



# La neutrosofía en la valoración del empleo de lubricadoras automotrices en el cantón Riobamba y su incidencia en la contaminación de aguas residuales

## Neutrosophy to evaluate the use of automotive lubrication plants in the canton of Riobamba and their impact on wastewater contamination

Eugenio Javier Escobar González<sup>1</sup>, Miguel Ángel Guambo Llerena<sup>2</sup>, Valeria Estefanía Vicuña Pozo<sup>3</sup> and Milton Oswaldo Escobar González<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de los Andes, Riobamba, Ecuador. E-mail: [ur.eugenioescobar@uniandes.edu.ec](mailto:ur.eugenioescobar@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de los Andes, Riobamba, Ecuador. E-mail: [ur.miguelguambo@uniandes.edu.ec](mailto:ur.miguelguambo@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de los Andes, Riobamba, Ecuador. E-mail: [ur.valeriavp84@uniandes.edu.ec](mailto:ur.valeriavp84@uniandes.edu.ec)

<sup>4</sup> Superintendencia de Compañías del Ecuador-Quito, Ecuador, E-mail: [miltone@supercias.gob.ec](mailto:miltone@supercias.gob.ec)

**Resumen.** La presente investigación tuvo como objetivo realizar un estudio desde la perspectiva neutrosófica para la valoración de empleo de las lubricadoras automotrices en el cantón Riobamba y su incidencia en la contaminación de aguas residuales, a fin de identificar si quienes administran estos establecimientos tienen y conocen cómo gestionar y eliminar los aceites lubricantes de la forma debida que establece la ley, de igual manera se realizó un análisis de las normativas que rigen el uso y administración de los aceites lubricantes, normativas que van de la mano a favorecer una debida gestión ambiental. En la investigación se utilizaron métodos y técnicas teóricas, empíricas y estadísticos matemáticos. Antes de aplicar los instrumentos se realizó una preparación de los actores implicados en la investigación, los resultados obtenidos evidencian su nivel una efectividad a partir del análisis estadístico y neutrosófico aplicado.

**Palabras clave:** estudio neutrosófico, lubricadoras; contaminación ambiental; aguas residuales

**Summary.** The objective of this research was to carry out a study from a neutrosophical perspective for the valuation of automotive lubrication plants in the canton of Riobamba and their impact on wastewater pollution, in order to identify whether those who manage these establishments have and know how to manage and dispose of lubricating oils in the proper manner established by law, as well as an analysis of the regulations governing the use and administration of lubricating oils, regulations that go hand in hand to promote proper environmental management. The research used theoretical, empirical and mathematical statistical methods and techniques. Before applying the instruments, the actors involved in the research were prepared and the results obtained show their level of effectiveness based on the statistical and neutrosophical analysis applied.

**Keywords:** neutrosophic study; lubrication plants; environmental pollution; wastewater

### 1 Introducción

La Constitución del Ecuador 2008, establece en su Art.14 el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado [1], pero también se atribuye esa responsabilidad como lo señala el Art.83.6 que es deber de los ecuatorianos el preservar un ambiente sano, declarando incluso como interés público, es por ello una responsabilidad común tanto del Estado como de los ciudadanos el forjan el ambiente en el que queremos habitar, así se entiende que es una labor de todos el preservar el ambiente sano.

En la actualidad, en la ciudad de Riobamba se evidencia un incremento de establecimientos automotrices, que brindan servicios de lubricación [2], esto debido a factores como el incremento a su vez de la demanda de reparación de automotores, estos establecimientos dentro de sus principales servicios brindan mantenimiento de Eugenio J. Escobar G, Miguel Á. Guambo LI, Valeria E, Vicuña P, M. Oswaldo E. González. La neutrosofía en la valoración del empleo de lubricadoras automotrices en el cantón Riobamba y su incidencia en la contaminación de aguas residuales

cambio de aceite lubricante a los automotores, es así, que el lubricante “es una sustancia o semifluido que reduce la fricción y desgaste de la maquinaria industrial. Y su uso es necesario para que el funcionamiento de estos aparatos sea el adecuado” [3], es decir, permite “la evacuación de calor, sellan el espacio entre piezas de las superficies metálicas, evita fugas de combustible” [4-19], es por ello la importancia de uso de los aceites lubricante en los talleres automotrices.

