EL PENSAMIENTO BORROSO EN LA VIDA DIARIA

FUZZY THINKING IN EVERY DAY LIFE

Belkis López de Lameda[1]
Gloria López de Tkachenko**
Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado

Recibido: 22-05-06 Aceptado: 13-11-06

RESUMEN

Esta investigación documental descriptiva caracteriza, a través del pensamiento borroso, cinco ejemplos de la vida diaria. Se lleva a cabo un procedimiento sistemático, que sigue pasos para el estudio de las proposiciones de una teoría deductiva considerando su verdad o falsedad e intermedias. Conclusiones. Ejm 1: "Carlos es joven". Una persona de 25 años todavía es joven. Ejm2: ¿Cuándo se es calvo? Totalmente calvas, muy calvas, más o menos calvas, no calvas, cada una constituye un conjunto difuso. Ejm3: ¿Quién es alto? Personas altas, personas medianas y personas pequeñas, cada una constituye un conjunto difuso. Ejm4: ¿La calificación 17 es "sobresaliente"? De las estrategias a influir sobre el juicio del docente, está la borrosidad del buen rendimiento del estudiante donde se conjugan muchos aspectos. Ejm5: ¿Cuál letra falta? El pensamiento borroso no va a acabar con la polémica entre los criticos de la literatura, sino a admitir la complejidad del lenguaje.

Descriptores: Pensamiento borroso, procedimiento sistemático, teoria deductiva

ABSTRACT

This documentary descriptive research characterizes five every-day life examples through blurred thinking. A systematic procedure is applied. Through it, the study of propositions in a deductive theory is followed, considering three categories: truth, fake and some point in between these two. Conc1usions. Example 1: "Carlos is young." A twenty-five.year-old person is still young. Example2: When is a person bold? Completely bold, very bold, half bold, not bold at al\. Each category is blurry. Example3: Who is tall? Tall people, average size people, small people. Each category is blurry. Example4: Is 17 an "outstanding grade"? From all strategies that influence a teacher's opinion, the student's blurry performance is one to considero Example5: What letter is missing? Blurry thingking will not end the ever-Iasting discussion of critics, it only admits the complexity oflanguage.

Keywords: Blurred thinking, systematic procedure, deductive theory

[1] Doctorando Educación: Enseñanza de la Matemática, U. C. V. , Msc. Educación: Física, Western Kentucky University (1980). Licenciada Educación: Física y Matemática, U. C. A. B. (1977). Profesora titular, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" Decanato Ciencias y Tecnología. Pregrado: Ingeniería Informática y Licenciatura en Ciencias Matemáticas. Postgrado: Computación, mención Inteligencia Artificial. Investigación: Enseñanza Matemática y Lógica Difusa. Coautora texto: Fundamentos de la Matemática, ediciones 1986 y 2001. Reconocimientos académicos: PPI 2005. (Candidato). CONABA (2002). belkislopez@cantv.net

** Doctora en Ciencias de la Educación. UBA. Magister en Educación a Distancia. UNA. Postgrado en Planificación Administrativa. UCLA. Especialización en Gerencia Administrativa. UCLA-FAV. Licenciada en Relaciones Industriales. UC. Diplomado en Competencias Educativas del Siglo XXI, vía on line, Instituto Tecnológico Monterrey. México. Profesor Investigador Ordinario, Agregado, UCLA y UNA. PPI 2005. (CANDIDATO). CONABA (1998, 2002). gloria.glolos55@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El ser humano por natura es perfectible, es reflexivo. En su día a día contempla, aprecia, observa y, siempre busca una interpretación a los hechos. Una manera de abordaje lo constituye el pensamiento borroso en su vida diaria.

El presente artículo es parte de una investigación titulada "teoría de los conjuntos difusos en el plan de estudios de la licenciatura en ciencias matemáticas: facetas y factores que condicionan el estudio de una teoría matemática. Fuente de inspiración los legados de filósofos, tales como: Buda, Aristóteles y Popper y un investigador actual: Lofti Zadeh.

Una aproximación teórico-práctica, orientada a caracterizar a través del pensamiento borroso - con variables lingüísticas y conjuntos difusos en cinco (5) ejemplos de la vida diaria. Se enuncian primeramente idearios filosóficos relacionados al pensamiento borroso. A continuación, interrogantes en cuanto al sujeto de la investigación, conceptos de variables lingüísticas y conjuntos difusos. Para así, considerar cinco (5) ejemplos de la vida a través de un análisis semántico del cual emergen su caracterización.

