué es R?**



# ¿Qué es R?

- > R es un lenguaje y entorno para el desarrollo de cómputo estadístico y gráfico.



# ¿Qué es R?



- > R es un lenguaje y entorno para el desarrollo de cómputo estadístico y gráfico.
- > Es un proyecto GNU similar al lenguaje y entorno S (aunque también influenciado por *Scheme*), que fuera desarrollado en laboratorios Bell (ex AT&T, ahora Lucen Technologies).

# ¿Qué es R?



- > R es un lenguaje y entorno para el desarrollo de cómputo estadístico y gráfico.
- > Es un proyecto GNU similar al lenguaje y entorno S (aunque también influenciado por *Scheme*), que fuera desarrollado en laboratorios Bell (ex AT&T, ahora Lucen Technologies).
- > Es un sistema completamente planeado y coherente, pero al mismo tiempo dinámico. Es una *forma de hacer*, más que una colección fija de herramientas.



# ¿Qué es R?

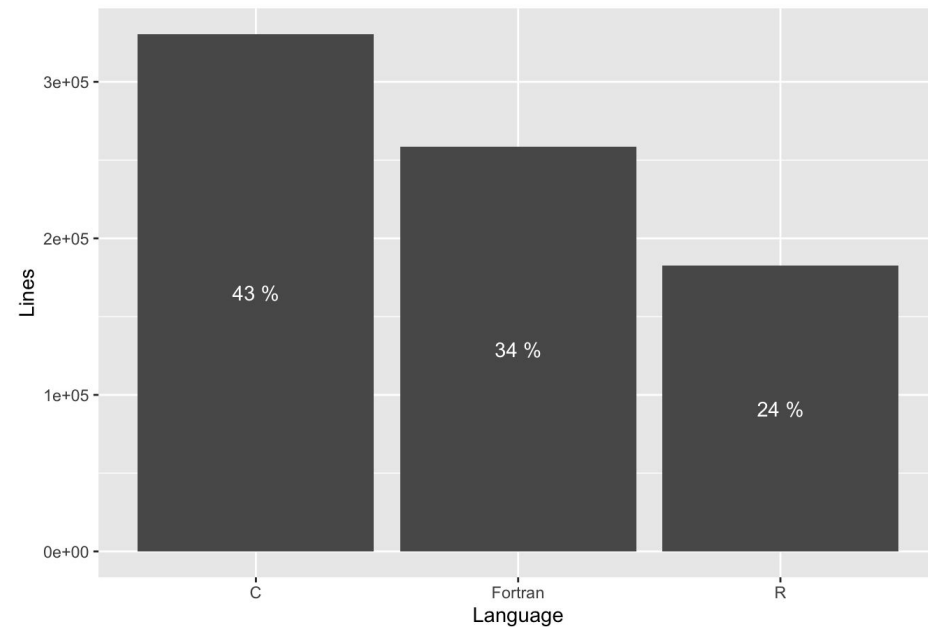


- > R es un lenguaje y entorno para el desarrollo de cómputo estadístico y gráfico.
- > Es un proyecto GNU similar al lenguaje y entorno S (aunque también influenciado por *Scheme*), que fuera desarrollado en laboratorios Bell (ex AT&T, ahora Lucen Technologies).
- > Es un sistema completamente planeado y coherente, pero al mismo tiempo dinámico. Es una *forma de hacer*, más que una colección fija de herramientas.
- > Ross Ihaka y Robert Gentleman comienzan el desarrollo en '92-93. R Core Team lanza versión 1.0.0 en el año 2000.

