

44

Fecha de presentación: mayo, 2022

Fecha de aceptación: agosto, 2022

Fecha de publicación: octubre, 2022

DERECHOS AMBIENTALES

Y LA VIGILANCIA DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN ECUADOR

ENVIRONMENTAL RIGHTS AND THE MONITORING OF ENVIRONMENTAL PROTECTION IN ECUADOR

Leonardo Ivan Barahona Tapia¹

E-mail: ub.leonardobarahona@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7884-1721>

Marcia Esther España Herrería¹

E-mail: ub.marciaespania@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2921-5828>

Laura Marlene Ochoa Escobar¹

E-mail: ub.lauraocchoa@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4388-645X>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Barahona Tapia, L. I., España Herrería, M. E. & Ochoa Escobar, L. M. (2022). Derechos ambientales y la vigilancia de la protección del medio ambiente en Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(S5), 445-457.

RESUMEN

La protección del medio ambiente es una obligación de cada nación. En Ecuador la vigilancia de los derechos ambientales por los Agentes de Control Municipal en conjunto con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal es una obligación constitucional. Estudios universitarios demuestran que en la actualidad la aprehensión contra las personas que cometen un delito contra la naturaleza, se ve comprometida al correcto uso de las normas jurídicas por el desconocimiento de los agentes de control. Los funcionarios carecen de competencia jurídica, aunque sí le comunican al Director de Justicia y Vigilancia de las violaciones a la naturaleza. Es por ello, que el presente estudio tiene como objetivo determinar los efectos negativos provocados por la contaminación del medio ambiente, y los factores que influyen en los Agentes de Control Municipal para estar capacitados entre otros temas sobre el control ambiental, proteger la naturaleza y el medio ambiente de los infractores y colaborar en la vigilancia de la protección ambiental. Para la modelación se emplearon el diagrama de Ishikawa, el método AHP de Saaty y TOPSIS. Como principal resultado se obtienen alternativas a favor del medio ambiente.

Palabras clave: medio ambiente, contaminación, AHP de Saaty, TOPSIS.

ABSTRACT

The protection of the environment is an obligation of every nation. In Ecuador, the surveillance of environmental rights by the Municipal Control Agents in conjunction with the Municipal Decentralized Autonomous Government is a constitutional obligation. University studies have shown that currently the apprehension against people who commit a crime against nature, has been compromised to the correct use of legal norms due to the lack of knowledge of the control agents. The officers lack legal competence, although they do inform the Director of Justice and Surveillance of violations against nature. For this reason, the present study aims to determine the negative effects caused by environmental pollution, and the factors that influence the Municipal Control Agents to be trained in environmental control, to protect nature and the environment from violators, and to collaborate in the surveillance of environmental protection. For the modeling, the Ishikawa diagram, Saaty's AHP method and TOPSIS were used to obtain the alternatives in favor of the environment.

Keywords: environment, pollution, Saaty's AHP, TOPSIS.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es una necesidad de todos los Estados regular y controlar el uso de los recursos naturales y la calidad del ambiente, a fin de garantizar la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida, que se materializa en las políticas públicas ambientales, las cuales integran un conjunto de principios, criterios y orientaciones generales, formulados de manera estratégica, para la protección, el mejoramiento de las condiciones ambientales, y en algunos casos, de manera específica, dan respuesta a problemas ambientales prioritarios (López & Ferro, 2006).

En Ecuador se refiere el siguiente conflicto entre preservar la naturaleza para las futuras generaciones y la humanidad o permitir explotación de sus recursos, con la extracción de las riquezas para el desarrollo de la economía y la sociedad. Ecuador para defender los derechos de la naturaleza se define en el artículo 71 de la Constitución que (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008):

- 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.
- Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.
- El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema”.

Se debe de proteger todos los procesos naturales que se dan en el ambiente y que cada individuo de manera personal o colectiva puede exigir a la autoridad pública que como se describe en el artículo 264 numeral ocho, es competencia del Gobierno Autónomo descentralizado y en caso de que este no tome las acciones necesarias se puede iniciar una acción civil patrocinada por la Defensoría del Pueblo.

Es más, se recalca que en el artículo 397 de la Constitución en el numeral uno (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008), que es compromiso del Estado: “Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio.

La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado”.

El decreto presidencial No.1802 publicado en el registro oficial No.456 del 7 junio de 1994 las Políticas Básicas Ambientales que en Ecuador se debían en aquella época cumplir a efectos de minimizar los riesgos e impactos negativos ambientales, mientras se mantienen las oportunidades sociales económicas del desarrollo sustentable. La Constituyente de Montecristi (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008) generó una Carta Fundamental de notable innovación desde el punto de vista que le entregó a la naturaleza la posibilidad de ser sujeto de derechos y garantías (Ávila, 2011). El mandato constitucional de protección a la naturaleza y el medio ambiente, tiene la obligación social, ética y de vida de preservar la tierra para las generaciones de ahora y las que están por venir, a través de Políticas Públicas, se insta a la preservación de la naturaleza y medio ambiente, a través de la educación y socialización de las mismas. La correcta regulación de derechos sociales como los referidos en el Régimen del buen vivir al hábitat seguro, a una vivienda adecuada y digna, y el disfrute de una ciudad con espacios públicos y en armonía con el medio ambiente.

