

# Tutorial Matlab: *Fuzzy Logic Toolbox*

**Representación del Conocimiento y Razonamiento Automático**

Curso 23/24

Facultad de Informática



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# Matlab

- Licencia gratuita para estudiantes de la UDC:

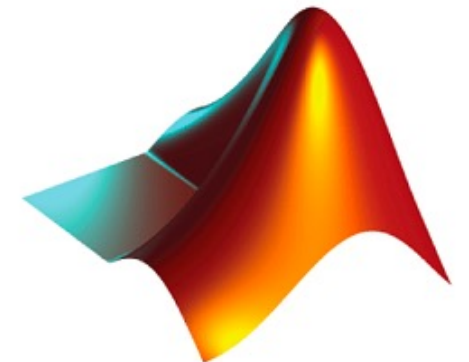
<https://es.mathworks.com/academia/tah-portal/universidade-da-coruna-31485091.html>

➤ Crear cuenta con correo de la UDC.

- Durante la instalación: seleccionar “Fuzzy Logic Toolbox” en “Select Products”.

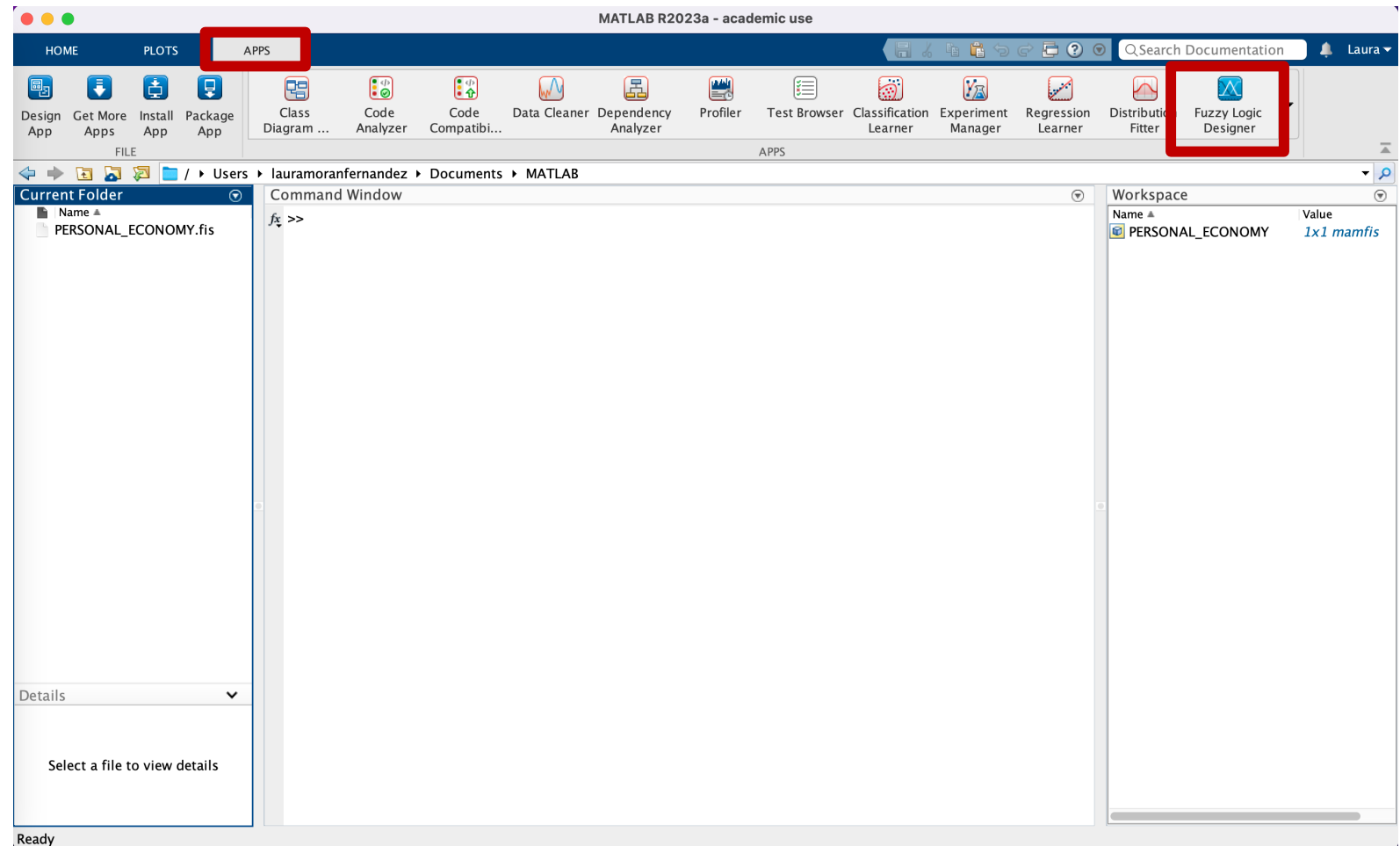
- Más información:

