

Reforestación de cuencas hídricas y su impacto en la gestión ambiental para la conservación del agua, Cantón Esmeraldas, Ecuador

Reforestation of water basins and its impact on environmental management for water conservation, Esmeraldas Canton, Ecuador

MÉNDEZ, JOFFRE¹¹Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. Esmeraldas, Ecuador.

RESUMEN

Del total del agua del planeta, sólo 0,4% está disponible como agua potencialmente útil como suministro de agua potable. Estas cifras determinan el carácter escaso y preciado del agua; lo cual se agrava al tomar en cuenta el sustancial incremento de los procesos de contaminación de las principales fuentes disponibles dada la acción antrópica, principalmente los últimos cien años. En este sentido, el propósito subyacente gira en torno a una contextualización integral de los factores promotores del proceso de degradación de los ecosistemas donde se asientan las cuencas hídricas y dentro de los cuales, es la reforestación, una de las herramientas dirigidas a superar los daños causados al entorno. A fin de alcanzar el propósito trazado, el esquema metódico aplicado se centró en un estudio de tipo documental; básicamente enfocado en recopilar información a partir de diversas bases de datos reconocidas. Los principales hallazgos del estudio resaltan la marcada separación de los ecosistemas naturales y los ecosistemas sociales, bajo un enfoque de carácter normativo a través del cual se fortalece una visión sectorial y se refuerzan, por tanto, los pilares culturales de donde procede. Se rompe así, la mirada de continuidad entre ecosistema (cuena hídrica) y sociedad. Finalmente, el actual modelo económico, caracterizado por la lógica del capital y centrado en la rápida obtención de beneficios, aunado a un acelerado crecimiento de la población a nivel mundial, ha impulsado importantes desequilibrios desde diferentes ámbitos del acontecer diario de la humanidad.

Palabras clave: ambiente, gestión ambiental, agua dulce, reforestación, Ecuador.

Autor de correspondencia

joffremendez99@yahoo.es

Citación:

Méndez, J. (2022). Reforestación de cuencas hídricas y su impacto en la gestión ambiental para la conservación del agua, Cantón Esmeraldas, Ecuador. *GICOS*, 7(4), 36-53

DOI

<https://doi.org/10.53766/GICOS/2022.07.04.03>

Fecha de envío

01/09/2022

Fecha de aceptación

11/10/2022

Fecha de publicación

02/12/2022



Abstract

Of the total water on the planet, only 0.4% is available as water potentially useful as a drinking water supply. These figures determine the scarce and precious nature of water; which is aggravated when taking into account the substantial increase in the contamination processes of the main available sources due to anthropic action, mainly in the last hundred years. In this sense, the underlying purpose revolves around a comprehensive contextualization of the factors that promote the degradation process of the ecosystems where the water basins are located and within which reforestation is one of the tools aimed at overcoming the damage caused to the environment. In order to achieve the outlined purpose, the applied methodical scheme focused on a documentary-type study; basically focused on collecting information from various recognized databases. The main findings of the study highlight the marked separation of natural ecosystems and social ecosystems, under a normative approach through which a sectoral vision is strengthened and, therefore, the cultural pillars from which it comes are reinforced. Thus, the view of continuity between the ecosystem (water basin) and society is broken. Finally, the current economic model, characterized by the logic of capital and focused on the rapid obtaining of profits, coupled with an accelerated growth of the world population, has promoted important imbalances from different areas of the daily events of humanity.

Keywords: environment, environmental management, fresh water, reforestation, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

En términos cuantitativos, 97% del agua existente en la tierra corresponde a mares y océanos. Alrededor de 2,3% está bajo la forma de hielo en los círculos polares. El 0,3% se localiza en capas profundas de la tierra y no es posible su extracción a un costo razonable, utilizando las actuales técnicas disponibles. El restante 0,4% se encuentra distribuida en ríos, lagos o subsuelo (Soulier et al., 2013).

