



# Método multicriterio neutrosófico para determinar el índice de la formación y participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente

## Neutrosophic multi-criteria method to determine the index of citizen training and participation in environmental protection

Dayamí Valdivié Mena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”. Email: [dvaldivie@ucf.edu.cu](mailto:dvaldivie@ucf.edu.cu)

**Resumen.** El presente artículo fundamenta los cambios realizados en el contexto educativo cubano en el cuidado del medio ambiente. En tal sentido ejemplifica desde el currículo como lograr la formación y participación ciudadana del estudiante cubano en el contexto local donde se desenvuelve. Se enfatiza en que la participación constituye una necesidad del ser humano en cualquier sociedad organizada, y por esto se fue convirtiendo en un valor social, en un derecho y deber ciudadano. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método multicriterio neutrosófico para determinar la formación y participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente. El método basa su funcionamiento a partir de números neutrosóficos para modelar la incertidumbre. Emplea operadores de agregación de información para la evaluación y decisión. Como resultado se implementa la aplicación del método donde fue posible demostrar la aplicabilidad del mismo.

**Palabras Claves:** números neutrosóficos, método multicriterio, operadores de agregación, medio ambiente.

### Abstract.

This article bases the changes made in the Cuban educational context in the care of the environment. In this sense, it exemplifies from the curriculum how to achieve the formation and citizen participation of the Cuban student in the local context where he/she operates. It is emphasized that participation is a human need in any organized society, and for this reason it has become a social value, a citizen's right and duty. The objective of this research is to develop a multi-criteria neutrosophic method to determine the training and citizen participation in caring for the environment. The method bases its operation on neutrosophic numbers to model uncertainty. It uses information aggregation operators for evaluation and decision. As a result, the application of the method is implemented where it was possible to demonstrate its applicability.

**Keywords:** neutrosophic numbers, multicriteria method, aggregation operators, environment.

## 1 Introducción

El cuidado ambiental no es un tema nuevo, por tanto, se observa que en las últimas décadas la humanidad ha vivido la explosión demográfica y el uso indiscriminado de los recursos naturales, que han producido graves alteraciones en el equilibrio del planeta. Esto se ha hecho más evidente a medida que ha aumentado el desarrollo tecnológico, fundamentalmente en los países capitalistas donde las autoridades no les prestan la debida importancia a estos problemas, y la mayor parte de la población no tiene conciencia de la gravedad de dicha situación.

Las medidas tomadas para disminuir los impactos negativos sobre el medio ambiente no han sido suficientes y requieren de la participación de todos. Teniendo en cuenta que el medio ambiente no solo es agua, aire y suelo donde se desarrolla la vida, sino que adicionalmente es la forma en que las personas se relacionan con esos elementos para vivir en armonía, la participación de la sociedad sería inherente al medio ambiente, ya que es la herramienta por la cual los ciudadanos pueden analizar, identificar y transformar una problemática existente que afecta sus vidas como por ejemplo los efectos producidos por el cambio climático que en parte es producido por las mismas personas.

Se hace necesaria la actuación de toda la ciudadanía para contrarrestar estos efectos desfavorables y para ello se debe preparar a la misma con el objetivo de que todos trabajen unidos por un fin común: la preservación de la especie humana. Teniendo en cuenta lo anterior, las naciones ponen en práctica la Agenda 2030, de acuerdo a sus particularidades, aunque todas dirigidas a un mismo propósito.

La formación ciudadana posibilita la consolidación de una cultura humanística y educa desde el punto de vista político – moral y estético a las nuevas generaciones. En este sentido, brinda un aporte insoslayable a la formación ideológica. De igual forma toma en cuenta los conocimientos (saberes adquiridos), el sistema de valores, las habilidades, los hábitos de educación formal, los modos de actuación (en diferentes contextos y espacios de convivencia), que a su vez son expresión de la competencia individual y social de ciudadanos y grupos sociales [1, 2]. A partir de ello, la sociedad cubana actual plantea nuevas exigencias a la educación, de manera que se logre un ciudadano con una formación cívica y ciudadana, capaz de asimilar normas morales que le permitan transformar la noción de un ciudadano receptor de derechos para transitar paulatina, pero irreversiblemente a la de un ser humano portador de propuestas e iniciativas sociales, de derechos y de responsabilidades, con lo que tú estás comprometido.

