



La neutrosofía para tratar la incertidumbre de trastornos mentales en la tercera edad

The neutrosophía to treat the uncertainty of mental upsets in the third age

¹Neilys González Benítez.

¹Centro Meteorológico Pinar del Río, Cuba. Mail de contacto: neilysgonzalezbenitez@gmail.com; neilys71@nauta.cu

Abstract

The mental upsets are affections or psychic syndromes and conduct ales, opposed to the town of the individuals that enjoy good mental health. They are varied the causes of the mental illnesses. The biological factors are one of the more common causes. Of similar form a traumatic injury of the brain can conduct to a mental upset. The exposition of the mother during the embarrassments to virus or chemical toxics constitutes other causes, of similar form exist other factors capable of increase the risk of suffering of mental upsets, just as the use of illegal drugs or suffer a medical serious condition.

The more common illnesses when you exist mental upset is the stress, the neurosis, the hypochondria, the disorder of the somatization, the factitious disorder, the schizophrenia, the paranoia, the cheerful maniacs, the depression, the mania, maniac depressive creativity, the mania-depressive, the delirium, the madness and the narcissism. All they possess symptoms and factors of common risk when begin to show oneself, for which results difficult decide to prior the mental illness that it can possess a patient. Before this situation finds to him present the uncertainty the who impedes carry out an appropriate diagnosis to control the illness.

Based on it before related, the present study has as objective, make use of the neutrosophía| as field of the representation of the uncertainty, useful to lean it takes of decisions and decide to priori the illness that is suffering a patient with mental upsets.

Key Words: Uncertainty, mental, take of decisions, diagnostic upsets, symptoms, factors of risk.

Introducción

A través de la historia y en todas las culturas se han descrito diferentes tipos de trastornos mentales, pese a la vaguedad y a las dificultades que implica su definición. Afecciones como las experiencias de vida, tales como el estrés asociado a un historial de abuso, los genes y los antecedentes familiares juegan un importante papel. Todos ellos son causa de angustia y deterioro en importantes áreas del funcionamiento psíquico, afectando al equilibrio emocional, al rendimiento intelectual y la adaptación social.

La incertidumbre ante pacientes que presentan afecciones como las antes mencionadas se encuentra presente en los especialistas que tratan los trastornos mentales, tratar la incertidumbre para su disminución y tener mayor grado de certeza para definir un diagnóstico es vital. La incertidumbre ha sido tratada por diferentes técnicas de *Softcomputing*, lo cual representa un cambio de paradigma significativo desde el punto de vista informático, un cambio que refleja las habilidades de la mente humana y de las computadoras para almacenar y procesar información de cualquier tipo, dígase información imprecisa, incierta, carente de categoría, entre otras.

Entre las técnicas de *Softcomputing* que con frecuencia se ha utilizado para el tratamiento de la incertidumbre se encuentran:

- La teoría de los conjuntos
- La teoría de probabilidad
- La lógica
- La teoría de los conjuntos fuzzy
- La lógica de neutrosófica

La lógica neutrosófica se encuentra vinculada con la neutrosofía como un área para el tratamiento de la incertidumbre. Leyva y Smarandache (2018), se apoyan en la neutrosofía, definida por (Smarandache, 2002) como la nueva rama de la filosofía que estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes espectros ideacionales, tal como; (A): es una idea, proposición, teoría, evento, concepto o entidad, así como; anti (A): es el opuesto de (A); y (neut-A) significa ni (A) ni anti (A), es decir, la neutralidad entre los dos extremos según (Bal, Shalla y Olgun, 2018).

