

PROYECTO FINAL – SISTEMA DE CONTROL DIFUSO

LÓGICA DIFUSA

NICOLAS BARBOSA GUALTEROS

GIULIANA ALEJO GARCÍA

JULIÁN ZULETA MORALES

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

LÓGICA DIFUSA

2024-2

BOGOTÁ

Pregunta del Proyecto

¿Cómo diseñar un sistema de control difuso para conocer el nivel de producción de una canción tomando en cuenta sus características musicales como: rango dinámico, volumen promedio y duración de la canción?

Variables lingüísticas

Entradas:

- *Rango dinámico (bajo, moderado, alto)*
- *Nivel de volumen promedio (bajo, moderado, alto)*
- *Duración de la canción (corta, media, alta)*

Salida:

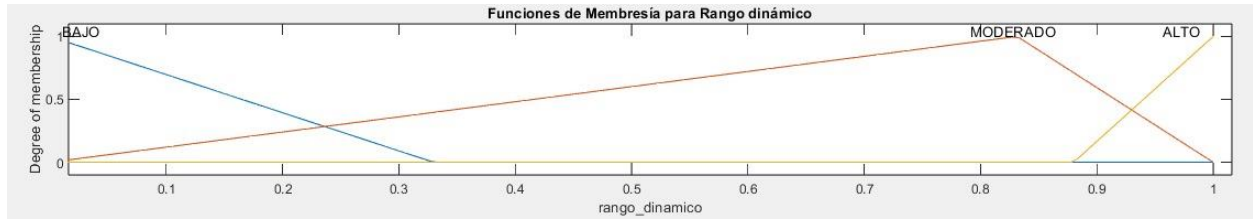
- *Nivel de producción (bajo, medio, alto)*

Reglas difusas

1. Si el rango dinámico es alto, el volumen promedio es moderado y la duración es larga, entonces el nivel de producción es alto.
2. Si el rango dinámico es moderado, el volumen promedio es moderado y la duración es media, entonces el nivel de producción es medio.
3. Si el rango dinámico es bajo, el volumen promedio es bajo y la duración es corta, entonces el nivel de producción es bajo.
4. Si el rango dinámico es bajo, el volumen promedio es alto y la duración es larga, entonces el nivel de producción es bajo.
5. Si el rango dinámico es moderado, el volumen promedio es alto y la duración es larga, entonces el nivel de producción es medio.
6. Si el rango dinámico es alto, el volumen promedio es bajo y la duración es media, entonces el nivel de producción es medio.
7. Si el rango dinámico es alto, el volumen promedio es alto y la duración es larga, entonces el nivel de producción es medio.
8. Si el rango dinámico es alto, el volumen promedio es alto y la duración es corta, entonces el nivel de producción es bajo.
9. Si el rango dinámico es moderado, el volumen promedio es bajo y la duración es larga, entonces el nivel de producción es bajo.
10. Si el rango dinámico es alto, el volumen promedio es alto y la duración es corta, entonces el nivel de producción es medio.

Funciones de pertenencia

Rango dinámico



Bajo

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \leq 0 \\ \frac{0,3277 - x}{0,3277} & \text{si } 0 < x < 0,3277 \\ 0 & \text{si } x \geq 0,3277 \end{cases}$$

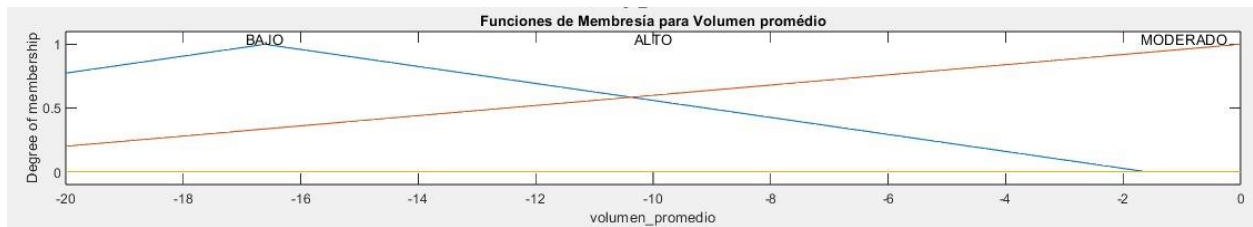
Moderado

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0,0055 \\ \frac{x - 0,0055}{0,9825} & \text{si } 0,0055 < x < 0,833 \\ \frac{1 - x}{0,167} & \text{si } 0,833 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

