

Las funciones y el cálculo

¿ y porqué no usar **R** para visualizar los conceptos?

Isabel Quintas

Universidad Autónoma de México





Justificación

- Los alumnos llegan a la universidad sin los conocimientos elementales de matemáticas (Prueba PISA, lugar 56 de 70)
- Altos índices de reprobación
- Alumnos “nativos digitales”
- Introducción de las TIC's
- Inercia de los profesores, clases muy tradicionales
- Necesidad de hacer más dinámico el aprendizaje
-



Objetivos



- Contar con material didáctico complementario a los cursos de cálculo que pudiera ser atractivo a los estudiantes de la generación “nativa digital”
- Diseñar una serie de situaciones didácticas para visualizar los conceptos del cálculo de manera interactiva
- Introducir a los alumnos a la programación sin que se creara miedo o resistencia a una actividad considerada “difícil”
- Motivarlos a experimentar con la herramienta. Paradigma de aprender haciendo.



Metodología utilizada: Situaciones didácticas

- Las situaciones didáctica deben cumplir con:
 1. Promover la participación activa del estudiante para llegar a la solución de problema
 2. Utilizar la capacidad de visualización de la tecnología actual para manipular gráficas de funciones
 3. Que la situación presente un reto al estudiante posible de resolver con los conocimientos previos
 4. Que se le soliciten variaciones que permitan extrapolar o generalizar conceptos a partir de situaciones particulares
 5. Finalmente promover la discusión grupal para problemas de mayor complejidad



Metodología II

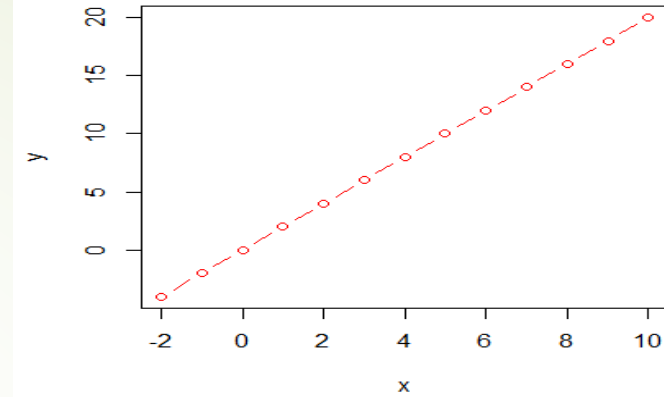
1. No se requieren conocimientos previo (álgebra de bachillerato)
2. Se utiliza R Studio como editor; intuitivo para nativos digitales
3. Cada sesión introduce un concepto de cálculo: función o dominio
4. Se da un script en R con solo 2 o 3 instrucciones nuevas
5. Resultado una gráfica
6. Los errores sintácticos apoyan la necesidad de escribir con rigor matemático
7. Se proponen modificaciones graduales al script para lograr conceptualizar
8. Cada sesión termina con preguntas dirigidas a afianzar los conceptos
9. Se pretende que el estudiante se familiarice con R y se entusiasme
10. Se llega a las instrucciones básicas de los lenguajes (if..else, for, while) reforzando la lógica formal

Ejemplo: primera sesión

Primer script

Copiar el siguiente código:

```
># Dibujar una recta
> x <- 1:10
> y <- 2*x
> x ; y
> plot (x, y)
> plot (x, y, type = "b", col= "red" )
```



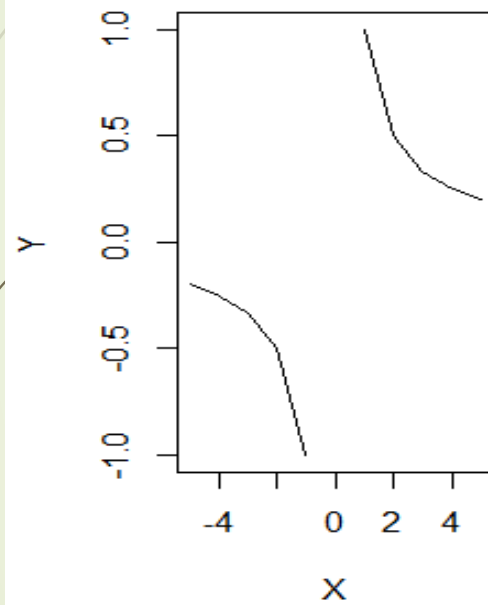
Ejercicios propuestos:

- # Modifica el código para dibujar una recta con pendiente $m = 0.25$
- # Modifica el código para dibujar la parábola $Y = x^2$ para x en el intervalo $[-2, 2]$
- # Modifica el código para dibujar la parábola $Y = 1 + x^3$ para x en el intervalo $[-2, 2]$
- # Modificar el código para dibujar $y = e^x$ en el intervalo de $x = [-4, 2]$
- # Modificar el código para dibujar $y = e^{-x}$ en el intervalo de $x = [-5, 8]$
- # Modificar el código para dibujar $y = 2 + e^{-x}$ en el intervalo de $x = [-4, 5]$

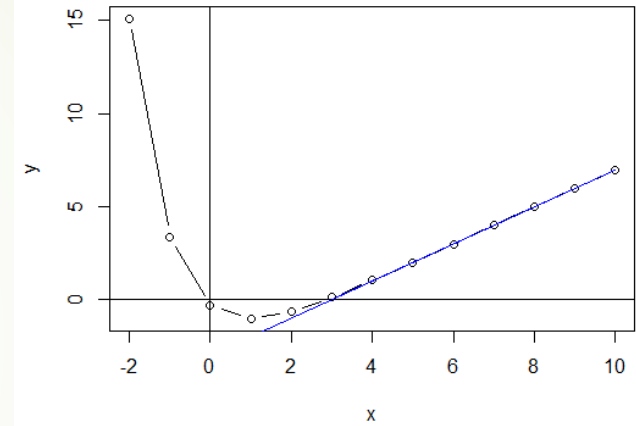
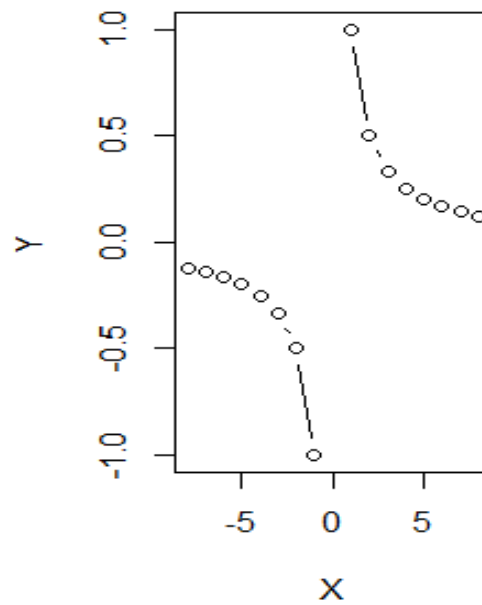
Segunda sesión

Segundo script

```
> # graficas de hipérbolas; se definen los vectores x y y
> x = -5:5
> x
> y = 1/x
> y
>
> plot (x, y)
>
> plot (x, y, type = "l" )
>
> x = -8:8
> y = 1/x
> plot ( x, y, type = "b" )
>
> x <- c( -5:-1, -0.5, -0.2, 0.2, 0.5, 1:5 )
> y = 1 / x
> plot ( x, y, type = "b" )
>
> # ¿Hubo errores? ¿Qué pasa? Revise los vectores x y y
>
> # pruebe el siguiente vector para evaluar la función
> x <- c (-5:-1, -0.5, -0.2, 0, 0.2, 0.5, 1:5 )
> y = 1 / x
> plot ( x, y, type = "b" )
> abline ( h = 0 )
> abline (v = 0)
> legend (3,4, "función y = 1/x" )
```