Basado en estudios acerca de conceptos vagos e imprecisos, donde los límites entre este tipo de conceptos poseen partes comunes es vital el empleo de la neutrosofía, la cual contribuye a disminuir la incertidumbre en tales casos. Por tal motivo, hacer uso de ella para determinar que trastorno mental está padeciendo un paciente que se presenta ante especialistas que atienden esta dolencia y posee conceptos vagos e imprecisos contribuye a disminuir la incertidumbre de tal situación. En términos médicos, es de utilidad poseer herramientas para facilitar el apoyo a la toma de decisiones, es por ello y de acuerdo al avance de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que utilizar los conjuntos neutrosóficos de valor único, como lo ha definido (Wang et al., 2010), capaces de utilizar variables lingüísticas según refiere (Leyva, 2013) aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación como se

presenta ante las manifestaciones que presentan los pacientes con trastornos mentales, donde se hace necesario determinar, qué tipo de trastorno mental es el que mayor probabilidad presenta el paciente.

Materiales y Métodos

En el presente trabajo se presenta una población de 120 personas de la tercera edad con trastornos mentales. En esta población se hizo un estudio previo y se constató que el 80 % de estos pacientes posee conceptos vagos e imprecisos, en entrevistas realizadas a ellos, se evidenció síntomas como pérdida del bienestar psicosocial, unido a un deterioro en el ámbito laboral o académico, alteraciones en las actividades sociales habituales y en la vida de relación con los demás.

Basado en el estudio realizado a la población seleccionada se manifiestan conceptos vagos e imprecisos, ello se comprobó al aplicar los conjuntos neutrosóficos de valor único, en aras de obtener mayor interpretabilidad de los resultados obtenidos. Para ello se empleó lo siguiente, (X) universo de discurso (población de 120 personas de la tercera edad con trastornos mentales). Un conjunto neutrosóficos de valor único A sobre X es un objeto de la forma, como se muestra en la ecuación 1.

$$A = \{(x, uA(x), rA(x), vA(x)): x \in X\} \quad (1)$$

Donde: $(x): X \rightarrow [0,1]$, $(x): X \rightarrow [0,1]$, $vA(x): X \rightarrow [0,1]$; con $0 \leq uA(x) + rA(x) + vA(x) \leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo (x) , (x) y $vA(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A , respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número del conjunto neutrosóficos de valor único se expresa en 2.

$$A = (a, b, c) \quad (2)$$

Donde: $a, b, c \in [0,1]$, y $a + b + c \leq 3$

Para obtener los resultados de acuerdo a las expresiones 1 y 2 se presenta el flujo de trabajo útil para recomendar a los especialistas los pacientes que requieren de una mayor atención dado conceptos vagos e imprecisos, recomendación que se basa en conocimiento, el cual se representa en términos lingüísticos y la indeterminación mediante números del conjunto neutrosóficos de valor único, para ello se propone el modelo que se presenta en la figura 1.

