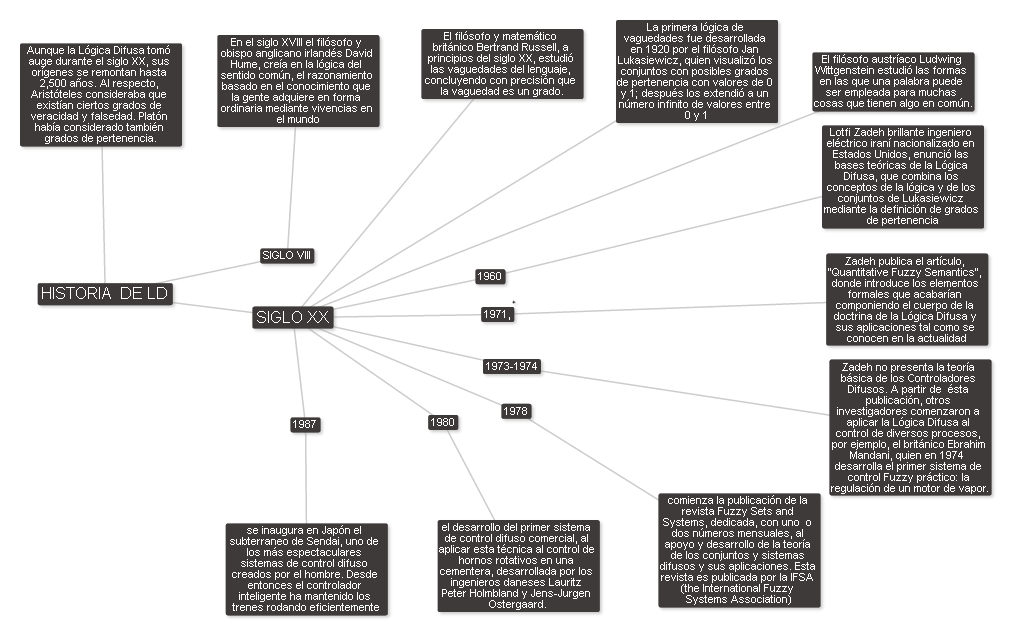
|  |
| --- |
| corporacion de estudios tecnologicos del norte del valle |
| Inteligencia Artificial |
| Lógica difusa |
|  |
| **Juan Carlos Serna Gomez** |
| **23/09/2016** |

1. HISTORIA DE LA LOGICA DIFUSA



1. **APLICACIONES DE LA LOGICA DIFUSA**

* Lavadoras inteligentes que regulan el uso del agua y el detergente en función del nivel de suciedad de la ropa.
* El metro Senday en Japón.
* Medidores de presión sanguínea.
* Aspiradoras, Ascensores, neveras, microondas y múltiples electrodomésticos.
* Cámaras de video y fotográficas con auto foco.
* Aire acondicionado inteligente, al cual se le indica si uno tiene calor o mucho calor y ya ajusta la temperatura en función de la actual

1. **QUE ES LA LOGICA BOOLEANA**

El algebra de boole principalmente nos habla de utilizar las [técnicas algebraicas](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra) para tratar expresiones de la lógica proposicional para así poder solucionar mas rápidamente problemas como lo son los que tiene que ver con el ámbito de diseño electrónico.

**APLICACIONES**

hubo algunas personas las cuales usaban estas teorías para aplicarlas en el diseño de circuitos de conmutación eléctrica Y SISTEMAS DIGITALES como fue “[Claude Shannon](http://es.wikipedia.org/wiki/Claude_Shannon)”

**OPCIONES**

El ´Algebra de Boole es un sistema matemático que utiliza variables y operadores lógicos. Las variables pueden valer 0´o 1. Y las operaciones básicas son OR(+) y AND(·).

Luego se definen las expresiones de conmutación como un número finito de variables y constantes, relacionadas mediante los operadores (AND y OR).

En la ausencia de paréntesis, se utilizan las mismas reglas de precedencia, que tienen los operadores suma (OR) multiplicación (AND) en el álgebra normal.

