Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 37, 2025
University of New Mexico

Método nuetrosófico multicriterio para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en Ecuador a partir de la sentencia en el caso Chevron-Texaco

Multi-criteria nuetrosophic method for the evaluation of the evolution of environmental law in Ecuador after the Chevron-Texaco ruling

Kimberly Nathaly Guerrero Caiza[1], Joseph Alejandro Proaño Freire[2], Santiago Fernando Fiallos Bonilla[3], and Pablo Miguel Vaca Acosta[4]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. kimberlygc96@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. da.josephapf47@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. ua.santiagofiallos@uniandes.edu.ec
[4] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. ua.pablovaca@uniandes.edu.ec

Resumen. El desecho ambiental representa un elemento esencial para garantizar la subsistencia de la especie humana. El caso CHEVRON-TEXACO que impactó en las comunidades indígenas de la provincia amazónica de Sucumbíos. Este suceso marcó un hito en la evolución de las normativas ambientales para el Ecuador. La presente investigación tiene como objetivo implementar un método neutrosófico multicriterio para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en Ecuador a partir de la sentencia en el caso Chevron-Texaco. Como resultado de la aplicación del método propuesto se obtiene la evaluación en la evolución del derecho ambiental en ecuador a partir de la mencionada sentencia con el fin de identificar mejoras en la normativa nacional identificando loa aspectos más relevantes así como resaltando los cambios significativos en los conceptos ante la aplicación de los derechos reconocidos en la Constitución de la República del Ecuador.

Palabras Claves: método neutrosófico multicriterio, evolución del derecho ambiental, caso Chevron-Texaco.

Abstract. Environmental waste represents an essential element to ensure the subsistence of the human species. The CHEVRON-TEXACO case impacted the indigenous communities of the Amazonian province of Sucumbíos. This event marked a milestone in the evolution of environmental regulations for Ecuador. The present research aims to implement a multicriteria neutrosophic method for the evaluation of the evolution of environmental law in Ecuador from the ruling in the Chevron-Texaco case. As a result of the application of the proposed method, the evaluation of the evolution of environmental law in Ecuador is obtained from the aforementioned ruling in order to identify improvements in national regulations by identifying the most relevant aspects as well as highlighting significant changes in the concepts before the application of the rights recognized in the Constitution of the Republic of Ecuador.

Keywords: multicriteria neutrosophic method, evolution of environmental law, Chevron-Texaco case.

1 Introducción

La Constitución de la República del Ecuador de 2008 marcó un hito importante al reconocer a la naturaleza como sujeto de derecho, lo que representa un avance significativo en la protección del medio ambiente. Este cambio paradigmático estableció una responsabilidad tanto para el Estado como para los individuos y, en particular, para las empresas, en relación con sus acciones medioambientales [1]. El artículo 72 de la Constitución establece el principio de restauración de la naturaleza, que exige la recuperación de los ecosistemas degradados a un estado comparable al original, responsabilizando a las empresas por cualquier daño ambiental que causen.

El caso Chevron-Texaco, cuya sentencia histórica se emitió el 14 de febrero de 2011, marca un antes y un después en la evolución del derecho ambiental en Ecuador. Esta resolución responsabilizó a Chevron-Texaco por

los extensos daños infligidos a la Amazonía ecuatoriana tras más de 26 años de explotación petrolera, estableciendo un precedente en la aplicación del principio de reparación integral. La sentencia ordenó la creación de un fideicomiso destinado a financiar la limpieza y compensación de los daños, garantizando que los recursos se destinen a las comunidades afectadas.

El objetivo de este estudio es analizar cómo ha evolucionado el derecho ambiental en Ecuador a raíz de la sentencia del caso Chevron-Texaco, identificando las mejoras en la normativa nacional y resaltando los cambios significativos en la implementación de los derechos reconocidos en la Constitución. Se revisarán sentencias posteriores y la aplicación del principio de reparación integral, evaluando su impacto tanto en la normativa como en la protección efectiva de los derechos de la naturaleza.

Además de los avances legislativos, la sentencia Chevron-Texaco ha impulsado reformas significativas, como la creación de la Ley de Reparación Integral y la ampliación de la responsabilidad empresarial en relación con los daños ambientales. Sin embargo, persisten desafíos en la implementación de estas normativas, entre los cuales se destacan la insuficiencia de recursos y capacitación, así como la resistencia de las empresas a cumplir con las indemnizaciones establecidas.