A continuación apremia plasmar un cuerpo, un ideario, que desde tiempos antes de cristo se ha tratado de dilucidar expresiones lingüísticas con su análisis semántico, entre otros se presentan legados de Buda, Aristóteles y Popper y un investigador actual: Lofti Zadeh, relacionados con el pensamiento borroso.

PENSAMIENTO BORROSO

Buda (580 – 480a.c.)

Representa sabiduría oriental. Pensador que rechazó el mundo blanquinegro de la bivalencia. Al explicar «No he explicado, que el mundo sea finito o que sea infinito» dió razones que no tiene provecho alguno y no tiene que ver con los fundamentos de la religión. Su frase célebre «la no mente no piensa no pensamientos sobre no cosas» reflejó el uso de la bivalencia artificial que nace del conectivo negación del lenguaje natural.

Aristóteles (70a.c.)

Quien personifica sabiduría y perspectiva científica – matemática occidental, da las primeras bases de la lógica clásica, cuando trataba de enseñar a trazar una línea entre la cosa y la no cosa, es decir entre los opuestos. Cuanto mejor tracéis estas líneas, vuestra mente será más lógica y vuestra ciencia será más exacta.

Karl Popper (1902-1994)

Filósofo de la ciencia, en su obra *La Lógica de la Investigación Científica* cuya primera edición fue publicada en 1934 en alemán (*Logik der Forschung*), presenta la importancia de la complejidad de la verdad no sólo para las proposiciones, sino también para las teorías, las ideas y para los modelos.

L. A. Zadeh (1921)

Es oriundo de Baku, una ciudad en el mar Caspio de la antigua república Soviética de Azerbayan quien establece los fundamentos de la teoría de los conjuntos difusos.

Formula Zadeh ..…es la teoría de los conjuntos borrosos, un cuerpo de conceptos y técnicas que establecen una forma de precisión matemática para los procesos del pensamiento humano que son imprecisas y ambiguas en muchas formas según los estándares de la matemática clásica.

“Buda” (560-480 a.c.)…no he explicado, que el mundo sea eterno o que no lo sea. No he explicado, que el mundo sea finito o que sea infinito. “Aristóteles” (70 a.c)... todo tiene que ser o que no ser, sea en el presente, sea en el futuro. “Popper” (1902-1994) su concepción de falsabilidad refiere “una teoría será verdadera si es satisfactoria para describir un dominio dado de la realidad”.

“L. H. Zadeh” (1965) desarrolló formalmente la teoría de conjuntos difusos, e introduce el término fuzzy en la teoría técnica, inaugurando una nueva onda de interés en matemáticas.

Al continuar el abordaje del pensamiento borroso, resulta perentorio manifestar la inquietud en una nueva onda de interés en matemáticas se trata de algo borroso ó difuso, o es fuzzy.

¿DE QUÉ SE HABLA? ¿BORROSO?, ¿DIFUSO?, ¿FUZZY?.

“fuzzy” conocido en el idioma español como *“Borroso”* y un sinçonimo

Aristóteles estudia la “lógica bivalente”. En recopilación de sus escritos por sus discípulos con el titulo de Organon, «la lógica era un instrumento para el conocimiento de la verdad».

Hacia el año 1927, el físico alemán Werner Heisenberg formuló el principio de incertidumbre, según el cual en el campo subatómico no puede calcularse simultáneamente con la precisión que se quiera la posición y el momento de una partícula. Este principio junto a las las paradojas lógicas condujeron al desarrollo de lógicas multievaluadas.

Es a principios de la década del 1930, el lógico polaco Jan Lukasiewicz quien primeramente desarrolla formalmente un sistema lógico de tres valores. Lukasiewicz, extiende el rango de tres valores de verdad desde el conjunto {0, 1/2, 1} a todos los números reales en [0, 1].

Para el año 1937, el filósofo Max Black publica un artículo titulado Vagueness: An exercise in Logical Análisis, en el cual propone un simbolismo adecuado para estudiar “la vaguedad” o “falta de precisión” de un lenguaje.

Hacia el año 1965, el científico e ingeniero en sistemas Lofti Zadeh publica en la revista Information and Control volumen 8, el artículo *“Fuzzy Sets*”, en el cual desarrolla formalmente la teoría de conjuntos multievaluada, e introduce el término fuzzy en la teoría técnica, innovando una nueva onda de interés en estructuras matemáticas multievaluadas.