Enunciar Derechos de la Naturaleza es hablar del medio ambiente, que puede ser vulnerado mediante distintas formas y diferentes modos que tiendan a contaminarlo, afectarlo, transformarlo, ya sea por alterar su temperatura o luminosidad y convertirlo en peligroso para el desarrollo de la vida humana, animal y vegetal. Su protección no es una acción privativa del Ecuador, sino es una responsabilidad mundial. La Constitución de la República del Ecuador, otorga las bases legales que asienten para la conservación, defensa y protección de los derechos de la naturaleza. Puesto que hay una realidad incuestionable que todas las actividades excesivas contra la naturaleza la perjudican, las mismas que deben realizarse con ciertos límites de sustentabilidad.

La Constitución ecuatoriana, tiene una gama de artículos que avizoran su importancia, como el artículo 10 en su inciso segundo y en los artículos 71 hasta el 74, donde se le reconoce a la naturaleza los siguientes derechos: El respeto integral de su existencia, el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos y el derecho a su restauración. En concordancia con el artículo 396 de la Constitución, segundo inciso, señala que la restauración deberá ser integral (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Los Derechos de la Naturaleza son el reconocimiento y dignificación que esta merece, es el reconocimiento que se les ha dado a los ecosistemas, incluyendo árboles, océanos, animales, montañas; con derechos iguales que a los seres humanos. Los Derechos de la Naturaleza tienen el propósito de equilibrar lo que es bueno para los seres humanos frente a lo que es bueno para las otras especies, y lo que es bueno para el planeta como un todo. Se debe proponer políticas en la educación ambiental, porque permite llegar y concienciar directamente a la sociedad (Castillo, 2010).

En conclusión, a través de la Constitución de la República del Ecuador, la Ley de Gestión ambiental y el Código Orgánico del ambiente, en el gobierno del economista Rafael Correa, se establecieron políticas básicas ambientales en Ecuador:

- La sociedad ecuatoriana deberá observar permanentemente el concepto de minimizar los riesgos e impactos negativos ambientales mientras se mantienen las oportunidades sociales y económicas del desarrollo sustentable.
- Mediante la coordinación a cargo del Ministerio del Ambiente, a fin de asegurar la debida coherencia nacional, las entidades del sector público y del sector privado en el Ecuador, sin perjuicio de que cada una deberá atender el área específica que le corresponde, contribuirán, dentro del marco de las presentes políticas, a identificar, para cada caso, las políticas y estrategias específicas, las orientaciones y guías necesarias a fin de asegurar por parte de todos una adecuada gestión ambiental permanentemente dirigida a alcanzar el desarrollo sustentable, así como colaborarán en los aspectos necesarios para lograr que cada habitante del Ecuador adecue su conducta a este propósito.
- La gestión ambiental en el Ecuador se fundamentará básicamente en la solidaridad, la corresponsabilidad, la cooperación y la coordinación entre todos los habitantes del Ecuador, dirigidas a garantizar el desarrollo sustentable, en base al equilibrio y la armonía entre lo social, lo económico y lo ambiental. Criterios similares, guiarán al Ecuador en sus relaciones con los demás países y pueblos del mundo a fin de que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción y competencia o fuera de ella no perjudiquen a otros Estados y zonas sin jurisdicción, ni tampoco que sea perjudicado por acciones de otros. Particular mención hace a su decisión de propender a la cogestión racional y sostenible de recursos compartidos con otros países.
- Deberá efectuarse un especial esfuerzo nacional para aplicar efectiva y eficientemente las leyes y regulaciones existentes, así como para aprovechar las capacidades institucionales del país, procurando sistematizarlas y fortalecerlas. Todo esto tendiente a garantizar la adecuada gestión ambiental que el país requiere
- El Estado Ecuatoriano asignará la más alta prioridad, como medios para la gestión ambiental a: la educación y capacitación ambientales, como partes integradas a todas las fases, modalidades y asignaturas de la educación formal e informal y la capacitación general; la información en todas sus modalidades; y, la ciencia y tecnología, privilegiado la investigación y aplicación de tecnologías endógenas y la adaptación conveniente de las provenientes del exterior. Así mismo, impulsará el establecimiento de un sistema permanente de ordenamiento territorial como herramienta necesaria para promover el desarrollo sustentable y, por lo tanto, para la gestión ambiental adecuada.
- Sin perjuicio de afrontar los asuntos ambientales en forma integral, incluyendo sus regulaciones jurídicas, se dará especial prioridad a la prevención y control a fin de evitar daños ambientales provenientes de la degradación del ambiente y de la contaminación, al poner atención en la obtención de permisos previos, límites de tolerancia para cada sustancia, ejercicio de la supervisión y control por parte del Estado en las actividades potencialmente degradantes y/o contaminantes. La degradación y la contaminación como ilícitos (una vez que sobrepasen los límites de tolerancia) serán merecedoras de sanciones para los infractores, a la vez que su obligación de reparación de los daños causados y de restauración del medio ambiente o recurso afectado.
- Las entidades públicas y privadas y los habitantes del Ecuador, en general, asignarán una prioridad especial al mantenimiento de la calidad de los equipamientos y servicios, así como las condiciones generales del hábitat humano. De igual manera, la eficiencia será un concepto predominante en todas las actividades productivas y de servicios.
- El Estado Ecuatoriano establece como instrumento obligatorio previamente a la realización de actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente, la preparación, por parte de los interesados a efectuar estas actividades, de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y del respectivo Programa de Mitigación Ambiental (PMA) y la presentación de éstos junto a solicitudes de autorización ante las autoridades competentes, las cuales tienen la obligación de decidir al respecto y de controlar el cumplimiento de lo estipulado en dichos estudios y programas a fin de prevenir la degradación y la contaminación, asegurando, además, la gestión ambiental adecuada y sostenible. El Estudio de Impacto Ambiental y el Programa de Mitigación Ambiental deberán basarse en el principio de lograr el nivel de actuación más adecuado al