En este contexto, el análisis de la evolución del derecho ambiental en Ecuador no solo pone de relieve los logros alcanzados, sino también las áreas que requieren atención para asegurar una protección ambiental efectiva y sostenible. La presente investigación tiene como objetivo implementar un método neutrosófico multicriterio para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en ecuador a partir de la sentencia en el caso Chevron-Texaco.

1.2 Preliminares

El artículo 71 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece que “la naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”. Este reconocimiento posicionó a Ecuador como el primer país en el mundo en otorgar tales derechos a la naturaleza, reconociéndola, de esta manera, como un sujeto de derecho con plena capacidad jurídica.

La representación de estos derechos corresponde a las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades. Esta innovación fue fruto de un complejo proceso político que se originó en la concepción del principio del Sumak Kawsay, fundamentado en la cosmovisión indígena, complementado por el anhelo de los ecuatorianos por conservar su entorno natural.

La Constitución impone al Estado responsabilidades de promoción, respeto, garantía y reparación de estos derechos, estableciendo las bases para un desarrollo de los derechos de la naturaleza. Asimismo, se enfatiza la obligación de “restauración”, entendida como la recuperación de ecosistemas degradados o alterados a un estado que se asemeje a su condición original, antes de que ocurran impactos de origen humano.

Caso Chevron-Texaco

Para comprender el caso Chevron-Texaco es fundamental revisar sus antecedentes. Este expediente, identificado con el número 21101-2003-0002, tuvo como demandantes a María Aguinda, Ángel Piaguaje y otros residentes de la región amazónica ecuatoriana, y como demandada a la empresa Chevron Corporation, anteriormente conocida como Chevron Texaco Corporation [2].

Los demandantes acusaron a Chevron de provocar daños ambientales devastadores en la Amazonía ecuatoriana, resultado de las prácticas de extracción de petróleo llevadas a cabo por Texaco desde la década de 1960 hasta principios de los 90. Alegaron que estas operaciones llevaron a la contaminación del suelo y el agua, perjudicando gravemente la salud y el entorno de las comunidades locales.

Entre las principales demandas se incluyen:

Eliminación y rectificación de contaminantes: Se exige la limpieza completa de los sitios afectados y la eliminación de los desechos tóxicos dejados por Texaco.

Reparación de daños ambientales: Se solicita una compensación tanto para restaurar los ecosistemas impactados como un resarcimiento económico para las comunidades perjudicadas.

Responsabilidad de Texaco: Se argumenta que Texaco empleó métodos de extracción y disposición de desechos que no cumplían con las normativas ambientales vigentes, causando daños graves al medio ambiente y a la salud pública.

Respecto a la resolución del tribunal:

Se rechazó la revocatoria solicitada por el procurador judicial de Chevron, manteniendo la demanda en firme.

Se reconocieron obligaciones no extinguibles, ya que el tribunal determinó que no existieron documentos firmados por los demandantes que liberaran a Chevron de su responsabilidad, lo que implica que sigue siendo responsable por los daños causados.

Se ordenó la creación de un fideicomiso mercantil, administrado por una sociedad gestionadora en Ecuador, financiado con el monto total de las indemnizaciones dictadas.

El beneficiario del fideicomiso será el Frente de Defensa de la Amazonía o las personas designadas por esta

organización, con la responsabilidad de asegurar que los fondos se utilicen en la restauración ambiental y compensación a las comunidades afectadas.

Así, la sentencia concluye que Chevron Corporation es responsable de los graves daños ambientales en la Amazonía ecuatoriana y ordena su reparación a través de la implementación de un fideicomiso. Esta decisión busca garantizar que los recursos necesarios para la limpieza y compensación lleguen a las comunidades afectadas y se utilicen de manera adecuada para restaurar el ecosistema deteriorado.

Consideraciones e Importancia del Caso Chevron-Texaco

En esta sección se ofrece una reseña histórica de los eventos más relevantes del caso. La sentencia del caso Chevron-Texaco ha tenido un impacto significativo en la normativa ambiental de Ecuador, provocando cambios específicos en la legislación y en la aplicación del derecho ambiental. Uno de los cambios más importantes ha sido la adopción del principio de reparación integral, que exige a las empresas reparar los daños ocasionados al medio ambiente y a las comunidades afectadas. Este principio ha incrementado la conciencia y su aplicación en casos ambientales posteriores, como la contaminación del río Aguarico en la provincia de Sucumbíos.

Además, este fallo ha dado pie a mejoras y reformas en el derecho ambiental ecuatoriano, propiciando la creación de la Ley de Reparación Integral y ampliando la responsabilidad de las empresas por los daños ocasionados. Estos cambios han fortalecido la aplicación del derecho ambiental en el país, mejorando considerablemente la protección del entorno y brindando justicia a las comunidades perjudicadas.

