

# Trabajo Práctico Lógica Borrosa

## Introducción a la Inteligencia Artificial

Mellino, Natalia

Farizano, Juan Ignacio

---

## 1 Enunciado

### Introducción

Nos interesa estudiar la **esperanza de vida** (en años) de una persona y cómo influyen ciertos factores en ella. Los factores que influyen en ella son la **edad** actual, el **nivel de estrés** que puede afectarle física y mentalmente, el **nivel de actividad física** que realiza y el **nivel de salud** que presenta actualmente.

### Reglas

1. Si edad es *persona mayor* entonces esperanza de vida es *alta*.
2. Si edad es *niño*, nivel de salud es *saludable* o *muy saludable*, entonces esperanza es *alta*.
3. Si edad es *niño*, nivel de salud es *poco enfermo*, entonces esperanza es *media*.
4. Si edad es *niño*, nivel de salud es *enfermo*, entonces esperanza es *pobre*.
5. Si edad es *adulto*, nivel de estrés es *bajo* o *mediano* y nivel actividad física no es *bajo* y nivel de salud no es *enfermo*, entonces esperanza es *alta*.
6. Si edad es *adulto*, nivel de estrés es no *bajo* y nivel actividad física es *bajo* o *mediano* y nivel de salud es *enfermo* o *poco enfermo*, entonces esperanza es *media*.
7. Si edad es *adulto*, nivel de estrés es *alto*, nivel de actividad física es *bajo*, y nivel de salud es *enfermo* o *poco enfermo*, entonces esperanza es *baja*.
8. Si edad es *joven* y nivel de salud es *muy saludable* o *saludable*, entonces esperanza es *alta*.
9. Si edad es *joven*, nivel de estrés es no *alto*, nivel actividad física es no *alto* y nivel de salud es no *enfermo*, entonces esperanza es *media*.
10. Si edad es *joven*, nivel de estrés es *mediano*, nivel actividad física es no *alto* y nivel de salud es *enfermo* o *poco enfermo*, entonces esperanza es *baja*.
11. Si edad es *joven*, nivel de estrés es *alto*, nivel actividad física es *bajo* y nivel de salud es *enfermo*, entonces esperanza es *pobre*.

### Rangos

- Rango de Edad  $[0, 120]$ :
  - Niño: función semitrapezoidal descendente que de 0 a 10 vale 1 y de 15 a 120 vale 0
  - Joven: función sinoidal que en 14 vale 0, en 19 vale 1 y en 24 vale 0
  - Adulto: función sinoidal que en 18 vale 0, en 41.5 vale 1 y en 65 vale 0

- Persona mayor: función semitrapezoidal ascendente que de 0 a 60 vale 1 y de 70 a 120 vale 1
- Rango de Nivel de estrés  $[0, 10]$ :
  - Bajo: función semitrapezoidal descendente que de 0 a 3 vale 1 y de 4 a 10 vale 0
  - Mediano: función triangular que de 0 a 3 vale 0, en 4.5 vale 1 y de 6 a 10 vale 0
  - Alto: función semitrapezoidal ascendente que de 0 a 5.5 vale 0 y de 7.5 a 10 vale 1
- Rango de Nivel de actividad física  $[0, 10]$ :
  - Bajo: función semitrapezoidal descendente que en 0 vale 1 y de 4 a 10 vale 0.
  - Mediano: función triangular que de 0 a 3 vale 0, en 5 vale 1 y de 7 a 10 vale 0.
  - Alto: función semitrapezoidal ascendente que de 0 a 6 vale 0 y en 10 vale 1.
- Rango de Nivel de salud  $[0, 10]$ :
  - Enfermo: función semitrapezoidal descendente que en 0 vale 1 y de 3.3 a 10 vale 0.
  - Poco enfermo: función triangular que en 0 vale 0, en 3.3 vale 1 y de 6.6 a 10 vale 0.
  - Saludable: función triangular que de 0 a 3.3 vale 0, en 6.6 vale 1 y de 6.6 a 10 vale 0
  - Muy saludable: función semitrapezoidal ascendente que de 0 a 6.6 vale 0 y en 10 vale 1
- Rango de Esperanza de vida  $[0, 120]$ :
  - Pobre: función semitrapezoidal descendente que de 0 a 10 vale 1 y de 20 a 120 vale 0
  - Baja: función sinoidal que en 18 vale 0, en 34 vale 1 y en 50 vale 0
  - Media: función sinoidal que en 45 vale 0, en 57.5 vale 1 y en 70 vale 0
  - Alta: función semitrapezoidal ascendente que de 0 a 65 vale y de 80 a 120 vale 1

