

# LÓGICA DIFUSA

DAVID CAMILO LADINO BERNAL Y SEBASTIAN ALDANA SOLARTE.  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. INGENIERÍA EN SISTEMAS Y  
COMPUTACIÓN

## **Resumen**

Este artículo se centra en la lógica difusa. Se pretende determinar cómo opera en diferentes ámbitos relevantes. Podemos ver que la lógica difusa puede brindar cierta certeza al proceso de la toma de decisiones que no se anclan a una respuesta binaria. De hecho, su uso contribuye a reducir la ambigüedad y subjetividad inherentes a la toma de decisiones en estos diferentes procesos.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La lógica difusa es una metodología que proporciona una forma simple y directa de extraer inferencias a partir de información de entrada ambigua, poco clara, inexacta, ruidosa o incompleta. En general, la lógica difusa imita la forma en que una persona toma una decisión basada en información con las características anteriores. Una de las ventajas de la lógica difusa es la capacidad de implementar sistemas basados en ella tanto en hardware como en software, o una combinación de ambos. La lógica difusa es una tecnología informática inteligente que permite trabajar con información con un alto grado de imprecisión, ya que se diferencia de la lógica tradicional o también conocida como lógica clásica que trabaja con

información definida de forma clara y precisa.

Los humanos, en busca de precisión, han intentado adaptar el mundo real a modelos matemáticos rígidos y estáticos, como la lógica binaria clásica. Cuando Aristóteles y sus predecesores inventaron las teorías lógicas y matemáticas, introdujeron la ley central de exclusión, que establece que todo problema debe ser verdadero o falso. Lo que se requiere, utilizando la teoría de grupos difusos, es describir y formalizar la realidad, utilizando modelos flexibles que expliquen las leyes que rigen el comportamiento humano y las relaciones entre los hombres. Para describir este hecho incierto, tanto en el orden social

como en el natural, es necesario utilizar predicados, que pueden ser claros o tenues.

## 2. Lógica Difusa

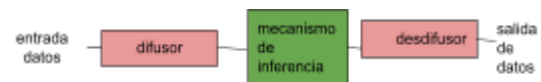
La lógica difusa comenzó originalmente con Lofti A Zadeh en 1965 cuando se dio cuenta de lo que llamó el "principio de incompatibilidad" << porque la complejidad aumenta nuestra precisión y la construcción de sus directrices en el comportamiento se reduce a un nivel de precisión y significado exclusivo. Características >>. Es una generalización de la lógica multivalor (lógica multivalor: consiste en extender la lógica de los predicados para que el hecho no solo sea verdadero o falso, sino que también contenga un conjunto de valores en período  $[0,1]$ ). , también permite el uso de conceptos "aproximados", por lo que la inferencia también será "aproximada", lo que significa que todo lo que se dé será una cuestión de grado o de alcance, imagina el campo en el que le hacemos a un conocido una pregunta que tienen que respondernos positiva o negativamente y responden "Estoy 75% seguro" definiendo una lógica ambigua y clara por cómo asignan un rango a su verdad o creencias.

A pesar de que Zadeh nombró esta lógica de esa manera, los filósofos griegos le dieron origen hace más de 2500 años, como Aristoteles que no creía en el bien o el mal absoluto sino que lo representaba en ciertos grados de veracidad o falsedad en las afirmaciones.

Uno de los ejemplos usados por Zadeh fue el concepto de "hombres altos"; en un grupo de hombres se considera alto a quien mida más de 1.80m, según la **lógica clásica** aquel que midiera 1.80 o 1.82

entraba en el grupo de hombres altos, aquel que estuviera en 1.78 no entraba en el grupo según la lógica clásica, en la lógica difusa se obtiene un grado de pertenencia con un grado de 0.8 uno que mide 1.81 con un grado 0.85 y uno que mida 1.50 con un grado de 0.1.

Los sistemas basados en lógica difusa se manejan según una estructura o una reglas de esta mismas



**BLOQUE DIFUSOR:** Es donde a cada variable de entrada se le asigna un grado de pertenencia a cada uno de los conjuntos.

**BLOQUE DE INFERENCIA:** Relaciona los conjuntos y representa a las reglas que definen el sistema, en este bloque se reciben los tiempos de pertenencia y las salidas son también conjuntos asociados con las variables de salida

**DESDIFUSOR:** Aquí se obtiene un valor concreto de la variable de salida es decir el resultado.

**MECANISMO DE INFERENCIA:** Se realiza un mapeo de los conjuntos difusos de entrada y de salida, las reglas que moldean este sistema trabajando con ellas y extraer un resultado se debe evaluar la información que tienen, la forma más usada en la lógica difusa es la siguiente:

*"Si  $u_1$  es  $A_1$  y  $u_2$  es  $A_2$  y  $u_3$  es  $A_3$  ENTONCES  $v$  es  $B$ "*

podemos decir que cada regla es un conjunto difuso cuya función característica sería:

$$\mu_{A \rightarrow B}(x,y)$$

donde  $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$

El resultado de evaluar el multi-antecedente también resultaría un conjunto difuso con función característica:

$$\mu_A(x) = \mu_{x_1}(x_1) * \mu_{x_2}(x_2) * \dots * \mu_{x_p}(x_p)$$

donde  $*$  representa una t-norma

cada regla  $R_m$  determina un conjunto difuso  $B_m$  que es el resultado de la composición entre el conjunto difuso resultante de evaluar antecedente y el conjunto difuso resultante de la implicación es decir  $B_m = A \times R_m$  la función característica asociada a este conjunto difuso de salidas como ya se ha visto

$$\mu_{B(y)} = \mu_A \circ R^m = \sup_{x \in A} [\mu_A(x) * \mu_{A \rightarrow B}(x,y)]$$

## 2.1 IMPLICACIÓN DIFUSA

El conector lógico ENTONCES representa la implicación entre antecedente y consecuente para que se cumpla la equivalencia entre lógica proposicional ,clásica y lógica difusa la cual se traduce por una T norma.

## 3. CONCLUSIONES

Con este tipo de lógica podemos concluir que la lógica difusa no es solo un campo sumamente interesante e importante, sino también que es lo más cercano a la lógica del ser humano donde para nosotros no todo es absolutamente malo o absolutamente bueno sino que está representado en una escala, y así mismo es la lógica difusa, quizá por eso mismo es más útil trabajarla para sistemas expertos o inteligencia artificial porque precisamente deja un rango de “incertidumbre” la cual permite tener más opciones y no se toma alguna como única o absoluta.

## 4. BIBLIOGRAFÍA:

DR. José Galindo G - universidad de Málaga

<http://www.lcc.uma.es/~ppgg/FSS/>

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6887/04Rpp04de11.pdf>

<https://es.slideshare.net/mentelibre/logica-difusa-introduccion#:~:text=La%20lógica%20difusa%20es%20una,información%20con%20las%20características%20mencionadas.>

<https://www.youtube.com/watch?v=xLFNUo0mTZE>