



Método neutrosófico para medir la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior

Neutrosophic method to measure the pedagogical experience with the propaedeutic group of the Artistic Education career to enter Higher Education.

Yudiana González León¹

¹ Universidad de Cienfuegos: “Carlos Rafael Rodríguez” Cienfuegos, Cuba. E-mail: ygleon@ucf.edu.cu

Resumen. El artículo centra la atención en la experiencia pedagógica del grupo propedéutico perteneciente a la carrera Educación Artística, donde confluyen el docente en formación, los alumnos, la coordinadora, instituciones educativas y culturales desde la universidad y sus procesos sustantivos: formación, investigación y extensión universitaria. Se define las directrices para llevarla a cabo en su plenitud acercando a los universitarios a su campo de acción específico, confrontando la teoría con la práctica, los cuales se sustentan en la misión de la universidad moderna, vista desde su acepción más general. El objetivo de la investigación consistió en desarrollar un método neutrosófico para medir la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior. Preservar, desarrollar y promover, a través de sus procesos sustantivos y en estrecho vínculo con la sociedad, la cultura de la humanidad y transversal.

Palabras Claves: método neutrosófico, experiencia pedagógica, educación artística, procesos sustantivos.

Abstract.

The article focuses attention on the pedagogical experience of the propaedeutic group belonging to the Artistic Education career, where the teacher in training, the students, the coordinator, educational and cultural institutions from the university and their substantive processes: training, research and university extension converge. , from where the guidelines are defined to carry it out in its fullness, bringing university students closer to their specific field of action, confronting theory with practice, which is based on the mission of the modern university, seen from its meaning more general. The objective of the research was to develop a neutrosophic method to measure the pedagogical experience with the propaedeutic group of the artistic education career to enter Higher Education. Preserve, develop and promote, through its substantive processes and in close ties with society, the culture of humanity and transversality.

Keywords: neutrosophic method, pedagogical experience, artistic education, substantive processes.

1 Introducción

El estudio en el área de educación artística, presenta diferentes posturas y contribuciones que de manera interdisciplinaria se le han aplicado al desarrollo curricular y a las diferentes alternativas de estudio y discusión. El interés por el trabajo educativo artístico constituye un elemento necesario al cual se le concede vital importancia [1, 2].

La escuela ha de proveer al estudiante una formación para que logren investigar tradiciones mediante entrevistas a padres y abuelos de las comunidades. También allí los estudiantes diseñan y construyen objetos y hacen un rincón especial en la escuela para conservarlos. Conviene que la escuela organice Centros Culturales rurales donde se archiven cuidadosamente expresiones gráficas, bellas narraciones recogidas con los mayores y otros materiales que se han reunido durante todos estos años.

Para garantizar la misión cultural encomendada es necesario el desarrollo de estrategias novedosas que fomenten un aprendizaje desarrollador en las nuevas generaciones. En este sentido el tratamiento a los grupos pro-

pedagógico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior representa un área del conocimiento en la que incidir significativamente.

Diversas investigaciones han abordado el proceso de formación artística desde diferentes perspectivas donde se destaca: Hacia el desarrollo de la educación artística en el nivel medio superior [3]; Construcción de intereses vocacionales de estudiantes que participan de un programa para continuar estudios de pedagogía [4]; La educación musical como educación, como educación artística y como educación profesional y vocacional [5]; Construyendo educación de calidad desde la pedagogía [6]. Sin embargo, las investigaciones presentadas no abordan suficientemente el desarrollo de soluciones para cuantificar la experiencia pedagógica en los grupos propedéuticos.

A partir del escenario antes descrito la presente investigación tiene como objetivo: desarrollar de un método neutrosófico para medir la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior. La investigación se encuentra estructurada en introducción, materiales y métodos, resultados y discusión. La introducción presenta los principales referentes sobre la formación artística y la problemática que aborda. Los materiales y métodos presenta la estructura y funcionamiento del método neutrosófico propuesto y los resultados y discusión describen la implementación.

2 Materiales y métodos

La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos de alternativas, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos [7]. Con respecto al concepto “toma de decisiones”, En [8] se plantea lo siguiente: es el proceso de identificación de un problema u oportunidad y la selección de una alternativa de acción entre varias existentes, es una actividad diligente clave en todo tipo de organización [9], [10].

Un proceso de toma de decisiones donde varían los objetos o decisiones, es considerado como un problema de toma de decisiones multicriterio [11-13]. La evaluación multicriterio constituye una optimización con varias funciones objetivo simultaneas y un agente decisor. La ecuación 1 formaliza el problema planteado.

$$\text{Max} = F(x), x \in X \quad (1)$$

Donde:

x : es un vector $[x_1, \dots, x_n]$ de las variables de decisión.