<https://axudatic.udc.gal/display/SIC/Matlab#>



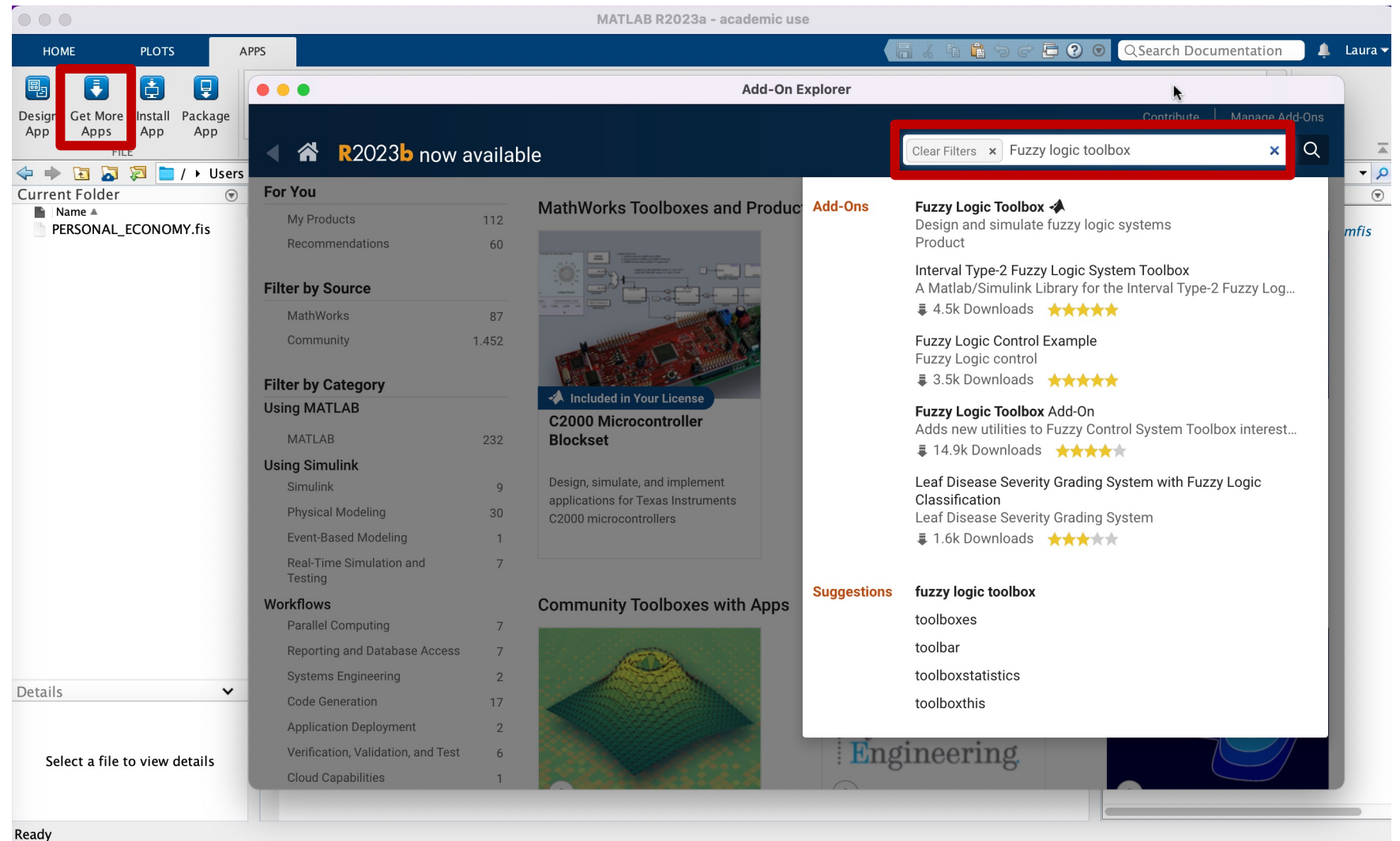
# Fuzzy Logic Designer

- Comprobar si está instalada la *Toolbox Fuzzy Logic*.