Estas cifras apoyan aún más, el carácter de bien escaso ypreciado del agua; lo cual se agrava al tomar en cuenta el sustancial incremento de los procesos de contaminación a los cuales son sometidas esas fuentes desde diversos frentes originados por la acción antrópica principalmente los últimos cien años (Muñoz y Busto, 2021). La naturaleza y dinámica del recurso agua para el ser humano, se transforma en tanto, en la condición sine quo non como vía para preservar la salud. Se hace indispensable, por tanto, salvaguardar las fuentes de suministro de agua, garantizar su potabilidad y acceso oportuno y confiable a efectos de minimizar los riesgos asociados a su potencial contaminación y deterioro de sus fuentes primarias de suministro; tal como son las cuencas hídricas (Araque, 2019).

Sobre los argumentos anteriores se inscribe la presente investigación, dirigida a reflexionar acerca de la importancia de la reforestación de las cuencas hídricas y su impacto en la gestión ambiental para la conservación del agua, enmarcado en el cantón Esmeraldas como ámbito de estudio. En este sentido, el propósito subyacente gira en torno a una contextualización integral de los factores promotores del proceso de degradación de los ecosistemas donde se asientan las cuencas hídricas y dentro de los cuales, es la reforestación, una de las herramientas dirigidas a superar los daños causados al entorno.

De esta manera, el abordaje de la reforestación de las cuencas hídricas no debe concebirse como un hecho aislado. Por el contrario, su tratamiento dentro del estudio responde a su interconexión con un significativo

número de otros procesos con los cuales interacciona en forma directa (Benítez, 2018). En este sentido, es imperativo potenciar la valoración de los ecosistemas como un todo y no únicamente desde una perspectiva economicista y desarrollista; obviando su significativa importancia como valor intrínseco para toda la vida de la humanidad (Martínez y Villalejo, 2018).

Sin embargo, un importante número de esta humanidad es quien genera y mantiene los esquemas de degradación del ecosistema. Destacando la deforestación, la tala ilegal, el tráfico y el comercio ilegal tanto de la fauna como la flora silvestre (Silva, 2015). Así como también, diversas presiones económicas y políticas dirigidas a intervenir los ecosistemas para modificar su función natural. Por tanto, se requiere la formulación participativa de una visión compartida para su rescate y protección (Contreras, 2019).

Dentro de este marco de análisis, en el Ecuador la importancia sobre la preocupación por el tema ambiental adquiere rango constitucional al quedar plasmado su reconocimiento en la Constitución de la Nación, vigente a partir de 2008. En términos específicos, en el artículo 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; seguidamente declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Asimismo, dentro del capítulo referido a los derechos de la naturaleza, específicamente en el artículo 71, 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; toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad 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 (Asamblea Nacional, 2008, p.71).

Dentro de este andamiaje institucional, el Ecuador emite la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático. En este documento se ratifican los instrumentos internacionales sobre Cambio Climático (CC) contextualizándolos en cuatro objetivos a largo plazo. Estos son, tal como lo refiere el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE): implementar la capacidad institucional básica para enfrentar la problemática del CC; analizar el CC y sus posibles impactos en áreas estratégicas del país; definir alternativas de respuesta ante el CC para la toma de decisiones y cumplir con los compromisos internacionales (MAE, 2012).

Por otro lado, y producto del esfuerzo conjunto entre el MAE y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se elabora en 2008 el texto sobre la Política y Estrategia Nacional sobre el Cambio Climático. Este documento destaca los hallazgos de los diversos estudios científicos respecto al comportamiento de los parámetros de humedad, temperatura y precipitación en el Ecuador; como principales elementos asociados a la presencia de los efectos de CC en el país (Ministerio del Ambiente, 2009).

Al respecto, el documento evidencia como la temperatura promedio ambiental tiende sostenidamente al crecimiento. Lo cual ha traído como consecuencia, la alteración del régimen hidrológico, tanto en la distribución espacial y temporal, sorprendidos eventos climáticos extremos y desfases de la duración de las lluvias y sequías en las regiones del país, así como el retroceso de glaciares son considerados como evidencia de la presencia del Cambio Climático en el Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2009).