[La logica booleana - PsicoMundo](http://www.psiconet.com/enlaces/internet/boole.htm)

[www.psiconet.com/enlaces/internet/boole.htm](http://www.psiconet.com/enlaces/internet/boole.htm)

1. **NOMBRAR Y DAR UN EJEMPLO DE CADA UNA DE LAS OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS CONVENCIONALES**

En el algebra de Boole se cumplen las siguientes Leyes:

1) Conmutatividad:

X + Y = Y + X

X · Y = Y · X

2) Asociatividad:

X + (Y + Z) = (X + Y ) + Z

X · (Y · Z) = (X · Y ) · Z

3) Distributivas:

X + (Y · Z) = (X + Y ) · (X + Z)

X · (Y + Z) = (X · Y ) + (X · Z)

4) Elementos Neutros (Identidad):

X + 0 = X

X · 1 = X

5) Complemento:

X + X = 1

X · X = 0

6) Dominación: X + 1 = 1 X · 0 = 0

Demostración:

X + 1 = (X + 1) · 1 = (X + 1) · (X + X)

(X + 1) · (X + X) = X + (1 · X) = 1

7) Idempotencia:

X + X = X

X · X = X

Doble complemento:

X = X

.

9) Absorcion:

X + X · Y = X

X · (Y + X) = X

Demostracion:

X + X · Y = (X · 1) + (X · Y ) = X · (1 + Y ) = X

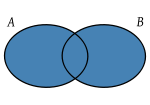
10) DeMorgan:

A · B = A + B

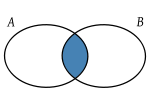
A + B = A · B

RAE ´

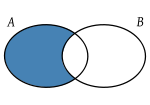
RAE ´**RAPERACIONES CON CONJUNTOS**

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SetUnion.svg)

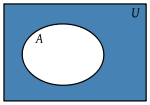
Unión

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SetIntersection.svg)

Intersección

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SetDifferenceA.svg)

Diferencia

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SetComplement.svg)

Complemento

RAE ´

**LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL ÁLGEBRA DE CONJUNTOS SON:**

* **Unión.** La [unión](https://es.wikipedia.org/wiki/Uni%C3%B3n_de_conjuntos) de dos conjuntos *A* y *B* es el conjunto *A* ∪ *B* que contiene todos los elementos de *A* y de *B*.
* **Intersección.** La [intersección](https://es.wikipedia.org/wiki/Intersecci%C3%B3n_de_conjuntos) de dos conjuntos *A* y *B* es el conjunto *A* ∩ *B* que contiene todos los elementos comunes de *A* y *B*.
* **Diferencia.** La [diferencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Diferencia_de_conjuntos) entre dos conjuntos *A* y *B* es el conjunto *A* \ *B* que contiene todos los elementos de *A* que no pertenecen a *B*.
* **Complemento.** El [complemento](https://es.wikipedia.org/wiki/Complemento_de_un_conjunto) de un conjunto *A* es el conjunto *A*∁ que contiene todos los elementos que no pertenecen a *A*.
* **Producto cartesiano.** El [producto cartesiano](https://es.wikipedia.org/wiki/Producto_cartesiano) de dos conjuntos *A* y *B* es el conjunto *A* × *B* que contiene todos los [pares ordenados](https://es.wikipedia.org/wiki/Pares_ordenados) (*a*, *b*) cuyo primer elemento pertenece a *A* y su segundo elemento pertenece a *B*.

### [Álgebra de Boole - Wikipedia, la enciclopedia libre](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra_de_Boole)

### <https://es.wikipedia.org/wiki/Álgebra_de_Boole>

## LEYES DE MORGAN

Son una parte de la Lógica preposicional, analítica, y fueron creadas por Augustus de Morgan. Estas declaran las reglas de equivalencia en las que se muestran que dos proposiciones pueden ser lógicamente equivalentes. Las Leyes de Morgan permiten: El cambio del operador de conjunción en operador de disyunción y viceversa. Las proposiciones conjuntivas o disyuntivas a las que se aplican las leyes de Morgan pueden estar afirmadas o negadas (en todo o en sus partes).