# Fuzzy Logic Designer

- Instalar la *Toolbox Fuzzy Logic* desde la opción del menú “*Get More Apps*”.



# Ejemplo: Economía personal

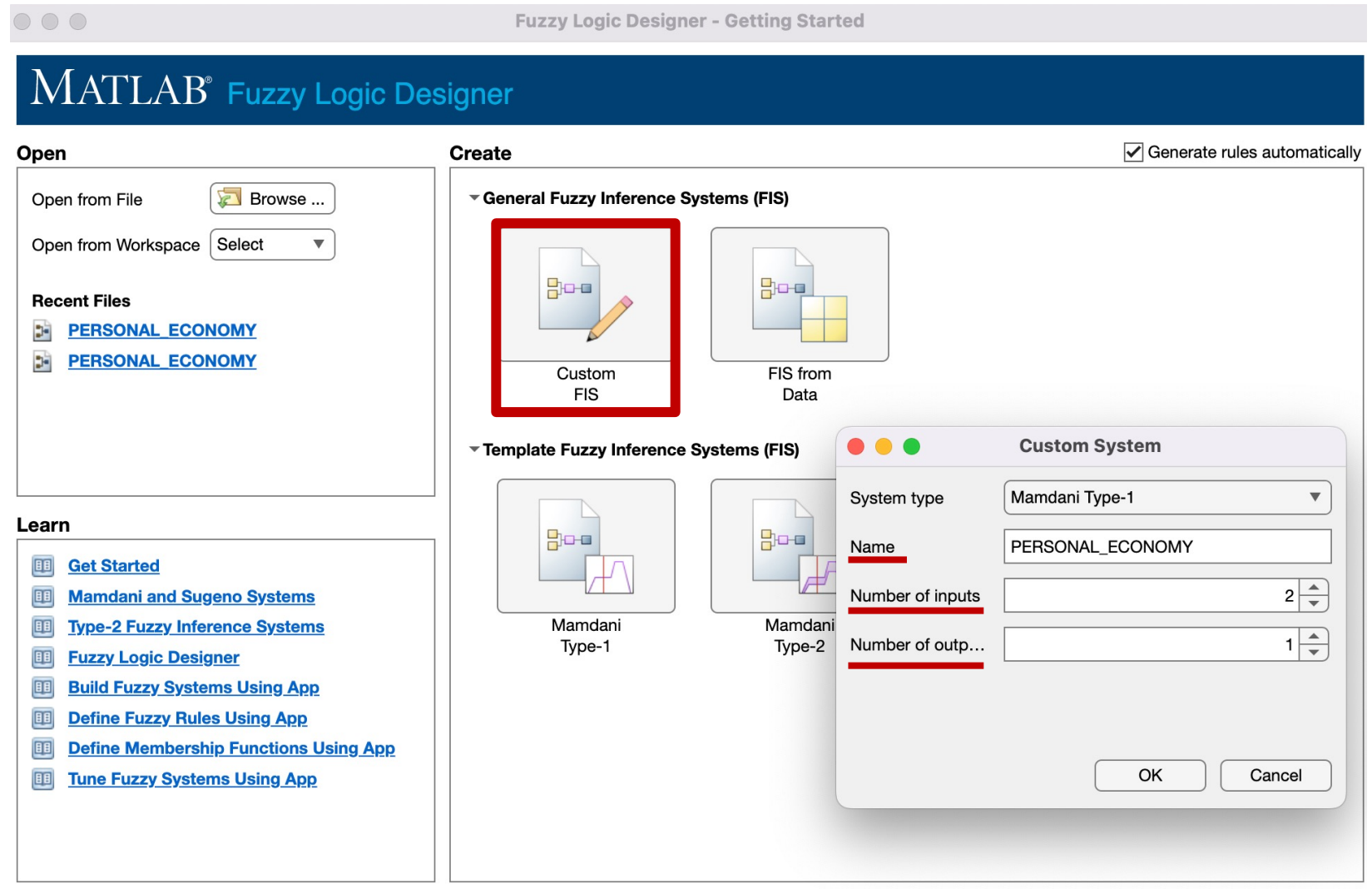
- Variables de entrada:
  - Salario
  - Ahorros
- Salida:
  - Riqueza económica



