

# Un poco sobre funciones. . .

Jorge Loría

Sept 11, 2017

## Recapitulación clase pasada

Vimos que existen 5 tipos básicos de estructuras:

- ▶ Vectores

# Recapitulación clase pasada

Vimos que existen 5 tipos básicos de estructuras:

- ▶ Vectores
- ▶ Listas

# Resumen de la clase pasada

Vimos que existen 5 tipos básicos de estructuras:

- ▶ Vectores
- ▶ Listas
- ▶ Matrices

# Recapitulación clase pasada

Vimos que existen 5 tipos básicos de estructuras:

- ▶ Vectores
- ▶ Listas
- ▶ Matrices
- ▶ DataFrames \*

# Recapitulación clase pasada

Vimos que existen 5 tipos básicos de estructuras:

- ▶ Vectores
- ▶ Listas
- ▶ Matrices
- ▶ DataFrames \*
- ▶ Arrays

# Principio

*Todo lo que existe es un objeto, y todo lo que sucede es una llamada a una función - John Chambers*  
(parafraseado)

# Principio

*Todo lo que existe es un objeto, y todo lo que sucede es una llamada a una función - John Chambers*  
(parafraseado)

```
f1 <- function(x) x^2
```



# Principio

*Todo lo que existe es un objeto, y todo lo que sucede es una llamada a una función - John Chambers*  
(parafraseado)

```
f1 <- function(x) x^2
```

```
f1(10)
```

```
## [1] 100
```

## Partes de las funciones en R

- ▶ `body()`

## Partes de las funciones en R

► `body()`

```
body(f1)
```

```
## x^2
```

# Partes de las funciones en R

- ▶ `body()`

```
body(f1)
```

```
## x^2
```

- ▶ `formals()`

# Partes de las funciones en R

- ▶ `body()`

```
body(f1)
```

```
## x^2
```

- ▶ `formals()`

```
formals(f1)
```

```
## $x
```

La parte menos conocida

## La parte menos conocida

- ▶ `environment()`

## La parte menos conocida

► `environment()`

```
environment(f1)
```

```
## <environment: R_GlobalEnv>
```



## Variables dentro de las funciones

Se pueden declarar *objetos* dentro de las funciones:

```
g1 <- function(x){  
  a <- 20  
  a + 10 + 2*x  
}
```

Al evaluar `g1(7)` se obtiene:

# Variables dentro de las funciones

Se pueden declarar *objetos* dentro de las funciones:

```
g1 <- function(x){  
  a <- 20  
  a + 10 + 2*x  
}
```

Al evaluar `g1(7)` se obtiene: 44

## Variables dentro de las funciones

Se pueden declarar *objetos* dentro de las funciones:

```
g1 <- function(x){  
  a <- 20  
  a + 10 + 2*x  
}
```

Al evaluar `g1(7)` se obtiene: 44

¿Cuál es el body de `g1`? ¿Y los formals?

# Variables dentro de las funciones

Se pueden declarar *objetos* dentro de las funciones:

```
g1 <- function(x){  
  a <- 20  
  a + 10 + 2*x  
}
```

Al evaluar `g1(7)` se obtiene: 44

¿Cuál es el body de `g1`? ¿Y los formals? ¿Qué pasa si se llama `g1` sin ponerle parámetros? i.e. `g1`

## Variables externas

Podemos tomar variables del ambiente exterior para llamar funciones:

```
a <- 15  
g2 <- function(b) a + b^2
```

¿Qué valor toma  $g2(3)$ ?

## Variables externas

Podemos tomar variables del ambiente exterior para llamar funciones:

```
a <- 15  
g2 <- function(b) a + b^2
```

¿Qué valor toma  $g2(3)$ ? 24

## Variables externas

Podemos tomar variables del ambiente exterior para llamar funciones:

```
a <- 15  
g2 <- function(b) a + b^2
```

¿Qué valor toma  $g2(3)$ ? 24

Por lo que al evaluar una función, si no se tiene una variable en el ambiente actual, se busca en el ambiente que está justo superior a este. Y si no se encuentra se vuelve a subir y así sucesivamente. . .