Todo este basamento institucional ha permitido la incorporación progresiva de diversos actores sociales al debate acerca de la protección del ambiente. Conjuntamente con la decidida búsqueda de soluciones orientadas a evitar la afectación de los recursos naturales (Laguardia y Gómez, 2020). Todo ello para mitigar el deterioro del entorno ambiental producto del actual modelo económico imperante en el mundo y responsable a su vez, del fenómeno del cambio climático y de sus principales consecuencias. Destacando la degradación de las cuencas hídricas del país, como uno de sus daños más visibles (León y Villacís, 2020).

De esta manera, el rol del país es reconocido en el ámbito latinoamericano como país pionero en temas normativos y legales, de conservación de áreas de importancia ecológica, junto a programas de gestión de recursos naturales (Silva, 2015). Por otro lado, la nación es signataria de un importante número de convenios internacionales de obligatorio cumplimiento por el Estado al momento de actuar efectivamente para conservar las condiciones ambientales y defensa del patrimonio ambiental común. De entre estos, destacan de manera particular los referidos a los objetivos del milenio.

Los objetivos del milenio corresponden al resultado de un extenso y pormenorizado llamado en favor de las personas, el planeta, la prosperidad de los pueblos y todas las regiones del mundo; enmarcando este llamado dentro en una petición mayor, tal como es el fortalecimiento de la paz universal, entendida como un concepto paraguas cuyo fin último es la libertad plena de las personas, en su sentido amplio de aceptación (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015).

Este llamado fue suscrito por líderes y responsables de 189 países en la Cumbre del Milenio. Durante la celebración del evento se adoptaron los denominados Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) promovidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF); cuyo propósito subyacente se enfoca en emprender acciones consensuadas dirigidas a mejorar el ambiente y la salud pública (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2011).

Desde este punto de vista institucional, la disponibilidad y el pleno acceso al agua potable para toda la población a nivel mundial, implicando la reforestación de cuencas hídricas, así como su impacto en la gestión ambiental para la conservación del agua; adquiere la evidente connotación de derecho humano fundamental universal (ONU, 1992, 1948, 1945).

En este marco de trabajo, la meta del 6^{to} ODM exhorta a cada país firmante del acuerdo, a garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible de agua y saneamiento para todos. A tal efecto, se asume como el acceso o cobertura, en términos del volumen de agua proveniente de fuentes mejoradas de agua potable; esta a su vez, es definida como aquella que por la naturaleza de su construcción a través de una intervención activa está

protegida de la contaminación externa, en particular de la contaminación con materia fecal (ONU, 2015).

Entre otros aspectos acordados en este objetivo, se destaca la puesta en práctica de una gestión integrada de recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda. Así como restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos (Benítez, 2018).

Otros de los ODM relacionados directamente con el tema del presente estudio, son el objetivo 13 dirigido a gestionar los efectos del calentamiento global mediante la adopción de medidas urgentes para combatir el origen del fenómeno y sus efectos (ONU, 2015). Centrándose en promover mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaz en relación con el cambio climático en aquellos países vulnerables, con especial atención en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas.

Igualmente, el objetivo 15 insta a proteger la fauna y los recursos naturales mediante la promoción del uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica aplicando una gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poniendo fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial.

Estos mandatos institucionales se conciben entonces como un muro de contención de primera línea para frenar el significativo impacto de la intervención antrópica, bajo sus diversas formas, de las cuencas hídricas a objeto de minimizar su degradación, y en consecuencia, su capacidad para suministrar agua potable a la población; además de constituir un ecosistema crítico para el desarrollo de un sinnúmero de especies de flora y fauna. Todas estas directrices, en el marco de un plan enfocado en aumentar sustancialmente la eficiente utilización de los recursos hídricos, asegurando su sostenibilidad y calidad potable de la misma (ONU, 2018).