En tal sentido, Cuba no está exenta de los posicionamientos a favor de un mundo mejor, de ahí que asume lo planteado por la UNESCO en los albores del siglo XXI como objetivo esencial: inculcar a los educandos los valores, las actitudes y los comportamientos que constituyen la base de una ciudadanía mundial responsable: creatividad, innovación y compromiso a favor de la paz, derechos humanos y desarrollo sostenible. Todo ello se concreta en la relación que se establece entre Objetivos de la Agenda 2030, el Plan de desarrollo económico - social hasta el 2030 implementado en Cuba y la contribución de las instituciones educativas a su cumplimiento en la esfera social.

La presente investigación tiene como objetivo: desarrollar un método multicriterio neutrosófico para determinar la formación y participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente. La propuesta se encuentra estructurada en introducción, materiales y métodos, resultados y discusión. La introducción presentó los principales elementos asociados al objeto de estudio de la investigación. Los materiales y métodos presentan la estructura del método propuesto con el empleo de los números neutrosóficos para modelar la incertidumbre. Los resultados y discusiones describen la implementación del método y el análisis de los resultados.

## 2 Preliminares

Autores latinoamericanos como [3] enfatizan que la formación ciudadana, constituye un tipo de aprendizaje individual para la vida pública, sistema de conocimientos encargado de ofrecer información sobre instituciones políticas y sociales, educación con carácter esencialmente ético- jurídico y dimensión nuclear de la formación integral del profesional. Por su parte, en esta misma línea la Ministra de Colombia en el 2018 María Fernanda Campo aborda que la formación ciudadana permite transformar la calidad de la educación y formar mejores seres humanos, con valores y principios éticos, de igual forma enfatiza en el papel rector de los maestros cuando dice que los maestros cumplen un rol muy importante en la formación ciudadana, pues no solo acompañan en su proceso académico a sus alumnos, sino que deben también generar ambientes democráticos, fomentar espacios de participación y fortalecer la autonomía, que son requisitos fundamentales para un ciudadano del Siglo XXI. El tema en cuestión de la formación ciudadana, ha sido estudiado y secuenciado desde varias aristas en Cuba. Se han destacado investigadores como:[4], [5], [6], [7].

Estos autores y organizaciones han realizado aportes centrados en la definición y teorización a partir de uno de los contenidos o dimensiones, así como en la concreción de propuestas prácticas. Se busca en la realización de este trabajo profundizar con los estudiantes en los valores morales como papel regulador, orientado a la convivencia ciudadana, la subjetividad, la autoestima, los proyectos de vida, la regulación ética de la conducta a partir del humanismo y la dignidad como principios estructuradores en el cuidado y protección del medio ambiente.

Entre los grandes desafíos de este Siglo XXI está crear un hombre que pueda armonizar aspectos hasta ahora contradictorios, lograr una ciudadanía social. La educación exige, cada vez más, una labor personalizada y se pronuncia por una formación integral de sus estudiantes. No es posible considerar la integralidad sin que se tenga en cuenta que, más que profesionales, las universidades deben aportar a la sociedad ciudadanos, cuyo compromiso sea de entrega a un mundo cada vez mejor. El desarrollo de la Formación Ciudadana desde la Educación cubana supone entonces plantearse una cuestión ética: ser ciudadano(a) implica una acción pública y una práctica comunicativa, un aprendizaje del valor del otro, de su diversidad y del respeto de sus derechos. Ello implica preparar a los estudiantes para que sean autónomos y capaces de formular propuestas conscientes de su identidad, sus derechos y responsabilidades, de tal manera que estén en condiciones de participar activamente en la vida cotidiana, cívica y pública, en la toma de decisiones que involucren mejoras a las condiciones de vida.

A partir del cambio curricular que tome en cuenta como elemento esencial lo glocal. Un acercamiento al concepto requiere, en primera instancia, valorar las implicaciones de la globalización; luego, analizar las relaciones de poder entre las prácticas globales y las prácticas locales. Se hace necesario que haya un diálogo glocal, donde los intereses puedan negociarse para un bien mutuo, no pensar que lo local es una señal de penuria

y degradación social, en el sentido que los espacios públicos se hallan fuera de su alcance, donde las localidades pierden su capacidad de generar y negociar valor, lo realmente importante es que desde lo glocal se haga una lectura adecuada de la globalización, y a partir de ahí se generen grandes transformaciones sociales y ambientales basadas en un orden social justo, equilibrado, solidario y comprensivo. Dialécticamente construido desde la equidad. Un planteamiento glocal conduce, en nuestra opinión, hacia una comprensión amplia del concepto de ciudadanía, que toma en cuenta no sólo el sentido de pertenencia de las personas respecto de sus contextos, sino también los límites y necesidades del planeta en su condición de «casa común» de todos los humanos. Desde esta perspectiva, la ciudadanía planetaria viene a ser una respuesta a la realidad de una sociedad global que presenta graves problemas ecológicos y sociales. Respuesta que nos exige reajustar las formas de entender y situarnos en el mundo; una tarea con ineludibles implicaciones para la educación y la Pedagogía.