Los aceites lubricantes, además de las propiedades que brinda para los vehículos y automotores, no es menos cierto que genera importantes efectos nocivos en el ambiente y es allí la necesidad de establecer una adecuada gestión en su utilización, debido a su composición de elementos como cromo, arsénico, entre otros, es decir, sustancias tóxicas que eliminan sustancias, organismos y vegetación, además generando que no sean degradados por sí solos, por lo que produce que las aguas no sean aptas para su consumo, teniendo en cuenta que si son arrojadas por alcantarillas estas aguas desembocan en ríos, afectando de manera grave las aguas residuales.

Sin embargo, el problema no radica en su utilización, sino el tratamiento que se le da posterior a su uso, es decir cuando ya está usado y se debe renovar el aceite lubricante, cuando se convierte en residuo, en definitiva, la problemática radica en la gestión de los aceites lubricantes cuando sean desechados o eliminados pues su calidad ya no es óptima, debido que sin una adecuada gestión en su eliminación, y en sí la no aplicación de estas disposiciones por los propietarios y quienes administran estos talleres y establecimientos automotrices no tienen el conocimiento sobre las normativas que regulan esta actividad.

Los aceites lubricantes como lo define [5], “Es una sustancia generalmente derivada del petróleo, que tiene por propósito facilitar el deslizamiento y evitar contacto directo entre dos superficies rozantes con movimiento relativo”, los aceites tienen propiedades especiales para el uso automotriz y es por ello su importancia e imprescindible utilización en las lubricadoras, ya que permite:

Mantener limpias piezas del vehículo, en especial el motor.

Sellar espacios entre piezas, es decir llenar aquellos espacios de esta sustancia, a fin de que no rocen entre sí, evitando fugas de combustible, así como del gas de escape.

- Mantener limpio filtro de motor, circuito de lubricación
- Neutralizar los ácidos que se producen en la combustión

Proteger de la corrosión, funciona como elemento aislador del agua y aceite del vehículo, debido a sus diferentes densidades, [4-19].

Existen diversas clasificaciones de los aceites lubricantes, sin embargo, de forma general lo dividiremos según el origen de donde provienen como establece [6], los lubricantes según su tipo de origen se los puede clasificar en 4 subconjuntos, estos son aceites de origen vegetal, mineral, sintético.

Las fuentes hídricas como lo define [7] “se refiere al agua de origen, como ríos, arroyos, lagos embalses, manantiales y aguas subterráneas, que proporciona agua a los suministros públicos de agua potable”. *La constitución del Ecuador establece en su Art. 12, que “el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”* [1].

El agua es uno de los recursos más abundantes en el planeta tierra, sin embargo, el agua apta para uso y consumo humano es tan solo del 2,5% de agua dulce, del 71% de agua que posee nuestro planeta[8], es allí la importancia de cuidar este preciado recurso natural, que si de por sí es una cantidad ínfima compara al agua salada, si se hace una mala gestión del agua, se verá afectada en el uso y distribución de agua en la sociedad.

Los aceites residuales de motores son un material altamente contaminante, que requiere una gestión responsable; éstos pueden causar daños al medioambiente cuando se vierten en el suelo o en las corrientes de agua incluyendo alcantarillas. Esto puede resultar en la contaminación de las aguas subterráneas y del suelo. El aceite lubricante usado contiene diversos compuestos químicos tales como metales pesados, por ejemplo, cromo, cadmio, arsénico, plomo, entre otros, [9-20] es por ello que el tratamiento de estos aceites debe ser adecuado, deben establecerse normativas, políticas que garanticen un efectivo uso y manejo de los mismo, que garanticen el medio ambiente, su conservación y mantenimiento.