respectivo espacio o recurso a proteger, a través de la acción más eficaz.

- El Estado Ecuatoriano exigirá que las compañías extranjeras, nacionales subsidiarias de compañías transnacionales y nacionales en general observen en el Ecuador un comportamiento tecnológico en relación al medio ambiente, al menos con los más altos parámetros y requisitos de sus países de origen, para el caso de compañías extranjeras y transnacionales, sin perjuicio del cumplimiento de las regulaciones nacionales pertinentes por parte de todas las compañías.
 - El Estado Ecuatoriano, sin perjuicio de atender todos los asuntos relativos a la gestión ambiental en el país, dará prioridad al tratamiento y solución de los siguientes aspectos reconocidos como problemas ambientales prioritarios del país:
 - La pobreza, (agravada por el alto crecimiento poblacional frente a la insuficiente capacidad del Estado para satisfacer sus requerimientos, principalmente empleo).
 - La erosión y desordenado uso de los suelos.
 - La deforestación.
 - La pérdida de la biodiversidad y recursos genéticos.
 - La desordenada e irracional explotación de recursos naturales en general.
 - La contaminación creciente de aire, agua y suelo.
 - La generación y manejo deficiente de desechos, incluyendo tóxicos y peligrosos.
 - El estancamiento y deterioro de las condiciones ambientales urbanas.
 - Los grandes problemas de salud nacional por contaminación y malnutrición.
 - El proceso de desertificación y agravamiento del fenómeno de sequías.
 - Los riesgos, desastres y emergencias naturales y ambientales.
 - El Estado Ecuatoriano, sin perjuicio de atender todo el territorio nacional contribuyendo a solucionar problemas ambientales y procurando alcanzar la gestión adecuada que el país requiere, dará prioridad al tratamiento y solución de los problemas ambientales que afectan o amenazan a las siguientes regiones geográficas:
 - Bosques de nor-occidente del país (prolongación del Bosque del Chocó, Esmeraldas).
 - Ecosistemas de manglares en la Costa ecuatoriana.
 - Bosques de las estribaciones exteriores de los Andes ecuatorianos.
 - Selva amazónica ecuatoriana.
 - Región del Archipiélago Galápagos.
 - Golfo de Guayaquil.
 - Ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Esmeraldas, Santo Domingo de los Colorados, Quevedo, Babahoyo, Machala, Portoviejo y Lago Agrio (Nueva Loja)
 - Zonas agrícolas andinas con importantes procesos erosivos.
 - Sistemas lacustres.
 - Sin perjuicio de propender a que todas las actividades productivas que se efectúen en territorio ecuatoriano y en las áreas marinas bajo su soberanía y control, económico se realicen combatiendo y evitando la degradación y/o la contaminación ambiental, se dará especial atención con este propósito a las siguientes:
 - Todas las actividades hidrocarburíferas (exploración, producción, transporte, industrialización).
 - Todas las actividades mineras (particularmente respecto al oro).
 - Pesca.
 - Agroindustrias grandes en medios ecológicos delicados (Amazonía y otros).
 - Producción agrícola con alta tecnología (uso de fertilizantes, pesticidas y químicos, en general).
 - Industrias generadoras de desechos peligrosos y tóxicos en las principales ciudades del país y en ciertos sectores rurales.
 - Industrias generadoras de emanaciones contaminantes y de emanaciones que afectan a cambios climáticos y a la capa de ozono.
 - Sector Transporte de servicio público y privado.
- La normativa descrita que tiene carácter preventivo, disuasivo y aun sancionador; reconoce que, en la práctica, los posibles abusos, excesos y daños cometidos en contra de la naturaleza por parte de las empresas petroleras o mineras; ha sido el mismo Estado el que muchas veces, por medio de su sistema de seguridad pública el que ha permitido aquellos atropellos (Ministerio del Ambiente, 2015). La garantía de la conservación de la naturaleza es garantizar la vida, desde ese punto de vista los primeros ecologistas son los campesinos y las comunidades

en que se organizan; pues nadie puede valorar más y proteger más la naturaleza que aquellos que viven en ella y con ella a diario (Ministerio del Ambiente, 2015).