# Fuzzy Logic Designer

## ■ Creación de un Sistema Difuso:

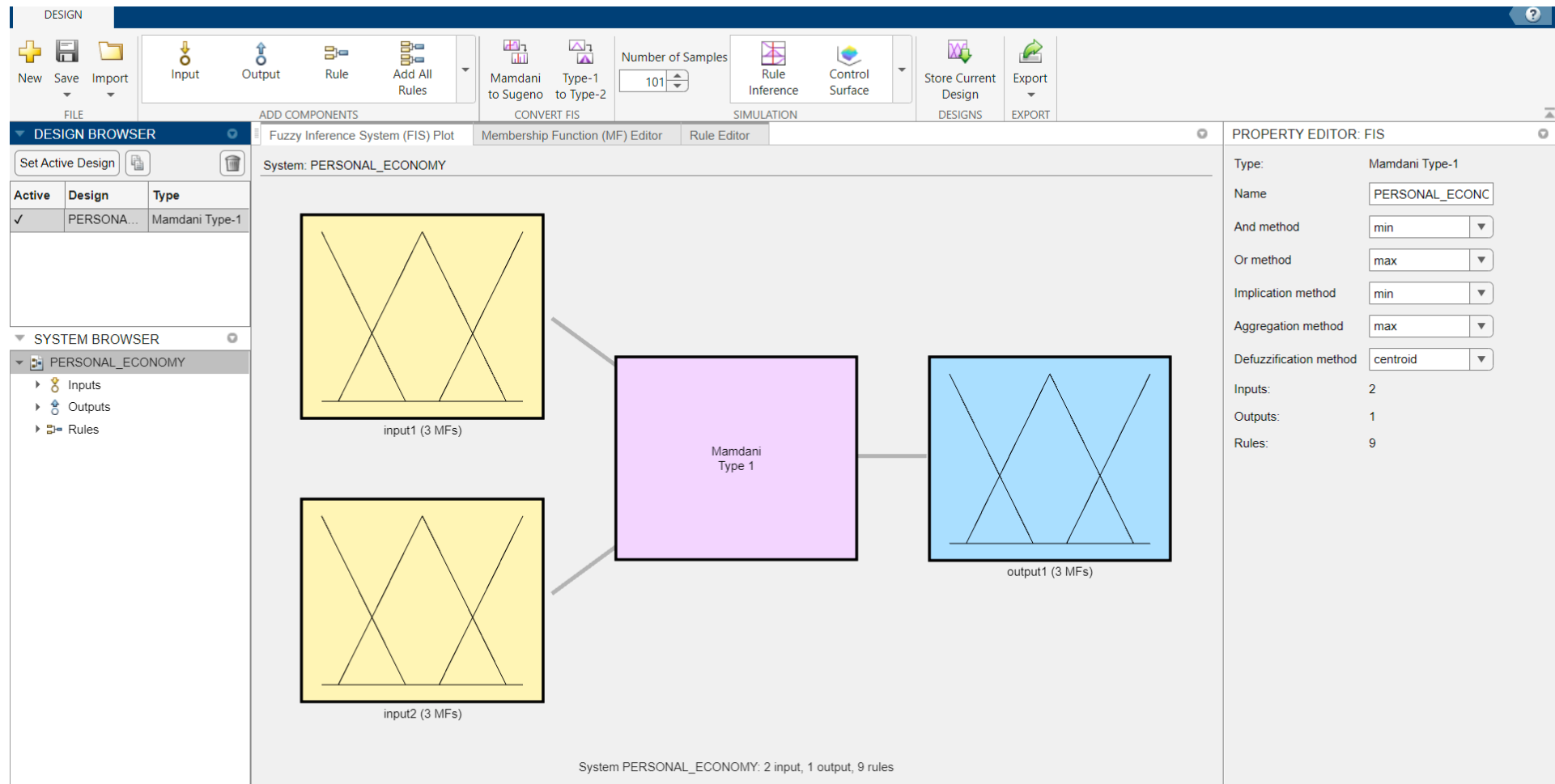
- Mamdani Type-1
- N° entradas: 2
- N° salidas:1



# Fuzzy Logic Designer

- Los **sistemas difusos de Mamdani** se diseñaron originalmente para imitar la actuación de los operarios humanos encargados de controlar determinados procesos industriales. El objetivo era resumir la experiencia del operario en un conjunto de reglas (lingüísticas) *IF-THEN* que pudieran ser utilizadas por una máquina para controlar automáticamente el proceso.
  - Específicamente, utilizando tal conjunto de reglas IF-THEN, un sistema difuso Mamdani define una función  $f$  que genera salidas numéricas  $y = f(x)$  a partir de valores de entrada (normalmente numéricos)  $x$ .