## Lazy evaluation

Las funciones no **ocupan** recibir parámetros que no usen. Por lo que hay ciertas funciones en las que si uno no pone parámetros y no se van a usar, entonces no tira error:



## Lazy evaluation

Las funciones no **ocupan** recibir parámetros que no usen. Por lo que hay ciertas funciones en las que si uno no pone parámetros y no se van a usar, entonces no tira error:

```
falta <- function(a,b){ a^3 - 2}  
falta(a = 2)
```

```
## [1] 6
```

```
falta(a = 3,b = 2)
```

```
## [1] 25
```

## Lazy evaluation

Las funciones no **ocupan** recibir parámetros que no usen. Por lo que hay ciertas funciones en las que si uno no pone parámetros y no se van a usar, entonces no tira error:

```
falta <- function(a,b){ a^3 - 2}  
falta(a = 2)
```

```
## [1] 6
```

```
falta(a = 3,b = 2)
```

```
## [1] 25
```

Sin embargo, si se intenta llamar declarando `b = 2`, sin declarar un valor para `a`, sí va a tirar error.

## Lazy evaluation

Las funciones no **ocupan** recibir parámetros que no usen. Por lo que hay ciertas funciones en las que si uno no pone parámetros y no se van a usar, entonces no tira error:

```
falta <- function(a,b){ a^3 - 2}  
falta(a = 2)
```

```
## [1] 6
```

```
falta(a = 3,b = 2)
```

```
## [1] 25
```

Sin embargo, si se intenta llamar declarando  $b = 2$ , sin declarar un valor para  $a$ , sí va a tirar error. R tira error hasta que se topa que ocupa la variable.

## Parámetros pre-definidos

Se le puede indicar a una función un valor que debe tomar uno de sus parámetros en caso de que este no sea declarado en la llamada:

```
pre_def <- function(w, x = 3){w^x}  
pre_def(4)
```

```
## [1] 64
```

## Parámetros pre-definidos

Se le puede indicar a una función un valor que debe tomar uno de sus parámetros en caso de que este no sea declarado en la llamada:

```
pre_def <- function(w, x = 3){w^x}  
pre_def(4)
```

```
## [1] 64
```

Y si se quiere incluir, se puede incluir:

```
pre_def(4,2)
```

```
## [1] 16
```

## Una aclaración

Si la función espera recibir un parámetro, ya se “quema” ese nombre del ambiente actual. Entonces no va a intentar buscarlo más arriba:

```
a <- 1  
func_prueba <- function(a,b){a^2 + b^3}
```

Por lo que si se intenta hacer el llamado: `func_prueba(b = 1)`, se obtiene un **error** pues no se tiene esa variable “definida”

# Pregunta

# Pregunta

¿Qué cree que pasa si uno intenta llamar una función desde adentro de otra función? ¿Y porqué?



# Pregunta

¿Qué cree que pasa si uno intenta llamar una función desde adentro de otra función? ¿Y porqué?

Si llamamos una función desde otra función, recordando que todo en R es un objeto, entonces va a ir a buscar primero al ambiente en el que está la llamada, si no lo encuentra va a ir un ambiente para arriba, y la busca y así sucesivamente hasta que lo encuentre o que se de cuenta que no está definido, en cuyo caso tira un error.

# Pregunta

¿Qué cree que pasa si uno intenta llamar una función desde adentro de otra función? ¿Y porqué?

Si llamamos una función desde otra función, recordando que todo en R es un objeto, entonces va a ir a buscar primero al ambiente en el que está la llamada, si no lo encuentra va a ir un ambiente para arriba, y la busca y así sucesivamente hasta que lo encuentre o que se de cuenta que no está definido, en cuyo caso tira un error.

Pero entonces, si el comportamiento de las funciones es tan *flexible* podemos. . .