El término “glocal”, que inicialmente fue acuñado en los años ochenta, en el ámbito de la economía, con la finalidad de servir de base a estrategias de marketing en un mercado globalizado, ha ido cobrando sentido crítico y hoy, en su acepción más generalizada, se utiliza para reconocer que el mundo ha dejado de ser (si es que alguna vez lo fue...) un conjunto de sociedades más o menos independientes para convertirse de lleno en un sistema articulado de subsistemas que, a través de mecanismos complejos, se relacionan y condicionan recíprocamente.

Como ya advertía [8] “al aire le traen sin cuidado las fronteras nacionales [...] vivimos en un mundo en el que los destinos de las naciones están estrechamente relacionados entre sí en cuanto se refiere a las materias primas básicas y a la supervivencia misma”. En este contexto, no somos glociales por elección. La doble condición de seres locales y globales nos viene impuesta por el momento histórico que nos ha tocado vivir. Si nos situamos en la realidad, es un reto y un estímulo para los territorios y sus gentes la difícil conciliación de las distintas identidades, intereses y formas de vida, locales y globales [9].

Parece obvio que hablar de desarrollo sostenible significa tener en cuenta las relaciones entre los distintos ámbitos (global, regional, nacional y local), como requisito indispensable para alcanzar un cierto equilibrio en el uso y reparto de los recursos a nivel planetario, complementando la justicia y el cuidado [10] y para mantener las condiciones que hacen posible la vida tal como hoy la conocemos. Ambas líneas de actuación estratégica plantean retos a la Pedagogía y a la educación, cuyas respuestas se fundamentan en el concepto de desarrollo sostenible. En este sentido es preciso analizar y tomar decisiones sobre la formación y participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente.

### 3 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 [11], [12]. Con respecto al concepto toma de decisiones, [13] plantea: 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 [14-16].

Un proceso de toma de decisiones donde varían los objetos o decisiones, es considerado como un problema de toma de decisiones multicriterio [17-19]. La evaluación multicriterio constituye una optimización con varias funciones objetivo simultáneas y un agente decisor [20, 21]. 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).

Para la resolución de problemas de toma de decisiones, diversos han sido los métodos multicriterios propuestos [22, 23]. Cuando se desea emitir una ponderación para una determinada alternativa, los métodos de ordenamiento y agregación representan una forma viable para su aplicación [24],[25], [26]. 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, [27].

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

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 [28-30]. 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 [31],[32],[33]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [21, 34]. Un número neutrosófico ( $N$ ) se representa de la siguiente forma [35], [36]:

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 [37-39]:

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

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  $(T, I, F)$ .

## 2.1 ¿Cómo lograr que las instituciones educativas se inserten desde su propio modelo en el cuidado y preservación del medio ambiente?

Un modelo de desarrollo glocal abierto a estos planteamientos orienta sobre la necesidad de habitar la Tierra con lucidez y consciencia de los límites. Se hace preciso un cambio de paradigma que vuelva a poner sobre la mesa una teoría de las necesidades basada en la justicia (con el planeta y con los pobres de la Tierra). Necesidades y satisfactores no podrán por más tiempo confundirse con deseos incontrolados y con un productivismo a ultranza [40]. Porque la irreversibilidad de muchos fenómenos de deterioro ambiental hace que nuestra propia calidad de vida (incluso la de los países ricos) se encuentre en peligro [40].

También se aborda el tema desde la salud y su equidad en el mundo y América Latina. Los acontecimientos globales que han contribuido a la formulación y la ejecución de la Salud en Todas las Políticas a nivel local. A nivel mundial, se han producido durante el último decenio numerosos pronunciamientos y declaraciones sobre la STP, seguidos de pruebas exitosas en todo el mundo. Los gobiernos locales también tienen la posibilidad de abordar los determinantes más amplios de la salud y la equidad en salud.