Los delitos ambientales se encontrarían entre los llamados delitos de peligro y, dentro de estos, se encasillarían en los delitos de peligro abstracto, tratados por Binding y Beling, que en palabras de Urs Kindäuser “los delitos de peligro abstracto no están para proteger bienes jurídicos, sino para garantizar su seguridad”, en este caso el medio ambiente y la biodiversidad.

Los delitos medioambientales fueron incorporados por primera vez a la legislación penal ecuatoriana en el Capítulo X-A, de los Delitos contra el Medio Ambiente, por la Ley N° 49 publicada en el Registro Oficial 2 del 25 de Enero del 2000, en siete normas jurídicas, las que son reproducidas en algunos casos con modificaciones en el proyecto de Código Orgánico Integral Penal in comento.

Los delitos contra el ambiente y la naturaleza o pacha mama motivo de este estudio están agrupados en el Capítulo Cuarto, en cinco Secciones del Primer Libro del Código Orgánico Integral Penal (Ecuador. Asamblea Nacional, 2014), a saber: delitos contra la biodiversidad; delitos contra los recursos naturales; delitos contra la gestión ambiental; disposiciones comunes; y, delitos contra los recursos naturales no renovables. El Código Orgánico Integral Penal al unísono de la Constitución de la República del Ecuador emitido por la (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008), a efectos de cumplir con los derechos de la naturaleza y el medio ambiente regula de la siguiente forma:

El Código Orgánico de Entidades de Seguridad Ciudadana y Orden Público define en su artículo En el artículo 268 se manifiesta que la naturaleza de los Cuerpos de Agentes de Control Municipal o Metropolitano es el control del espacio público en el cantón en donde tiene competencia. Son funciones de estos agentes entre las que se describen en el artículo 269: el control del cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes y en el numeral tercero se detalla el trabajar en conjunto con el organismo técnico de vigilancia ambiental la contaminación que se pueda producir.

Los Agentes de Control Municipal están capacitados entre otros temas sobre el control ambiental, proteger los vestigios de una infracción y colaborar en la vigilancia de la protección ambiental. La normativa concretamente explica que los Agentes de Control Municipal son quienes tienen la potestad jurídica, una vez que el Gobierno Autónomo Descentralizado, cumpla con los requisitos necesarios para asumir la competencia de Gestión

Ambiental de controlar y prevenir que ocurran agresiones a la naturaleza, y en caso de que ocurran, preservar los vestigios y actuar para que sean los equipos técnicos pertinentes los que actúen para encontrar a responsables y se tomen las acciones pertinentes para poder mitigar el impacto, sancionar a los responsables y proceder a las acciones civiles y penales necesarias para garantizar la preservación de la naturaleza conforme lo dispone la ley y la propia Constitución.

En la norma se recalca que los Agentes de Control Municipal están a cargo de la Dirección Técnica de Justicia y Vigilancia la cual tiene la obligación de hacer cumplir las ordenanzas y reglamentos. Se manifiesta en el artículo siete que están dentro de las competencias el control de la contaminación ambiental entre otras tareas, es de hecho una obligación comunicar al inmediato superior la ocurrencia de hechos que pueden generar daño a la sociedad en el artículo diez y pueden ser sancionados por las acciones u omisiones cometidas durante el ejercicio de las funciones de manera civil y penal inclusive se manifiesta en el artículo doce. (Ecuador. Congreso Nacional, 2004)

Con estos elementos cabe determinar que se cuenta con una ordenanza que regula la conducta y obligaciones generales de los Agentes de Control Municipal sin embargo cabe destacar que al no existir en las ordenanzas la obligación de actuar por parte de estos agentes queda supuesta la actuación si es que dentro de los programas de formación se les indica que deben de actuar, pero jurídicamente es un vacío que las ordenanzas tienen y que pueden afectar la eficacia del servicio de vigilancia (Quiñónez, 2004).

En el artículo 95 se manifiesta que las entidades competentes son las que deben controlar la aplicación de las ordenanzas y en el segundo párrafo se aclara que es la Dirección de Ambiente, inspectores de vía pública y Policía Municipal la encargada de este control. Es claro entonces que en relación al manejo de desechos sólidos es obligación de los Agentes de Control Municipal prevenir y actuar y sancionar a los habitantes que hagan un manejo inadecuado de los desechos (Del Pozo et al, 2020).

El presente estudio tiene como objetivo determinar los efectos negativos provocados por la contaminación del medio ambiente, y determinar qué factores influyen en los Agentes de Control Municipal para estar capacitados entre otros temas sobre el control ambiental, proteger la naturaleza y el medio ambiente de los infractores y colaborar en la vigilancia de la protección ambiental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diagrama Ishikawa

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos (Valenzuela, 2000).

¿Cuándo se utiliza?

El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales. El Diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas siguientes:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema?

Con frecuencia, las personas vinculadas de cerca al problema que es objeto de estudio se han formado opiniones sobre cuáles son las causas del problema.