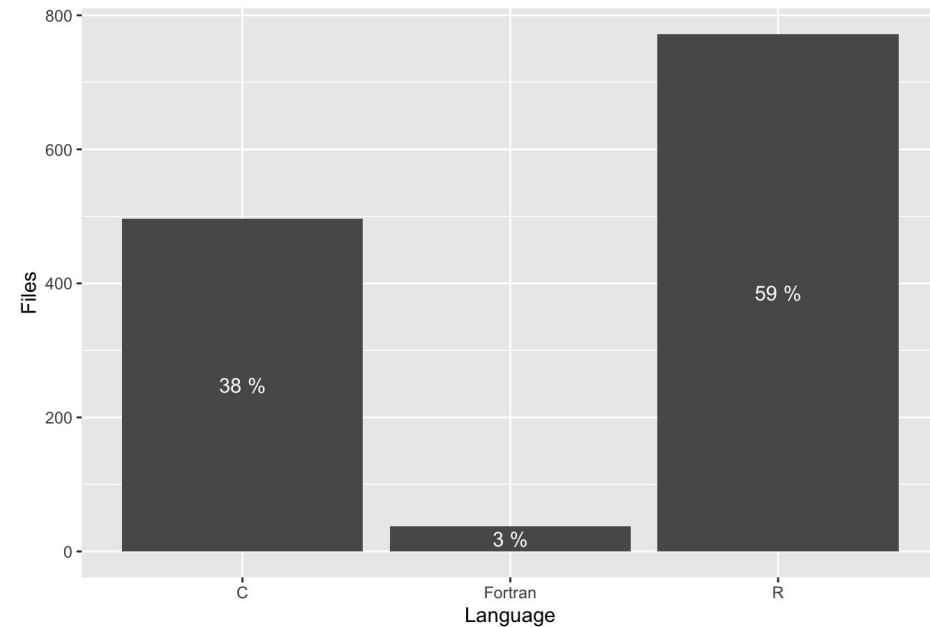
# ¿Qué es R?



## Nº de líneas por lenguaje



## Nº de archivos por lenguaje



# ¿Qué es R?



***base***

# The Comprehensive R Archive Network (alias “CRAN”)



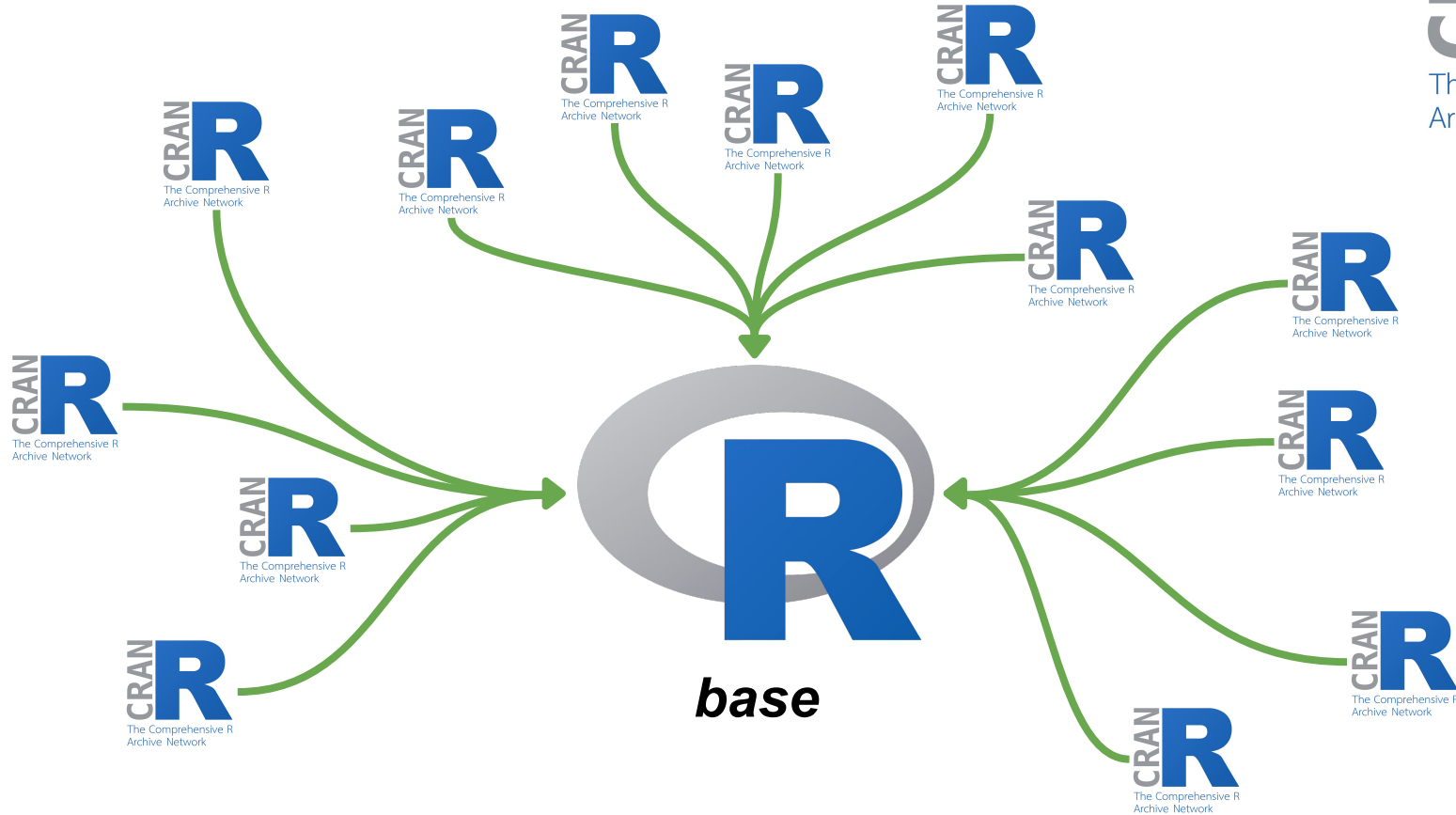
- > Red de servidores distribuidos globalmente que almacenan copias actualizadas del código y documentación de R, así como de sus “paquetes”.
- > Extiende la funcionalidad de R a tareas específicas desarrolladas por la comunidad.
- > 21.624 paquetes al 8/11/24.