# Fuzzy Logic Designer

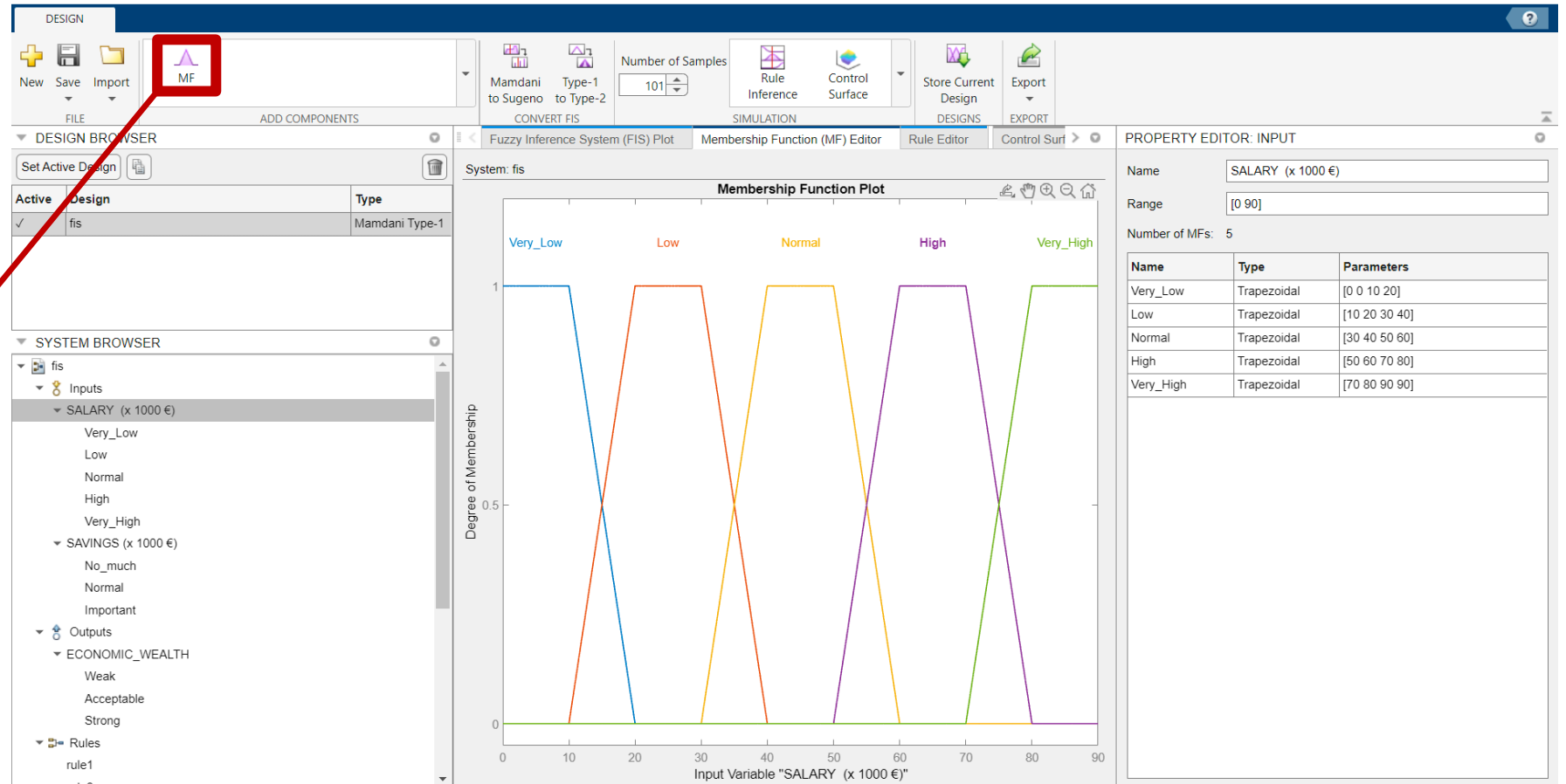




# Fuzzy Logic Designer

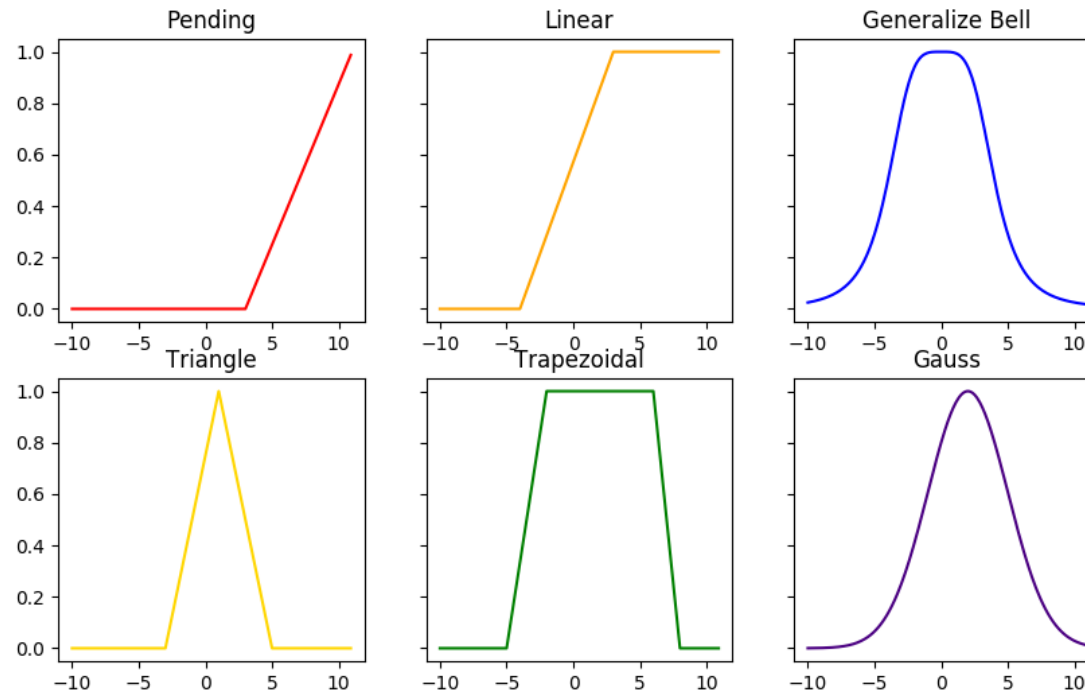
- Edición de la variable de entrada "Salary".

Añadir función de pertenencia (MF)



