



Financiado por:

Training Network  
2025 courses



En colaboración con:

# Análisis Espaciales y Multivariantes en R Aplicados a Estudios de Biodiversidad

Diego Nieto Lugilde

Profesor Titular de la Universidad de Córdoba (España)



UNIVERSIDAD  
DE  
CÓRDOBA

# **Introducción a R**

Análisis Espaciales y Multivariantes en R Aplicados a Estudios de  
Biodiversidad

# El plan del Curso

- **Sesión 1: Introducción a R y programación**

- Introducción a R y RStudio
- La estructura de R
- Funciones, objetos y programación básica
- Entorno (sesión de R) y directorio de trabajo
- Trabajar con archivos (scripts y datos)
- Instalación de paquetes
- Graficado

- **Sesión 2: Manejo de datos espaciales en R**

- Introducción a los datos espaciales
- Manejando datos espaciales
- Graficando datos espaciales

- **Sesión 3: Análisis multivariantes en R**

- ¿Qué son los análisis multivariantes?
- ¿Cuáles son los análisis multivariantes más frecuentes?
- ¿Cómo se realizan en R?

- **Sesión 4: Modelos generalizados de disimilitud**

- ¿Cómo funcionan los modelos generalizados de disimilitud?
- ¿Cómo se calibran los GDM en R?

- **Sesión 5: Modelos jerárquicos de comunidades de especies**

- ¿Qué son los Modelos Jerárquicos de Comunidades de Especies?
- ¿Cómo se calibran los HMSC en R?

```

    'totals' => &$total;
    'taxes' => &$taxes;
    'total' => &$total;
  });
  $old_taxes = $taxes;
  $lpa_tax = array();
  $sort_order = array();
  $results = $this->model_extension->getExtensions('total');
  foreach ($results as $key => $value) {
    if (isset($value['code'])) {
      $code = $value['code'];
    } else {
      $code = $value['key'];
    }
    $sort_order[$key] = $this->config->get($code . '_sort_order');
  }
  array_multisort($sort_order, SORT_ASC, $results);
  foreach ($results as $result) {
    if (isset($result['code'])) {
      $code = $result['code'];
    } else {
      $code = $result['key'];
    }
    if ($this->config->get($code . '_status')) {
      $this->load->model('extension/total/' . $code);
      // We have to put the totals in an array so that they pass
      // by reference.
      $this->{'model_extension_total_' . $code}->getTotal($
        total_data);
      if (!empty($totals[count($totals) - 1]) && !isset($totals[
        count($totals) - 1]['code'])) {
        $totals[count($totals) - 1]['code'] = $code;
      }
    }
    $tax_difference = 0;
    foreach ($taxes as $tax_id => $value) {
      if (isset($old_taxes[$tax_id])) {

```

```

    Carousel.prototype.getItemForDirection = function (direction) {
      var delta = direction == 'prev' ? -1 : 1;
      var activeIndex = this.getItemIndex(this.$element.find('li').eq(
        this.$items.index(item || this.$active)));
      return this.$items.eq(activeIndex + delta);
    };
    Carousel.prototype.to = function (pos) {
      var that = this;
      var activeIndex = this.getItemIndex(this.$element.find('li').eq(
        pos));
      if (pos > (this.$items.length - 1)) return;
      if (this.sliding) return this.$element.trigger('slide.bs.carousel');
      if (activeIndex == pos) return this.pause();
      return this.slide(pos > activeIndex ? 'next' : 'prev');
    };
    Carousel.prototype.pause = function (e) {
      e || (this.paused = true);
      if (this.$element.find('.next, .prev').length > 0) {
        this.$element.trigger($.support.transition ? 'carousel.pause' :
          'transition.end');
        this.cycle(true);
      }
      this.interval = clearInterval(this.interval);
      return this;
    };

```

# ¿Qué es R?

- R es un lenguaje de programación estadística
- Se basa en un sistema de comandos
- Scripts (guiones)