# The Comprehensive R Archive Network (alias “CRAN”)



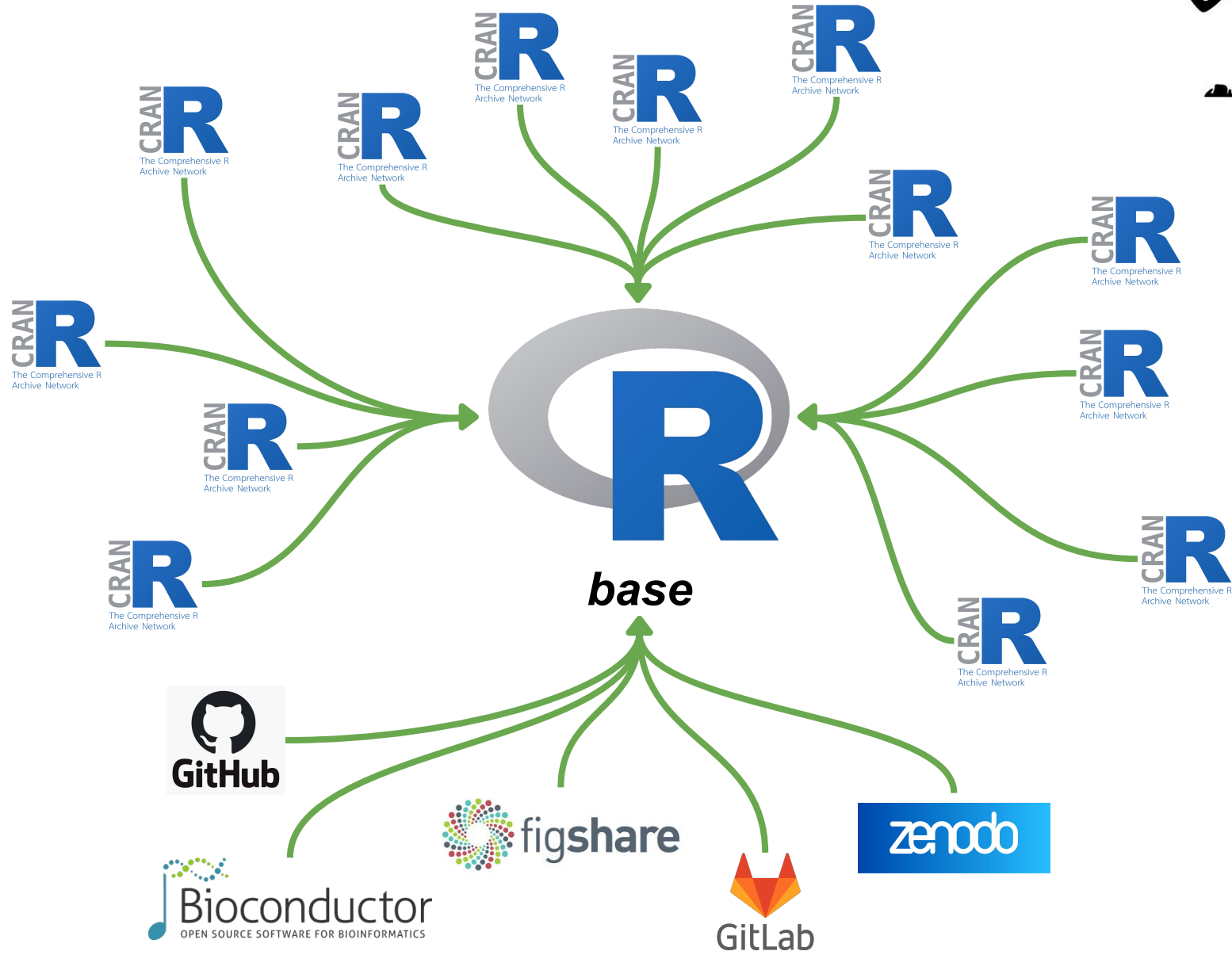
***base***

# The Comprehensive R Archive Network (alias “CRAN”)





# CRAN + Repositorios de código libre



# Repositorios con R de Reproducibilidad



	Zenodo	Figshare	GitHub	Supplementary Material
Licencia	flexible	MIT	flexible	no
A largo plazo?	si*	si	no	si*
Asigna DOI?	si	si	no	no
Permite buscar código?	si	si	si	no
Conexión con GitHub?	si	no	si	no
Costo para el autor	no	no	no	no*