Conectores Lógicos   
Podemos formar nuevas proposiciones a partir proposiciones dadas mediante el uso de conectivos lógicos. Algunos de ellos son:   
^ “y” conjunción   
v “o” disyunción   
-> “si —, entonces” implicación   
<-> “si y sólo si” doble implicación   
¬ “no” negación

### Casos:

¬(P ^ Q) ≡ (¬P v ¬Q) Si nos encontramos con una proposición conjuntiva totalmente negada, la ley de Morgan nos permite transformarla en una proposición disyuntiva con cada uno de sus miembros negados

¬(P v Q) ≡ (¬P ^ ¬Q) Si nos encontramos con una proposición disyuntiva totalmente negada, la ley de Morgan nos permite transformarla en una proposición conjuntiva con cada uno de sus miembros negados

(P ^ Q) ≡ ¬ (¬ P v ¬ Q) Si nos encontramos con una proposición conjuntiva afirmada, la ley de Morgan nos permite transformarla en una proposición disyuntiva negada en su totalidad y en sus miembros.

(P v Q) ≡ ¬(¬P ^ ¬Q) Si nos encontramos con una proposición disyuntiva afirmada, la ley de Morgan nos permite transformarla en una proposición conjuntiva negada en su totalidad y en sus miembros

### [Leyes de Morgan - EcuRed](https://www.ecured.cu/Leyes_de_Morgan)

[https://www.ecured.cu/**Leyes\_de\_Morgan**](https://www.ecured.cu/Leyes_de_Morgan)

1. **CONJUNTO DIFUSO**

los conjuntos difusos sirven para realizar una evaluación cualitativa de alguna cantidad física

En los conjuntos difusos se establece un *grado de pertenencia*, de forma que un elemento pertenece a un conjunto difuso con cierto grado.

Un *conjunto difuso A* en el dominio X se define mediante un conjunto de pares ordenados:

*A* = {(*x, µA*(*x*)) |*x* ∈ X}

donde *µA*(*x*) es la *funcio´ n de pertenencia* para el conjunto difuso A:

*µA* : X → [0*,* 1]

La función de pertenencia asigna a cada elemento *x* ∈ X un valor entre 0 y 1, dicho valor es el *grado de pertenencia* de *x* al conjunto *A*.

X es el *universo de discurso* (discreto o continuo)

**DEFINICIÓN**

El *soporte* de un conjunto difuso *A* es el conjunto de todos los puntos *x* ∈ X tales que su función de pertenencia es mayor que 0:

*soporte* (*A*) = {*x* ∈ X|*µA*(*x*) *>* 0}

El *nu´cleo* de un conjunto difuso *A* es el conjunto de todos los puntos *x* ∈ X tales que su función de pertenencia es igual a 1:

*nu*´*cleo* (*A*) = {*x* ∈ X|*µA*(*x*) = 1}

Un conjunto difuso *A* es *normal* si su núcleo es no vacío, es decir, si siempre podemos encontrar un punto *x* ∈ X tal que *µA*(*x*) = 1.

Se dice que *A* es un *conjunto difuso singleton* si su soporte es un solo punto *x* ∈ X con

*µA*(*x*) = 1.

Un conjunto difuso *A* es *convexo* si y solo si para todo *x*1*, x*2 ∈ X y para todo *λ* ∈ [0*,* 1]:

*µA* (*λx*1 + (1 − *λ*) *x*2) ≥ m´ın {*µA* (*x*1) *, µA* (*x*2)}

de forma alternativa, *A* es convexo si *Aα* es convexo, para todo *α* ∈ [0*,* 1].