Segunda práctica



Tercera práctica

$$f(x) = e^x$$

$$f(x) = e^{-x}$$

$$f(x) = 3 + e^{-x}$$

$$f(x) = 2 - e^{-x}$$

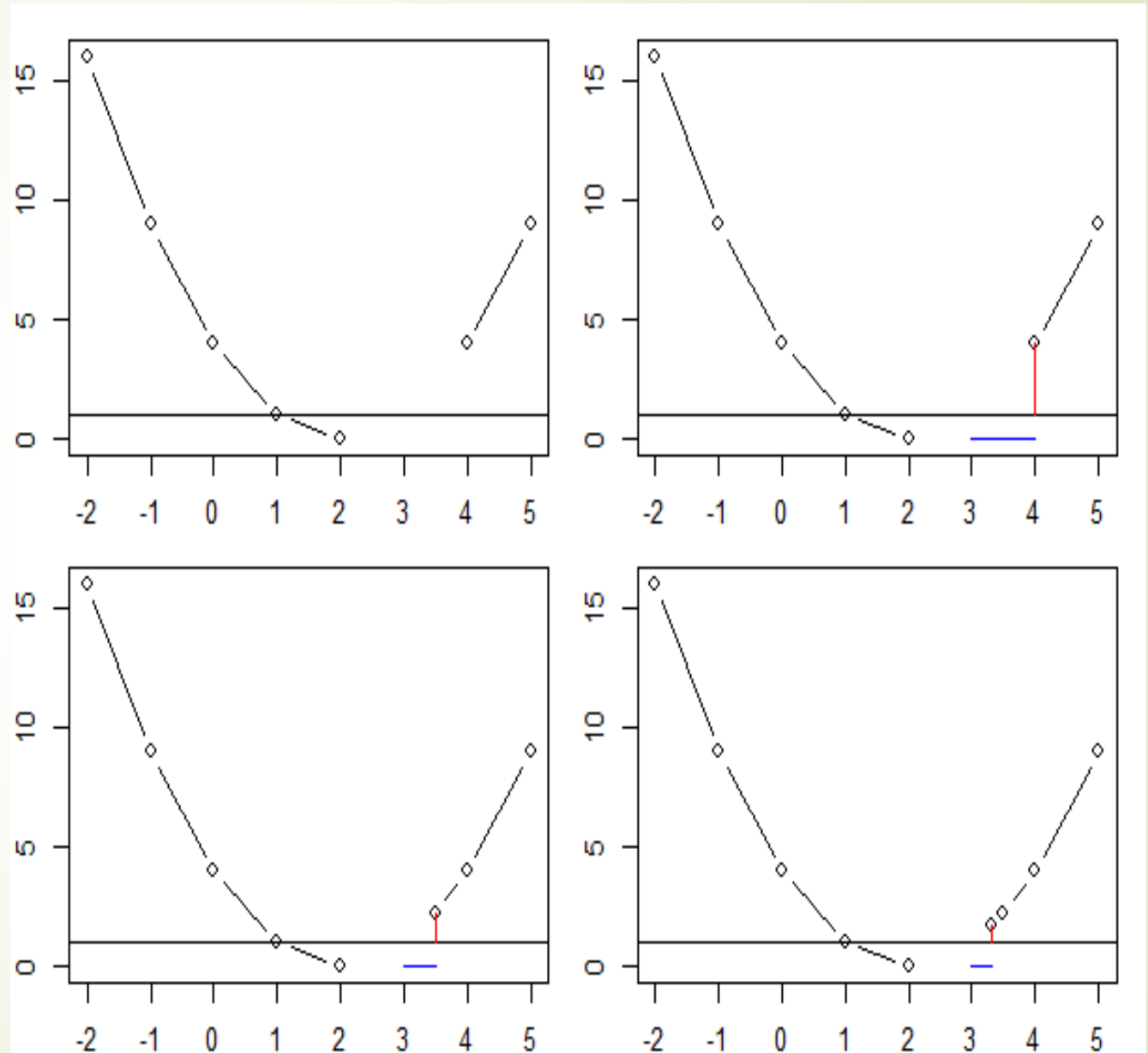
$$f(x) = 2 - x + e^{-x}$$

$$f(x) = \ln(x)$$

$$f(x) = \ln(x-5)$$

Acercándose al límite de

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 7x^2 + 16x - 12}{x - 3}$$



Siguientes sesiones

■ Sesión Conceptos de cálculo

- 2 Dominio, rango;
Gráficas de asíntotas
- 3 Asíntotas oblicuas
- 4 Funciones discontinuas
- 5 Funciones por tramos
- 6 límites, definición formal,
cálculo de ε y δ
- 8 límites; gráficas animadas
- 9 derivada como límite
cálculo de variación porcentual
- 10 derivadas

Detalles de R

gráficas `abline()`,
`legend()`, `abline()`
`lines ()` ;funciones `exp()`, `log()`
operadores lógicos
proposiciones `if()` y `for()`
se complejiza el código

proposición `while()`;
`Sleep()`

continuación, gráficas interactivas