# ¿Por qué es R libre?



# ¿Por qué es R libre?



## > Libertad 0

ejecutar el programa como se desea, con cualquier propósito

## > Libertad 1

estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera

## > Libertad 2

redistribuir copias para ayudar a su prójimo

## > Libertad 3

distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros

# ¿Por qué es R libre?



## > Libertad 0

ejecutar el programa como se desea, con cualquier propósito

## > Libertad 1 → Acceso al “código fuente”

estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera

## > Libertad 2

redistribuir copias para ayudar a su prójimo

## > Libertad 3 → Acceso al “código fuente”

distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros

# ¿Libre o gratuito?

**LIBRE** como en LIBERTAD DE EXPRESIÓN,  
no como en CANILLA **LIBRE**



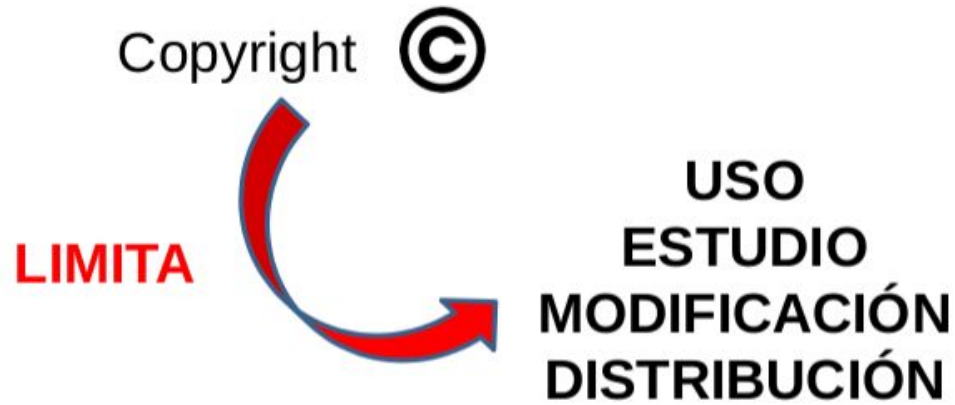


# Tipos de licencias



**USO  
ESTUDIO  
MODIFICACIÓN  
DISTRIBUCIÓN**

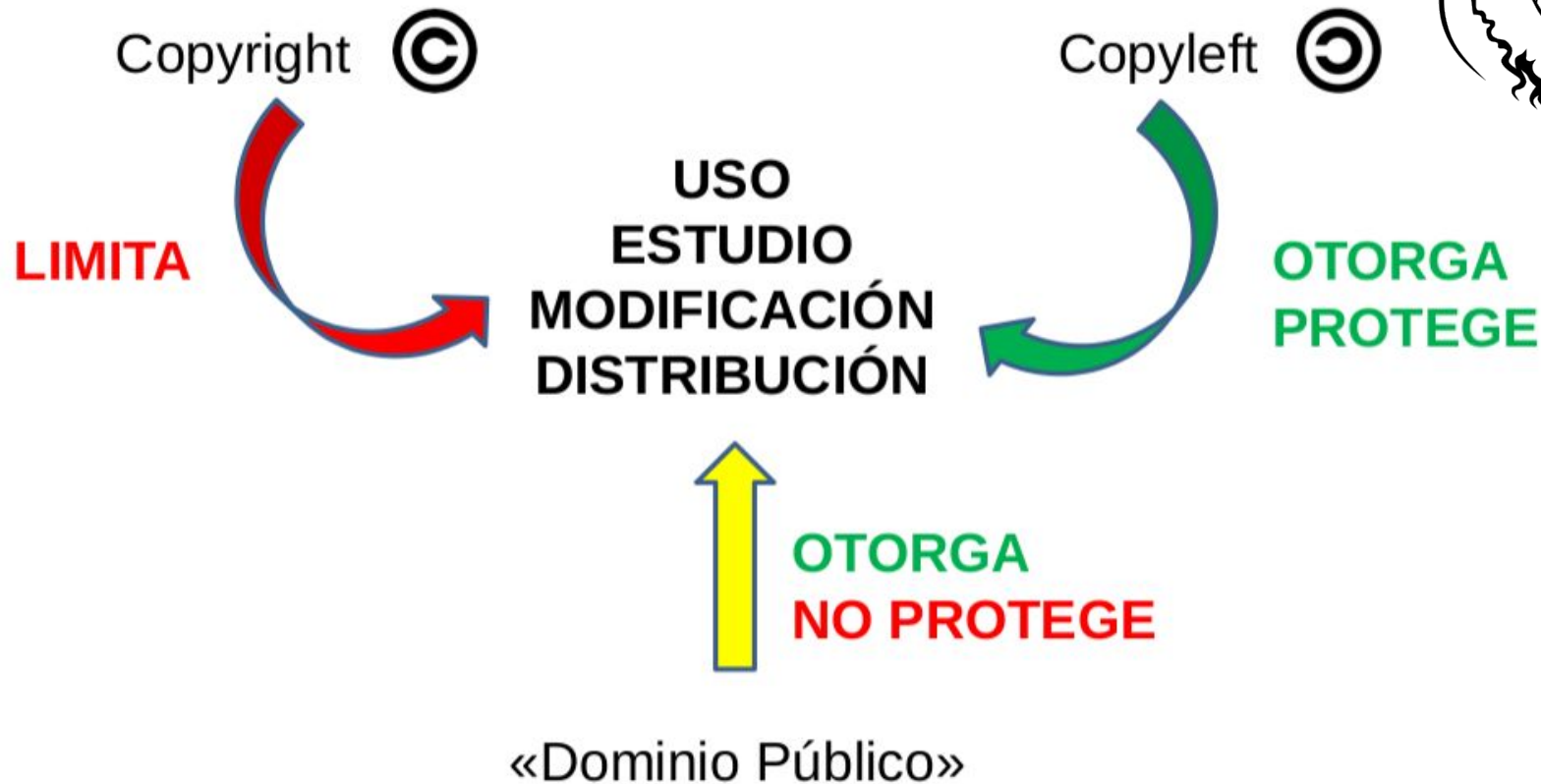
# Tipos de licencias



# Tipos de licencias



# Tipos de licencias



Licencia GNU GPL es la más difundida actualmente, pero existen muchísimas variantes.