1. **OPERACIÓN CONJUNTOS DIFUSO**

*Intersección:* el resultado de efectuar la operación de Intersección entre dos

conjuntos difusos *A* y *B* definidos sobre el mismo Universo, y con funciones

de pertenencia *uA(x)* y *uB(x)* respectivamente es un nuevo conjunto difuso

*A**B* definido sobre el mismo universo, y con función de pertenencia

*uA**B(x)*, dada por:

*uA**B(x)= uA(x)(\*)uB(x)*

*Unión:* el resultado de efectuar la operación de Unión entre dos conjuntos

difusos *A* y *B* definidos sobre el mismo Universo, y con funciones de

pertenencia *uA(x)* y *uB(x)* respectivamente es un nuevo conjunto difuso *AUB*

definido sobre el mismo universo, y con función de pertenencia *uAUB(x)*,

dada por:

*uAUB(x)= uA(x)(+)uB(x)*

*Complemento:* el resultado de efectuar la operación de Complemento sobre

un confunto difuso *A* definido sobre un Universo, y con funcion de

pertenencia *uA(x)* es un nuevo conjunto difuso *A'* definido sobre el mismo

universo, y con función de pertenencia *uA'(x)*, dada por:

*uA'(x)= 1-uA(x)*

### [Capítulo 1. Conjuntos Difusos - U-Cursos](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0ahUKEwjK-OWcqpTPAhWHrB4KHYU4AwsQFgg4MAU&url=https%3A%2F%2Fwww.u-cursos.cl%2Fingenieria%2F2008%2F1%2FEM755%2F1%2Fmaterial_docente%2Fbajar%3Fid_material%3D159599&usg=AFQjCNGVdHg2gVLnz3RZUPG0OKmN0zTLmw&sig2=_ztsbe8d2XRE-UHlzeYX0Q)

<https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2008/1/EM755/1/material_docente/bajar?id>...

### [Apartado 7.3: Teoría de conjuntos difusos y lógica difusa](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjSna6J1ZTPAhWJHB4KHbgnB-sQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.lcc.uma.es%2F%7Eeva%2Faic%2Fapuntes%2Ffuzzy.pdf&usg=AFQjCNH81MtyHTkq7w68C8Wb8BBOmVLPfw&sig2=en1_QTECIvklGzOM_jBk3w&bvm=bv.133053837,d.dmo)

1. **LÓGICA SIMBÓLICA**

es el estudio de la lógica mediante la matemática, es decir, que incorpora la exactitud y rigor matemáticos.

Un razonamiento es cualquier grupo de oraciones declarativas, tal que una de ellas (conclusión) se afirma que se deriva de otras, llamadas premisas, las cuales se consideran evidencia de la verdad de la primera. Para efectos del curso, estudiaremos dos tipos de razonamiento:

1. Inductivo: comúnmente, por analogía; afirma probabilidad o cierta evidencia de la verdad de la conclusión.
2. Deductivo: sus premisas ofrecen una evidencia contundente de la verdad de la conclusión. Su correctitud viene dada por la validez o invalidez del razonamiento.

**PROPOSICIÓN**

Llamaremos de esta forma a cualquier afirmación que sea verdadera o falsa, pero no ambas cosas a la vez.

Las proposiciones se notan con letras minúsculas, p, q, r

Valor de Verdad

Llamaremos valor verdadero o de verdad de una proposición a su veracidad o falsedad. El valor de verdad de una proposición verdadera es verdad y el de una proposición falsa es falso.

Proposición Compuesta

Si las proposiciones simples p1, p2, . . . , pn se combinan para formar la proposición P, diremos que P la es una proposición compuesta de p1, p2, . . . , pn.

ejemplo

“El es inteligente o estudia todos los días” es una proposición compuesta por dos proposiciones: “El es inteligente” y “El estudia todos los días”.

**TABLAS DE VERDAD**

La tabla de verdad de una proposición compuesta P enumera todas las posibles combinaciones de los valores de verdad para las proposiciones p1, p2, . . . , pn.

Ejemplo 1.5 Por ejemplo, si P es una proposición compuesta por las proposiciones simples p1, p2 yp3, entonces la tabla de verdad de P deberá recoger los siguientes valores de verdad.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| P1 | P2 | P3 |
| V | V | V |
| V | V | F |
| V | F | V |
| V | F | F |
| F | V | V |
| F | V | F |
| F | F | V |
| F | F | F |

Conjunción

Dadas dos proposiciones cualesquiera p y q, llamaremos conjunci´on de ambas a la proposición compuesta y q” y la notaremos p ^ q. Esta proposición será verdadera ´únicamente en el caso de que ambas proposiciones lo sean.