Estas opiniones pueden estar en conflicto o fallar al expresar las causas principales. El uso de un Diagrama de Causa y Efecto hace posible reunir todas estas ideas para su estudio desde diferentes puntos de vista.

El desarrollo y uso de Diagramas de Causa y Efecto son más efectivos después de que el proceso ha sido descrito y el problema esté bien definido. Para ese momento, los miembros del equipo tendrán una idea acertada de qué factores se deben incluir en el Diagrama.

Los Diagramas de Causa y Efecto también pueden ser utilizados para otros propósitos diferentes al análisis de la causa principal. El formato de la herramienta se presta para la planeación. Por ejemplo, un grupo podría realizar una lluvia de ideas de las “causas” de un evento exitoso, tal como un seminario, una conferencia o una boda. Como resultado, producirían una lista detallada agrupada en una categoría principal de cosas para hacer y para incluir para un evento exitoso.

El Diagrama de Causa y Efecto no ofrece una respuesta a una pregunta, como lo hacen otras herramientas, pero bien preparado es un vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido.

Proceso Jerárquico Analítico Saaty Técnica del Análisis Multicriterio (AHP SAATY)

A fines de los años setenta el profesor Saaty (1980), doctor de matemáticas de la Universidad de Yale, creó un modelo matemático denominado Proceso Jerárquico Analítico (*Analytical Hierarchy Process* AHP) como una forma efectiva de definir medidas para tales elementos y usarlas en los procesos de toma de decisiones. El AHP de Saaty es una teoría orientada hacia el responsable de la toma de decisiones y sirve para identificar la mejor alternativa de acuerdo con los recursos asignados. Este método puede aplicarse a situaciones que involucran factores de tipo técnico, económico, político, social y cultural. Es decir, pretende ser una herramienta científica para abordar aquellos aspectos que son difícilmente cuantificables, pero que a veces requieren una unidad de medida (Mendoza et al, 2019).

El análisis multicriterio se utiliza para emitir un juicio comparativo entre proyectos o medidas heterogéneas y en el ámbito de evaluación. Existen más de 120 metodologías y herramientas asociadas al análisis multicriterio, vinculado fundamentalmente a la toma de decisiones. El análisis multicriterio permite la selección y adecuación de las herramientas que se utilicen para alcanzar los objetivos planteados. Algunas deben ser desarrolladas por los propios investigadores, y de su uso será el éxito que se alcance en la investigación (Arquero et al, 2009).

Se plantea entonces, que la mejor manera de entender el método es describir sus tres funciones básicas: estructurar la complejidad, medir en una escala y sintetizar. A continuación, se describen éstas de una manera breve.

Estructuración de la Complejidad. Saaty buscó una manera para resolver el problema de la complejidad, y utilizó la estructuración jerárquica de los problemas en sub-problemas homogéneos.

Medición en escalas, el AHP permite realizar mediciones de factores tanto subjetivos como objetivos a partir de estimaciones numéricas, verbales o gráficas, lo cual le provee una gran flexibilidad, al permitir gran variedad de aplicaciones en campos tan distintos unos de otros.

Síntesis. Aunque el nombre incluya la palabra Análisis, el enfoque del AHP es totalmente sistémico, ya que, aunque analiza las decisiones a partir de la descomposición

jerárquica, en ningún momento pierde de vista el objetivo general y las interdependencias existentes entre los conjuntos de factores, criterios y alternativas, por lo tanto, este método está enfocado en el sistema en general, y la solución que presenta es para la totalidad, no para la particularidad. Metodología AHP de Saaty:

1. Priorización de los elementos del modelo jerárquico (tabla 1)
2. Comparación binaria de los elementos
3. Evaluación de los elementos mediante la asignación de pesos
4. Ranking de las alternativas de acuerdo a los pesos dados
5. Síntesis
6. Análisis de sensibilidad

Tabla 1. Escala de evaluación de Saaty (Tasa juicio verbal).

Escala	
9 Extremadamente más preferido	3 Moderadamente más preferido
7 Muy poderosamente más preferido	1 Igualmente preferido
5 Poderosamente más preferido	

Fuente: Saaty (1980)

A continuación, se presenta un algoritmo para el cálculo de éste (este debe aplicarse para todos los criterios:

- Para cada línea de la matriz de comparación por pares determinar una suma ponderada con base a la suma del producto de cada celda por la prioridad de cada alternativa o criterio correspondiente
- Para cada línea, dividir su suma ponderada por la prioridad de su alternativa o criterio correspondiente
- Determinar la media λ_{max} del resultado de la etapa anterior
- Calcular el índice de consistencia(CI) para cada alternativa o criterio

$$CI = \frac{\lambda_{max} - m}{m - 1} \quad (1)$$

Donde m es el número de alternativas

- Determinar el Índice Aleatorio (IA) de la tabla 2
- Determinar el índice de cociente de consistencia (la razón entre el índice de consistencia y el índice aleatorio)

Tabla 2. Índice aleatorio para el cálculo del coeficiente de consistencia

Número de alternativas para la decisión n	Índice aleatorio	Número de alternativas para la decisión n	Índice aleatorio
3	0.58	7	1.32
4	0.9	8	1.41
5	1,12	10	1,49
6	1,24		