Sin embargo, aún persisten limitaciones y desafíos en la normativa ambiental ecuatoriana. La falta de recursos y capacitación es un obstáculo para la efectiva aplicación del principio de reparación integral. También se presenta resistencia por parte de las empresas a cumplir con las indemnizaciones, lo que dificulta la implementación efectiva del derecho ambiental.

La sentencia del caso Chevron-Texaco ha generado un impacto significativo en la normativa ambiental de Ecuador, conduciendo a cambios específicos en la legislación y a la aplicación del principio de reparación integral, así como en casos posteriores que han fortalecido la protección del medio ambiente y la justicia para las comunidades afectadas. No obstante, es necesario seguir trabajando para mejorar la aplicación del derecho ambiental y proteger tanto el medio ambiente como a las comunidades que dependen de él.

Desaciertos del Estado en la Defensa de los Derechos de la Naturaleza

El conflicto entre la protección del medio ambiente y el desarrollo económico ha surgido a raíz de actividades extractivas como la minería y la explotación de recursos. A menudo, estas industrias han priorizado sus intereses por encima de la conservación de la naturaleza, a pesar de contar con leyes progresistas en teoría.

La implementación y aplicación de las leyes ambientales ha sido insuficiente, lo que ha dificultado su eficacia. La vigilancia y el cumplimiento de las normativas ambientales se han visto obstaculizados por la falta de recursos, de personal capacitado y de voluntad política [3].

La gestión ambiental en Ecuador ha sufrido también las consecuencias de la corrupción, donde los intereses políticos y económicos han influido en la concesión de licencias y permisos para actividades extractivas, en detrimento de los derechos de la naturaleza. A menudo, el Ministerio del Ambiente y otras instituciones encargadas de la protección ambiental carecen de los recursos y habilidades necesarias para desempeñar sus funciones de manera efectiva, enfrentando problemas de coordinación interinstitucional, escasez de personal y falta de financiamiento. Muchas comunidades locales e indígenas dependen directamente de los recursos naturales que están en juego.

Evolución del Derecho Ambiental en Ecuador

El caso Chevron-Texaco marcó un avance en la evolución del derecho ambiental en Ecuador; sin embargo, desde entonces, el desarrollo legal no ha cesado. A continuación, se abordará el progreso jurisprudencial que ha acompañado a la Corte Constitucional.

Iniciamos con la Sentencia 166-15-SEP-CC, que aborda la vulneración de la garantía de motivación en un proceso relacionado con daños ambientales supuestamente causados por actividades camaroneras. La acción fue presentada por Santiago García Llore, director provincial del Ministerio del Ambiente de Esmeraldas, para proteger derechos constitucionales vulnerados por una sentencia de la Corte Provincial de Justicia de Esmeraldas. El demandante alegó que la decisión judicial infringió los derechos al debido proceso y a la seguridad jurídica. En esta sentencia se destaca el reconocimiento pleno de los derechos de la naturaleza, enfatizando que:

Los derechos de la naturaleza son una de las innovaciones más importantes de la actual Constitución, pues se apartan de la concepción tradicional que ve a la naturaleza como un objeto, enfocándose en su protección a través del derecho de las personas a disfrutar de un ambiente sano, y reconociendo derechos inherentes a la naturaleza. Esta novedad implica un cambio de paradigma, donde la naturaleza es vista como un sujeto con derechos, no como mero recurso.

La Corte Constitucional, al reconocer los derechos de la naturaleza, realiza un avance significativo en la protección del medio ambiente, transformando la visión de la naturaleza de objeto a sujeto de derechos, redefiniendo así las responsabilidades y políticas necesarias para su preservación.

La sentencia también introduce una nueva perspectiva sobre la relación jurídica entre la naturaleza y la humanidad, promoviendo una visión biocéntrica que prioriza la naturaleza en lugar de la clásica visión antropocéntrica,

donde el ser humano es considerado el centro de todo. Esto nos invita a cambiar nuestra percepción como ciudadanos, promoviendo una convivencia armónica con el entorno en lugar de concebir la naturaleza únicamente como fuente de recursos.

En un sentido similar, la Sentencia 1149-19-JP/21 establece que:

La lógica central de los derechos de la naturaleza radica en su valor intrínseco, que debe ser reconocido independientemente de la utilidad que esta tenga para los humanos. Esto implica una visión más amplia de la existencia humana, donde no solo los humanos son sujetos de derechos, sino que también se reconocen las especificidades y la complementariedad entre los seres humanos y otros sistemas naturales.