Obsérvese que de la definición dada se sigue directamente que si p y q son, ambas, verdaderas entonces p ^ q es verdad y que si al menos una de las dos es falsa, entonces p ^ q es falsa. Por lo tanto su tabla de verdad vendrá dada por

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| P | Q | P ^ Q |
| V | V | V |
| V | F | F |
| F | V | F |
| F | F | F |

Disyunción

Dadas dos proposiciones cualesquiera p y q, llamaremos disyunción de ambas a la proposición compuesta “p ´o q” y la notaremos p \_ q. Esta proposición será verdadera si al menos una de las dos p ´oq lo es.

De acuerdo con la definición dada se sigue que si una de las dos, p ´o q, es verdad entonces p\_q es verdad y que p \_ q sera falsa, ´únicamente si ambas lo son. Su tabla de verdad será, por tanto,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| P | Q | PVP |
| V | V | V |
| V | F | V |
| F | V | V |
| F | F | F |

Disyunción Exclusiva

Dadas dos proposiciones cualesquiera p y q, llamaremos disyunción exclusiva de ambas a la proposición compuesta “p ´o q pero no ambos” y la notaremos p Y q. Esta proposición será verdadera si una u otra, pero no ambas son verdaderas.

Según esta definición una disyunción exclusiva de dos proposiciones p y q será verdadera cuando tengan distintos valores de verdad y falsa cuando sus valores de verdad sean iguales. Su tabla de verdad es, por tanto,

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| P | Q | P˗˅P |
| V | V | F |
| V | F | V |
| F | V | V |
| F | F | F |

Negación

Dada una proposición cualquiera, p, llamaremos “negación de p” a la proposición “no p” y la notaremos ¬p. Sera verdadera cuando p sea falsa y falsa cuando p sea verdadera.

La tabla de verdad de esta nueva proposición, ¬p, es:

|  |  |
| --- | --- |
| P | ¬p |
| V | F |
| F | V |

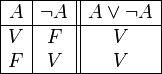
www.lcc.uma.es/~eva/aic/apuntes/fuzzy.pdf

### [Apuntes de Lógica Matemática 1. Lógica de Proposiciones](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=0ahUKEwimrIzA6JTPAhXBox4KHXvkDzcQFghFMAY&url=http%3A%2F%2Fwww2.uca.es%2Fmatematicas%2FDocencia%2FESI%2F1711051%2FApuntes%2FLeccion1.pdf&usg=AFQjCNHwbB2ADOfC40DAcchmShWxjogBjA&sig2=6ldpCXRE5a9tkV96S2b6zA)

www2.uca.es/**matematica**s/Docencia/ESI/1711051/Apuntes/Leccion1.pdf

#### •TAUTOLOGÍA:

#### Una proposición compuesta es una tautología si es verdadera para todas las asignaciones de valores de verdad  para sus proposiciones componentes. Dicho de otra forma, su valor V no depende de los valores de verdad de las proposiciones que la forman, sino de la forma en que están establecidas las relaciones sintácticas de unas con otras. Sea el caso: A \or \neg A

[](https://angelarendon.files.wordpress.com/2011/10/tautologia-11.png)

### [3.1.4 Tautologías, Contradicción y Contingencia. - lógica matemática](https://angelarendon.wordpress.com/2011/10/20/3-1-4-tautologias-contradiccion-y-contingencia-2/)

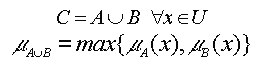
[https://angelarendon.wordpress.com/.../3-1-4-**tautologias**-contradiccion-y-contingenci](https://angelarendon.wordpress.com/.../3-1-4-tautologias-contradiccion-y-contingenci)..

### OPERACIÓN EMPLEANDO CONJUNTOS DIFUSOS INTERSECCION

### http://members.tripod.com/jesus_alfonso_lopez/images/interseccion1.gifSe afirma que el valor de pertenencia del valor dado a la intersección de los conjuntos A y B es el valor mínimo de los valores de pertenencia del dicho valor a los conjuntos de manera individual, de manera matemática lo anterior se puede expresar así

La idea intuitiva de intersección heredada de los conjuntos clásicos expresa que el conjunto intersección de dos conjuntos *A* y *B*, se define como los elementos que están en el conjunto A **Y** en el conjunto B; de esta manera la intersección entre conjuntos se puede entender como una operación tipo **AND** entre los mismos.