La toxicidad que presentan para los cuerpos hídricos de agua por la formación de una película oleaginosa evitando el ingreso de oxígeno y luz solar, lo que ocasiona la pérdida del proceso fotosintético en este medio acuático. El poder contaminante de los aceites es inimaginable ya que se adhieren a partículas microscópicas de agua, las cuales conforme pasa el tiempo se depositan en el fondo en donde permanecen muchos años contaminando este ecosistema [10-20].

Estos aceites poseen un bajo índice de recuperación biológica, por lo cual puede contaminar durante muchos años las aguas subterráneas, ya que como hoy en día casi no se utiliza este recurso, esta puede estar contaminada sin que las personas atiendan esta problemática [10-21].

Debido a las propiedades que componen estos aceites lubricantes como lo es principalmente el cadmio, plomo, manganeso, que son sustancias que puede producir graves irritaciones en el estómago ocasionando fuertes vómitos y diarrea, debilita los huesos, daña los pulmones, incluso afectaciones cancerígenas, que se pueden reflejar en órganos como la próstata, pulmones.

De igual manera, El zinc contenido en los aceites lubricantes usados en una ingesta 10 a 15 veces de la normal de la que necesita el ser humano normalmente por el consumo de agua contaminada ocasiona calambres estomacales, náuseas y vómitos [10-21], es por ello que en definitiva al estar compuestos estos aceites de sustancias muy tóxicas representa un peligro para la vida orgánica y de los elementos naturales del medio ambiente, así como para el ser humano, en quienes puede causar desde afectaciones respiratorias hasta cáncer.

El agua y el aceite son sustancias de diferente densidad por lo que no se pueden mezclar, es decir, forma partículas impermeables entre sí, generando efectos como que el aire no penetre en el agua, esto ocasiona que se obstruyan o se tapen las alcantarillas, pero también provoca otros efectos como en los organismos vivos, es decir, abarcando a plantas, microorganismos, animales, incluso a humanos que hacen uso de las aguas residuales, ya que al desechar estos aceites lubricantes a través de alcantarillas que desembocan en estas fuentes hídricas, genera una afectación de manera causal, afectando en sí de manera general al medio ambiente y los organismos que en él se desarrollan.

En la actualidad se requiere de profundizar en el empleo de técnicas neutrosóficas en la valoración de las lubricadoras automotrices en el cantón Riobamba y su incidencia en la contaminación de aguas residuales. En aras de lograr un mayor nivel de precisión y confiabilidad de los resultados de este estudio.

Es por ello el objetivo del mismo es: realizar un estudio desde la perspectiva neutrosófica para la valoración del empleo de las lubricadoras automotrices en el cantón Riobamba y su incidencia en la contaminación de aguas residuales.

## 2 Materiales y métodos

Se realizó una investigación exploratoria ya que como investigadores nos dirigimos a varias lubricadoras en la ciudad de Riobamba, en las cuales se analizó sobre la gestión y manejo que realizan de los aceites usados, además de un estudio bibliográfico analizando las normativas que regulan la gestión y utilización de aceites lubricantes en los talleres automotrices.

En la presente investigación se realiza una investigación de tipo descriptiva y transversal, donde los métodos y enfoques de la investigación mixta. Donde los métodos empleados presentan características de ambos paradigmas es decir tanto del cualitativo como del cuantitativo, además se realiza un estudio en concordancia con los postulados de los diseños no experimentales, tal y como describe Estévez en el año 2004, [11-22]. Para desarrollar la investigación se sigue las fases que se ilustran en el Tabla 1, donde se cumple con los requerimientos metodológicos de las investigaciones transversales descritos por autores como [11-22], [12-23], los cuales son asumidos en la presente investigación.