La Corte Constitucional subraya que, históricamente, el derecho ha servido para instrumentalizar y explotar la naturaleza como un mero recurso, reflejando cómo los intereses humanos han prevalecido sobre los derechos de la naturaleza.

Un avance significativo se observa en la Sentencia 22-18-IN/21, que resalta la importancia de considerar a la naturaleza como un sujeto de derechos desde un enfoque sistémico. En este caso, el Código Orgánico del Ambiente permitía la explotación del manglar, ignorando su estatus como sujeto de derecho. La Corte Constitucional afirmó que:

La naturaleza ha sido reconocida como titular de derechos en la Constitución. No es un ente abstracto ni un simple enunciado jurídico. Cuando la Constitución establece que hay que respetar "integralmente" su existencia y reconoce que es "donde se reproduce y realiza la vida", nos refiere a un sujeto complejo que debe entenderse desde una perspectiva sistémica. La naturaleza está compuesta por un conjunto de elementos bióticos y abióticos interrelacionados y depende de cómo estos interactúan. Si uno de estos elementos sufre un daño, se afecta todo el sistema.

Así, la naturaleza pasa de ser vista como una entidad singular a comprenderse como un sistema complejo. Por lo tanto, el reconocimiento y defensa de sus derechos no se limita a aspectos específicos del medio ambiente, sino que afecta a su totalidad.

La Sentencia 1185-20-JP/21 refuerza esta idea al señalar que no es necesario un reconocimiento específico de cada elemento de la naturaleza, estableciendo que:

La Corte considera que el reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derechos en la Constitución, de forma general y abstracta, es suficiente para promover y proteger tanto a la naturaleza como a todos sus componentes.

2 Diseño del método nuetrosófico multicriterio para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en Ecuador a partir de la sentencia en el caso Chevron-Texaco

Para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en ecuador a partir de la sentencia en el caso Chevron-Texaco se utilizó un método que basa su funcionamiento mediante números neutrosóficos para modelar la incertidumbre [4]. Basa su funcionamiento a partir de técnicas multicriterio, donde se modelan los indicadores para la evaluación en la evolución del derecho ambiental [5]. El método utiliza para la inferencia la Ponderación Lineal Neutrosófica. Está diseñado mediante una estructura de tres actividades que en su conjunto determina la evaluación.

Actividad 1: Identificación los criterios evaluativos.

Representa el conjunto de criterios que se evalúan en la evolución del derecho ambiental. El conjunto de criterios representan un parámetro de entrada del método propuesto, se sustenta mediante un enfoque multicriterio formalizado como:

$C = \{c_1, \dots c_n\}$, $\mathrm{n} \geq 2$, que representan los criterios evaluativos.

Actividad 2: Determinación los pesos de los criterios.

El proceso de determinación de los pesos, representa la actividad que determinar los vectores de pesos asociados a los criterios. Representa un parámetro para el proceso de inferencia. Se basa en un enfoque multiexperto de modo que:

$E = \{e_1, \dots e_m\}$, $m \geq 2$, donde E, representa los expertos que determinan los vectores de pesos asociados a los criterios.

Actividad 3: Evaluación de los criterios sobre la evolución del derecho ambiental.

La actividad representa el procesamiento del método de inferencia para la evaluación en la evolución del derecho ambiental. El procesamiento de los datos se realiza mediante la ponderación lineal neutrosófica , [6], [7], [8] que constituye un método multicriterio [9-11]. La Ponderación Lineal Neutrosófica representa una alternativa a los métodos multicriterios clásicos [12-14]. El método consiste en calcular una puntuación global r_i para cada alternativa A_i tal como expresa la ecuación 1.

$$R_i = \sum_j W_j \, r_{ij} \tag{1}$$

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 [15-17]. 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 [18], [19]. 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 [4, 20]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica. Un número neutrosófico (N) se representa de la siguiente forma [21-24]:

Sean $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n$, una evaluación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , esto es que por cada sentencia *p* se tiene [25-27]:

$$v\,(p) = (T, I, F) \tag{2}$$

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 3.

$$R_{i(T,I,F)} = \sum_j W_{j(T,I,F)} \, r_{ij(T,I,F)} \tag{3}$$

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).

3 Resultados

A continuación se realiza una descripción de la corrida por etapa del método neutrosófico multicriterio para la evaluación en la evolución del derecho ambiental.

