

Ejemplo: control difuso de una calefacción

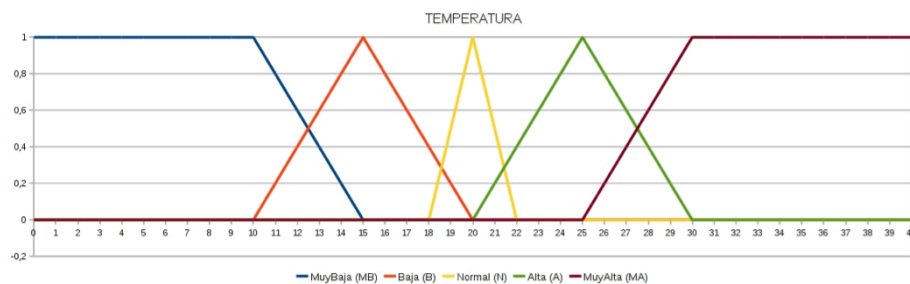
Descripción: **Se pretende controlar la calefacción de un invernadero/edificio/etc. a partir de los parámetros de temperatura y humedad del mismo.** La finalidad es mantener controlada la temperatura e, implícitamente, la humedad.

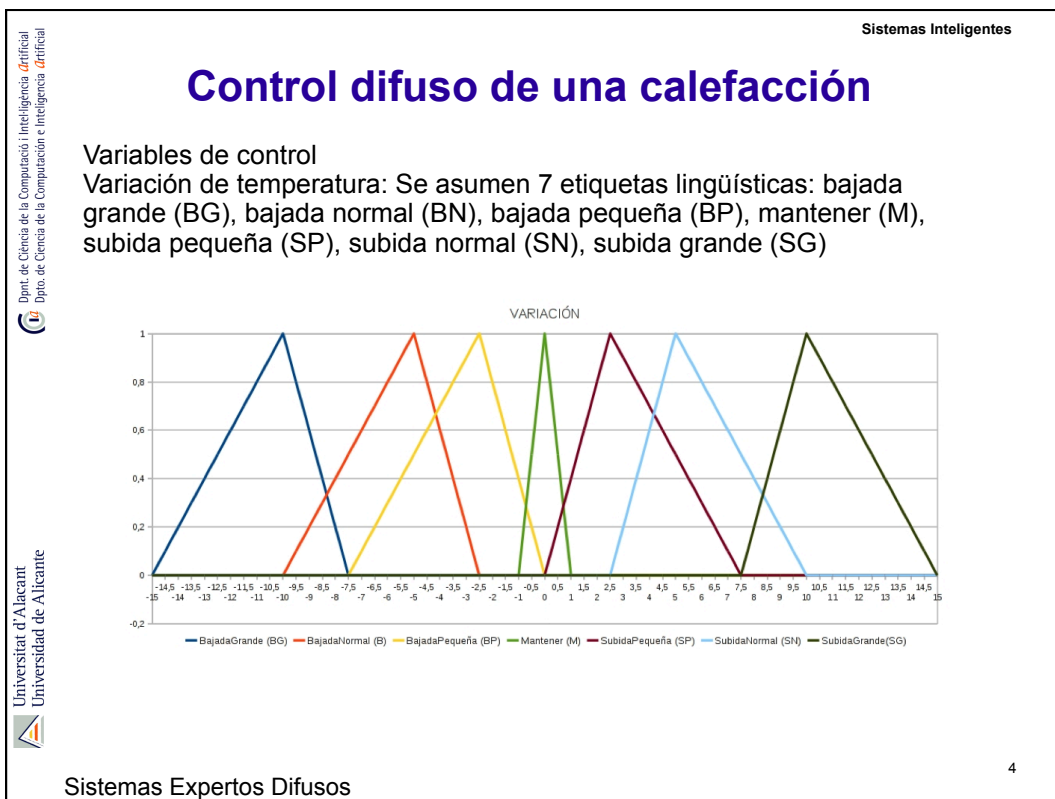
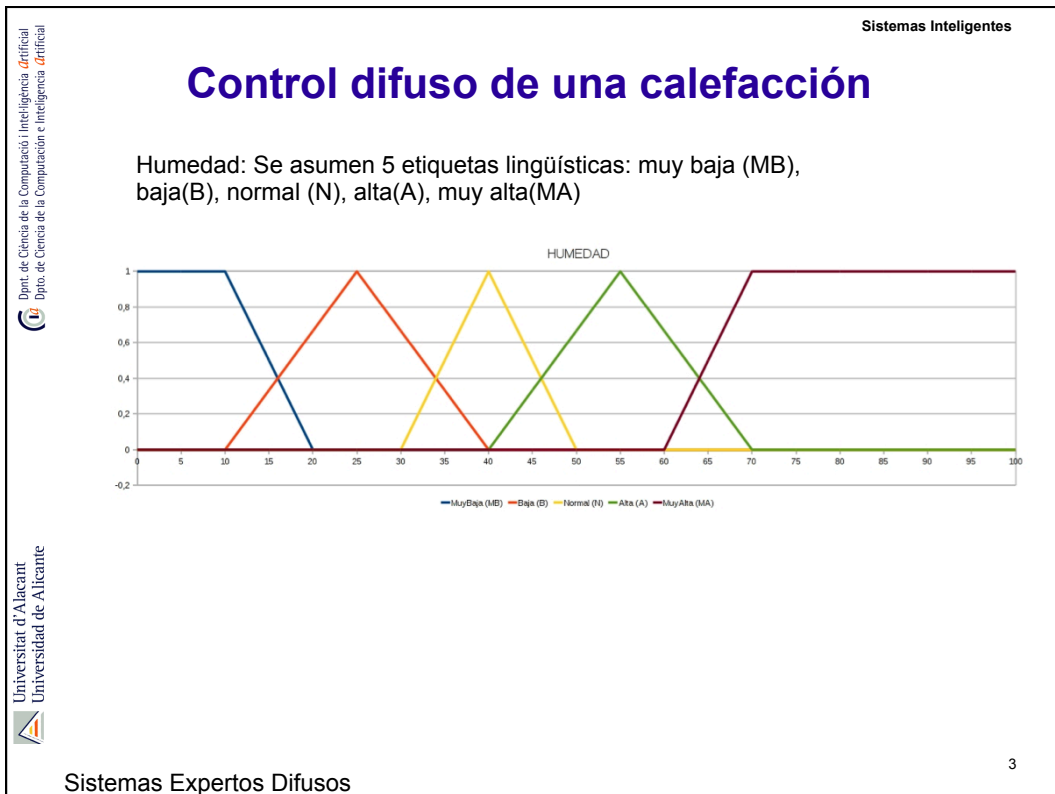
- Se cuenta con un **sensor de temperatura** con un rango de funcionamiento desde 0° C a 40° C y una precisión de centésimas.
- Se cuenta con un **sensor de humedad** con un rango de funcionamiento entre 0% y 100% de humedad relativa, con una precisión de centésimas.
- La **caldera se puede controlar** mediante incrementos/decrementos de temperatura, desde -15° C a +15°C.