# ¿Por qué usar R?

## Scripts

- Documentado
- Reproducible

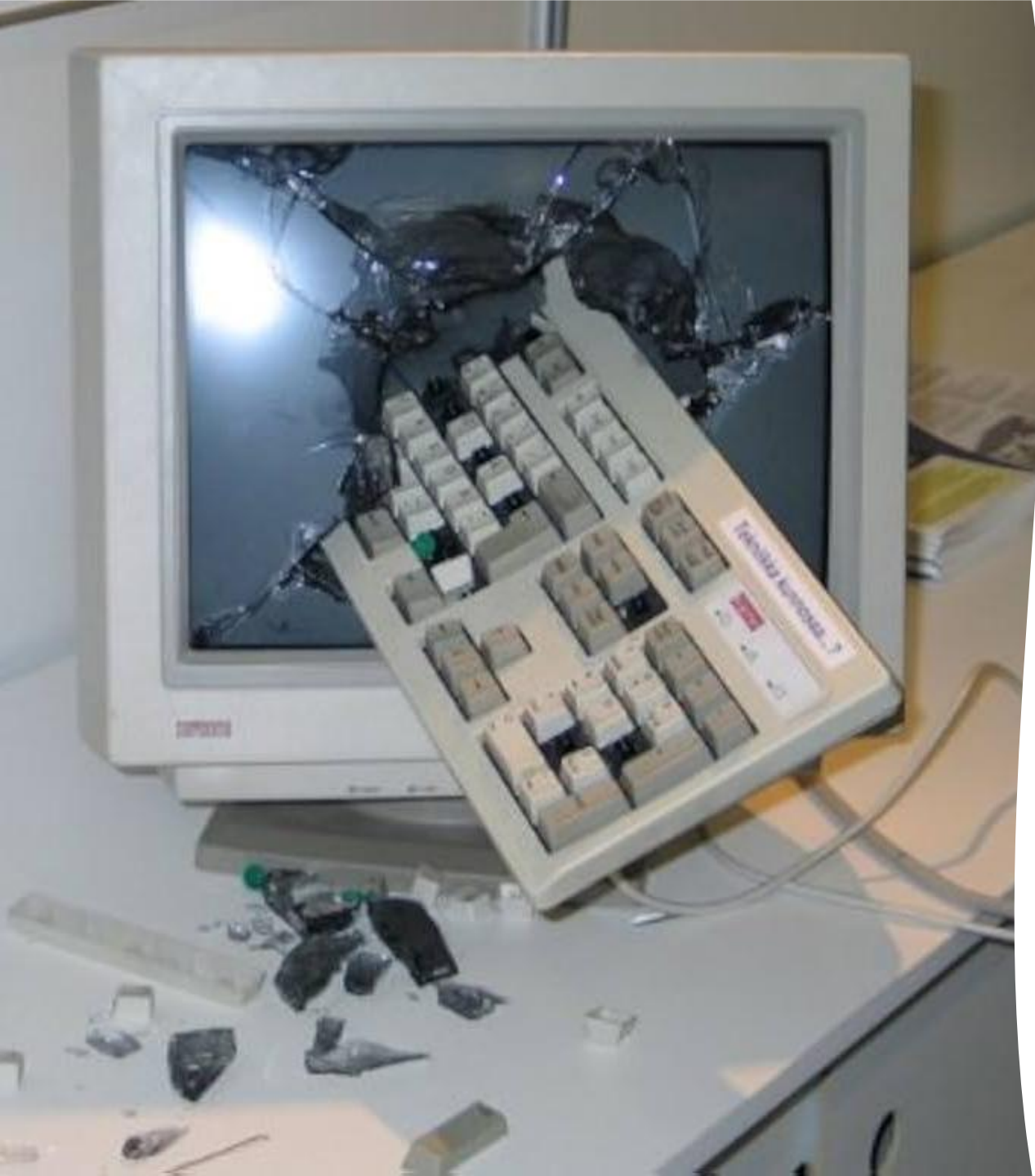
## Flexible

Libre (i.e. gratis y libre)

Muchas extensiones disponibles

Enorme soporte de la comunidad

- Foros
- Tutoriales
- ...