Fuente: los autores

TOPSIS

El método TOPSIS fue desarrollado por Hwang y Yoon en el año 1981 y se basa el concepto de que la alternativa seleccionada debe tener la menor distancia euclidiana a una solución ideal y la mayor distancia euclidiana a una solución anti-ideal. Así, el orden de preferencia de las alternativas puede ser determinado mediante una serie de comparaciones de estas distancias. Ambas soluciones, la ideal y la anti-ideal, son soluciones ficticias (Tabares-Urrea et al, 2020). La solución ideal es una solución para la cual todos los valores de los atributos corresponden a los valores óptimos de cada atributo contenido en las alternativas; la solución anti-ideal es la solución para la cual todos los valores de los atributos corresponden a los valores menos deseados de cada atributo contenido en las alternativas. De esta manera TOPSIS proporciona una solución que es no sólo la más cercana a una solución hipotéticamente mejor, sino también la más lejana a la hipotéticamente peor. A continuación, se describe el proceso:

Determinar el objetivo e identificar los atributos a evaluar.

Elaborar matriz con base en la información disponible sobre los atributos. Cada renglón corresponde a una alternativa y cada columna a un atributo. El elemento de la matriz representa el valor no normalizado del atributo j-ésimo para la i-ésima alternativa.

La construcción de la matriz normalizada será como sigue:

$$r_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n f_{ij}^2}} \quad (2)$$

Donde: es el valor normalizado para la calificación de la alternativa i frente al criterio j y es el indicador de cada alternativa i frente a cada indicador j. Para la distancia mínima a la solución ideal positiva y máxima distancia a la solución ideal negativa se realiza acorde a las ecuaciones 3 y 4.

$$A^+ = (x_1^+, x_2^+, \dots, x_{j+l}^+) \quad (3)$$

$$A^- = (x_1^-, x_2^-, \dots, x_{j+l}^-) \quad (4)$$

Con los valores normalizados se procede a calcular las distancias euclidianas de cada una de las alternativas a las soluciones ideal positiva y la ideal negativa, tal y como se expone en 5 y 6:

$$\rho(A^k, A^+) = \|w * (TA^k - TA^+)\| \quad (5)$$

$$\rho(A^k, A^-) = \|w * (TA^k - TA^-)\| \quad (6)$$

Finalmente, para el cálculo del Índice de Proximidad Relativa (Ri) se hace como sigue:

$$Ri(A^k, A^i) = \frac{\rho(A^k, A^+)}{\rho(A^k, A^+) + \rho(A^k, A^-)} \quad (7)$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el desarrollo del trabajo se realizaron entrevistas y encuestas a los agentes de control y protección al medio ambiente. Los resultados arrojaron el bajo nivel de conocimiento de las políticas y normas que protegen el medio ambiente.

Selección del objeto de estudio

Determinar los efectos negativos provocados por la contaminación del medio ambiente, y los factores que influyen en los Agentes de Control Municipal para estar capacitados entre otros temas sobre el control ambiental, proteger la naturaleza y el medio ambiente de los infractores y colaborar en la vigilancia de la protección ambiental.

Desarrollo del método

La degradación del medio ambiente ocasionado por la contaminación de los ecosistemas, la industrialización y las afectaciones que provoca por el ser humano (ver figura 1), dan origen a que se promuevan políticas ambientales y cuerpos de protección.



Figura 1. Diagrama causa efecto del impacto negativo causado por la degradación al medio ambiente

Fuente: modelado por los autores

Del resultado de las encuestas se determinaron los criterios, para lograr la formación y evaluación de las normativas que protegen el medio ambiente sobre la base de la gestión ambiental en el ámbito jurídico. La modelación de AHP Saaty permite evaluar los criterios a analizar (ver tabla 3, 4 y 5).

Tabla 3. Matriz A de comparación por pares de los criterios

Criterios	Capacitación en las ordenanzas ambientales	Mayor control en el aspecto ambiental	Correcta regulación de derechos ambientales	Fortalecer el sistema de Gestión Ambiental	Apoyo de los organismos superiores a los Agentes de Control Municipal	Reformulación de las normativas legales para lograr la gestión de control ambiental como un acto administrativo rápido y eficaz
Mayor control en el aspecto ambiental (C1)	1	3	3	1	1	1
Capacitación en las ordenanzas ambientales (C2)	0.3	1	5	9	5	3
Correcta regulación de derechos ambientales (C3)	0.3	0.2	1	5	9	9
Fortalecer el sistema de Gestión Ambiental (C4)	1	0.1	0.2	1	1	9
Apoyo de los organismos superiores a los Agentes de Control Municipal (C5)	1	0.2	0.1	1	1	3
Reformulación de las normativas legales para lograr la gestión de control ambiental como un acto administrativo rápido y eficaz (C6)	1	0.3	0.1	0.1	0.3	1
Suma	4.67	4.84	9.42	17.11	17.33	26.00