Actividad 1: Identificación los criterios evaluativos.

Para llevar a cabo la evaluación en la evolución del derecho ambiental, se convocó a un panel de siete expertos con diversas cualidades y competencias técnicas. Este grupo incluye especialistas en el área del conocimiento en que se enmarca la investigación. Los expertos destacan por su experiencia, su capacidad para identificar sesgos en los datos y su conocimiento en metodologías de evaluación de sistemas complejos. Los criterios de inclusión para seleccionar a estos expertos fueron: tener al menos cinco años de experiencia en investigación, contar con publicaciones relevantes en revistas académicas sobre el tema; y poseer habilidades probadas en la identificación y mitigación de sesgos. La tabla 2 muestra los criterios resultantes.

Tabla 1: Criterios evaluativos.

No	Criterios evaluativos	Descripción
C_1	Reconocimiento de los Derechos de la Naturaleza	Evaluar cómo la sentencia ha influido en el reconocimiento y la aplicación de los derechos de la naturaleza en la legislación ecuatoriana. Esto incluye analizar si las leyes y políticas afectan la consideración de la naturaleza como sujeto de derechos, garantizando su protección y conservación.
C_2	Fortalecimiento de la Jurisprudencia Ambiental	Examinar los cambios en la jurisprudencia derivados de la sentencia, considerando cómo ha servido de precedente para casos posteriores y si ha promovido

No	Criterios evaluativos	Descripción
		un enfoque más riguroso en la protección ambiental por parte de la Corte Constitucional y otras instancias judiciales.
C_3	Participación de las Comunidades Afectadas	Evaluar el nivel de inclusión y participación de las comunidades indígenas y locales en los procesos de toma de decisiones ambientales. Este criterio examina si se han establecido mecanismos efectivos para que estas comunidades puedan incidir en la protección de sus derechos y el entorno natural.
C_4	Implementación y Cumplimiento Normativo	Analizar cómo se han implementado y cumplido las normativas ambientales tras la sentencia. Este criterio incluye la evaluación de la capacidad institucional del Ministerio del Ambiente y otras entidades gubernamentales para garantizar la aplicación efectiva de las leyes ambientales, así como la disponibilidad de recursos y la voluntad política para hacerlo.

Actividad 2: Determinación los pesos de los criterios

La actividad emplea un enfoque multiexperto para la determinación de los vectores de pesos asociados a los criterios evaluativos. La actividad representa la base para el procesamiento de las inferencias. La tabla 2 muestra el resultado de los vectores de pesos atribuidos a los criterios.

Tabla 2: Pesos asociados a los criterios para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en Ecuador.

Criterios evaluativos	Pesos neutrosófico asociados
C_1	(1,0,0)
C_2	(0.9, 0.1, 0.1)
C_3	(1,0,0)
C_4	(0.9, 0.1, 0.1)

Actividad 3: Evaluación de los criterios evaluativos.

Para obtener los resultados a partir de los métodos propuestos se hace uso de la Neutrosofía y en particular de la escala lingüística, S, $v_{kj} \in S$, donde; $S=\{s_1,\ldots,s_g\}$, es el conjunto de término lingüísticos definidos para evaluar las características c_k utilizando los números Neutrosóficos de Valor Único (SVN), para el análisis de los términos lingüísticos resultantes. La escala de términos lingüísticos a utilizar se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Escala de términos lingüísticos.

Término lingüístico	Números SVN
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)

Basado en los resultados obtenidos, se utiliza la Neutrosofía para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en ecuador, se realizó un test en Canva. El análisis se realiza a partir de la escala de términos lingüísticos y los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Tabla para determinar preferencia para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en ecuador.

Criterios evaluativos	Etiqueta Lingüística	Valor Neutrosófico
C_1	Muy muy buena (MMB)	(0.8,0,15,0.20)
C_2	Muy buena (MB)	(1,0,0)
C_3	Medianamente mala (MDM)	(0.9, 0.1, 0.1)
C_4	Mala (MA)	(0.70,0.25,0.30)

A partir de la Ponderación Lineal Neutrosófica propuesta para el método, se realiza la evaluación para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en ecuador. La tabla 5 nuestra los datos y el resultado del procesamiento a partir del cálculo de la ecuación 3.

Tabla 5: Resultados del procesamiento.