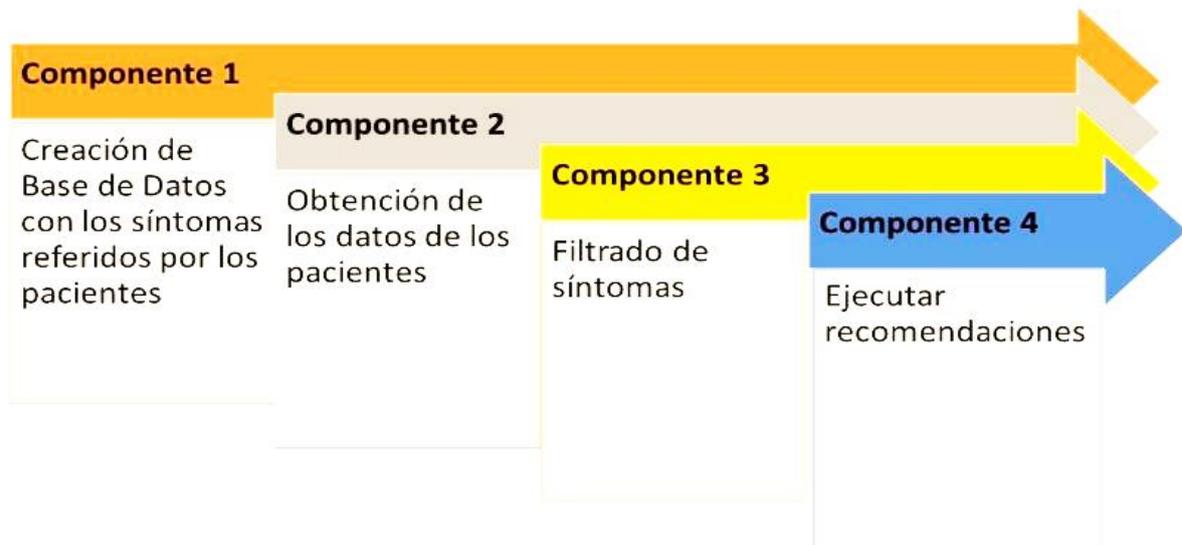


Figura 1. Modelo propuesto para ejecutar el flujo de trabajo del conjunto neutrosófico de valor único. **Fuente:** Elaboración propia.

Cada componente del modelo propuesto se detalla a continuación, así como las actividades del modelo matemático que soporta la propuesta.

Componente 1: Creación de Base de Datos con los síntomas referidos por los pacientes.

Cada una de los síntomas referidos por los pacientes se corresponden con a_i , ellos serán descritos por un conjunto de características que conformarán los síntomas referidos por los pacientes.

$$C = \{c_1, \dots, c_k, \dots, c_l\} \quad (3)$$

Para la obtención de la Base de Datos los síntomas referidos por los pacientes se obtienen mediante números neutrosóficos de valor único (Şahin y Yiğider, 2014; Ye, 2014).

Sea $A^* = (A_1^*, A_2^*, \dots, A_n^*)$ un vector de números neutrosóficos de valor único tal que $A_j^* = (a_j^*, b_j^*, c_j^*)$ $j = (1, 2, \dots, n)$ y $B_i = (B_{i1}, B_{i2}, \dots, B_{im})$, $i = (1, 2, \dots, m)$ m vectores de n números neutrosóficos de valor único tal que $B_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$, $i = (1, 2, \dots, m)$, $j = (1, 2, \dots, n)$; entonces la distancia euclidiana es definida como las B_i y A^* .

$$d_i = \left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \{ (|a_{ij} - a_j^*|)^2 + (|b_{ij} - b_j^*|)^2 + (|c_{ij} - c_j^*|)^2 \} \right)^{1/2} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (4)$$

A partir de la distancia euclidiana se puede definir una medida de similitud, según refieren (Pérez, Leyva y Estrada, 2015). Al realizar el cálculo se considera que en la medida que la alternativa A_i , esté más cerca de los datos de los pa-

cientes (s_i) mayor será la similitud, lo que permite establecer un orden entre alternativas (Leyva et al., 2013). Los datos de los pacientes pueden ser obtenidos de forma directa a partir de expertos.

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots, v_l^j\}, j = 1, \dots, n \quad (5)$$

Las valoraciones de los síntomas de los pacientes a_j , como se muestra en la ecuación 5, se expresan utilizando la escala lingüística S , $v_k^j \in S$. Donde; $S = \{s_1, \dots, s_g\}$ es el conjunto de término lingüísticos definidos para evaluar las características c_k utilizando los números neutrosóficos de valor único. Para esto los términos lingüísticos a emplear son definidos previamente. Descrito el conjunto de síntomas que presentan los pacientes, ellos se llevan a una expresión matemática, como se expresan a través de la expresión 6, y luego se guardan en la Base de Datos previamente creada.

$$A = \{a_1, \dots, a_j, \dots, a_n\} \quad (6)$$

Componente 2. Obtención de los datos del paciente.