X : es la denominada región factible. Representa el dominio de valores posible que puede tomar la variable.

$F(x)$: es un vector $[F_1x, \dots, F_nx]$ de las P funciones objetivos que recogen los criterios.

Max : representa la función a maximizar, esta no es restrictiva.

Específicamente los problemas multicriterio discretos constan básicamente de dos tipos de datos que constituyen el punto de partida para diferentes problemas de toma de decisiones multicriterio discreto (DMD).

2.1 Tomas de decisiones

Cada problema de toma de decisiones puede ser diferente, sin embargo a partir de la versatilidad de su naturaleza se puede definir un procedimiento para la resolución de problemas. La Figura 1 muestra un esquema para la resolución de problemas de toma de decisiones.



Figura 1: Procedimiento para la resolución de problema de toma de decisiones.

Para la resolución de problemas de toma de decisiones, diversos han sido los métodos multicriterios propuestos [14, 15]. Cuando se desea emitir una ponderación para una determinada alternativa, los métodos de ordenamiento y agregación representan una forma viable para su aplicación, [16], [17], [18]. Dentro de los métodos multicriterio clásicos se encuentra la ponderación lineal. El método consiste en calcular una puntuación global r_i para cada alternativa A_i tal como expresa la ecuación 2 [19-22].

$$R_i = \sum_j W_j r_{ij} \quad (2)$$

La ponderación lineal representa un método compensatorio, se aplica posterior a una normalización previa. El método es aplicado en casos donde se posee un conjunto m de alternativas y n criterios [23-25]. Para cada criterio j el decisor estima cada alternativa i . Se obtiene la evaluación a_{ij} de la matriz de decisión que posee una ponderación cardinal ratio. Se asigna un peso $W_j (j = 1, n)$ también del tipo cardinal ratio para cada uno de los criterios C_j .

En el contexto de los métodos multicriterio, se introducen los números neutrosóficos con el objetivo de representar la neutralidad [26],[27]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [28], [29, 30]. Un número neutrosófico (N) se representa de la siguiente forma [31], [32]:

Sean $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n$, una valuación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , esto es que por cada sentencia p se tiene [33-35]:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (3)$$

Donde:

T: representa la dimensión del espacio que representa la verdad,

I: representa la falsedad,

F: representa la indeterminación.

Matemáticamente se puede definir un método de Ponderación Lineal Neutrosófico como una 3-tupla (R, W, r) tal como representa la ecuación 4.

$$R_{i(T,I,F)} = \sum_j W_{j(T,I,F)} r_{ij(T,I,F)} \quad (4)$$

Donde:

$R_{i(T,I,F)}$: representa la función resultante que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) .

$W_{j(T,I,F)}$: representa el peso del criterio j , asociados a los criterios que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) .

r_{ij} : representa la evaluación de la alternativa i respecto al criterio j que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) .

2.2 Diseño del método neutrosófico para medir la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior

El método neutrosófico propuesto está diseñado para soportar el proceso para medir la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior. Basa su funcionamiento a partir de técnicas multicriterio, multiexperto donde se modela la del cumplimiento de los indicadores de experiencia pedagógica. Utiliza en su inferencia el método multicriterio Ponderación Lineal Neutrosófica.

El método está diseñado mediante una estructura de tres etapas que en su conjunto determina la evaluación de competencias.

Etapas 1: Identificación de los criterios evaluativos

Representa el conjunto de criterios que se valoran para medir la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera educación artística para ingresar a la Educación Superior. Constituye un enfoque multicriterio formalizado como:

$$C = \{c_1, \dots, c_n\}, n \geq 2, \text{ criterios que se valoran para medir la experiencia pedagógica.}$$

Etapas 2: Determinación de los pesos

Para la determinación de los pesos asociados a las competencias se utiliza un enfoque multiexperto de modo que:

$$E = \{e_1, \dots, e_m\}, m \geq 2, \text{ donde E, representa los expertos que intervienen en el proceso.}$$

Etapas 3: evaluación neutrosófica para medir la experiencia pedagógica

La etapa de evaluación representa el procesamiento del método para emitir el resultado de la inferencia propuesta. Se procesan los datos empleando el método de la ponderación lineal mediante la ecuación 4. Como resultado se mide la experiencia pedagógica.