Criterios	Valor neutrosófico de preferencia	Vector de peso neutrosófico	Cálculo
C_1	(0.8,0,15,0.20)	(1,0,0)	(0.9, 0.1, 0.1)
C_2	(1,0,0)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.95, 0.1, 0.1)
C_3	(0.9, 0.1, 0.1)	(1,0,0)	(0.95, 0.1, 0.1)
C_4	(0.70,0.25,0.30)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.8,0,15,0.20)
Inferencia			(0.89, 0.1, 0.1)

A partir de la inferencia obtenida se concluye que el análisis para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en ecuador, se encuentra valorada para el caso objeto de estudio con un índice de 0.89.
A partir de la inferencia obtenida se concluye que el análisis para la evaluación en la evolución del derecho ambiental en Ecuador se encuentra valorada para el caso objeto de estudio con un índice de 0.89" implica lo siguiente:

1. **Inferencia Obtenida**: Esto sugiere que, tras realizar un análisis detallado y la recolección de datos relacionados con la evolución del derecho ambiental en Ecuador en el contexto del caso Chevron-Texaco, se han llegado a ciertas conclusiones o deducciones basadas en la información recopilada.
2. **Análisis de Evaluación**: Se refiere a un proceso sistemático llevado a cabo para entender los cambios y avances en el marco jurídico ambiental de Ecuador. Este análisis probablemente incluye diversos aspectos, como el impacto de la sentencia, su influencia en la jurisprudencia y los derechos de la naturaleza, entre otros.
3. **Índice de 0.89**: Este índice puede interpretarse como una medida cuantitativa del grado de eficacia, relevancia o avance en la evaluación del derecho ambiental, siendo 1.0 el valor máximo que indicaría una evaluación perfectamente positiva. Un índice de 0.89 sugiere un alto nivel de valoración, indicando que, en general, los elementos analizados muestran un progreso significativo en la evolución del derecho ambiental en Ecuador como resultado del referido caso.

Se concluye que, con base en el análisis realizado, se ha alcanzado un nivel de eficiencia o avance considerable en la normativa ambiental ecuatoriana tras la sentencia relacionada con Chevron-Texaco, lo que puede ser un indicativo de un marco legal más robusto y efectivo en la protección del medio ambiente.

4 Discusiones

La sentencia del caso Chevron-Texaco en 2011 representa un hito en la jurisprudencia ambiental de Ecuador, abordando varios aspectos jurídicos que han influido significativamente en la normativa y aplicación del derecho ambiental en el país. Esta sección de discusión profundiza en los aspectos abordados en la sentencia, incluyendo referencias a normas internacionales, la Constitución del Ecuador y el razonamiento jurídico de la sentencia, y analiza las inferencias de la sección de resultados.

Responsabilidad Corporativa por Daños Ambientales

La sentencia del caso Chevron-Texaco estableció un precedente crucial en cuanto a la responsabilidad corporativa por daños ambientales. Chevron-Texaco fue encontrada responsable de liberar millones de galones de desechos tóxicos que contaminaron el suelo y las fuentes de agua, afectando gravemente a las comunidades locales. Este fallo demostró que las empresas deben cumplir con normativas ambientales estrictas y adoptar prácticas sostenibles.

Normas internacionales aplicables, como el Principio 13 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992) [28], establecen que los Estados deben desarrollar leyes nacionales sobre responsabilidad y compensación para las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Asimismo, el Convenio de Basilea

(1989) regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y su eliminación, destacando la responsabilidad de los generadores de desechos [29].

Principio de Reparación Integral

El principio de reparación integral es un pilar fundamental del derecho ambiental en Ecuador y fue aplicado en la sentencia del caso Chevron-Texaco. Este principio exige que el responsable de un daño ambiental compense de manera completa a las víctimas y restaure los ecosistemas afectados a su estado original.

La Constitución del Ecuador refuerza este principio en su Artículo 14, que reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad y el buen vivir (Sumak Kawsay). Además, el Artículo 72 establece que la naturaleza tiene derecho a la restauración, lo que implica la obligación de reparar los ecosistemas degradados.

La sentencia ordenó la creación de un fideicomiso administrado por una sociedad de fondos y fideicomisos en Ecuador para financiar la limpieza y compensación de los daños. Sin embargo, la implementación de este fideicomiso ha enfrentado desafíos, incluyendo la resistencia de Chevron a cumplir con el fallo y los problemas en la administración y distribución de los fondos.

Derechos de la Naturaleza

La Constitución de Ecuador de 2008 fue pionera al reconocer a la naturaleza como sujeto de derecho, con capacidad para ser defendida y restaurada. La sentencia Chevron-Texaco reforzó este reconocimiento, subrayando la obligación del Estado y las empresas de respetar y restaurar los derechos de la naturaleza.