# Funciones dentro de funciones

*Yo Dawg'*



Figure 1: Meme obligatorio:

## Funciones dentro de funciones

```
f2 <- function(x){  
  f3 <- function(y){  
    x+y  
  }  
  f3(5)  
}
```

¿Qué creen que pase en esta función? ¿Cual es el body de f2?  
¿Qué pasa si se intenta llamar a f3? ¿Se puede?

## Funciones dentro de funciones

```
f2 <- function(x){  
  f3 <- function(y){  
    x+y  
  }  
  f3(5)  
}
```

¿Qué creen que pase en esta función? ¿Cual es el body de f2?  
¿Qué pasa si se intenta llamar a f3? ¿Se puede?

```
f2(2)
```

```
## [1] 7
```

```
# f3(1)
```

## Funciones dentro de funciones

```
f2 <- function(x){  
  f3 <- function(y){  
    x+y  
  }  
  f3(5)  
}
```

¿Qué creen que pase en esta función? ¿Cual es el body de f2?  
¿Qué pasa si se intenta llamar a f3? ¿Se puede?

```
f2(2)
```

```
## [1] 7
```

```
# f3(1)
```

¡Hay mucha flexibilidad con lo que se hace! Pues se pueden definir funciones dentro de otras funciones.

Ambiente de  $f_3$



## Ambiente de *f3*

```
f2 <- function(x){  
  f3 <- function(y){  
    x+y  
  }  
  print(environment(f3))  
  # Para imprimir en consola, pero no termina la función  
  f3(5)  
}  
  
f2(2)
```

```
## <environment: 0x0000000014b075f0>
```

```
## [1] 7
```

## *Las funciones también son un objeto*

Por lo que puede ser parámetros de otras funciones, o incluso el objeto que se obtiene de una función, por ejemplo:

```
fun1 <- function(x){  
  y <- 2  
  function() x - y^2  
}
```

```
fun2 <- fun1(20)
```

¿Cuánto vale ahora fun2()?

## *Las funciones también son un objeto*

Por lo que puede ser parámetros de otras funciones, o incluso el objeto que se obtiene de una función, por ejemplo:

```
fun1 <- function(x){  
  y <- 2  
  function() x - y^2  
}
```

```
fun2 <- fun1(20)
```

¿Cuánto vale ahora fun2()? 16

## *Las funciones también son un objeto*

Por lo que puede ser parámetros de otras funciones, o incluso el objeto que se obtiene de una función, por ejemplo:

```
fun1 <- function(x){  
  y <- 2  
  function() x - y^2  
}
```

```
fun2 <- fun1(20)
```

¿Cuánto vale ahora `fun2()`? 16 El ambiente de `fun2` ya no es el global:

## Las funciones también son un objeto

Por lo que puede ser parámetros de otras funciones, o incluso el objeto que se obtiene de una función, por ejemplo:

```
fun1 <- function(x){  
  y <- 2  
  function() x - y^2  
}
```

```
fun2 <- fun1(20)
```

¿Cuánto vale ahora fun2()? 16 El ambiente de fun2 ya no es el global:

```
environment(fun2)
```

```
## <environment: 0x0000000011e90a78>
```

¿Qué cree que pase con el valor de fun2 después del siguiente chunk?

```
y <- 3  
fun2()
```

¿Qué cree que pase con el valor de fun2 después del siguiente chunk?

```
y <- 3  
fun2()
```

```
## [1] 16
```

¿Qué cree que pase con el valor de fun2 después del siguiente chunk?

```
y <- 3  
fun2()
```

```
## [1] 16
```

¿Qué se obtiene como body de fun2? formals? Y si se llama sin ponerle los paréntesis?



## Funciones como parámetro:

```
x <- list(1:3,10:15,21:23)
sapply(x,sum)
```

```
## [1] 6 75 66
```

¿Qué hace sapply?

## Funciones como parámetro:

```
x <- list(1:3,10:15,21:23)
sapply(x,sum)
```

```
## [1] 6 75 66
```

¿Qué hace sapply?

```
sapply(x,mean)
```

```
## [1] 2.0 12.5 22.0
```

Es *como* un funcional (460?) recibe 2 objetos, una lista y una función que le aplica a cada entrada de la lista.