Los determinantes de la salud se extienden mucho más allá del funcionamiento del sistema de salud: incluyen la oportunidad de acceso a la educación y niveles de escolaridad, la disponibilidad de empleo y normas de seguridad en el lugar de trabajo, la calidad del entorno construido y el ambiente natural, los gradientes sociales generales entre aquellos que se encuentran en los extremos más altos y más bajos del espectro socioeconómico y cosas intangibles como el sentido de comunidad y solidaridad, todo lo cual se expresa en último término como capital social. (Organización Panamericana de la Salud. Salud en todas las políticas: del ámbito local al ámbito global.

El trabajo fundamenta desde esta idea que el cuidado del medio ambiente y su entorno posee una estrecha relación con los nueve componentes que se trabajan en las diferentes enseñanzas:

- Educación Patriótica.
- Educación ciudadana y jurídica.
- Educación científica – tecnológica.
- Educación para la salud y la sexualidad con enfoque de género.
- Educación estética.
- Educación politécnica, laboral, económica y profesional.
- Educación para la comunicación.
- Educación ambiental para el desarrollo sostenible.

- Educación para la orientación y proyección social.

El currículo de las escuelas del Sistema Nacional de Educación (SNE) se representa como muestra la figura 1:



**Figura 1.** Currículo de las escuelas del Sistema Nacional de Educación.

### 3 Resultados y discusión

La presente sección describe la implementación del método multicriterio neutrosófico para determinar el índice de la formación y participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente. Se realizó un estudio de caso para la evaluación del principio de proporcionalidad de cuidado del medio ambiente.

#### **Etapas 1: Identificación de las fuentes de información y los indicadores evaluativos**

Para el análisis y funcionamiento del método propuesto considero que para el logro de una propuesta práctica coherente el currículo debe ser analizado desde dos elementos:

Desde la interpretación docente del currículo:

- Las perspectivas docentes sobre la ciudadanía y la formación ciudadana:
  - La formación ciudadana en la promoción de la participación.
  - La formación ciudadana con énfasis en los deberes ciudadanos.
  - La formación ciudadana como ejercicio de vinculación con el presente.

Desde la interpretación práctica del currículo:

- El análisis de prácticas concretas:
  - Protagonismo del docente dentro y fuera de la institución.

- Protagonismo del estudiante dentro y fuera de la institución

De igual forma se debe asumir una propuesta con tres rasgos fundamentales encaminados a fomentar un aprendizaje desde la experiencia:

1. La integración intencional de los valores que deben ser explicados y defendidos por los educadores en materia medioambiental.
2. El fomento del pensamiento crítico y de la reflexión
3. La creación en el contexto de desarrollo de un clima que favorezca el aprendizaje de una participación activa, no sólo dentro del aula, sino en el ámbito social.

El currículo exige un debate en profundidad, un debate social que clarifique las urgencias sobre los saberes básicos, que nos ayuden a comprender el mundo y a vivir en él de un modo cuidadoso y solidario. La cuestión aquí y ahora, es si encontramos espacios y formas de concretar posibilidades de transformación del currículo implicando en ese proceso al profesorado.

### Etapa 2: Determinar los vectores de pesos atribuidos a los indicadores evaluativos

Para determinar los vectores de pesos se realiza un enfoque multiexperto. Se parte de los criterios identificados en la etapa anterior y se procede a determinar las consideraciones de los expertos para lo cual emiten sus valoraciones utilizando la siguiente escala lingüística (Tabla 1). Estas valoraciones serán almacenadas para nutrir la base de datos.

**Tabla 1:** 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 2 muestra el resultado obtenido en el proceso para los indicadores identificados en la etapa anterior

**Tabla 2:** Determinación de los vectores de pesos asociados a los criterios.

Criterio	Definición	Pesos $W_{(T,I,F)}$
C <sub>1</sub>	La formación ciudadana en la promoción de la participación	[0.90,0.15,0.25]
C <sub>2</sub>	La formación ciudadana con énfasis en los deberes ciudadanos	[0.75,0.25,0.25]
C <sub>3</sub>	La formación ciudadana como ejercicio de vinculación con el presente	(0.60,0.35,0.40)
C <sub>4</sub>	Protagonismo del docente dentro y fuera de la institución	[0.75,0.25,0.25]
C <sub>5</sub>	Protagonismo del estudiante dentro y fuera de la institución	[ 0.8,0,15,0.20]
C <sub>6</sub>	La integración intencional de los valores que deben ser explicados y defendidos por los educadores en materia medioambiental.	[0.90,0.15,0.25]

C <sub>7</sub>	El fomento del pensamiento crítico y de la reflexión	[0.75,0.25,0.25]
C <sub>8</sub>	La creación en el contexto de desarrollo de un clima que favorezca el aprendizaje de una participación activa, no sólo dentro del aula, sino en el ámbito social.	[0.75,0.25,0.25]

### Etapa 3: Evaluación neutrosófica

A partir del comportamiento de los pesos atribuidos a las fuentes de información, se determina mediante un proceso de agregación el grado de pertenencia de cada fuente. La tabla 3 muestra el resultado del cálculo realizado.