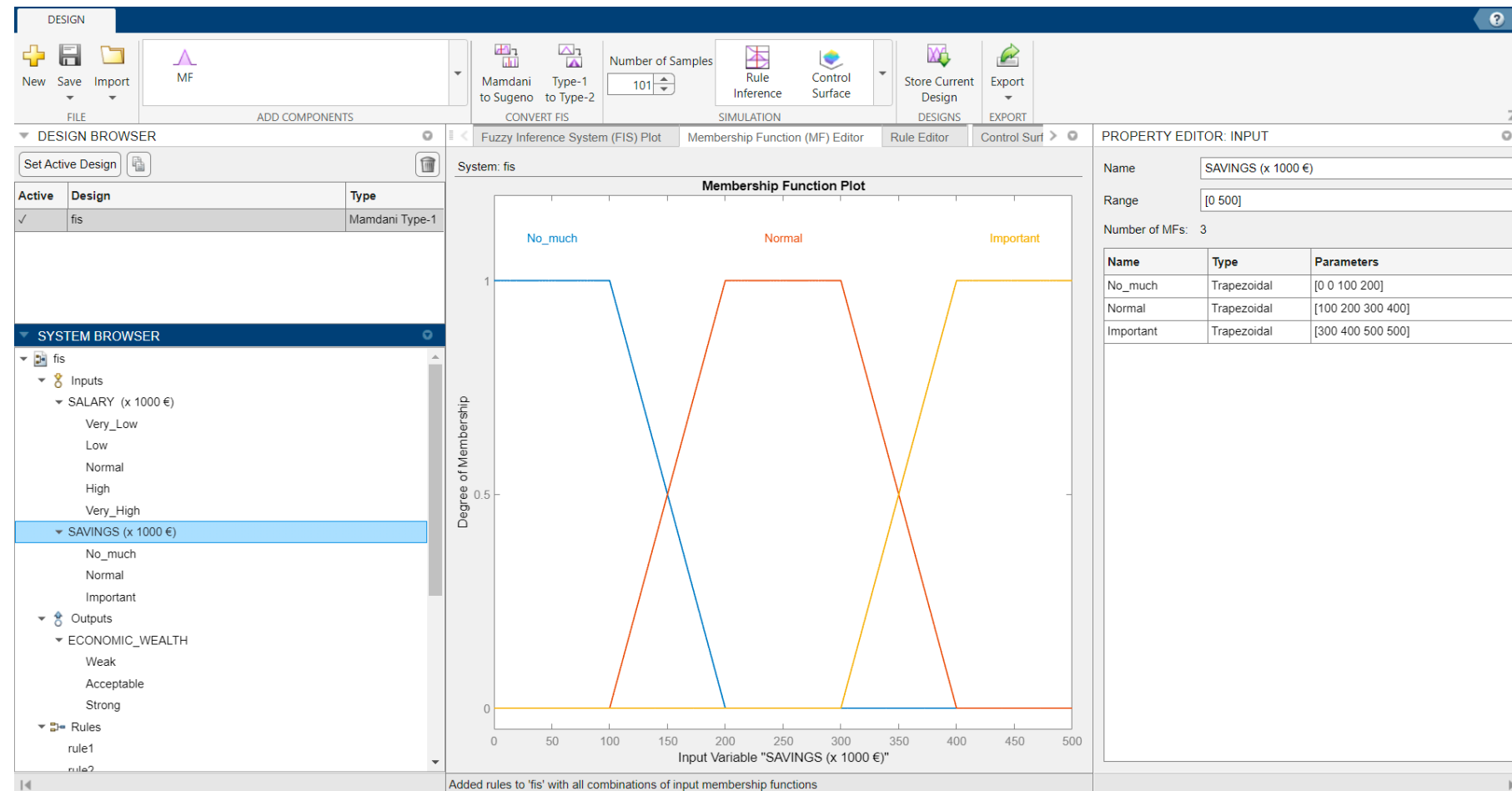
# Fuzzy Logic Designer

- Una **función de pertenencia** (MF) es una curva que define cómo cada punto del espacio de entrada se asigna a un valor de pertenencia (o grado de pertenencia) entre 0 y 1.