**¿Por qué R es fácil de dominar?**



# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Lenguaje interpretado

Las órdenes que escribimos son interpretadas directamente  
sin necesidad de compilar un ejecutable.

# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Lenguaje interpretado

Las órdenes que escribimos son interpretadas directamente  
sin necesidad de compilar un ejecutable.

## > Sintaxis sencilla e intuitiva

`help()`, `print()`, `mean()`, `length()`, `anova()`,  
se cuenta desde el 1, etcétera...

# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Lenguaje interpretado

Las órdenes que escribimos son interpretadas directamente sin necesidad de compilar un ejecutable.

## > Sintaxis sencilla e intuitiva

`help()`, `print()`, `mean()`, `length()`, `anova()`,  
se cuenta desde el 1, etcétera...

## > Programación Orientada a Objetos (POO)

- Todo lo que manipulamos en R son “objetos”.
- Los “objetos” pertenecen a “clases”.
- Cada clase posee “atributos” propios.

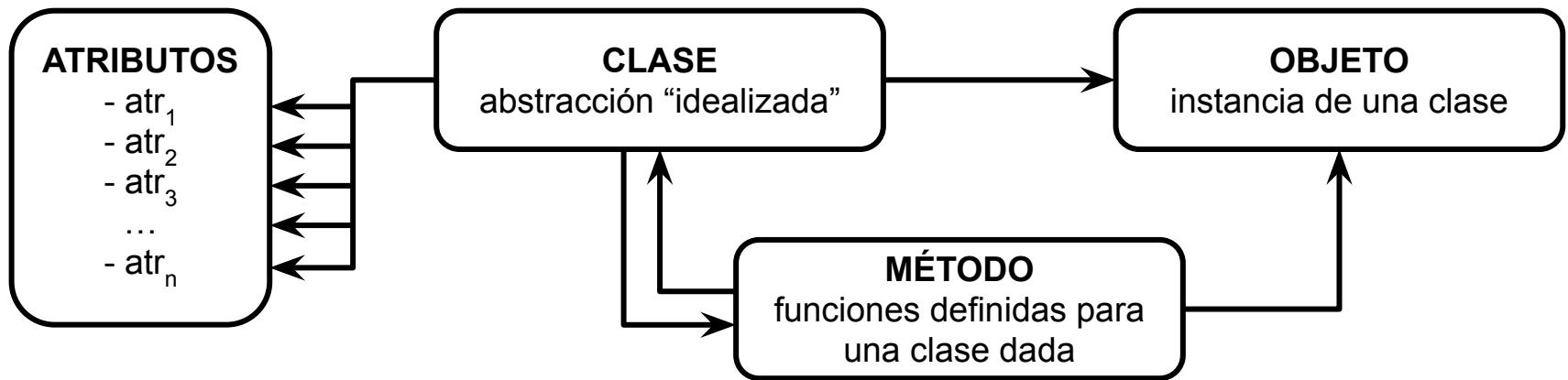


# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Programación Orientada a Objetos (POO)

- Existen “métodos” clase-específicos. Un método es todo lo que un objeto puede hacer.



# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Programación Orientada a Objetos (POO)

- Heredabilidad: una clase puede heredar los atributos y métodos de otra clase (permite extensión de clases).
- Polimorfismo: la misma función, se comporta diferente de acuerdo a la clase sobre la que actúa (otorga flexibilidad y reusabilidad del código).
- Abstracción: cada objeto es una instancia de una clase dada y se puede transformar o relacionar con otros objetos, de la misma u otra clase, sin revelar cómo esto está implementado (permite que no tengamos que preocuparnos de los detalles de implementaciones internas).