3 Resultados y discusión

Para la implementación del método propuesto se realizó un estudio de caso donde se analizó el comportamiento de los indicadores evaluativos en un caso de estudio. Se analizó integralmente una población que estuvo conformada por 44 estudiantes de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”. Obteniéndose los siguientes resultados:

Etapa 1: Identificación de los criterios evaluativos

Para el análisis y funcionamiento del método propuesto se utilizaron 7 criterios para medir la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior tal como se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Criterios para medir experiencia pedagógica para ingresar a la Educación Superior.

No	Criterios	Definición
1	Estructura de la clase	Una clase exitosa debiese tener siempre una activación de conocimientos previos, respetar los tiempos de cada momento (inicio, desarrollo, cierre).
2	Objetivo de la clase	En donde el objetivo de aprendizaje esté bien planteado y presente en el transcurso de la clase.
3	Considerar la diversidad de los estudiantes	Es importante que los aprendizajes se desarrollen a partir de las características de los aprendices y saber cómo aprenden para así poder organizar la clase.
4	Motivación	La motivación debe generar impacto en los estudiantes y capturar su atención.
5	Monitoreo y retroalimentación	Un monitoreo constante del docente, siendo un facilitador con una adecuada retroalimentación.
6	Clima de aprendizaje	Disciplina. Crear ambientes propicios para que haya aprendizaje.
7	Participación	Para ello debe haber una constante participación de los estudiantes.
8	El aprendizaje	Una clase exitosa debiese evidenciar y lograr el aprendizaje de todos los estudiantes.
9	Actividades desafiantes	Actividades desafiantes que logren atender a todos los estudiantes para lograr la meta.
10	Compromiso docente	Un docente comprometido con su quehacer, con claridad de sus competencias.
11	Recursos de aula	Los recursos que serán necesarios para que la clase sea exitosa.
12	Claridad en la tarea	Las actividades deben ser claras.

Etapa 2: Determinación de los pesos

Para la etapa de determinación de los pesos atribuidos a los criterios, se realizó la consulta a 3 expertos que expresaron sus valoraciones sobre los criterios. Se obtuvieron las tablas valorativas las cuales fueron agregadas en una tabla resultante mediante números neutrosóficos definidos en la tabla 2.

Tabla 2: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alto(EB)	[1,0,0]
Muy muy alto (MMB)	[0.9, 0.1, 0.1]
Muy alto (MB)	[0.8,0,15,0.20]
Alto (B)	[0.70,0.25,0.30]
Medianamente alto (MDB)	[0.60,0.35,0.40]
Media(M)	[0.50,0.50,0.50]
Medianamente bajo (MDM)	[0.40,0.65,0.60]
Bajo (MA)	[0.30,0.75,0.70]
Muy bajo (MM)	[0.20,0.85,0.80]
Muy muy bajo (MMM)	[0.10,0.90,0.90]
Extremadamente bajo (EM)	[0,1,1]

La tabla 3 muestra el resultado de la valoración de los criterios una vez realizado el proceso de agregación.

Tabla 3: Peso atribuido a los criterios a partir de la consulta a expertos.

Criterios	Valoración del criterio $W_{(T,I,F)}$
C ₁	[0.9, 0.1, 0.1]
C ₂	[0.8,0,15,0.20]
C ₃	[1,0,0]
C ₄	[0.9, 0.1, 0.1]
C ₅	[1,0,0]
C ₆	[0.9, 0.1, 0.1]
C ₇	[0.8,0,15,0.20]
C ₈	[1,0,0]
C ₉	[0.70,0.25,0.30]
C ₁₀	[0.8,0,15,0.20]
C ₁₁	[1,0,0]
C ₁₂	[0.70,0.25,0.30]

Etapa 3: evaluación neutrosófica de la experiencia pedagógica

A partir del comportamiento de los pesos atribuidos a las alternativas y el desarrollo de los criterios definidos, se determina mediante un proceso de agregación el grado de pertenencia de cada criterio para el caso de estudio. La tabla 4 muestra el resultado del cálculo realizado.

Tabla 4: Procesamiento del sistema de toma de decisiones.

Competencias	Pesos $W_{(T,I,F)}$	Preferencias	$R_{i(T,I,F)}$
C ₁	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.75,0.10,0.15]	[0.67,0.35,0.40]
C ₂	[0.8,0,15,0.20]	[0.75,0.10,0.15]	[0.60,0.35,0.40]
C ₃	[1,0,0]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.10]
C ₄	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.50,0.10,0.15]	[0.45,0.65,0.60]
C ₅	[1,0,0]	[0.75,0.10,0.15]	[0.75,0.25,0.30]
C ₆	[0.9, 0.1, 0.1]	[1,0.10,0.15]	[0.9, 0.1, 0.1]
C ₇	[0.8,0,15,0.20]	[0.75,0.10,0.15]	[0.60,0.35,0.40]
C ₈	[1,0,0]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.10]
C ₉	[0.70,0.25,0.30]	[1,0.10,0.15]	[0.70,0.10,0.15]
C ₁₀	[0.8,0,15,0.20]	[0.50,0.10,0.15]	[0.40,0.65,0.60]
C ₁₁	[1,0,0]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.10]
C ₁₂	[0.70,0.25,0.30]	[1,0.10,0.15]	[0.70,0.10,0.15]
Índice			[0.75,0.10,0.15]