Pretende Zadeh tratar lo difuso de manera sistemática, aunque no necesariamente cuantitativa, por cuanto que, los elementos claves en el pensamiento humano no son números, son términos, los cuales representan características de los objetos en los que la transición de la pertenencia a la no pertenencia es gradual más bien que abrupta.

Los términos que representan las características de los objetos, en referencia a un contexto, quedan determinados por referencia a dominios específicos (locales) por un procedimiento "semántico" más que un procedimiento "sintáctico".

Entendiéndose como Procedimiento Semántico, pasos para el estudio de las proposiciones de una teoría deductiva desde el punto de vista de su verdad o de su falsedad. Y Procedimiento Sintáctico, pasos para enlazar u ordenar las palabras en una oración. Los términos que representan las características de los objetos forman la totalidad de valores de una variable lingüística.

VARIABLE LINGÜÍSTICA

Primeramente, Lingüística es la ciencia que se ocupa de los problemas que el lenguaje plantea como medio de relación social. Y Variable, es un elemento de una fórmula, proposición o algoritmo que puede adquirir o ser sustituido por un valor cualquiera. Los valores que una variable es capaz de recibir pueden estar definidos dentro de un rango.

Al conjugarse los dos vocablos, para Zadeh (1987), variable lingüística, es “una variable cuyos valores no son números, en su lugar palabras, oraciones en su lenguaje natural o artificial”; la cual, es soporte para lograr el objetivo de la presente investigación.

Seguidamente, constituyen los conjuntos difusos el otro soporte de base para caracterizar los cinco (5) ejemplos de la vida diaria.

CONJUNTOS DIFUSOS

En el artículo “*Fuzzy Sets*”, Zadeh desarrolla formalmente la teoría de conjuntos difusos, partiendo de su definición en donde la pertenencia de un elemento al conjunto no es dicotómica (sí o no) sino gradual.

> “Sea X un espacio de puntos (objetos) , con un elemento genérico de X denotado por x. Además, X = {x}. Un conjunto difuso (clase) A en X es caracterizado por la función característica $f_A(x)$ la cual asocia a cada punto en X un número real en el intervalo [0, 1], con el valor de $f_A(x)$ a x representando “el grado de membresía” de x en A. Más, el más cercano de los valores de $f_A(x)$ a la unidad, es el mas alto grado de membresía de x en A. Cuando A es un conjunto en el sentido ordinario del término, su función de membresía puede tomar únicamente dos valores 0 y 1, con $f_A(x) = 1$ ó 0 de acuerdo como x pertenezca ó no a A”.

En otras palabras, Zadeh no admite sólo las respuestas si o no a las cuales se le asignan los valores numéricos de 1 y 0 respectivamente, sino también respuestas intermedias, a las que se le asignan valores numéricos menores que 1 y mayores a 0.

Enmarcado en los dos soportes de base: variables lingüísticas y conjuntos difusos a continuación se presentan cinco ejemplos de la vida diaria.

CINCO (5) EJEMPLOS DE LA VIDA DIARIA

Ejemplo No.1 “Carlos es joven”.

Procedimiento Semántico

Esta oración es menos precisa que decir “Carlos tiene 20 años”. En este sentido, “joven” puede observarse como un valor lingüístico de “edad”, pudiéndose entender que juega el mismo papel del valor numérico “20”. Valores informativos como “muy joven”,

“joven”, “más o menos joven” son verdaderos como lo son los valores numéricos “20”, “22”, “24”.

La totalidad de valores de una variable lingüística constituye un conjunto de términos, el cual inicialmente puede tener un número de elementos infinitos.

Valores de la variable lingüística “EDAD”:

T(edad) = {joven + no es joven + muy joven + no muy joven + muy muy joven + ... + viejo + no es viejo + muy viejo + no es muy viejo + muy muy viejo + no muy joven y no muy viejo +...}

Aproximación de la construcción del conjunto “gente joven”:

B = {gente joven}

Como – en general – la edad comienza en 0, el rango más inferior de este conjunto está claro. El rango superior, por otra parte, es más complicado de definir. Como intento podría ser 20 años, el rango superior.