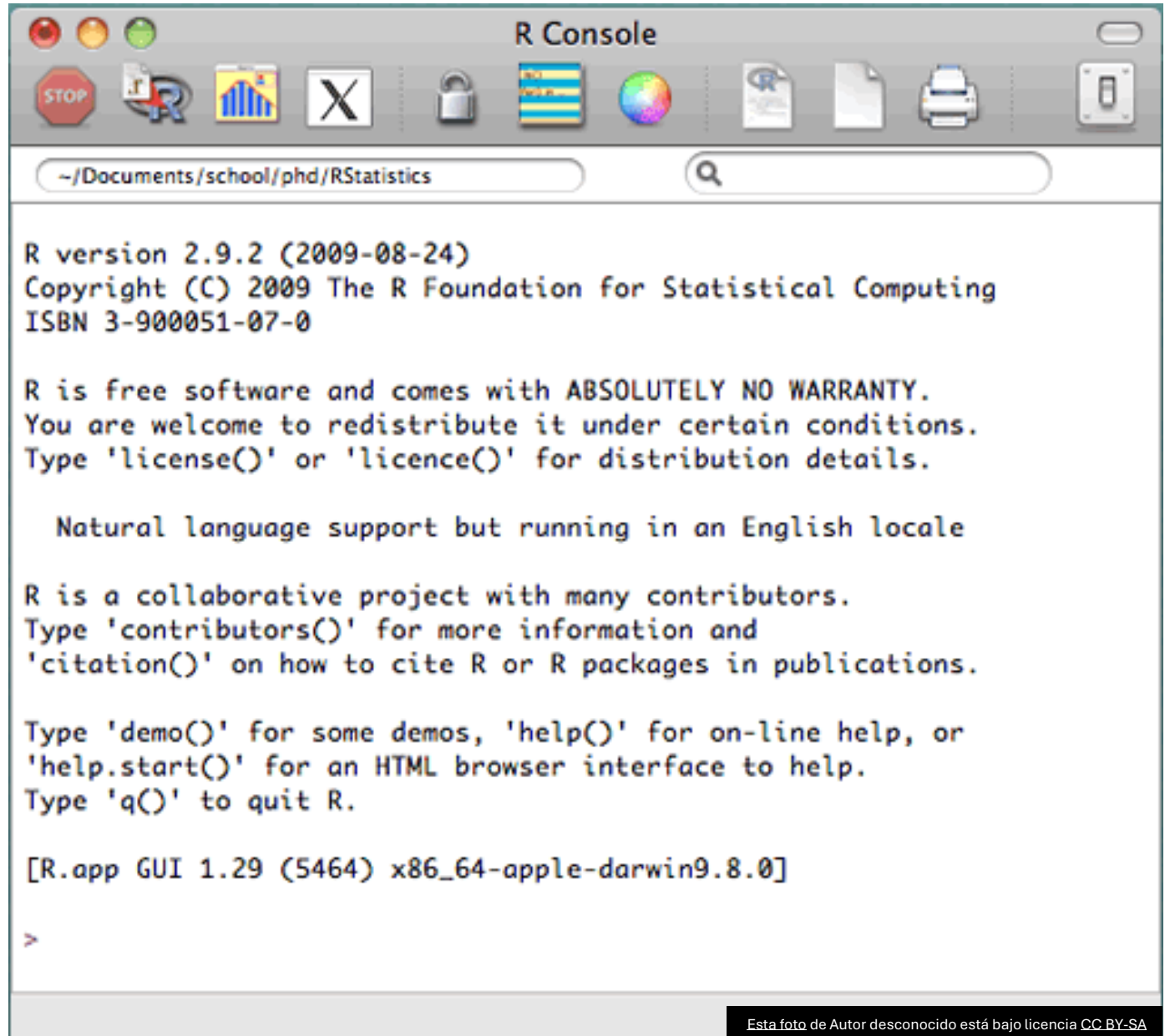
# Relación amor-odio

- Los ordenadores pueden volver muy complejas las cosas simples, pero también pueden simplificar mucho las cosas complejas
  - Esto es cierto cuanto más aprendes de computación (e.g. Excel vs. R)
- Preparaos para invertir mucho tiempo en cosas estúpidas, pero tener presente que ahorraréis mucho tiempo en cosas complicadas/rutinarias



¿Qué aspect tiene R?