**Tabla 3:** Procesamiento del sistema de toma de decisiones.

Críterios	Pesos $W_{(T,I,F)}$	Preferencias	$R_{i(T,I,F)}$
C <sub>1</sub>	[0.90,0.15,0.25]	[0.8,0.15,0.20]	[0.72,0.10,0.15]
C <sub>2</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[0.75,0.10,0.15]	[0.56,0.10,0.15]
C <sub>3</sub>	[0.60,0.35,0.40]	[1,0.10,0.15]	[0.60,0.35,0.40]
C <sub>4</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[0.50,0.10,0.15]	[0.37,0.75,0.70]
C <sub>5</sub>	[0.8,0.15,0.20]	[0.75,0.10,0.15]	[0.60,0.35,0.40]
C <sub>6</sub>	[0.90,0.15,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.90,0.15,0.25]
C <sub>7</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[0.75,0.10,0.15]	[0.56,0.10,0.15]
C <sub>8</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[0.50,0.10,0.15]	[0.35,0.75,0.70]
<b>Índice</b>			<b>[0.58,0.55,0.20]</b>

A partir de las preferencias emitidas sobre el comportamiento de los indicadores evaluativos en el contexto cotidiano se determinó el índice de la formación y participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente el cual posee un valor Media (M) considerándose bajo para el fenómeno que se modela.

### Discusión de los resultados

Aunque en las universidades se fundamenta desde el perfil de las carreras, a partir de los objetivos generales y de años consignados en el Modelo del Profesional que se forma. De igual forma se realiza desde las dimensiones del trabajo educativo: dimensión educativa, extensionista y sociopolítica consignadas en la Resolución 47 del 2022. El tema medioambiental es de extraordinaria importancia, en tanto no debe ser olvidado que el mundo hoy peligra por el mal uso de los recursos naturales y energéticos, la creciente deforestación, la degradación de las cuencas, la pérdida de diversidad biológica, la escasez de agua y madera combustible, la contaminación del agua, la excesiva erosión del suelo, la degradación de la tierra, el sobre pastoreo, la pesca abusiva y la contaminación del aire, la desertificación y la sequía, la caza indiscriminada, lo que llevará a la desaparición de la especie humana.

Para la aplicación de la propuesta se tienen en cuenta aspectos que deben lograrse en su aplicación, que concienticen y cambien los modos de actuación de los estudiantes como miembros activos en su participación en la sociedad, entre los que se encuentran:

- Movilizar la inteligencia y la creatividad colectiva
- Dar legitimidad a las propuestas que emanan del cerebro colectivo
- Comprometerse con la implementación de las iniciativas provenientes del colectivo
- Cambiar de actitud y transformar modelos mentales individuales mediante la interacción social promotora de la reflexión comprometida con la acción
- Sentir de muy cerca el efecto de la solidaridad
- Evaluar nuestro conocimiento a la luz del conocimiento de los otros
- Actuar e influir colectivamente en las circunstancias que afectan nuestras vidas

- Producir compromisos de actuación ciudadana responsable
- Realizar proyectos que optimicen procesos que contribuyan al desarrollo sostenible y a la economía.

## Conclusión

La presente investigación desarrolló un Método Multicriterio Neutrosófico que permitió determinar la formación y participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente. A partir del cual fue posible determinar que el planteamiento actual no es coherente con lo que debiera ser la formación ciudadana, una educación integral en los valores cívicos que garantizara la conformación, durante la etapa educativa obligatoria, de una ciudadanía capacitada para preservar y proteger el medio ambiente. En líneas generales, educar a la ciudadanía comporta un ideal de sociedad, de organización y funcionamiento, de compromiso; es decir, un proyecto comprometido en el que se defiende la sostenibilidad de las futuras generaciones.