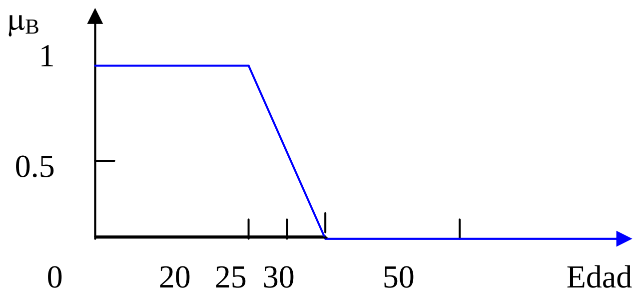
Por lo tanto se define B como el intervalo

B = [0, 20]

Ahora la pregunta es: ¿ por qué una persona es joven en el día de su cumpleaños de 20 años y al día siguiente no?; obviamente, éste es un problema estructural, porque si se mueve el límite superior de 20 a un punto arbitrario se podría plantear la misma pregunta.

Una manera más natural de construir el conjunto B estaría en suavizar la separación estricta entre el joven y el no joven. Se permitirá no solamente (nítida) la decisión “él o ella *si* está en el conjunto de gente joven” o “él o ella *no* está en el conjunto de gente joven”, sino expresiones más flexibles como “él o ella *si* pertenece un poquito más al conjunto de gente joven” o “ él o ella pertenece *no* pertenece aproximadamente al conjunto de gente joven”.

A continuación se mostrará como un conjunto difuso permite definir una noción para “ él o ella es un poco joven ”.



Caracterización

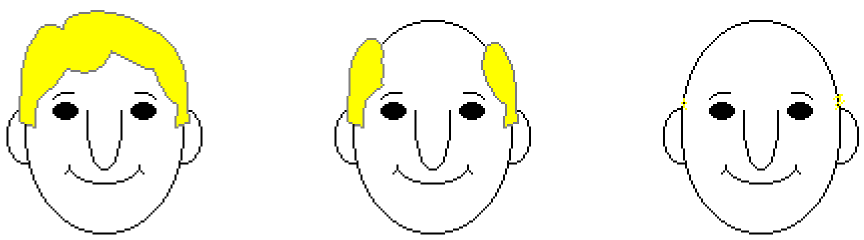
Se observa que el número 1 asignado a un elemento significa que el elemento está en el conjunto B y 0 significa que el elemento no está definitivamente en el conjunto B. El resto de valores significan una pertenencia gradual al conjunto B. La interpretación de los números ahora asignados hace que una persona de 25 años de edad todavía sería joven al grado de 0,5

Ejemplo No.2 ¿Cuándo se es calvo?

Procedimiento Semántico

Para el calificativo "calvo" se encuentran personas totalmente calvas, muy calvas, más o menos calvas, no calvas, etcétera.

CALVICIE



¿Cuando se es calvo?

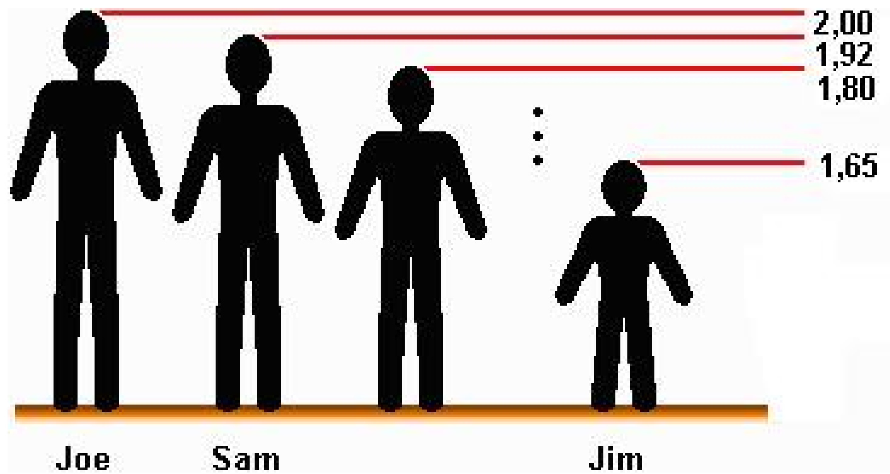
Caracterización

El calificativo "calvo", cada una de las expresiones totalmente calvas, muy calvas, más o menos calvas, no calvas constituye un conjunto difuso.

Ejemplo No.3 ¿Quién es alto?

Procedimiento Semántico

Con la palabra "tamaño" hay calificativos como personas altas, personas medianas y personas pequeñas.



Caracterización

En la palabra "tamaño" cada uno de los términos como en personas altas, personas medianas y personas pequeñas constituye un conjunto difuso.