**Tabla 1.** Lógica seguida para el estudio neutrosófico realizado

| Fases                                     | Acciones   |
|---|--|
| 1. Identificación del problema            | Realizar un estudio inicial de la temática<br>Consultar las fuentes bibliográficas<br>Realizar observaciones a lugares claves      |
| 2. Acceso al escenario de investigación   | Obtener los permisos requeridos para la investigación<br>Identificar los espacios importantes para la investigación                |
| 3. Selección de la muestra en estudio     | Selección de los informantes claves<br>Determinación de la muestra neutrosófica empleada en la investigación                       |
| 4. Aplicación de los instrumentos         | Realizar una preparación del personal encargado de aplicar los instrumentos<br>Aplicar la encuesta a los integrantes de la muestra |
| 5. Recolección de los datos               | Realizar la técnica de tarjado para la cuantificación<br>Tabular los resultados  |
| 6. Interpretación y análisis de los datos | Realizar la Neutrosificación de los datos<br>Analizar los datos obtenidos<br>Redactar el informe final de investigación            |

En concordancia con estas características se describen a continuación los métodos y técnicas de la investigación.

### **Métodos de nivel teórico**

Analítico-sintético: para determinar los principales elementos teórico-metodológicos que sustentan la valoración de las lubricadoras automotrices en el cantón Riobamba y su incidencia en la contaminación de aguas residuales. Además, en la elaboración de las conclusiones parciales y generales.

Inductivo-deductivo: se utilizó para llegar a conclusiones relacionadas con generalizaciones devenidas de la sistematización teórica alcanzada en la presente investigación lo que permitió identificar el estado del arte de la valoración de las lubricadoras automotrices en el cantón Riobamba y su incidencia en la contaminación de aguas residuales.

### **Métodos y técnicas de nivel empírica**

Observación científica no participante: se aplicó para constatar la actividad que realizan los trabajadores vinculados a las labores con lubricadoras automotrices en el cantón Riobamba y su incidencia en la contaminación de aguas residuales.

Encuesta a docentes: permitió conocer el nivel de valoración de los trabajadores del cantón Riobamba sobre la relación de lubricadoras automotrices con la contaminación de aguas residuales.

### **Métodos estadísticos y matemáticos**

Durante el proceso investigativo se utiliza la estadística descriptiva, particularmente, la distribución de frecuencia absoluta y relativa. Además de emplea la técnica de tarjado para la codificación y cuantificación de los datos obtenidos de la encuesta aplicada a los trabajadores del cantón Riobamba.

## **2.1 Población y muestra**

En la investigación se asume la perspectiva neutrosófica de cálculo de la muestra, donde en esta filosofía se entiende como un subconjunto elegido de una población, subconjunto que contiene alguna indeterminación: ya sea con respecto a varios de sus individuos (que podrían no pertenecer a la población que estudiamos, o puede que sólo pertenezcan parcialmente a ella), o con respecto al subconjunto en su conjunto. A partir de estos postulados se procede a seleccionar la muestra de la presente investigación.

Donde la letra  $p$  = significa la proporción aproximada de la población de referencia, por su parte la  $q$  = hace referencia a la proporción de la población de referencia que no presenta la investigación ( $1 - p$ ). El nivel de confianza deseado para el estadígrafo ( $Z$ ). Esta letra es indicativa del nivel de confianza que se tendrá en el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. Por su parte, la precisión absoluta se representa con la letra ( $d$ ). Que a su vez significa la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). Mientras que la  $N$  hace referencia al tamaño de la población.

Es por ello que también Smarandache, dice que cualquier muestra es neutrosófica, ya que se puede considerar que su determinación es igual a cero. Una población neutrosófica es una población que no tiene determinada la pertenencia de sus miembros (es decir, no se sabe con seguridad si algunos individuos pertenecen o no a la población). [13-23]

Al ser consecuente con la fórmula seleccionada y para aumentar la validez de la investigación se desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%,  $z = [1.642, 1.99]$ ,  $d = [0.03, 0.1]$  y  $p = [0.5, 0.44]$ ,  $N = 40$ . El resultado al que denominamos muestra neutrosófica  $n = [10.1, 30.8]$  indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 32 trabajadores que forman parte del estudio.

En concordancia con lo anterior se seleccionan a 29 trabajadores del cantón Riobamba que laboran en el área de lubricadoras automotriz. Con una edad promedio de 46,3 años y todos con más de 5 años de experiencia en esta puesto. A cada uno de ellos se les explicó el fin de la investigación y la necesidad de responder la encuesta con toda la sinceridad y que esta será totalmente anónima. Donde todos ellos dieron su consentimiento de participar.