Alto

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0,877 \\ \frac{x - 0,877}{0,123} & \text{si } 0,877 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

Volumen promedio



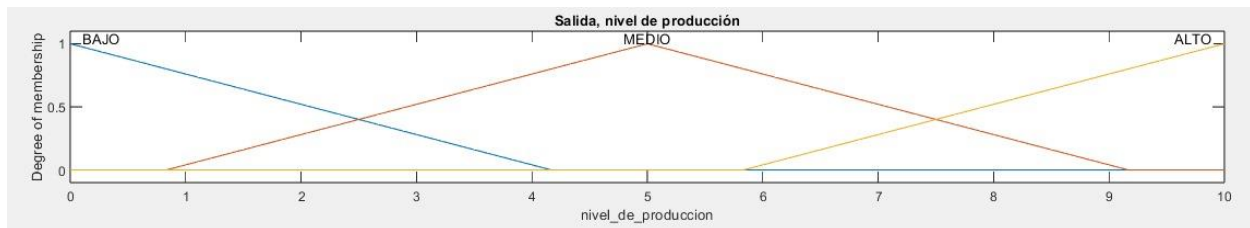
Bajo

$$\mu(x) = \begin{cases} 0,7 & \text{si } x \leq -20 \\ \frac{x - (-20)}{3,45} & \text{si } -20 \leq x \leq -16,55 \\ \frac{-1,66 - x}{14,884} & \text{si } -16,55 \leq x \leq -1,666 \\ 0 & \text{si } x \geq -1,666 \end{cases}$$

Medio

$$\mu(x) = \begin{cases} 0,2 & \text{si } x \leq -20 \\ \frac{x - (-20)}{-20} & \text{si } -20 \leq x \leq 0 \\ 1 & \text{si } x \geq 0 \end{cases}$$

Duración



Duración

Corto

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \leq 0 \\ \frac{123,33 - x}{123,33} & \text{si } 0 \leq x \leq 123,33 \\ 0 & \text{si } x \geq 123,33 \end{cases}$$

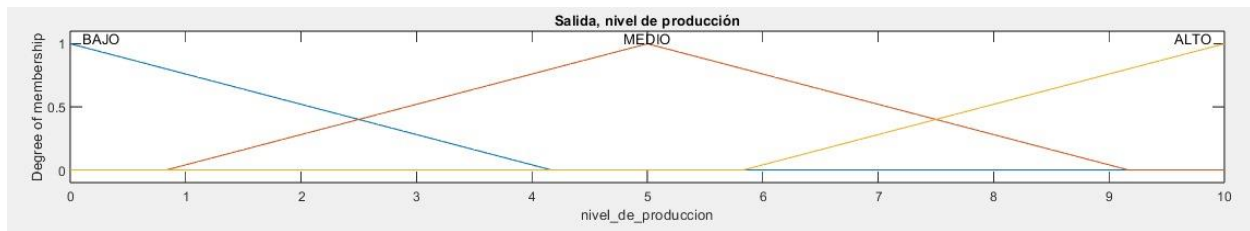
Medio

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 26,66 \\ \frac{x - 26,66}{123,34} & \text{si } 26,66 \leq x \leq 123,34 \\ \frac{275 - x}{125} & \text{si } 125 \leq x \leq 275 \\ 0 & \text{si } x \geq 275 \end{cases}$$

Largo

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 175 \\ \frac{x - 175}{125} & \text{si } 175 \leq x \leq 300 \\ 1 & \text{si } x \geq 300 \end{cases}$$

Nivel de producción



Bajo

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \leq 0 \\ \frac{4,22 - x}{4,22} & \text{si } 0 \leq x \leq 4,22 \\ 0 & \text{si } x \geq 4,22 \end{cases}$$

Medio

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0,833 \\ \frac{x - 0,833}{4,167} & \text{si } 0,833 \leq x \leq 5 \\ \frac{9,22 - x}{4,22} & \text{si } 5 \leq x \leq 9,22 \\ 0 & \text{si } x \geq 9,22 \end{cases}$$

Alto

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 5,77 \\ \frac{x - 10}{4,23} & \text{si } 5,77 \leq x \leq 10 \\ 1 & \text{si } x \geq 10 \end{cases}$$

Desfuzzificación

```
>> difusa
Rango dinámico = Moderado
Volumen medio = Bajo
Duración = Corta
Nivel de producción: Medio
    "Desfuzzificación"    "4.607"
```