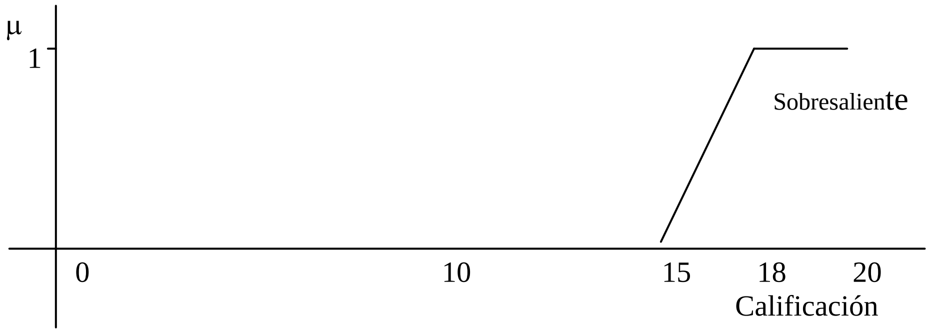
Ejemplo No.4 ¿La calificación 17 es "sobresaliente"?

Procedimiento Semántico

Siendo el conjunto A, los estudiantes "sobresalientes" de una determinada institución, cursantes de una asignatura con las calificaciones igual o mayor a 18 puntos (en una escala del 1 al 20).

Se puede decir que un estudiante que acredite una calificación mayor a 18 puntos es "sobresaliente", y al tener una calificación menor a 18 puntos, el estudiante no es "sobresaliente". Según esta manera de ver la situación, hasta una milésima de punto le bastaría al docente para decidir si el estudiante merece ser o no “sobresaliente” en la asignatura.

Ahora observa la siguiente gráfica posible para una función de pertenencia asociada al término “sobresaliente”.



La figura puede corresponder mejor con lo que realmente sucede, cerca del punto (18 puntos) de corte aparece una especie de zona especial, en el que cualquier juicio puede emitirse. ¿Cuál es la función de pertenencia a tomar?, se emplean funciones de pertenencia que reflejan la variación del conjunto con el cual se trabajo.

Caracterización

Para el ejemplo dado, la función de pertenencia dependerá del significado de “sobresaliente”, de acuerdo a la calificación del estudiante.

Si el estudiante tiene 18 puntos en la asignatura, su función de pertenencia es 1; y si el estudiante tiene menos de 15 puntos en la asignatura, su función de pertenencia es 0. Y es precisamente en la zona entre 15 y 18 puntos donde además de las estrategias destinadas a influir sobre el buen juicio del buen docente, está la borrosidad del buen rendimiento del estudiante, donde se conjugan aspectos como: asistencia, participación, asistencia, entre otros.

Ejemplo No.5 ¿Cuál letra es la que falta?

Procedimiento Semántico

En el reconocimiento de caracteres o el descifrar lenguajes. La ausencia de una letra. ¿ __ asa?

Clásicamente esta situación es sencilla pero resulta un poco complicado el resolverla. Tratándola con “probabilidad”, la letra faltante puede ser “m”, o “p”, o “c”; es por ello que es necesario valorar esta hipótesis con la frecuencia con que el escritor usa las palabras “masa”, “pasa”, “casa”.

También, podría incluirse la letra “z” la cual conforma la palabra “zasa”, pero ésta no existe en ningún diccionario, lo que hace necesario incluir una tabulación de los errores comunes en el texto tomado.

Otra forma de resolver el ejemplo es a través de la borrosidad, y tomando la importancia del observador, haciéndose necesario saber tanto el significado como el contexto de la oración donde se toma.

Obsérvese:

1. A mí me gusta el ___pan	....masa	
2.¿Qué___aquí?	....pasa	¿ __ asa?
3. Llego a mi_____	...casa	

Al ubicar una incógnita en cada uno de los contenidos de las oraciones, la solución es lograda sin necesidad de contar frecuencias.

Caracterización

La interpretación de un significado no es rápida, dado el caso de que cualquier lector pudiese considerar un observador experto en el uso del castellano.

En el caso de textos poéticos, el repertorio de expresiones con sentido se podría multiplicar en forma inédita. Es de recordar que el pensamiento borroso no va a acabar con la polémica entre los críticos de la literatura, sino que al admitir la complejidad del lenguaje, pudiese abrir la posibilidad de emprender cálculos o formalizaciones, tomando también componentes intuitivos de nuestra inteligencia y saber acumulado.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

Una investigación especial, con los legados de Buda, con su sabiduría oriental; Aristóteles con su sabiduría y perspectiva científica – matemática occidental; Popper, filósofo de la ciencia, constituyen fuente de inspiración a Lofti Zadeh, investigador actual, quien establece los fundamentos de la teoría de los conjuntos difusos.