Para el caso de análisis se evidencia un índice de 0.75 lo que representa un alto índice la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior. El resultado expresa que el cumplimiento de los indicadores se comporta de forma adecuada. Sin embargo, se establecen un conjunto de indicadores que deben ser potenciados para mejorar el cumplimiento de los objetivos trazados.

Conclusión

A partir del desarrollo del método neutrosófico fue posible medir la experiencia pedagógica con el grupo propedéutico de la carrera Educación Artística para ingresar a la Educación Superior. Los resultados obtenidos determinan que es necesario preservar, desarrollar y promover, a través de sus procesos sustantivos y en estrecho vínculo con la sociedad, la cultura de la humanidad y de forma transversal.

Referencias

- [1] A. Rodríguez, "Estrategia didáctica para el Proceso Enseñanza-Aprendizaje contextualizado de matemáticas discretas en Tecnologías de la Información," *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, vol. 14, no. 1, pp. 69-83, 2021.
- [2] A. R. Rodríguez, W. L. S. Álava, L. D. S. Jara, and F. I. G. Castro, "Las Categorías Enseñanza, Aprendizaje; Desarrollo, Innovación Educativa y formación. Relaciones entre ellas," *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS-ISSN 2806-5794.*, vol. 4, no. 3, pp. 178-183, 2022.
- [3] E. E. B. Chávez, and R. R. Reyes, "Hacia El Desarrollo De La Educación Artística En El Nivel Medio Superior. Caso Zona Del Bajío, Guanajuato, México."
- [4] C. A. Schilling, K. P. Gajardo-Asbún, and L. E. Alaluf, "Construcción de intereses vocacionales de estudiantes que participan de un programa para continuar estudios de pedagogía," *Formación universitaria*, vol. 12, no. 5, pp. 91-100, 2019.
- [5] S. L. Matos, and J. M. T. López, "La música como ámbito de educación. La educación musical como educación, como educación artística y como educación profesional y vocacional," *ARTES Y EDUCACIÓN FUNDAMENTOS DE PEDAGOGÍA MESOAXIOLÓGICA*, pp. 196, 2010.

- [6] J. M. Touriñán López, "Construyendo educación de calidad desde la pedagogía," *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, no. 32, pp. 41-92, 2022.
- [7] S. Herbert, "The new science of management decision," *New York*, 1960.
- [8] E. B. F. Fincowsky, "Toma de decisiones empresariales," *Contabilidad y Negocios* vol. Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896, 2011.
- [9] E. SCHEIN, "Process consultation," 1988.
- [10] O. Mar Cornelio, "Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto," 2019.
- [11] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
- [12] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [13] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [14] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [15] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial*, vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.
- [16] L. A. P. Florez, and Y. L. Rodríguez-Rojas, "Procedimiento de Evaluación y Selección de Proveedores Basado en el Proceso de Análisis Jerárquico y en un Modelo de Programación Lineal Entera Mixta," *Ingeniería*, vol. 23, no. 3, pp. 230-251, 2018.
- [17] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [18] F. Morey Cortès, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2019.
- [19] R. G. Ortega, M. D. O. Rodríguez, M. L. Vázquez, J. E. Ricardo, J. A. S. Figueiredo, and F. Smarandache, *Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management: Infinite Study*, 2019.
- [20] F. Smarandache, J. E. Ricardo, E. G. Caballero, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, *Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment: Infinite Study*, 2020.
- [21] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
- [22] O. F. Von Feigenblatt, *Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility*: Ediciones Octaedro, 2022.
- [23] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado*, vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
- [24] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
- [25] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado*, vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
- [26] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [27] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
- [28] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy*: Infinite Study, 2018.
- [29] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [30] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.
- [31] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosófia: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
- [32] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.

- [33] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, “Inteligencia artificial y propiedad intelectual,” *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
- [34] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, “Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador,” *Universidad Y Sociedad*, vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
- [35] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, “La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico,” *Revista Conrado*, vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

Recibido: 08 de agosto de 2022. **Aceptado:** 20 de septiembre de 2022