No es muy bonito

A screenshot of the R Console window on a Mac. The window title is "R Console". The address bar shows the path "~/Documents/school/phd/RStatistics". The main text area displays the R version 2.9.2 startup screen, including copyright information, a disclaimer, and instructions for using the console. The text is in a monospaced font. At the bottom, there is a prompt character ">".

```
R version 2.9.2 (2009-08-24)
Copyright (C) 2009 The R Foundation for Statistical Computing
ISBN 3-900051-07-0

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

Natural language support but running in an English locale

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

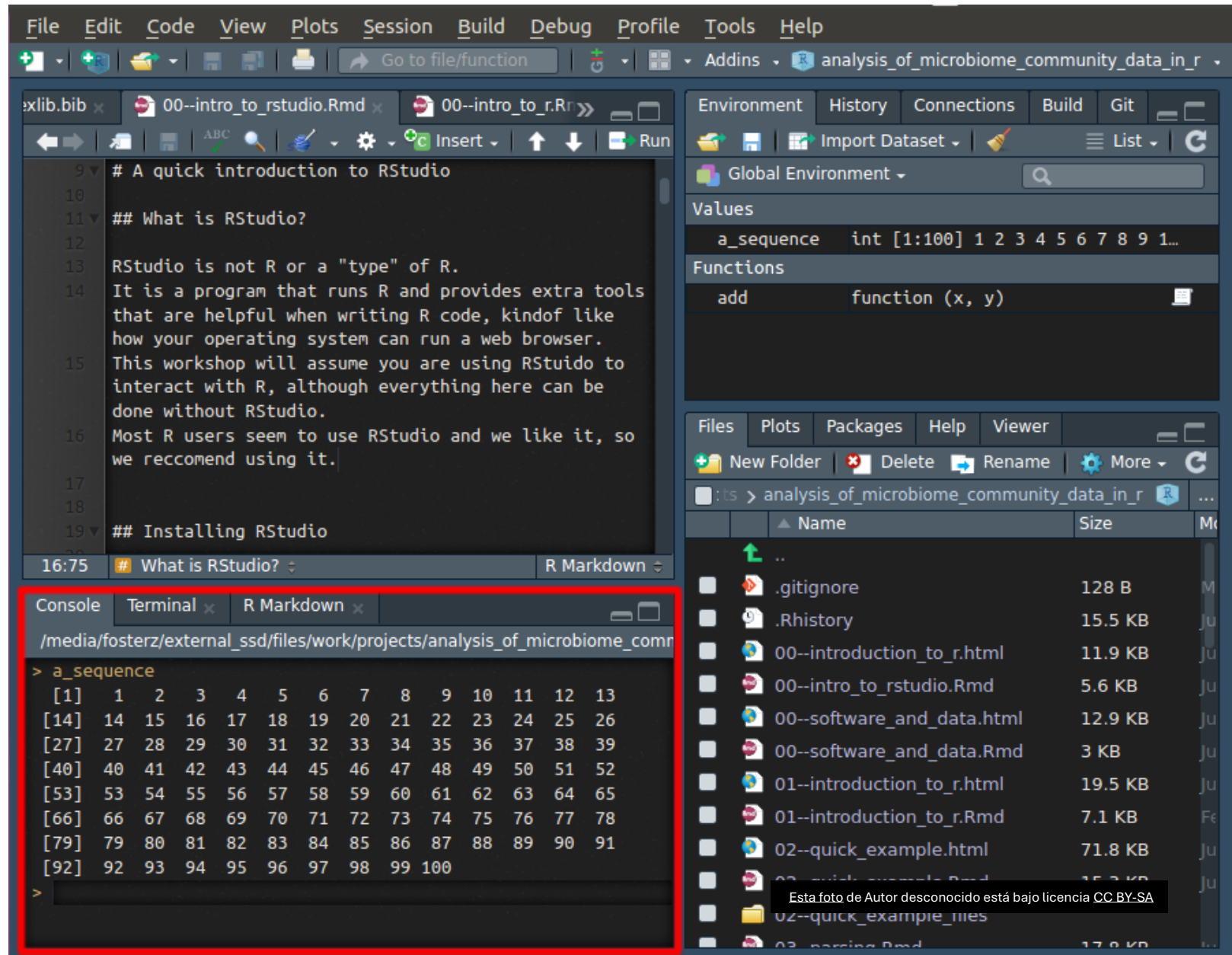
Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

[R.app GUI 1.29 (5464) x86_64-apple-darwin9.8.0]

>
```

# ¿Qué aspecto tiene R?

- Hay alternativas más agradables/prácticas
  - RStudio y otros
- Resaltado sintáctico ¡muy útil!