Mediante una aproximación práctica- descriptiva y, en base a los fundamentos de la teoría de los conjuntos difusos de Lofti Zadeh, primeramente se aplica un procedimiento semántico, pasos, para el estudio de las proposiciones de una teoría deductiva desde el punto de vista de su verdad o de su falsedad, los cuales se reflejan en los cinco (5) ejemplos de la vida diaria.

Una aproximación práctica- descriptiva en base a los fundamentos de la teoría de los conjuntos difusos de Lofti Zadeh, en cinco ejemplos de la vida diaria, a saber:

1- "Carlos es joven", 2.- ¿Cuándo se es calvo?, 3- ¿Quién es alto?, 4- ¿La calificación 17 es "sobresaliente"?, 5- ¿Cuál letra es la que falta?

1- "Carlos es joven", La interpretación de los números asignados hace que una persona de 25 años de edad todavía es joven.

2- ¿Cuándo se es calvo?, en cada una de las expresiones totalmente calvas, muy calvas, más o menos calvas, no calvas constituye un conjunto difuso.

3- ¿Quién es alto?, cada uno de los términos como en personas altas, personas medianas y personas pequeñas constituye un conjunto difuso.

4- ¿La calificación 17 es "sobresaliente"?, de las estrategias destinadas a influir sobre el buen juicio del buen docente, está la borrosidad del buen rendimiento del estudiante, donde se conjugan aspectos como: asistencia, participación, asistencia, entre otros.

5- ¿Cuál letra es la que falta?, el pensamiento borroso no va a acabar con la polémica entre los críticos de la literatura, sino que al admitir la complejidad del lenguaje, pudiese abrir la posibilidad de emprender cálculos o formalizaciones, tomando también componentes intuitivos de nuestra inteligencia y saber acumulado.

REFERENCIAS

Black, Max (1937). *Vagueness: An exercise in Logical Analysis. Philosophy of Science*, 4,427-455.

Black, Max (1968). *El Laberinto del Lenguaje*. Caracas: Monte Ávila Editores.

Comisión de Estudios Interdisciplinarios. (1999). *Antecedentes*. Seminario sobre Sociedad e Investigación: Borrosidad. Rafael J. Orellana Chacín. Publicaciones de la Comisión de Estudios Interdisciplinarios Rectorado UCV. Año 2 (4), 11-23.

Comisión de Estudios Interdisciplinarios. (2004). *Diferentes representaciones de un conjunto borroso*. Seminarios La Borrosidad. Un panorama de aplicaciones. Sistemas difusos. Publicaciones de la Comisión de Estudios Interdisciplinarios Rectorado UCV. Año 7 (18), 21-52.

Comisión de Estudios Interdisciplinarios. (2002): *Ciclo Año Internacional de las Matemáticas. III Seminario Matemáticas, Borrosidad e Interdisciplinariedad.* Publicaciones de la Comisión de Estudios Interdisciplinarios Rectorado UCV. Año 4 (13)

Collins Smith (1993): Collins Diccionario Inglés. Barcelona: Tercera Edición. Editorial Grijaldo.

Farias, Levy. (1987). *Sobre la Cuantificación "Borrosa" de los Fenómenos Morales: Una Primera Aproximación.* Caracas: UCV.

Gran Enciclopedia Larousse. (1961). Barcelona: Editorial Planeta.

Kosko, Bart (1995): *Pensamiento Borroso*. La Nueva Ciencia de la Lógica Borrosa. (Crítica). Barcelona: Grijaldo Mondador S.A.

Orellana, Rafael.(1997). *Lo Borroso*. Conferencia dictada en la UCLA. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. Instituto de Investigaciones Educativas.

Orellana, Rafael (1999): *Sociedad e Investigación: Borrosidad.* Comisión de Estudios Interdisciplinarios. Año 2- No. 4. UCV.

Orellana, Rafael. (1998): *Resumen de la conferencia sobre: Borrosidad – Conjunto Borroso.* Barquisimeto : UNEXPO.

Real Academia Española. (1992). *Diccionario de la Lengua Española*. España: Editorial Espasa. Vigésima primera edición.

Zadeh., Lofti. (1987). *Fuzzy Sets and Applications: Selected Papers*. Canadá: A. Wiley Interscience Publication.