**UNION EMPLEANDO CONJUNTOS DIFUSOS**

Se afirma que el valor de pertenencia del valor dado a la unión de los conjuntos A y B es el **valor máximo** de los valores de pertenencia de dicho valor a los conjuntos de manera individual, de manera matemática lo anterior se puede expresar así:

La unión de los conjuntos clásicos expresa que el conjunto unión de dos conjuntos A y B, se define como los elementos que están en el conjunto *A* **OR** están en el conjunto *B*.

**COMPLEMENTO EMPLEANDO CONJUMTOS DIFUSOS**

Matemáticamente esta operación se expresa así:

http://members.tripod.com/jesus_alfonso_lopez/images/complemento.gif

En conjuntos difusos se habla como el conjunto formado por los valores de pertenencias que le permitirían al conjunto obtener el valor máximo de pertenencia posible, siendo 1 el valor máximo de pertenencia que un conjunto difuso puede suministrar, este conjunto se podría formar restándole 1 a los valores de pertenencia del conjunto difuso al que se desea encontrar el complemento

1. **GRAFICA DEL SISTEMA DIFUSO**



1. **PROPIEDADES DE LOS CONJUNTOS DIFUSOS**

**Convexidad:**

Al igual que en la teoría de conjuntos tradicional, a los conjuntos difusos se les

asocian ciertas propiedades. Los conjuntos difusos que generalmente se utilizan

en aplicaciones prácticas son convexos, es decir

a, b  U; 0,1: A a  1  b minA a,A b

**Núcleo y soporte:**

En los conjuntos difusos se distinguen el núcleo, que es el conjunto de elementos

que pertenecen completamente al conjunto (es decir, el rango en que la función

de pertenencia normalizada vale 1),

el soporte, que es el conjunto de elementos con grado de pertenencia no nulo.

**Cuantificadores Difusos:**

Otra propiedad de los conjuntos difusos es que permiten el uso de

cuantificadores difusos. Por ejemplo, si he definido el conjunto “alto”, puedo

utilizar el cuantificador difuso “muy”, con lo cual confiero al nuevo conjunto “muy

alto” un sentido diferente. Si consideramos, por ejemplo, que en el conjunto “alto”

la magnitud de 3 metros tiene asociada un valor de membresía cercano a 1, en el

conjunto “muy alto”, la membresía de dicho valor debe ser menor. Relaciones

matemáticas muy rigurosas definen la relación entre estas magnitudes.

**Cardinalidad:**

Formalmente se define la cordialidad escalar A de un conjunto A en U como:

A  A x

xU

Se define la cordialidad difusa, que es un número difuso. Por último, se utiliza la expresión A para indicar que se están recorriendo todos los elementos de un conjunto.

## Medida de Difusidad:

Existirán conjuntos más o menos difusos, o dicho de otra forma, conjuntos más o menos definidos. Esta propiedad permite establecer una medida de la difusidad (*en inglés: “fuzziness”*). En general esta medida dependerá de la aplicación de que se trate.

A\*x  A xx / A x 

A\*x  A xx / A x 

1. **QUE SON LOS NUMEROS DIFUSOS**

Un número difuso es una extensión de un número regular en el sentido que no se refiere a un único valor sino a un conjunto de posibles valores, que varían con un *peso* entre 0 y 1, llamado [función miembro](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Funci%C3%B3n_miembro&action=edit&redlink=1). Un número difuso es así un caso especial de [conjunto difuso](https://es.wikipedia.org/wiki/Conjunto_difuso) convexo.[1](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_difuso#cite_note-1) Así como la [lógica difusa](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_difusa) es una extensión de la [lógica booleana](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_booleana) (que sólo utiliza valores 0 y 1, exclusivamente), los números difusos son una extensión de los [números reales](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_real). Los cálculos con números difusos permiten la incorporación de [incertidumbre](https://es.wikipedia.org/wiki/Azar) en parámetros, propiedades, geometría, condiciones iniciales, etc.