control difuso de una calefacción

Variables de estado: Temperatura y Humedad

Temperatura: Se asumen 5 etiquetas lingüísticas: muy baja (MB), baja(B), normal (N), alta(A), muy alta(MA)





Control difuso de una calefacción

Reglas difusas

Se considera la siguiente FAM (Fuzzy Association Matrix) para la variable de control Variación de temperatura.

Temp.	Humedad				
	MB	B	N	A	MA
MB	SN	SN	SG	SG	SG
B	M	M	SP	SP	SN
N	M	M	M	M	BP
A	M	M	BP	BP	BN
MA	BP	BN	BN	BG	BG

Control difuso de una calefacción

Parámetros de la inferencia difusa

Se usarán los siguientes operadores:

Conectiva AND (\wedge): mínimo.

Conectiva OR (vee): máximo

Implicación difusa (\rightarrow): Mamdani

Modus ponens difuso: min-max (composición de conj. difuso con relación difusa) Agregación de las salidas difusas de las reglas activadas: OR (máximo)

Operador de fuzzyficación: singleton

Operador de desfuzzificación: centro de masas

- El uso del implicador de Mamdani $f_{P \rightarrow Q}(x, y) = \min\{f_P(x), f_Q(y)\}$
- junto con la fuzzyficación usando conjuntos singleton simplifica la aplicación del modus ponens difuso.
- Para aplicar una regla sobre conjuntos singleton bastará con "seleccionar" un α -corte del conjunto difuso vinculado al "consecuente".
- Para reglas AND: ese α -corte tomará como valor α el menor valor de verdad de la intersección de los singleton de entrada con los conjuntos difusos vinculados a los "antecedentes".

Control difuso de una calefacción

Ejercicio: obtener el funcionamiento suponiendo las siguientes entradas en los sensores del sistema: Temperatura actual: 19,5° C
Humedad actual: 65 %