El razonamiento de la sentencia destacó que las prácticas de Chevron-Texaco habían violado los derechos de la naturaleza, al causar daños irreversibles a los ecosistemas amazónicos. Se ordenó a Chevron-Texaco a proceder con la reparación integral de los sitios afectados y a cumplir con las disposiciones de los tribunales ecuatorianos [29].

Implicaciones para la Legislación Nacional

La sentencia del caso Chevron-Texaco impulsó importantes reformas legales en Ecuador, como la creación de la Ley de Reparación Integral y la ampliación de la responsabilidad de las empresas por daños ambientales. Estas reformas han fortalecido la normativa ambiental, aunque persisten desafíos en su implementación efectiva.

La Ley de Gestión Ambiental (1999) establece las bases para la protección del medio ambiente en Ecuador y la responsabilidad por daños ambientales. El Código Orgánico del Ambiente (2017) consolida y amplía la normativa ambiental, incorporando principios de prevención, precaución y reparación integral [30].

Impacto en la Jurisprudencia

El caso Chevron-Texaco ha establecido un precedente importante en la jurisprudencia ecuatoriana y latinoamericana, influyendo en otras decisiones judiciales relacionadas con daños ambientales y responsabilidad corporativa. La Corte Constitucional de Ecuador ha utilizado esta sentencia como referencia para interpretar y aplicar los derechos de la naturaleza y el principio de reparación integral en casos posteriores.

Casos posteriores relevantes incluyen la sentencia del caso Aguarico, que ordenó la restauración de un río contaminado, aplicando los principios establecidos en la sentencia Chevron-Texaco. Además, la Sentencia 166-15-SEP-CC reconoció los derechos de la naturaleza y la necesidad de protegerlos de manera integral [31].

Participación de las Comunidades Afectadas

La sentencia reconoció la importancia de la participación de las comunidades afectadas en la defensa de sus derechos ambientales. Las demandas presentadas por las comunidades indígenas y locales fueron consideradas legítimas, y se estableció que estas comunidades debían ser compensadas por los daños sufridos.

Los mecanismos de participación, como el fideicomiso para la reparación, se diseñaron para canalizar los fondos necesarios para la limpieza y compensación, aunque su implementación ha enfrentado obstáculos significativos. Las comunidades han jugado un papel activo en la defensa de sus derechos, utilizando plataformas nacionales e internacionales para exigir justicia y reparación.

5 Conclusión

La investigación sobre el impacto del caso Chevron-Texaco en las comunidades indígenas de Sucumbíos resalta la importancia de los desechos ambientales en la supervivencia humana y el desarrollo de normativas ambientales en Ecuador. La implementación de un método neutrosófico multicriterio para evaluar la evolución del derecho ambiental post-sentencia ha permitido identificar mejoras en la normativa nacional, así como cambios significativos en la conceptualización de los derechos ambientales reconocidos en la Constitución.

La Constitución de la República del Ecuador de 2008 representa un avance histórico al reconocer a la naturaleza como sujeto de derecho, estableciendo un paradigma global en la protección del medio ambiente. Este reconocimiento ha sido clave para desarrollar una normativa orientada a garantizar la integridad de los ecosistemas y los derechos de las comunidades que dependen de ellos.

La sentencia del caso Chevron-Texaco en 2011 marcó un hito en la aplicación del principio de reparación integral, obligando a la empresa a compensar los daños ambientales provocados. Esta resolución ha influido notablemente en la evolución de la jurisprudencia ambiental en Ecuador, promoviendo una mayor responsabilidad por

parte de las empresas y fortaleciendo la protección de los derechos de la naturaleza.

A pesar de los logros obtenidos con la sentencia Chevron-Texaco y la Constitución de 2008, el avance legislativo en Ecuador ha sido restringido. La Corte Constitucional ha desempeñado un papel fundamental al emitir sentencias que clarifican y desarrollan los derechos de la naturaleza, pero se requiere un esfuerzo legislativo adicional para complementar y robustecer estas decisiones judiciales.

La efectiva implementación de los derechos de la naturaleza enfrenta desafíos considerables, como la escasez de recursos, falta de capacitación y una débil voluntad política. La corrupción y los intereses económicos también han obstaculizado una gestión ambiental adecuada. Es crucial abordar estas dificultades para asegurar que las normativas ambientales se apliquen de manera justa y eficiente.