### **Método neutrosófico**

La neutrosofía es una nueva rama de la filosofía, que abrió un nuevo campo de investigación en la metafísica, y que estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes

espectros ideacionales. Fue creada por el Profesor Florentin Smarandache en 1995. [13-24-25]

Según lo descrito por Smarandache, la Estadística Neutrosófica es el análisis de los eventos neutrosóficos y se ocupa de los números neutrosóficos, la distribución de probabilidad neutrosófica, la estimación neutrosófica, la regresión neutrosófica. Se refiere a un conjunto de datos, el cual está formado total o parcialmente por datos con algún grado de indeterminación y a los métodos para analizarlos. Aspectos que son compartidos por los autores de la presente investigación. [13-24-25]

Dentro de las técnicas neutrosóficas utilizadas, se emplea las sugeridas por autores de este campo del saber cómo [14-24] , [15-25], las escalas Likert neutrosóficas, donde los valores en consideración estén compuestos  $P A (x)$ ,  $I A (x)$ ,  $N A (x)$ , donde  $P A (x)$  denota una pertenencia positiva,  $I A (x)$  es indeterminada, y  $N A (x)$  es negativa. El estudiante puede evaluar la pertenencia del manual presentado en sus criterios de satisfacción a los tres conjuntos.

Esta escala se emplearon números neutrosóficos de valor único es (SVNS por sus siglas en inglés) [14] [16]. Para nuestro caso de estudio se tiene a como el universo de discurso. Un SVNS sobre el cual es un objeto con la siguiente forma [17], [18].

Donde Con para todo x:

El intervalo  $[a, b, c]$  representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como A, donde a, b, c  $\in [0,1]$ , y  $a + b + c \leq 3$ .

Para representar información inconsistente, imprecisa e incierta del mundo real, la membresía de la indeterminación se representa independientemente junto con la membresía de la verdad y la falsedad en el conjunto de la neutrosofía esto ha sido recomendado por varios investigadores como [8], [9]. El intervalo representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente.

$$A = \{(x, u_a(x), r_a(x), v_a(x)) : x \in X\}$$

Donde

$$u_a(x) : X \rightarrow [0,1], r_a(x) : X \rightarrow [0,1] \text{ y } v_a(x) : X \rightarrow [0,1]$$

Con

$$0 \leq u_a(x), r_a(x), v_a(x) \leq 3, \quad \forall x \in X$$

**Tabla 2** Términos lingüísticos de la escala

| Término lingüístico          | Números SVN      |
|------------------------------|------------------|
| Muy pertinente (MP)          | (1,0,0)          |
| Pertinente (P)               | (0.70,0.34,0.26) |
| Algo pertinente (AP)         | (0.50,0.50,0.48) |
| Medianamente Pertinente (MP) | (0.40,0.86,0.77) |
| No pertinente (NP)           | (0,1,1)          |

Sea  $A = (T, I, F)$  un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación  $S$  relacionada con un valor neutrosófico de un solo valor, basada en el grado de pertenencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por: [13]

La función de puntuación para conjuntos neutrosóficos de un solo valor se propone para hacer la distinción entre los números.

Su algoritmo de ejecución explota básicamente la noción de medidas de distancia entre dos entidades cualesquiera, y en base a ello se forman los conglomerados. La fórmula de la distancia más comúnmente utilizada para estos valores es la euclidiana:

$$d(A - B) = \sqrt{[P_A(x_i) - P_B(x_i)]^2 + [I_A(x_i) - I_B(x_i)]^2 + [N_A(x_i) - N_B(x_i)]^2}$$

La neutrosofía como ya fue abordado fue propuesta por Smarandache [13] para el tratamiento de las neutralidades. Esta ha formado las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [12], [13].

Los intervalos  $u_a(x)$ ,  $r_a(x)$  y  $v_a(x)$  denotan las membresías a verdadero, indeterminado y falso de  $x$  en  $A$ , respectivamente.

Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como  $A$ , donde  $a, b, c \in [0,1]$ , y  $a + b + c \leq 3$ .

### 3 Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados derivados de la investigación. Para una mayor ilustración se utilizan tablas con el agrupamiento de las respuestas de cada una de las preguntas realizadas a los trabajadores. Se muestran los resultados de manera independiente de cada una interrogante.

Resultados de la pregunta 1 de la encuesta

**Tabla 3.** Resultados de la pregunta 1 de la encuesta

| Pregunta 1  | Muy pertinente 6 | Pertinente 5 | Algo pertinente 4 | Medianamente Pertinente 3 | No pertinente 2 |
|---|------------------|--------------|-------------------|---------------------------|-----------------|
| Cómo valoran ustedes las medidas de reducción de los daños de lubricadoras automotrices para la salud | 4 (13,7%)        | 5 (17,2%)    | 15(51,7%)         | 5 (17,2%)                 | -               |

En la tabla 3 se ilustran los resultados de pregunta 1, donde se observa que la categoría de mayor puntuación, Muy pertinente solo fue seleccionada por 4 trabajadores para un 13,7% del total estudiado. Mientras que por otra parte, la categoría Pertinente la señalaron 5 tarabajadores para un 17,2%. Tal y como se ha descrito anteriormente las mayores categorías han sido las menos seleccionadas a partir de a preguntas de la encuesta.

Por otra parte, la Algo pertinente fue la que mayor número de valoración tuvo. Esto se vio reflejado en que 15 trabajadores para un 51,7%, seleccionaron esta opción, lo cual denota que aún se debe trabajar en la divulgación de plan de medidas de reducción de los daños de lubricadoras automotrices para la salud. Mientras que solo 5 tarabajadores para un 17,2% manifiestaon el criterio de Medianamente Pertinente y ninguno seleccionó la No pertinente que es la más baja de la escala presentada.

Resultados de la pregunta 2 de la encuesta

**Tabla 4.** Resultados de la pregunta 2 de la encuesta

| Pregunta 2  | Muy pertinente 6 | Pertinente 5 | Algo pertinente 4 | Medianamente Pertinente 3 | No pertinente 2 |
|---|------------------|--------------|-------------------|---------------------------|-----------------|
| Cómo valoran ustedes el empleo de las medidas de reducción del derrame de lubricantes para el medio ambiente. | 2 (6,8%)         | 3 (10,3%)    | 18 (62,0%)        | 6 (20,6%)                 | -               |

En la tabla 4 se ilustran los resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a los trabajadores, donde se observa que al igual que la pregunta anterior, las categorías de mayor puntuación son las que menos marcaron los miembros de la muestra investigada. Esto se refleja en que solo 2 trabajadores para un 6,8% de la muestral investigada seleccionaron la categoría Muy pertinente. De igual manera sucedió con la categoría Pertinente, pues solo 3 para un 10,3% de los trabajadores.

Mientras que la categoría Algo pertinente fue la más seleccionada por los trabajadores, pues 18 para un 62,0% de la muestra. Por otro lado, la Medianamente Pertinente solo la macaron 6 trabajadores para un 20,6% y es de resaltar que ninguno de los investigados seleccionó la categoría No pertinente.

Resultados de la pregunta 3 de la encuesta

**Tabla 5.** Resultados de la pregunta 3 de la encuesta

| Pregunta 3   | Muy per-<br>tinente 6 | Pertinente<br>5 | Algo per-<br>tinente 4 | Medianamente<br>Pertinente 3 | No perti-<br>nente 2 |
|--|-----------------------|-----------------|------------------------|------------------------------|----------------------|
| Cómo valoran ustedes las acciones implementadas para reducir lo perjudicial de los lubricadoras automotrices para la contaminación de aguas residuales | 2 (6,8%)              | 1(3,4%)         | 20 (68,9%)             | 6 (20,6%)                    | -                    |

La tabla 5 se coloca los resultados de la pregunta 3 de la encuesta a los trabajadores que forman parte de la muestra investigada. Donde se demuestra que al igual que las preguntas anteriores las categorías de mayor puntuación son las que menos seleccionan los participantes en el estudio. Esto demuestra que aún hay que continuar profundizando en ésta temática.