## Funciones como parámetro:

```
x <- list(1:3,10:15,21:23)
sapply(x,sum)
```

```
## [1] 6 75 66
```

¿Qué hace sapply?

```
sapply(x,mean)
```

```
## [1] 2.0 12.5 22.0
```

Es *como* un funcional (460?) recibe 2 objetos, una lista y una función que le aplica a cada entrada de la lista. Existe toda una familia de funciones de apply, que incluye: lapply, mapply, vapply, tapply, entre otras...

## sapply vs lapply

¿Cuál es la diferencia entre el llamado de `sapply(x,sum)` y `lapply(x,sum)`?

## sapply vs lapply

¿Cuál es la diferencia entre el llamado de `sapply(x,sum)` y `lapply(x,sum)`?

```
sapply(x,sum)
```

```
## [1] 6 75 66
```

```
lapply(x,sum)
```

```
## [[1]]
```

```
## [1] 6
```

```
##
```

```
## [[2]]
```

```
## [1] 75
```

```
##
```

```
## [[3]]
```

```
## [1] 66
```

## Ejemplos de sapply

```
sumo <- function(x,y) x + y  
sapply(1:10,sumo,-10)
```

```
## [1] -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0
```

## Ejemplos de sapply

```
sumo <- function(x,y) x + y  
sapply(1:10,sumo,-10)
```

```
## [1] -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0
```

```
sapply(10:15,function(y) y^2 -100)
```

```
## [1] 0 21 44 69 96 125
```

## sapply con funciones *especiales*

También se puede usar la función `+` que viene pre-definida:



## sapply con funciones *especiales*

También se puede usar la función + que viene pre-definida:

```
sapply(1:10, `+`, -10)
```

```
## [1] -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0
```

```
sapply(1:10, "+", -10)
```

```
## [1] -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0
```

## sapply con funciones *especiales*

Recordando que todo lo que se *hace* es una llamada de una función, se pueden usar las funciones para *accesar* variables, para esto mismo:

```
l1 <- list(x = 1:20,y = -100:-1000,z = letters)
str(l1)
```

```
## List of 3
##  $ x: int [1:20] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
##  $ y: int [1:901] -100 -101 -102 -103 -104 -105 -106 -107 ...
##  $ z: chr [1:26] "a" "b" "c" "d" ...
```

## sapply con funciones especiales

Recordando que todo lo que se *hace* es una llamada de una función, se pueden usar las funciones para *accesar* variables, para esto mismo:

```
l1 <- list(x = 1:20,y = -100:-1000,z = letters)
str(l1)
```

```
## List of 3
##  $ x: int  [1:20]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 ...
##  $ y: int  [1:901] -100 -101 -102 -103 -104 -105 -106 -10
##  $ z: chr  [1:26]  "a" "b" "c" "d" ...
```

```
sapply(l1, `[`,15)
```

```
##      x      y      z
##  "15" "-114"  "o"
```

Además, preserva los nombres de la lista, pero lo pasa a vector. Por lo que los números pasan a ser characters.

## Funciones Infix

Estas funciones son como el +, el −, el \*, el %\*% (de la tercera tarea, para multiplicar matrices), etc. . . En el sentido de que reciben dos parámetros, uno antes y otro después de escribirlos:

```
`%-`<- function(a,b) paste0(a,'-',b)
`%-`('No','sé')
```

```
## [1] "No-sé"
```

## Funciones Infix

Estas funciones son como el +, el -, el \*, el %\*% (de la tercera tarea, para multiplicar matrices), etc. . . En el sentido de que reciben dos parámetros, uno antes y otro después de escribirlos:

```
`%-` <- function(a,b) paste0(a, '-',b)
`%-`('No', 'sé')
```

```
## [1] "No-sé"
```

```
'No' %-% 'sé'
```

```
## [1] "No-sé"
```