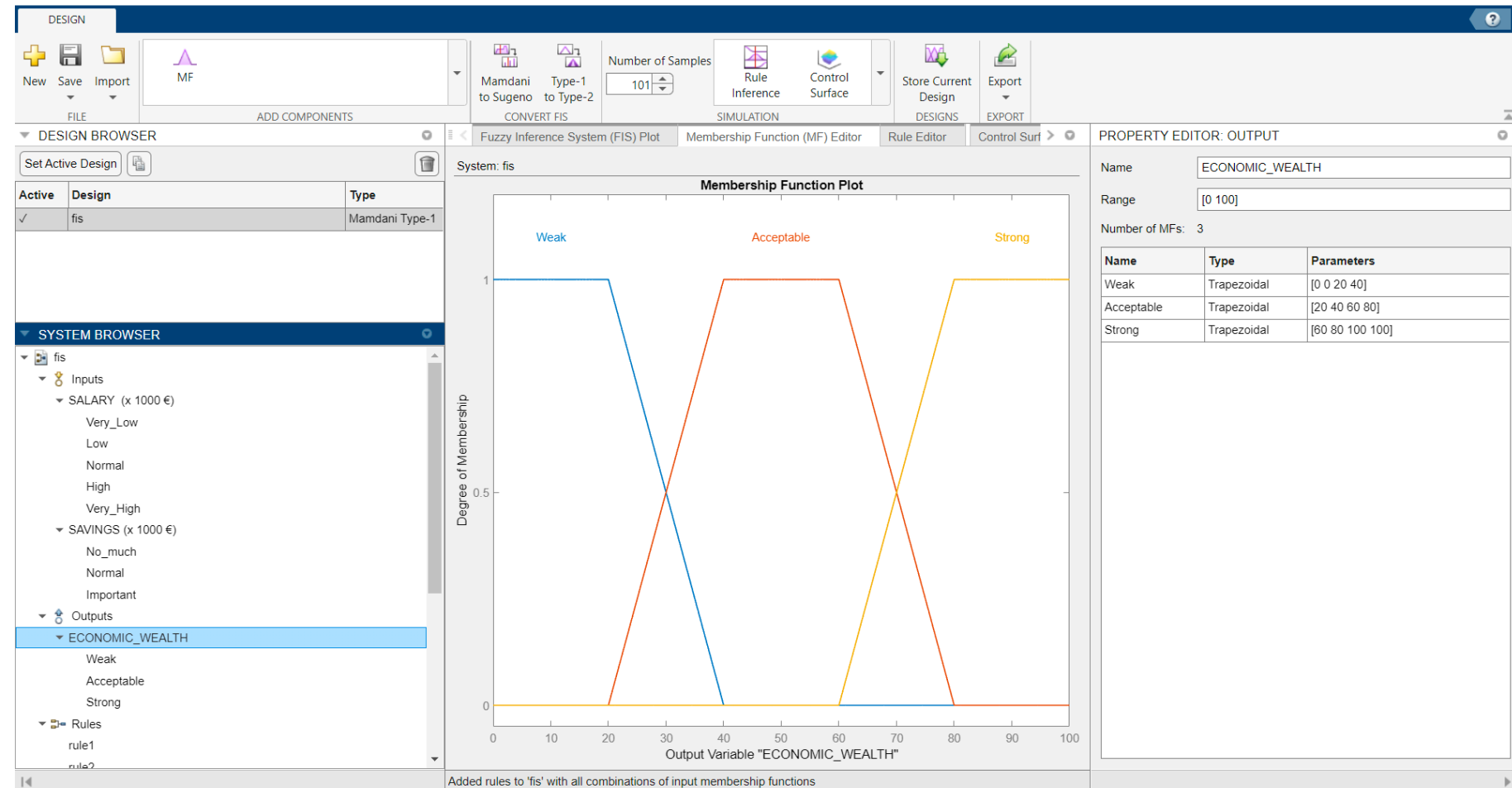
# Fuzzy Logic Designer

- Edición de la variable de entrada “Savings”.



# Fuzzy Logic Designer

- Edición de la salida “Economic wealth”.



# Fuzzy Logic Designer

- Edición de las reglas.

System: fis

**Add All Possible Rules** Clear All Rules

	Rule	Weight	Name
1	If SALARY (x 1000 €) is Very_Low and SAVINGS (x 1000 €) is No_much then ECONOMIC_WEALTH is Weak	1	rule1
2	If SALARY (x 1000 €) is Low and SAVINGS (x 1000 €) is No_much then ECONOMIC_WEALTH is Weak	1	rule2
3	If SALARY (x 1000 €) is Normal and SAVINGS (x 1000 €) is No_much then ECONOMIC_WEALTH is Weak	1	rule3
4	If SALARY (x 1000 €) is Very_Low and SAVINGS (x 1000 €) is Normal then ECONOMIC_WEALTH is Weak	1	rule4
5	If SALARY (x 1000 €) is Low and SAVINGS (x 1000 €) is Normal then ECONOMIC_WEALTH is Weak	1	rule5
6	If SALARY (x 1000 €) is Normal and SAVINGS (x 1000 €) is Normal then ECONOMIC_WEALTH is Acceptable	1	rule6
7	If SALARY (x 1000 €) is Very_Low and SAVINGS (x 1000 €) is Important then ECONOMIC_WEALTH is Acceptable	1	rule7
8	If SALARY (x 1000 €) is Low and SAVINGS (x 1000 €) is Important then ECONOMIC_WEALTH is Acceptable	1	rule8