Pues la categoría Muy pertinente, solo 2 trabajadores para un 6,8% fueron los que la seleccionaron, mientras que la de Pertinente lo hizo 1 para un 3,4%. La categoría más marcada de ésta pregunta fue la de Algo pertinente, donde 20 trabajadores para un 68,9% de la muestra. Por otra parte, la Medianamente Pertinente fue seleccionada por 6 para un 20,6%, mientras que la categoría No pertinente no fue marcada por ningún trabajador.

## Discusión

La constitución como norma suprema del Estado Ecuatoriano, definida como garante de derechos y justicia, reconoce como sujeto de derechos a la naturaleza, atribuyendo derechos para su existencia, mantenimiento y regeneración, además de deberes para las y los ecuatorianos a fin de garantizar de manera plena sus facultades.

Art.10 “La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.” [1]

Art.12 “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida” [1]

Art.14. “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” [1]

Art.66.27 “El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza” [1]

Art.83.6 “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible” [1]

La investigación realizada permite evidenciar un mal manejo y uso sobre el tratamiento de los aceites lubricantes por parte de las lubricadoras en el cantón Riobamba, ya que la mayoría de los establecimientos que brindan servicios automotrices, integran el servicio de lubricadora, de igual manera, se evidencia que el suelo de dichos establecimientos poseen gran cantidad de aceite lubricante, mostrándose gran cantidad de esta sustancia viscosa y de color negro por el suelo de las lubricadoras, también se demostró que en varios de los establecimientos analizados, los trabajadores manifiestan que dichos aceites se desechan a través de las alcantarillas, afectando directamente a las aguas residuales en el cantón Riobamba, por último, se evidencia que quienes laboran en estos establecimientos no conocen en su gran mayoría sobre las normativas pertinentes que regulan el tratamiento de los aceites lubricantes, por lo que solo desechan a través de alcantarillas, suelos, carreteras los residuos de los aceites lubricantes, lo cual afecta al derecho de vivir en ambiente sano.

## Conclusión

Se evidencia que quienes laboran en estos establecimientos no conocen en su gran mayoría sobre las normativas, medidas y acciones pertinentes que regulan el tratamiento de los aceites lubricantes, por lo que solo desechan a través de alcantarillas, suelos, carreteras los residuos de los aceites lubricantes, lo cual afecta al derecho de vivir en ambiente sano.

Según los referentes teóricos analizados, empleo de las lubricadoras automotrices y su incidencia en la contaminación de aguas residuales, se realiza desde un enfoque fragmentado pues en los estudios consultados han sido pocos los que proporcionen la integración de las ciencias neutrosóficas con ésta temática.

El empleo de la neutrosofía permitió obtener resultados con mayor precisión científica pues existió mayor rigor en la selección de la muestral y un algoritmo lógico que permiten la valoración del empleo de las lubricadoras automotrices y su incidencia en la contaminación de aguas residuales.

Los resultados obtenidos evidencia que aún se requiere profundizar en el conocimiento de los trabajadores sobre las acciones, medidas y normas para empleo adecuado de las lubricadoras automotrices y su incidencia en la contaminación de aguas residuales.