La forma en que la sociedad defina y haga ciudadanía estará relacionada a la forma en que las propias instituciones, especialmente las educativas, generen programas de formación cívica y en valores para la educación integral del estudiante. Dicha misión, tiene relevancia al pensar la educación como una actividad que incluye una tarea política no sólo de la institución sino de los docentes y los alumnos, vistos como comunidad de incidencia democrática en el cuidado y protección del medio ambiente.

La educación para el siglo XXI considera a la escuela como un espacio privilegiado para la formación ciudadana y la participación activa. Sin una educación basada en estos elementos, las personas difícilmente podrán adquirir las habilidades y las competencias necesarias para vivir en armonía con el medio ambiente, lo cual afirma la relación existente.

La participación se aprende, se mejora a través de la educación y de los conocimientos adquiridos. Es el derecho de cada individuo a opinar y expresar sus criterios, sus ideas, para tomar decisiones en el presente y poder decidir su futuro y el de su familia, además el de los miembros de su comunidad o del territorio donde viva, siempre que se preserven los derechos del medio ambiente.

## Referencias

- [1] A. R. Rodríguez, Y. V. Escobedo, L. J. P. García, and H. B. D. Lucas, "Evaluación del aprendizaje mediante un enfoque constructivista a partir del método ponderación lineal," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 14, no. 7, pp. 156-165, 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] B. Ferro González, and I. M. Hernández Rodríguez, "Proceso de formación ciudadana: instrumento teórico-metodológico para la formación profesional en las ciencias médicas."
- [4] M. Bejas, J. Lozada, and E. Zarraga, "La educación y la formación ciudadana para el siglo XXI en Venezuela y la obsolescencia de los contenidos de aprendizaje en las Ciencias Sociales," *Omnia*, vol. 23, no. 1, pp. 79-101, 2017.
- [5] J. V. Fernández, and R. C. D. Guzmán, "La sociedad civil cubana: su estudio para la formación del profesional universitario," *Atenas*, vol. 2, no. 38, pp. 158-172, 2017.
- [6] R. Venet Muñoz, "La formación ciudadana en el contexto universitario. Una mirada axiológico-cultural desde la educación para la paz y la no violencia," *Conrado*, vol. 15, no. 70, pp. 435-443, 2019.
- [7] A. G. Ruiz, and M. A. Herrera, "El desafío de la formación ciudadana: reflexiones a partir de una experiencia de acompañamiento escolar," *Revista Brasileira de Educação*, vol. 26, 2021.
- [8] M. C. Nussbaum, "Invisibility and recognition: Sophocles' Philoctetes and Ellison's Invisible man," *Philosophy and Literature*, vol. 23, no. 2, pp. 257-283, 1999.
- [9] M. Murga-Menoyo, Á. Espinosa, and M. Novo, "What do we imagine the campuses of tomorrow will be like? Universities' transition toward sustainability in the light of the transition initiatives," *Handbook of theory and practice of sustainable development in higher education*, pp. 193-214: Springer, 2017.
- [10] J. C. Núñez-Enríquez, A. E. Gil-Hernández, E. Jiménez-Hernández, A. Fajardo-Gutiérrez, A. Medina-Sansón, J. Flores-Lujano, L. E. Espinoza-Hernández, D. A. Duarte-Rodríguez, R. Amador-Sánchez, and J. G. Peñaloza-González, "Overweight and obesity as predictors of early mortality in Mexican children with acute lymphoblastic leukemia: a multicenter cohort study," *BMC cancer*, vol. 19, no. 1, pp. 1-12, 2019.
- [11] S. Herbert, "The new science of management decision," *New York*, 1960.



- [12] E. SCHEIN, "Process consultation," 1988.
- [13] E. B. F. Fincowsky, "Toma de decisiones empresariales," *Contabilidad y Negocios* vol. Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896, 2011.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] O. F. Von Feigenblatt, *Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility*: Ediciones Octaedro, 2022.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [20] O. Mar, R. C. Jiménez Hernández, and B. B. Fonseca, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional," *Revista Infocencia, abril-junio, Año 2014*, vol. 18, no. 2, 2014.
- [21] 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.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [27] F. Morey Cortès, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2019.
- [28] 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.
- [29] 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.
- [30] 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.
- [31] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy: Infinite Study*, 2018.
- [32] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosófia: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.

- [39] 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.
- [40] M. Max-Neef, and P. B. Smith, “La economía desenmascarada. Del poder y la codicia,” *Icaria editorial*, vol. 1, 2014.

**Recibido:** 17 de septiembre de 2022. **Aceptado:** 04 de octubre de 2022