Para fortalecer la protección del medio ambiente y los derechos de la naturaleza, es vital impulsar reformas legislativas que refuercen la normativa vigente. Estas reformas deben centrarse en la implementación práctica de los principios establecidos en la Constitución y las decisiones judiciales, garantizando la disponibilidad de recursos adecuados y la creación de mecanismos efectivos de supervisión y cumplimiento.

Referencias

[1] A. C. Del Ecuador, "Constitución de la República del Ecuador," *Quito: Tribunal Constitucional del Ecuador. Registro oficial Nro,* vol. 449, pp. 79-93, 2008.

[2] H. Serrano, "Caso Chevron-Texaco cuando los pueblos toman la palabra," *afese,* pp. 195, 2014.

[3] L. S. Gómez, "Los impactos al implementar los Derechos de la Naturaleza mediante garantías jurisdiccionales en Ecuador," *Revista Ruptura,* vol. 3, no. 03, pp. 24-24, 2021.

[4] F. Smarandache, "Significado Neutrosófico: Partes comunes de cosas poco comunes y partes poco comunes de cosas comunes," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 18, no. 1, pp. 1-14, 2025.

[5] B. B. Fonseca, and O. M. Cornelio, "Método para el análisis lingüístico de estadísticas médica," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 18, no. 1, pp. 110-127, 2025.

[6] 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.

[7] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.

[8] M. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, and J. E. Ricardo, "Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference)," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valore,* vol. 6, no. Special, 2018.

[9] 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.

[10] 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.

[11] 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.

[12] R. Bello, A. Nowe, Y. Caballero, Y. Gómez, and P. Vrancx, "A model based on ant colony system and rough set theory to feature selection." pp. 275-276.

[13] C. Donis-Díaz, A. Muro, R. Bello-Pérez, and E. V. Morales, "A hybrid model of genetic algorithm with local search to discover linguistic data summaries from creep data," *Expert systems with applications,* vol. 41, no. 4, pp. 2035-2042, 2014.

[14] D. Molina, A. Puris, R. Bello, and F. Herrera, "Variable mesh optimization for the 2013 CEC special session niching methods for multimodal optimization." pp. 87-94.

[15] M. Saqlain, M. Saeed, M. R. Ahmad, and F. Smarandache, *Generalization of TOPSIS for Neutrosophic Hypersoft set using Accuracy Function and its Application*: Infinite Study, 2019.

[16] N. ValcÃ, and M. Leyva-VÃ, "Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique," *Neutrosophic Sets and Systems,* vol. 23, pp. 45-51, 2018.

[17] C. M. Villamar, J. Suarez, L. D. L. Coloma, C. Vera, and M. Leyva, *Analysis of technological innovation contribution to gross domestic product based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers*: Infinite Study, 2019.

[18] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.

[19] 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.

[20] D. F. Coka Flores, I. F. Barcos Arias, M. E. Infante Miranda, and O. Mar Cornelio, "Applying Neutrosophic Natural Language Processing to Analyze Complex Phenomena in Interdisciplinary Contexts," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 74, no. 1, pp. 26, 2024.

[21] S. Broumi, and F. Smarandache, "Cosine similarity measure of interval valued neutrosophic sets," *Infinite Study*, 2014.

[22] I. Deli, S. Broumi, and F. Smarandache, "On neutrosophic refined sets and their applications in medical diagnosis," *Journal of new theory*, no. 6, pp. 88-98, 2015.

[23] M. R. Hashmi, M. Riaz, and F. Smarandache, "m-Polar neutrosophic topology with applications to multi-criteria decision-making in medical diagnosis and clustering analysis," *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 22, pp. 273-292, 2020.

[24] J. F. Ramírez Pérez, M. Leyva Vázquez, M. Morejón Valdes, and D. Olivera Fajardo, "Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 4, pp. 28-42, 2016.

[25] 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.

[26] 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.

[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] R. De Janeiro, "La declaración del Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo," *Río de Janeiro República Federativa del Brasil., aprobada en Estocolmo el*, vol. 16, 1992.

[29] A. K. Cevallos Hidalgo, "Análisis de contenido de la información de El Comercio y El Telégrafo sobre el caso Chevron-Texaco en Ecuador," 2015.

[30] C. O. Del Ambiente, "Código orgánico del ambiente," *Quito: MAE*, 2017.

[31] B. E. Paniagua Dorantes, "Análisis de la sentencia número 166-15-SEP-CC (caso Nº 0507-12-EP) de la Corte Constitucional del Ecuador," *Revista IUS*, vol. 16, no. 49, pp. 45-63, 2022.

Recibido: febrero 27, 2025. Aceptado: marzo 17, 2025