# ¿Por qué R es fácil de dominar?

- > Programación Orientada a Objetos (POO)

Ejemplo con “pseudocódigo”



# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Programación Orientada a Objetos (POO)

Ejemplo con “**pseudocódigo**”

crearObjetoA <- conjunto de tres números (2, 4, 6)

crearObjetoB <- conjunto de tres palabras (“Esto”,  
“es”, “polimorfismo”)

mostrarResumen de A : obtener una descripción del conjunto

mostraResumen de B : obtener una descripción del conjunto

# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Programación Orientada a Objetos (POO)

Ejemplo con “pseudocódigo”

crearObjetoA <- conjunto de tres números (2, 4, 6)

crearObjetoB <- conjunto de tres palabras (“Esto”,  
“es”, “polimorfismo”)

mostrarResumen de A : obtener una descripción del conjunto

```
summary(A)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
     2      3      4      4      5      6
```

mostrarResumen de B : obtener una descripción del conjunto

```
summary(B)
  Length      Class      Mode
     3  character character
```

# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Programación Orientada a Objetos (POO)

Ejemplo con “**pseudocódigo**”

crearObjetoA <- conjunto de tres números (2, 4, 6)

crearObjetoB <- conjunto de tres palabras (“Esto”,  
“es”, “polimorfismo”)

calcularMedia de A : obtener la media aritmética del conjunto

calcularMedia de B : obtener la media aritmética del conjunto

# ¿Por qué R es fácil de dominar?



## > Programación Orientada a Objetos (POO)

Ejemplo con “**pseudocódigo**”

crearObjetoA <- conjunto de tres números (2, 4, 6)

crearObjetoB <- conjunto de tres palabras (“Esto”,  
“es”, “polimorfismo”)

calcularMedia de A : obtener la media aritmética del conjunto

```
> mean(A)
[1] 4
```

calcularMedia de B : obtener la media aritmética del conjunto

```
> mean(B)
[1] NA
Warning message:
In mean.default(B) : argument is not numeric or logical: returning NA
```

# Comunidades de R





# Comunidades de R



## R Ladies Community ([r-ladies](https://www.meetup.com/r-ladies/))

R-Ladies Community | Meetup.com

**206**

Chapters



**91104**

Members



**57**

Countries



**202**

Cities

R-Ladies Chapters Worldwide



# Comunidades de R



## R Users Groups ([r-user-groups](https://www.r-users.org/))

### R User Groups

39 countries • 91 groups • 75,740 members

Upcoming events   Groups Near Me



# Recursos libres de R



- > Tutorial oficial (CRAN) ([R-intro](#), [versión PDF](#))
- > R Language Definitions (CRAN) ([R-lang](#), [versión PDF](#))
- > R-bloggers ([R-bloggers](#))
- > Recursos de R por nivel ([R-resources](#))
- > R Cookbook ([R-cookbook](#))
- > A introduction to R ([intro2r](#))
- > Cursos de Santiago Benitez-Vieyra ([curso-R](#))
- > R CHARTS ([R-charts](#))

... y tantos más como se pueda googlear!

# Objetivos del curso



## General

- > Proveer a las/los estudiantes de las herramientas necesarias para iniciarse en el uso del lenguaje R, mediante el aprendizaje de su lógica programática, orientado a resolver problemas específicos de sus temas de investigación.

## Específicos

Que las y los estudiantes ...

- > adquieran tanto conceptos teóricos fundamentales, como habilidades prácticas básicas del lenguaje R.
- > desarrollen un pensamiento programático en relación al uso del lenguaje R.
- > sean capaces de trasladar las herramientas aprendidas para la resolución de problemas metodológicos específicos de sus investigaciones.

# Cronograma del curso



Módulo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Mañana 1º	Introducción a R y Rstudio (1.1) Instalación y carga de paquetes (1.2)	Creación y manipulación de tablas (4.1)	Control de flujo (5.1) (cont.)	Gráficos básicos (6.1)	Sesión de PyR
Mañana 2º	Flujo de trabajo (2.1)		Funciones (5.2)		
<i>Almuerzo</i>	<i>Almuerzo</i>	<i>Almuerzo</i>	<i>Almuerzo</i>	<i>Almuerzo</i>	<i>Almuerzo</i>
Tarde 1º	Operadores y variables (3.1)	Estructuras complejas (4.2)	Funciones (5.2) (cont.)	Gráficos con ggplot2 (6.2)	<b>EVALUACIÓN</b>
Tarde 2º	Creación y manipulación de vectores (3.2)	Control de flujo (5.1)			