### [Número difuso - Wikipedia, la enciclopedia libre](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_difuso)

[https://es.wikipedia.org/wiki/**Número**\_**difuso**](https://es.wikipedia.org/wiki/Número_difuso)

1. **QUE SON RELACIONES NÍTIDAS Y DIFUSAS**

**RELACIONES NITIDAS:**

Una relación es una correspondencia, en una relación convesional nítida si existe la  relación es de 1 si no es 0 .

Una relación es un conjunto de *tuplos*, donde un tuplo es un par ordenado. Un tuplo binario se Denota como (*x, y*). Un tuplo ternario se denota como (*x, y, z*). Un tuplo *n*-ario es (*x*1*, x*2*, . . . , xn*).

*μR* : *X*1 *× X*2 *×・ ・ ・× Xn → {*0*,* 1*} es una* función característica *de la relación R si,*

*y solo si, para toda x*1*, x*2*, . . . , xn,*

*μR*(*x*1*, x*2*, . . . , xn*) =

1*, cuando* (*x*1*, x*2*, . . . , xn*) *∈ R*;

0*, cuando* (*x*1*, x*2*, . . . , xn*) *\_∈ R.*

**REALCIONES DIFUSAS:** Las relaciones difusas siguen ciertas características que permiten establecer diferentes grados de valor relación en cada una de ellas por ejemplo en la naturaleza existen relaciones en las que solo los animales de la misma especie pueden cruzarse teniendo relaciones restringidas ý en ocasiones no restringidas clasificándose están en los conjuntos nítidos mientras que en las relaciones difusas existen valores entre 0 y 1 que establecen el valor de la relación.

### [L´ogica Difusa](https://www.inf.utfsm.cl/%7Ersalas/Pagina_Investigacion/docs/Apuntes/Fuzzy.pdf)

<https://www.inf.utfsm.cl/~rsalas/Pagina_Investigacion/docs/Apuntes/Fuzzy.pdf>

1. **QUE SON LAS REGLAS DIFUSAS Y CUALES EXISTEN**

Una regla IF-THEN difusa

es de la forma IF x is A THEN y is B En la cual A y B son variables lingüísticas definidas por sets difusos en los universos X e Y.

La parte **IF** x is **A** es llamada el antecedente o premisa, mientras la parte **THEN** y is **B** es la consecuencia o conclusión

Ejemplos:

• If presión es alta, then volumen es pequeño.

• If carretera esta mojada, then manejar es peligroso.

Si se quiere utilizar la regla IF x is A THEN y is B (A →B) entonces se puede definir la regla como una relación binaria difusa R en el espacio X ´ Y.

R puede ser visto como un set difuso con una funcion de

pertenencia:

μR(x, y) = f(μA(x),μB(y))

Basado en la interpretación de (A →B) “A coupled with B” o “A y B ambos están” entonces las cuatro funciones T-norm se pueden usar para resolver la relación R

– Rmin(a,b) = min(a, b) = A Ç B (mínimo)

– Rap(a,b) = ab (producto algebraico)

– Rbp(a,b) = 0 È (a+ b-1) (producto limitado)

– Rdp(a,b) = a if b=1, (producto drastico)

= b if a=1,

= 0 if a,b < 1

### [Introduccion a la Logica Difusa.pdf](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0ahUKEwiCnL3BkqPPAhXD7R4KHQttCjAQFghQMAg&url=http%3A%2F%2Fprofesores.elo.utfsm.cl%2F%7Etarredondo%2Finfo%2Fsoft-comp%2FIntroduccion%2520a%2520la%2520Logica%2520Difusa.pdf&usg=AFQjCNGu0a9NZNkOsFlODI1VRGruK4dnMg&sig2=oZ_852Fc4AulOfeleVyWCA&bvm=bv.133387755,d.dmo)

profesores.elo.utfsm.cl/.../info/.../Introduccion%20a%20la%20Logica%20**Difusa**.pdf