

# TEMA 2

## LÍMITES DE FUNCIONES

### COMANDOS

#### 1. Mathematica/WolframAlpha

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$ : `Limit[Sin[x]/x, x -> 0]`
- $\lim_{x \rightarrow \pi} x^2 + \cos(x)$ : `Limit[x^2 + Cos[x], x -> Pi]`
- $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 1/x)^x$ : `Limit[(1 + 1/x)^x, x -> Infinity]`
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x}$ : `Limit[Abs[x]/x, x -> 0]`
- $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x}$ : `Limit[Abs[x]/x, x -> 0, Direction -> 1]`
- $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x}$ : `Limit[Abs[x]/x, x -> 0, Direction -> -1]`

#### 2. GeoGebra

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$ : `Limit(sin(x)/x, 0)`
- $\lim_{x \rightarrow \pi} x^2 + \cos(x)$ : `Limit(x^2 + cos(x), pi)`
- $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 1/x)^x$ : `Limit((1 + 1/x)^x, infinity)`
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x}$ : `Limit(abs(x)/x, 0)`
- $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x}$ : `LimitBelow(abs(x)/x, 0)`
- $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x}$ : `LimitAbove(abs(x)/x, 0)`

### 3. Maxima

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$ : `limit(sin(x)/x,x,0);`
- $\lim_{x \rightarrow \pi} x^2 + \cos(x)$ : `limit(x^2 + cos(x),x,%pi);` o `limit(x^2 + cos(x),x,%pi),numer;`
- $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 1/x)^x$ : `limit((1+1/x)^x,x,infinity);`
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x}$ : `limit(abs(x)/x,x,0);`
- $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x}$ : `limit(abs(x)/x,x,0,minus);`
- $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x}$ : `limit(abs(x)/x,x,0,plus);`

### 4. SageMath

- $\lim_{x \rightarrow \pi} x^2 + \cos(x)$ : `limit(sin(x)/x,x=0)`
- $\lim_{x \rightarrow \pi} x^2 + \cos(x)$ : `limit(x^2 + cos(x),x=pi)` o `limit(x^2 + cos(x),x=pi).n()`
- $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 1/x)^x$ : `limit((1+1/x)^(x),x=infinity)`
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x|}{x}$ : `limit(abs(x)/x,x=0)`
- $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x}$ : `limit(abs(x)/x,x=0,dir='minus')`
- $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x}$ : `limit(abs(x)/x,x=0,dir='plus')`

### 5. Python

```
import numpy as np
import sympy as sp

x, expression = sp.symbols('x expression')

expression = sp.sin(x)/x
print("f(x)=",expression)
sp.pprint(expression)
limite = sp.limit(expression,x,0)
print("El límite cuando f(x) tiende a 0 es",limite)

expression = x**2 + sp.cos(x)
print("f(x)=",expression)
sp.pprint(expression)
limite = sp.limit(expression,x,sp.pi)
print("El límite cuando f(x) tiende a pi es",limite)
print("El límite cuando f(x) tiende a pi es",limite.n())

expression = (1+1/x)**x
print("f(x)=",expression)
sp.pprint(expression)
limite = sp.limit(expression,x,sp.oo)
```

```
print("El límite cuando f(x) tiende a infinito es",limite)
print("El límite cuando f(x) tiende a infinito es",limite.n())

expresion = abs(x)/x
print("f(x)=",expresion)
sp.pprint(expresion)
limite = sp.limit(expresion,x,0)
print("El límite cuando f(x) tiende a cero es",limite)

limite_minus = sp.limit(expresion,x,0,'-')
print("El límite cuando x tiende a 0 por la izquierda es",limite_minus)

limite_plus = sp.limit(expresion,x,0,'+')
print("El límite cuando x tiende a 0 por la derecha es",limite_plus)
```