También se pueden llamar las funciones usuales usando esta primera notación, pero obviamente es más natural usar la segunda:

```
`+`(3.452574, 4.700641) == 3.452574 + 4.700641
```

```
## [1] TRUE
```

Esto permite concatenar de forma natural estas operaciones, como cuando uno pone una suma muy larga:

Esto permite concatenar de forma natural estas operaciones, como cuando uno pone una suma muy larga:

```
'Esta' %-% 'frase' %-% 'puede' %-% 'ser' %-% 'muy' %-% 'larga'
```

```
## [1] "Esta-frase-puede-ser-muy-larga"
```

## Composición de funciones

Cuando se quieren hacer operaciones un poco más complejas en las cuales se requieran “componer” funciones de forma inmediata, lo que hace R es que va llamándolas por capas comenzando por la primera, y va subiendo hasta llegar al resultado final:

```
sum(floor(log(cumsum(sqrt(1:100)))))
```

```
## [1] 460
```



## Composición de funciones

Cuando se quieren hacer operaciones un poco más complejas en las cuales se requieran “componer” funciones de forma inmediata, lo que hace R es que va llamándolas por capas comenzando por la primera, y va subiendo hasta llegar al resultado final:

```
sum(floor(log(cumsum(sqrt(1:100)))))
```

```
## [1] 460
```

Cuando uno programa siempre se tiene que intentar ser lo más **claro** posible. Pues eventualmente alguien va a llegar a leer el código (ya sea la misma persona que lo programó, o alguien más) y va a tener que lidiar con eso (leer con tono despectivo).

## Composición de funciones

Cuando se quieren hacer operaciones un poco más complejas en las cuales se requieran “componer” funciones de forma inmediata, lo que hace R es que va llamándolas por capas comenzando por la primera, y va subiendo hasta llegar al resultado final:

```
sum(floor(log(cumsum(sqrt(1:100)))))
```

```
## [1] 460
```

Cuando uno programa siempre se tiene que intentar ser lo más **claro** posible. Pues eventualmente alguien va a llegar a leer el código (ya sea la misma persona que lo programó, o alguien más) y va a tener que lidiar con eso (leer con tono despectivo). Es por esto que...

## Composición de funciones

Cuando se quieren hacer operaciones un poco más complejas en las cuales se requieran “componer” funciones de forma inmediata, lo que hace R es que va llamándolas por capas comenzando por la primera, y va subiendo hasta llegar al resultado final:

```
sum(floor(log(cumsum(sqrt(1:100)))))
```

```
## [1] 460
```

Cuando uno programa siempre se tiene que intentar ser lo más **claro** posible. Pues eventualmente alguien va a llegar a leer el código (ya sea la misma persona que lo programó, o alguien más) y va a tener que lidiar con eso (leer con tono despectivo). Es por esto que... vamos a usar nuestra primera librería:

# Primera librería

Para instalarlo:

```
install.packages('magrittr')  
# En general es cambiar 'magrittr',  
# por la librería que se quiere
```

# Primera librería

Para instalarlo:

```
install.packages('magrittr')  
# En general es cambiar 'magrittr',  
# por la librería que se quiere
```

Para usarlos hay 2 opciones, se pueden acceder las funciones usando `magrittr::funcion_que_voy_a_usar(x,y,z)` (obvio esta no existe),

# Primera librería

Para instalarlo:

```
install.packages('magrittr')  
# En general es cambiar 'magrittr',  
# por la librería que se quiere
```

Para usarlos hay 2 opciones, se pueden acceder las funciones usando `magrittr::funcion_que_voy_a_usar(x,y,z)` (obvio esta no existe), o se puede cargar la librería usando el comando `library(magrittr)`, y luego solo se llama la función como cualquier otra `funcion_que_voy_a_usar(x,y,z)`.