Fuente: modelado por los autores

Tabla 4. Matriz Normalizada

Criterios	Capacitación en las ordenanzas ambientales	Mayor control en el aspecto ambiental	Correcta regulación de derechos ambientales	Fortalecer el sistema de Gestión Ambiental	Apoyo de los organismos superiores a los Agentes de Control Municipal	Reformulación de las normativas legales para lograr la gestión de control ambiental como un acto administrativo rápido y eficaz	PESO
C1	0.21	0.62	0.32	0.06	0.06	0.04	0.22
C2	0.07	0.21	0.53	0.53	0.29	0.12	0.29
C3	0.07	0.04	0.11	0.29	0.52	0.35	0.23
C4	0.21	0.02	0.02	0.06	0.06	0.35	0.12
C5	0.21	0.04	0.01	0.06	0.06	0.12	0.08
C6	0.21	0.07	0.01	0.01	0.02	0.04	0.06

Fuente: modelado por los autores

Tabla 5. Análisis de la consistencia del ejercicio

Criterios	A x Peso	Valores propios aprox	Valor propio= 9.0637471 IC=0.061 RC=0.49<1.24 Consistente
C1	2.04	9.360222712	
C2	3.19	10.99576036	
C3	2.25	9.796934499	
C4	1.04	8.63872573	
C5	0.68	8.226365267	
C6	0.44	7.36447385	

Fuente: modelado por los autores

Para determinar las alternativas y lograr el desempeño requerido de los agentes de control de debe trabajar en función de la siguiente jerarquización:

C2>C3>C1>C4>C5>C6, según la modelación de AHP de Saaty.

La modelación del AHP Saaty define como factor de mayor nivel jerárquico a:

- Capacitación en las ordenanzas ambientales
- Correcta regulación de derechos ambientales.

Una vez calculado los pesos se decide aplicar la técnica TOPSIS para la evaluación de los enfoques, sobre los criterios antes mencionados, utilizando los pesos resultantes del AHP de Saaty. A continuación, se exponen los resultados (ver tabla 6, 7 y 8):

Tabla 6. Matriz normalizada

Alternativas /Criterios	Capacitación en las ordenanzas ambientales	Mayor control en el aspecto ambiental	Correcta regulación de derechos ambientales	Fortalecer el sistema de Gestión Ambiental	Apoyo de los organismos superiores a los Agentes de Control Municipal	Reformulación de las normativas legales para lograr la gestión de control ambiental como un acto administrativo rápido y eficaz
Aportes de investigaciones del sector estudiantil	0.554700	0.520756	0.640184	0.656532	0.625543	0.589768
Talleres y planes de estudio	0.554700	0.650945	0.512148	0.525226	0.417029	0.737210
Aplicar los principios de la política de reciclaje	0.277350	0.390567	0.256074	0.131306	0.208514	0.294884
Evaluar las ordenanzas y verificar cuales exponen su obligación de actuar	0.554700	0.390567	0.512148	0.525226	0.625543	0.147442

Fuente: los autores

Tabla 7. Matriz normalizada ponderada

Alternativas /Criterios	Capacitación en las ordenanzas ambientales	Mayor control en el aspecto ambiental	Correcta regulación de derechos ambientales	Fortalecer el sistema de Gestión Ambiental	Apoyo de los organismos superiores a los Agentes de Control Municipal	Reformulación de las normativas legales para lograr la gestión de control ambiental como un acto administrativo rápido y eficaz
Aportes de investigaciones del sector estudiantil	0.122034	0.151019	0.147242	0.078784	0.050043	0.035386
Talleres y planes de estudio	0.122034	0.188774	0.117794	0.063027	0.033362	0.044233
Aplicar los principios de la política de reciclaje	0.061017	0.113264	0.058897	0.015757	0.016681	0.017693
Evaluar las ordenanzas y verificar cuales exponen su obligación de actuar	0.122034	0.113264	0.117794	0.063027	0.050043	0.008847
Pesos	0.22	0.29	0.23	0.12	0.08	0.06

Fuente: los autores

Tabla 8. Cálculo de proximidad relativa a la solución ideal y orden

Alternativas	D+	D-	Ri
Aportes de investigaciones del sector estudiantil	0.03775478	0.138910827	0.786292397
Talleres y planes de estudio	0	0.175449819	1
Aplicar los principios de la política de reciclaje	0.09708126	0.097929373	0.50217452
Evaluar las ordenanzas y verificar cuales exponen su obligación de actuar	0.07550957	0.103250395	0.577592392