## Consignas

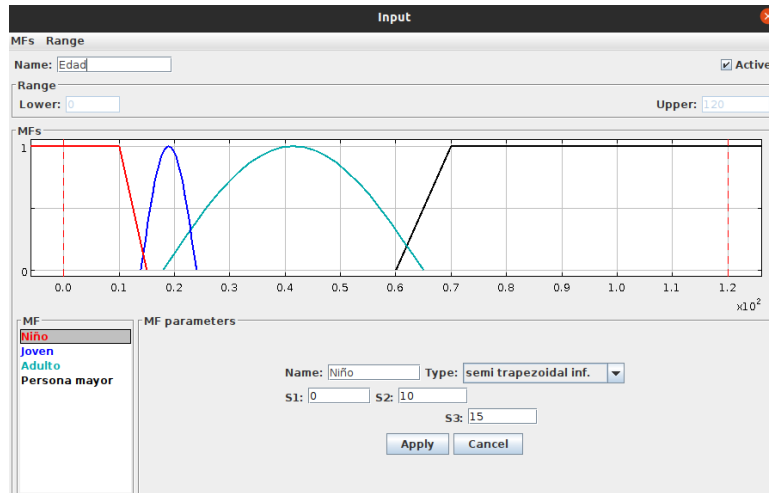
- a) Distinguir las variables lingüísticas de entrada y salida.
- b) Determinar la esperanza de vida para una persona de 18 años, un nivel de estrés igual a 5, nivel de actividad física 4 y un nivel de salud 9. Interprete  
**Obs:** defuzzificar con el método de mean max.
- c) Repita el punto anterior pero para una edad de 42, estrés de 5, nivel 3 de actividad física y nivel 6 de salud.
- d) Indique qué reglas se dispararon en los items anteriores.
- e) Repetir los items c) y d) con una Edad de 90.

## 2 Resolución

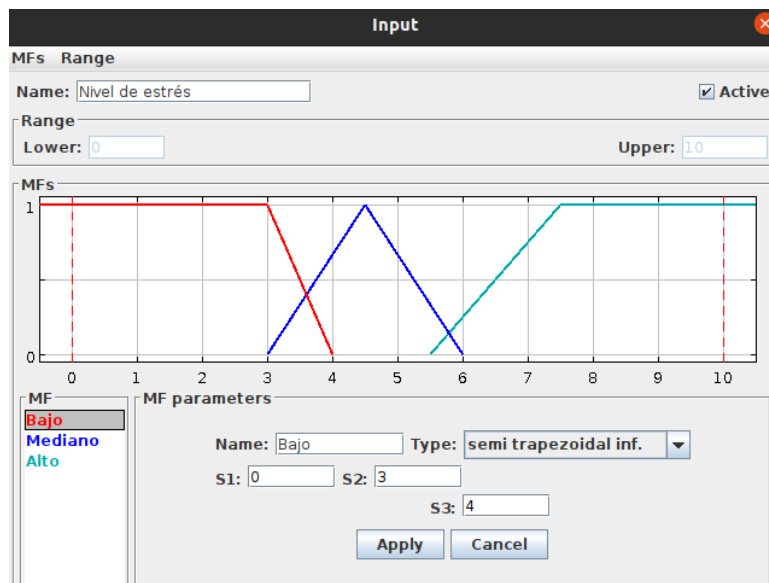
### Apartado a)