# Primera librería

Para instalarlo:

```
install.packages('magrittr')  
# En general es cambiar 'magrittr',  
# por la librería que se quiere
```

Para usarlos hay 2 opciones, se pueden acceder las funciones usando `magrittr::funcion_que_voy_a_usar(x,y,z)` (obvio esta no existe), o se puede cargar la librería usando el comando `library(magrittr)`, y luego solo se llama la función como cualquier otra `funcion_que_voy_a_usar(x,y,z)`. En algunas librerías hay información extra sobre las funciones que pone a disposición, se puede acceder usando el comando `vignette('magrittr')`. Y cada objeto debe suele tener su propia página de ayuda dentro de la librería

## Pipes:



Figure 2: 'Esto no es una pipa - Magritte'



%>%

Este comando permite evaluar la expresión anterior al comando en la función que sigue. Es decir,  $x \%>\% f()$  es equivalente a  $f(x)$ .

`%>%`

Este comando permite evaluar la expresión anterior al comando en la función que sigue. Es decir, `x %>% f()` es equivalente a `f(x)`. Por lo que al concatenar funciones, como en el ejemplo anterior, se puede hacer que: `f(g(x))` sea equivalente a `x %>% g() %>% f()`. Esto da mayor claridad a la hora de hacer composición de funciones en R:

`%>%`

Este comando permite evaluar la expresión anterior al comando en la función que sigue. Es decir,  $x \%>\% f()$  es equivalente a  $f(x)$ . Por lo que al concatenar funciones, como en el ejemplo anterior, se puede hacer que:  $f(g(x))$  sea equivalente a  $x \%>\% g() \%>\% f()$ . Esto da mayor claridad a la hora de hacer composición de funciones en R:

```
1:100 %>%  
  sqrt() %>%  
  cumsum() %>%  
  log() %>%  
  floor() %>%  
  sum()
```

```
## [1] 460
```

`%>%`

Este comando permite evaluar la expresión anterior al comando en la función que sigue. Es decir, `x %>% f()` es equivalente a `f(x)`. Por lo que al concatenar funciones, como en el ejemplo anterior, se puede hacer que: `f(g(x))` sea equivalente a `x %>% g() %>% f()`. Esto da mayor claridad a la hora de hacer composición de funciones en R:

```
1:100 %>%  
  sqrt() %>%  
  cumsum() %>%  
  log() %>%  
  floor() %>%  
  sum()
```

```
## [1] 460
```

Lo cual es un poco más claro en el orden de operaciones que se realizan, y nos va a ser muy útil cuando veamos dataframes :)

Una función muy importante. . . que ya deberían conocer  
de progra:

if & else

Una función muy importante... que ya deberían conocer de progra:

if & else

```
x <- 15  
if(x< 20) 25 else 35
```

```
## [1] 25
```

Una función muy importante... que ya deberían conocer de progra:

if & else

```
x <- 15  
if(x< 20) 25 else 35
```

```
## [1] 25
```

```
if(x > 18){  
  a <- 20  
} else {  
  a <- 1:20  
}  
a
```

```
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
```

## ifelse vectorial

Muchas veces se quieren trabajar de forma vectorial los condicionales. Por lo que lo programaron de forma vectorial.

```
d <- ifelse(1:15 < 10, 5, 3)
```



## ifelse vectorial

Muchas veces se quieren trabajar de forma vectorial los condicionales. Por lo que lo programaron de forma vectorial.

```
d <- ifelse(1:15 < 10, 5, 3)
```

```
d
```

```
## [1] 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 3 3 3 3 3
```

Si se intenta el llamado anterior con un if, da un error:

```
abc <- if(1:15 < 10) 5 else 3
```

```
## Warning in if (1:15 < 10) 5 else 3: the condition has length > 1  
## the first element will be used
```

```
abc
```

```
## [1] 5
```

# Una función 'útil'

for

## Una función 'útil'

for

```
suma <- 0  
for(numero in 1:15) suma <- suma + numero  
  
suma
```

```
## [1] 120
```

En R el for no es tan útil, pues muchas de las cosas se manejan por medio de vectores usando operaciones vectoriales, o applys