## References

- [1] Constitución de la República del Ecuador, A. N. Montecristi, 2008
- [2] C. M. Galindo. Evaluación de la fitotoxicidad de aceite automotriz usado con Vicia Faba y Phaseolus, 2017
- [3] E Sanguett. Aceites y lubricantes: qué son y su origen. Obtenido de <https://www.caloryfrio.com> , 2022
- [4] J., Jaramillo, & L Viteri. Análisis de la degradación de aceites. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/947/1/65T00018.pdf>, 2011
- [5] A., Cortés, & M Niesel. Aprovechamiento de aceite lubricante automotriz usado, empresa EMIR S.A, 2019
- [6] D Mesias. Análisis de la contaminación de aceites lubricantes usados en el piso de talleres y lubricadoras automotrices en la ciudad de Riobamba, 2021
- [7] EPA, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Información sobre la protección de las fuentes de agua. Obtenido de <https://espanol.epa.gov>, 2022
- [8] Aquae fundación. Cuánta agua dulce hay en el planeta. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/que-cantidad-de-agua-dulce-hay-en-el-planeta> , 2022
- [9] W Silva, E Quiñonez,, & C. Tejada. Caracterización físico-química de aceites usados de motores para su reciclaje. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4962/496254902015/html> 2017
- [10] M René. Generación de aceites lubricantes usados provenientes de lavadoras y lubricadoas de automotores de las parroquias: santo domingo de los colorados, Chiguilpe, Rio verde y su incidencia en la contaminación del río pove en la ciudad de Santo domingo. Obtenido de <https://repositorio.uteg.edu.ec/bitstream/43000/2765/1/T-UTEQ-0050.pdf>, 2015
- [11] M. Estévez, M Arroyo, C.& González. La Investigación Científica en la Actividad Física: su Metodología. Primera ed. La Habana: Editorial Deportes, 2004
- [12] Y M Gordo Gómez, D M Ramírez Guerra, L A Zaldívar Castellanos, R González Piña. Análisis del emprendimiento comunitario en las actividades físico-terapéuticas desde la Universidad. Neutrosophic Computing and Machine Learning , Vol. 8, 2019
- [13] F. Smarandache. "Introduction to Neutrosophic Statistics". Ed. Infinite Study, 150, 2014
- [14] F. Smarandache, "of Neutrosophic Numbers". Critical Review, Vol. 13, 2016. 13: p. 103. 2016
- [15] N.B Hernández. 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 & Systems, 2018. 23.
- [16] F. Smarandache. "Neutrosophic Overset, Neutrosophic Underset, and Neutrosophic Offset. Similarly for Neutrosophic" Over-/Under-/Off-Logic, Probability, and Statistics. 2016
- [17] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosófía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018
- [18] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico," Neutrosophic Computing and Machine Learning, vol. 8, pp. 4-11, 2019.
- [19] Álvarez Gómez, G. A., Viteri Moya, J. R., Viteri Intriago, D. A., & Estupiñán Ricardo, J. "Integración de los procesos sustantivos para la mejora de la calidad del aprendizaje". Conrado, vol. 17 núm. 80, pp 21-27, 2021
- [20] Ramos Sánchez, R. E., Ramos Solorzano, R. X., & Estupiñán Ricardo, J. "La transformación de los objetivos de desarrollo sostenible desde una dinámica prospectiva y operativa de la Carrera de Derecho en Uniandes en época de incertidumbre". Conrado, vol. 17 núm. 81, pp 153-162, 2021.
- [21] Falcón, V. V., Quinapanta, M. D. R. A., Villacís, M. M. Y., & Ricardo, J. E. "Medición del capital intelectual: Caso hotelero". Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. núm. 96, pp 1-19, 2019.
- [22] Leyva Vázquez, M. Y., Viteri Moya, J. R., Estupiñán Ricardo, J., & Hernández Cevallos, R. E. (2021). "Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador". Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, vol. 9 núm. (SPE1), 2021.
- [23] Ricardo, J. E., & Vázquez, I. R. S. "La educación sexual para padres de niños con retraso mental, una vía para su consolidación". Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación, vol. 4 núm3, pp 137-144, 2019

- [24] Estupiñán Ricardo, J., Leyva Vázquez, M. Y., Marcial Coello, C. R., & Figueroa Colin, S. E. "Importancia de la preparación de los académicos en la implementación de la investigación científica". *Conrado*, vol. 17 núm. 82, pp 337-343, 2021.
- [25] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Vega-Falcón, V. (2022). La inteligencia artificial y su aplicación en la enseñanza del Derecho. *Estudios del desarrollo social: Cuba y América Latina*, 10, 368-380.

**Recibido:** Febrero 19, 2022. **Aceptado:** Marzo 09, 2023