En este componente se obtiene la información de los pacientes sobre los síntomas que están padeciendo, algunos trastornos orgánicos o estrés a los que estén sometidos, almacenándose estas causas en la Base de Datos, como registros informativos de los pacientes, los cuales se representan matemáticamente como se muestra en la expresión 7.

$$p_e = \{p_{1e}, \dots, p_{ke}, \dots, p_{le}\} \quad (7)$$

Los registros de los pacientes están integrados por un conjunto de atributos que son representados como se muestra en la expresión 8.

$$C_e = \{c_{1e}, \dots, c_{ke}, \dots, c_{le}\} \quad (8)$$

Donde: $c_{ke} \in S$

Los registros se obtienen mediante un razonamiento basado en casos, tomando en consideración casos similares de acuerdo a los síntomas que presentan los pacientes o mediante el llamado enfoque conversacional (Pérez, 2008).

Componente 3. Filtrado de síntomas.

En este componente se filtran los síntomas de los pacientes de acuerdo a los registros de los pacientes obtenidos y almacenados en la Base de Datos previamente creada, con el fin de encontrar cuáles son las síntomas que con mayor frecuencia presentan los pacientes con trastornos mentales, en correspondencia con los resultados obtenidos se filtran los síntomas más frecuentes, resultado útil para analizar con los pacientes en correspondencia con el estado que van presentando, lo cual contribuye al apoyo de la toma de decisiones de los especialistas en salud mental debido a que se logra un diagnóstico a priori y se tiene idea de la enfermedad mental más probable que padecen los pacientes con trastornos mentales. Este procedimiento se realiza calculando la similitud entre registrado de pacientes, P_e y cada síntoma a_j registrado en la Base de Datos. Para el cálculo de la similitud total se emplea la ecuación 9.

$$S_i = 1 - \left(\left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \{ (|a_{ij} - a_j^*|)^2 + (|b_{ij} - b_j^*|)^2 + (|c_{ij} - c_j^*|)^2 \} \right)^{1/2} \right) \quad (9)$$

La función S calcula la similitud entre los valores de los registros de los pacientes y la de los síntomas, a_j .

Componente 4: Ejecutar recomendaciones.

Calculada la similitud entre el registro de los pacientes almacenado en la Base de Datos y cada uno de los síntomas, se ordenan de acuerdo a la similitud obtenida, lo cual es representado por el vector de similitud que se muestra en la expresión 10.

$$D = (d_1, \dots, d_n) \quad (10)$$

Los resultados de mayor aceptación serán aquellos, que mejor satisfagan las necesidades del registro de los pacientes, es decir los que posean mayor similitud.

Resultados

Los resultados obtenidos al utilizar un conjunto neutrosófico de valor único, teniendo en cuenta la Base de Datos ($A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$) descrito por el conjunto de atributos ($C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}$) atributos que fueron valorados de acuerdo a la escala lingüística que se muestra en la tabla 1, definida por (Şahin y Yiğider, 2014).

Tabla 1. Escala lingüística. **Fuente:** (Şahin y Yiğider, 2014)

Término lingüístico	Números neutrosóficos de valor único
Extremadamente Buena (EB)	(1,0,0)
Muy muy Buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy Buena (MB)	(0.8, 0.15, 0.20)
Buena (B)	(0.70, 0.25, 0.30)
Medianamente Buena (MDB)	(0.60, 0.35, 0.40)
Media (M)	(0.50, 0.50, 0.50)
Medianamente Mala (MDM)	(0.40, 0.65, 0.60)

Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy Mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy Mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente Mala (EM)	(0,1,1)

Las valoraciones obtenidas al aplicar el modelo que se muestra en la figura 1, se almacenaron en la Base de Datos previamente creada el resultado obtenido se representa en la expresión 11.