# El plan para hoy...

- La estructura de R
- Funciones, objetos y programación básica
- Entorno (sesión de R) y directorio de trabajo
- Trabajar con archivos (scripts y datos)
- Instalación de paquetes
- CRAN
- GitHub
- Graficado

RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

Go to file/function Addins Project: (None)

Untitled1\* x

Source on Save Run Source

1

1:1 (Top Level) R Script

Environment History Connections Tutorial

Global Environment

Environment is empty

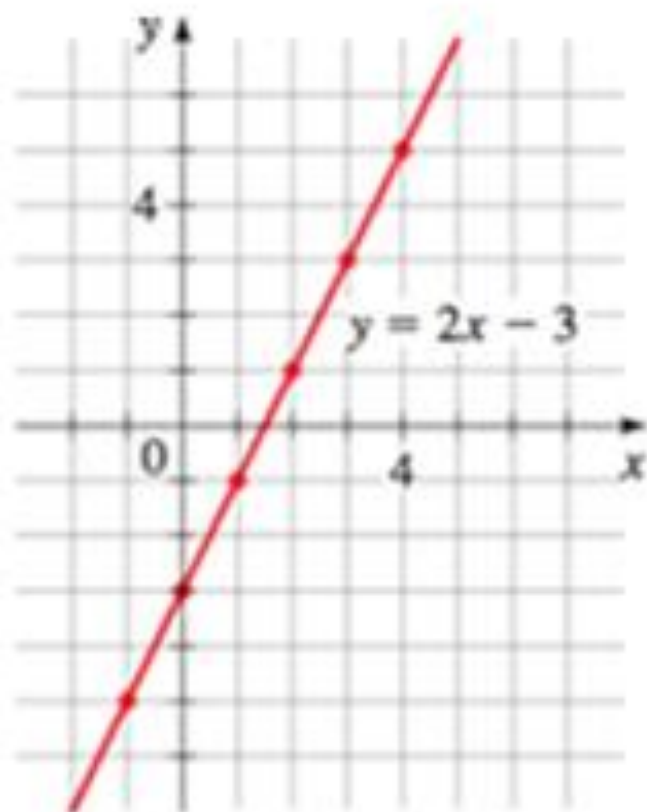
Console Terminal Background Jobs

```
R 3.6.3 · C:/Users/Diego Nieto Lugilde/OneDrive - Universidad de Córdoba/Master-UCO/Análisis_de_datos_en_R/Leccion
[1] 7 2 NA NA
>
> a <- 1:5
> a[a]
[1] 1 2 3 4 5
> a <- 1:10
> a[a]
[1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
> clear()
Error in clear() : could not find function "clear"
> clean()
Error in clean() : could not find function "clean"
> ??clean_dll
> ??clear
> |
```

Files Plots Packages Help Viewer Presentation

R: Search Results Find in Topic

<a href="#">transformer::temporalCycleGrid</a>	Temporal cycle calculation
<a href="#">utils::globalVariables</a>	Declarations Used in Checking a Package
<a href="#">withr::defer</a>	Defer Evaluation of an Expression
<a href="#">XML::startElement.SAX</a>	Generic Methods for SAX callbacks
<a href="#">XML::catalogLoad</a>	Manipulate XML catalog contents
<a href="#">XML::free</a>	Release the specified object and clean up its memory usage
<a href="#">XML::xmlCleanNamespaces</a>	Remove redundant namespaces on an XML document
<a href="#">XML::xmlParseDoc</a>	Parse an XML document with options controlling the parser.



$x$	$y = 2x - 3$	$(x, y)$
-1	-5	$(-1, -5)$
0	-3	$(0, -3)$
1	-1	$(1, -1)$
2	1	$(2, 1)$
3	3	$(3, 3)$
4	5	$(4, 5)$

La estructura de R

Objetos:  $x$

Funciones:  $f()$

# Funciones

Función	Inversa
$\sin(x)$	$\arcsin(x)$
$e^x$	$\ln(x)$
$\sqrt[3]{x}$	$x^3$
$1/x$	$1/x$
$\tan(x)$	$\text{atan}(x)$
$x$	$x$
$1/\sqrt{x}$	$1/x^2$