Fuente: los autores

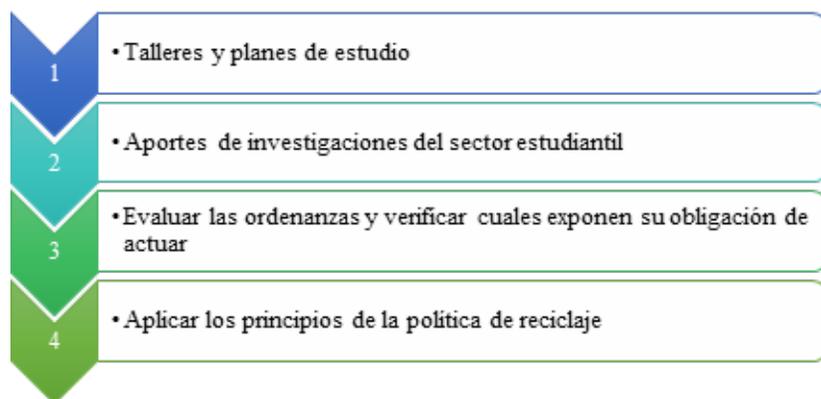


Figura 2. Jerarquía y priorización de criterios

Fuente: los autores

Se propone lograr una formación de los agentes de control municipal, las entidades superiores preparen *Talleres y planes de estudio*, en donde se abarque las normativas para mejorar la defensa de los derechos de la naturaleza, e incluir en su plan de estudio que le permita identificar plenamente un daño ambiental.

CONCLUSIONES

La investigación realizada sobre la evaluación de las políticas públicas y el derecho a una vivienda digna permitió conocer que en Ecuador se reconoce constitucionalmente los derechos de la naturaleza, en donde los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales tienen la obligación de proteger el medio ambiente. La naturaleza es considerada como una propiedad sujeta a la ley, los derechos de la naturaleza reconocen que está en todas sus formas de vida tiene el derecho de existir, persistir, mantener y regenerar sus ciclos vitales.

Mediante el análisis de diagrama de Ishikawa se determinó los efectos negativos que provocan la contaminación del medio ambiente, al traer la degradación de los ecosistemas y la necesidad de tener un cuerpo de agentes de control que protejan la naturaleza de las violaciones cometidas por las industrias y las transnacionales.

La modelación del método AHP de Saaty y Topsis, se determinó las deficiencias y el bajo desempeño de los agentes en reportar una violación cometida por personas naturales o jurídicas al ecosistema, para ellos se prevé capacitar a los agentes de control municipal en las normativas y ordenanzas que sustentan la gestión ambiental y la protección del medio ambiente. Los Cuerpos de Agentes de Control Municipal deben de estar preparados y tener los conocimientos suficientes para poder asumir plenamente la obligación jurídica.

El Gobierno ecuatoriano debe incentivar e indicar a los organismos de control para la protección del medio ambiente en el ámbito legal y hacer efectivo el cumplimiento y respeto de la Constitución en cuanto a la obligación de los Agentes de Control Municipal de actuar con la aprehensión en caso de presenciar un acto de daño ambiental.

Se debe revisar las investigaciones universitarias referentes a la protección del medio ambiente. Las universidades han presentado programas y eventos a favor de la proteger los ecosistemas, al dar soluciones para prever o mitigar el impacto de los contaminantes. De forma que las universidades y los centros de capacitación están preparados jurídicamente para lograr en los agentes de control las competencias y los conocimientos suficientes para proteger la naturaleza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arquero, A., Álvarez, M., & Martínez, E. (2009). Decision Management making by AHP (analytical hierarchy process) through GIS data. *IEEE Latin America Transactions*, 7(1), 101-106.

Ávila, R. (2011). El neoconstitucionalismo transformador. *El Estado y el Derecho en la Constitución de 2008*. Abya-Yala.

Castillo, R. M. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista electrónica educare*, 14(1), 97-111. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/1513/15857>

Del Pozo, P., Peñafiel, A., & Maldonado, R. (2020). Estudio universitario sobre la protección de la naturaleza cantón Babahoyo. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 418-426.

Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial N. 449. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Ecuador. Asamblea Nacional. (2014). Código Orgánico Integral Penal. Registro Oficial N. 180. https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/ECU/INT_CEDAW_ARL_ECU_18950_S.pdf

Ecuador. Congreso Nacional. (2004). Ley de Gestión Ambiental, Codificación. Registro Oficial N. 418. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

López, P., & Ferro, A. (2006). Derecho ambiental. IURE editors. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2211/29157.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mendoza, A., Solano, C., Palencia, D., & García, D. (2019). Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos. *Ingeniare*. *Revista Chilena de Ingeniería*, 27(3), 348-360. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v27n3/0718-3305-ingeniare-27-03-00348.pdf>

Ministerio del Ambiente (2015). Naciones Unidas reconoce a Ecuador como modelo de Desarrollo Sostenible. Ministerio del Ambiente. <https://www.ambiente.gob.ec/naciones-unidas-reconoce-a-ecuador-como-modelo-de-desarrollo-sostenible/#:~:text=Ecuador%20fue%20reconocido%20como%20modelo,de%20noviembre%20en%20Washington%2C%20DC.>

Quiñonez, I. (2004). Derecho ambiental y temas de sociología ambiental. *Jurídica Cevallos*.

Tabares-Urrea, N., Ramírez-Flórez, G., & Osorio-Gómez, J. C. (2020). AHP difuso y TOPSIS para la selección de un proveedor 3PL considerando el riesgo operacional. *Revista EIA*, 17(33), 89-105. <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/v17n33/2463-0950-eia-17-33-89.pdf>

Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill, New York, NY, 437 pp.

Valenzuela, L. (2000). *Diagrama de Ishikawa*. UNAB.