9	If SALARY (x 1000 €) is Normal and SAVINGS (x 1000 €) is Important then ECONOMIC_WEALTH is Acceptable	1	rule9
10	If SALARY (x 1000 €) is High and SAVINGS (x 1000 €) is No_much then ECONOMIC_WEALTH is Acceptable	1	rule10
11	If SALARY (x 1000 €) is High and SAVINGS (x 1000 €) is Normal then ECONOMIC_WEALTH is Acceptable	1	rule11
12	If SALARY (x 1000 €) is High and SAVINGS (x 1000 €) is Important then ECONOMIC_WEALTH is Strong	1	rule12
13	If SALARY (x 1000 €) is Very_High and SAVINGS (x 1000 €) is No_much then ECONOMIC_WEALTH is Acceptable	1	rule13
14	If SALARY (x 1000 €) is Very_High and SAVINGS (x 1000 €) is Normal then ECONOMIC_WEALTH is Strong	1	rule14
15	If SALARY (x 1000 €) is Very_High and SAVINGS (x 1000 €) is Important then ECONOMIC_WEALTH is Strong	1	rule15

Added rules to 'fis' with all combinations of input membership functions

Añade todas las posibles reglas en función del número de entradas y salidas (15 en este caso)

# Fuzzy Logic Designer

- Caso de uso para los valores *Salary = 45* y *Savings = 250*.

Se especifican los valores de entrada y se visualiza el diagrama de inferencia y el valor de salida resultante.