- Variables de entrada

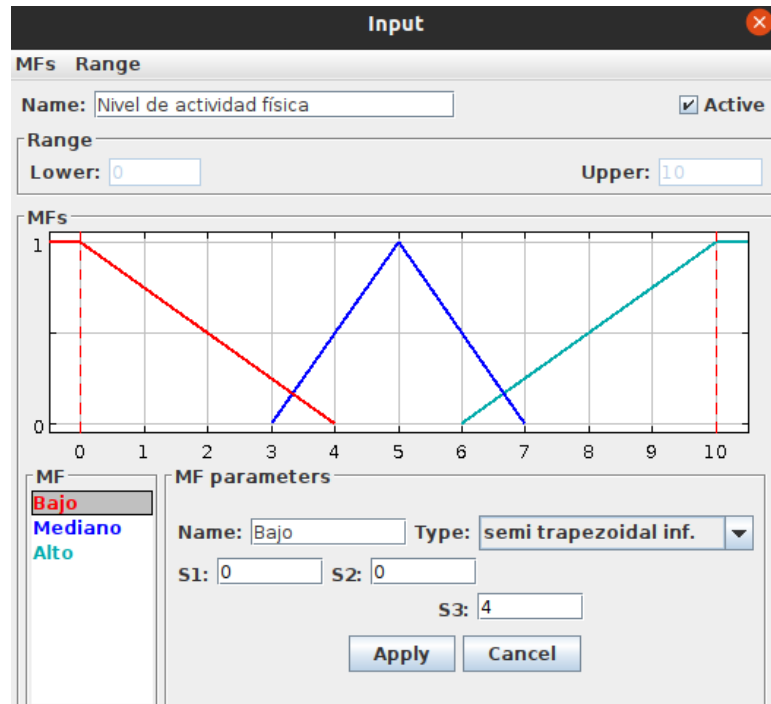
- Edad



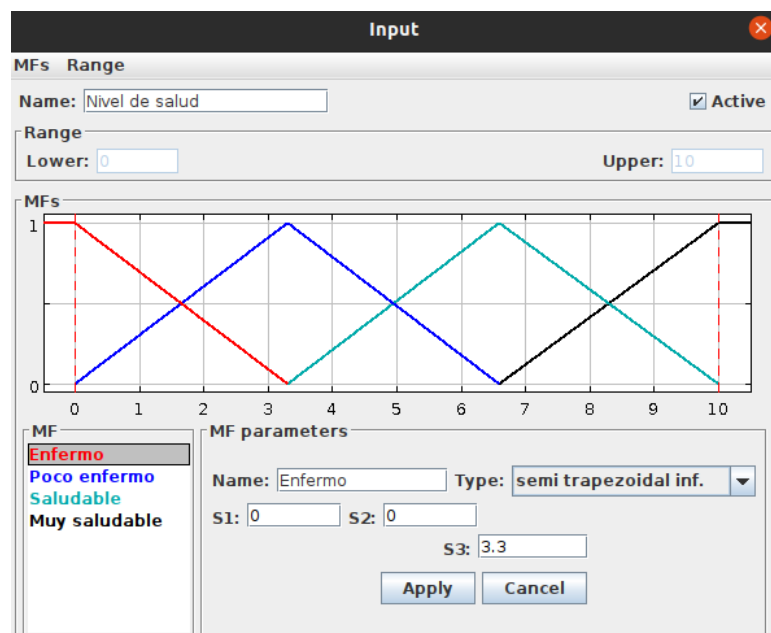
- Nivel de estrés



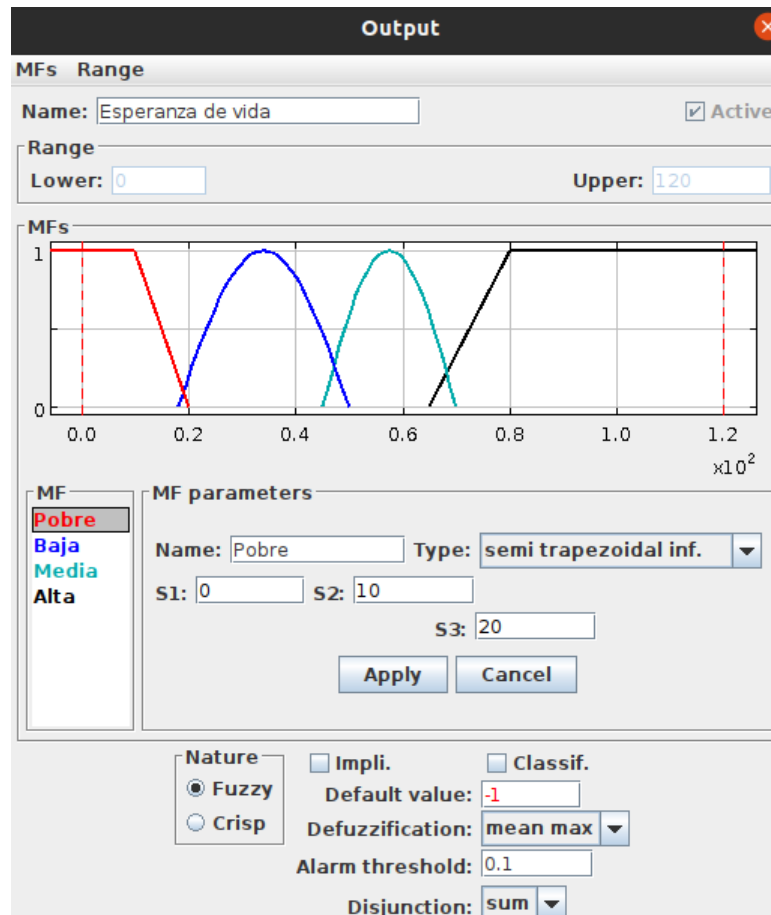
- Nivel de actividad física



- Nivel de salud



- Variables de salida
  - Esperanza de vida



### Apartado b)

La esperanza de vida estimada es de 100 años. Interpretamos que el individuo sobre el que se realizó la prueba goza de buena calidad de vida por el momento. Las reglas que se dispararon fueron las reglas 8 y 9 del enunciado.

### Apartado c)

La esperanza de vida estimada es de 57.5 años. De esto se interpreta que el individuo posee actualmente una salud vulnerable y si no se cuida peligra su bienestar. La única regla que se disparó fue la regla 6 del enunciado.

## 2.1 Apartado d)

Se encuentra resuelto en los apartados anteriores.

### Apartado e)

La esperanza de vida estimada es de 100 años. Al ser ya una persona mayor, claramente su esperanza de vida ya de por sí es elevada y podemos decir que el sujeto ha gozado de buena calidad de vida. La única regla disparada es la regla número 1 del enunciado.

### 3 Conclusiones

- Nuestra principal dificultad se presentó al elegir el dominio, pasamos por varias opciones pero se complicaba el modelarlos al no tener un conocimiento más profundo sobre ellos.
- Como los conjuntos borrosos elegidos no son fácilmente distinguibles, nos basamos en datos proporcionados por la OMS y modificados para adaptarlos a nuestro modelo.
- Nuestra idea original involucraba dos variables de entrada adicionales, pero esto complejizaba demasiado el proceso de crear reglas. Así que se optó por hacer un balance entre la moderación con la cantidad de reglas y seguir manteniendo un nivel mínimo de complejidad.
- La cantidad de variables elegida para el dominio hizo que nuestro abanico de reglas posibles sea muy amplio. Nuestra principal dificultad consistió justamente en tratar de reducir esas reglas lo máximo posible tratando de mantener un sistema de inferencias razonable.
- Al tener variedad de reglas de inferencia que utilizan los operadores *or* y *not* hemos tenido que separarlas en distintas reglas.