$$Pe = \{MDB, MB, MMB, MB\} \quad (11)$$

Los resultados que se reflejan en la expresión 11, demuestran de acuerdo a la escala lingüística que se presenta en la tabla 1, que la interpretabilidad del modelo propuesto para determinar los pacientes que poseen pérdida del bienestar psicosocial es medianamente buena (MDB), asimismo la interpretabilidad para determinar los pacientes con deterioro en el ámbito laboral o académico es muy buena (MB), se interpretó, además, en el modelo propuesto que las alteraciones en las actividades sociales habituales de los pacientes con trastornos mentales es muy muy buena (MMB) y se obtuvo también muy buena (MB) la interpretabilidad de las alteraciones en la vida de relación con los demás de los pacientes con trastornos mentales. El cálculo de la similitud entre el registro de los pacientes y los síntomas almacenados en la base de datos se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: Similitud entre los síntomas y el registro de los pacientes. **Fuente:** Elaboración propia.

a_1	a_2	a_3	a_4
0.46	0.78	0.44	0.86

Basado en los resultados obtenidos se recomienda atender aquellos síntomas que más se acerquen a las características de los pacientes según su registro. Un ordenamiento de los síntomas recopilados, para realizar recomendaciones es el que se muestra en la expresión 12.

$$\{a_4, a_2, a_1, a_3\} \quad (12)$$

En este ordenamiento en primer lugar se debe atender a los pacientes que poseen alteraciones en la vida de relación con los demás, luego se debe dar seguimiento a los pacientes con deterioro en el ámbito laboral o académico, recomendar posteriormente atención a los pacientes con alteraciones en las actividades sociales habituales y finalmente es recomendable atender los pacientes con alteraciones en la vida de relación con los demás. En caso de que las recomendaciones

sean sobre los síntomas más cercanos, estas serían las relativas a las alteraciones en la vida de relación con los demás (a_4) y a las que se corresponden con el deterioro en el ámbito laboral o académico (a_2).

Conclusiones

En el presente artículo se presentó un modelo de recomendaciones de síntomas a seguir en pacientes con trastornos mentales, el mismo se realizó siguiendo el enfoque basado en conocimiento, utilizando el empleo de los números de conjunto neutrosófico de valor único para expresar términos lingüísticos.

Se trabajó con una base de conocimiento que se almacenó en una Base de Datos, previamente creada, para almacenar todas las características y representaciones de los pacientes con trastornos mentales. Los resultados obtenidos se compararon y se tuvo en cuenta el criterio de expertos, así como la obtención de los pesos de las características utilizando valoraciones en grupo.

Referencias

- Artículo Enfermedades mentales Disponible en la Web www.nlm.nih.gov. Consultado: 23 de septiembre de 2011.
- Bal, M., Shalla, M.M, Olgun, N. (2018). Neutrosophic Triplet Cosets and Quotient Groups. *Symmetry*, 10(4): p.126.
- Definición de Trastornos mentales Disponible en la Web www.eutimia.com. Consultado: 23 de septiembre de 2011.
- Leyva, M., et al. (2013). *Técnicas para la representación del conocimiento causal: un estudio de caso en Informática Médica*. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. **24**: p. 73-83.
- Leyva, M., Smarandache, F. (2018). Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre, Pons, Bruselas, 2018.
- Leyva, M. (2013). Modelo de Ayuda a la Toma de Decisiones Basado en Mapas Cognitivos Difusos. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI): La Habana.
- Pérez, L. (2008). *Modelo de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico*. Tesis doctoral. Universidad de Jaén.
- Pérez, K., Leyva, M., and Estrada, V. (2015). Mental Models Consensus Process Using Fuzzy Cognitive Maps and Computing with Words. *Ingeniería y Universidad*, 2015. 19: p. 173-188.

- Şahin, R., Yiğider, M. (2014). A Multi-criteria neutrosophic group decision making method based TOPSIS for supplier selection. arXiv preprint arXiv:1412.5077.
- Smarandache, F. (2002). *Neutrosophy, a new Branch of Philosophy*. Infinite Study.
- Wang, H., et al. (2005). Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing. Hexis.
- Ye, J. (2014). Single-valued neutrosophic minimum spanning tree and its clustering method. Journal of intelligent Systems. 23(3): p. 311-324.