METODOLOGÍA

Atendiendo a la argumentación anterior y con el fin de dar cumplimiento al objetivo central planteado en el estudio, tal como lo es el reflexionar acerca de la importancia de la reforestación de las cuencas hídricas y su impacto en la gestión ambiental para la conservación del agua, enmarcada dicha reflexión en el cantón Esmeraldas como ámbito de análisis; se diseñó un esquema de investigación soportado en un estudio de tipo documental – bibliográfico; básicamente enfocado en recopilar información a partir de diversas bases de datos reconocidas, entre las cuales están: Google Académico, Scielo, Redalyc, Scopus y Web of Science.

En función del planteamiento anterior, el ámbito del estudio se circunscribe a una aplicación teórica de los hallazgos recabados en la revisión bibliográfica, sobre la naturaleza de las causas y consecuencias de la reforestación sobre las cuencas hídricas. El estudio parte de la motivación primaria que conduce a iniciar un proceso de deforestación, para continuar con los problemas asociados a dicha actividad depredadora del ambiente y finalizar, con su impacto dentro de una estrategia de gestión ambiental dirigida a conservar el recurso agua en el cantón Esmeraldas.

De esta manera, y con el objetivo de lograr el propósito planteado, se siguieron las siguientes etapas de trabajo:

- Fase preparatoria: comprende el abordaje inicial del tema en estudio para identificar las unidades de análisis: aquellas contentivas de los aspectos específicos a comprobar en cada material para determinar su inclusión o exclusión dentro del análisis final del estudio.
- Fase descriptiva: se examinan las unidades de análisis para valorar, analizar y extraer la información pertinente. Así, se contrastan las premisas base de cada unidad de análisis, descartando aquellas que no cumplan con los criterios establecidos.
- Fase interpretativa: aborda el escrutinio de las unidades de análisis a efectos de generar nuevo conocimiento en el marco del objetivo trazado.

Los criterios de elegibilidad aplicados se enfocaron en tres aspectos básicos: en primer lugar, artículos científicos y material académico donde se abordan las causas promotoras de la deforestación de cuencas y su impacto en los colectivos sociales asociados directa e indirectamente con la cuenca como centro de su entorno de vida. En este sentido, aparece el fenómeno del cambio climático como elemento complejo, de naturaleza social y producto de la acción humana y del modelo económico imperante actualmente, como la causa fundamental de la situación abordada, por tanto se dedica un acápite del estudio a su análisis y comprensión. El segundo criterio fue considerar publicaciones aparecidas entre 2000 – 2021 y el tercer criterio se relaciona con aquellos artículos publicados tanto en idioma español o inglés.

RESULTADOS

a. Visión integral de la reforestación de las cuencas hídricas

Sería un significativo error, abordar la reforestación de cuencas hídricas en el cantón Esmeraldas y su impacto en la gestión ambiental para la conservación del agua, como un problema aislado y sin repercusiones sensibles dentro del entramado de relaciones complejas subyacentes dentro de todo el ecosistema del planeta. Es así como la incidencia del daño causado a las cuencas hídricas del cantón tiene consecuencias, y son a su vez, consecuencias de muchos otros fenómenos interconectados que actúan en forma concatenada sobre el problema; siendo consecuentemente, parte de la solución global de los mismos.

De entre todos ellos, es el modelo económico extractivo y sus efectos colaterales, el mayor vector con incidencia directa para presionar sobre los ecosistemas naturales y en particular en este caso, sobre las cuencas hídricas del país. Por tanto, su análisis debe ser integral y para ello la variable idónea de análisis corresponde al denominado cambio climático, como fenómeno humano y como uno de los mayores vectores de degradación de los ecosistemas naturales.

Bajo la anterior lógica desarrollista, los esquemas jerárquicos económicos obvian en la mayoría de los casos, el valor de no uso de cualquier ecosistema, donde se incluyen los valores propios inherentes a la naturaleza, asociados directamente a contenidos de carácter cultural, estético y emocional.

En este sentido, los servicios culturales proveídos por los ecosistemas son ampliamente reconocidos como beneficios intangibles conformados por un amplio rango de elementos de carácter espiritual, religioso, recreativo, ecoturismo, estético, de inspiración, educativo e incluso, aquellos promotores de generación de sentido de identidad, arraigo, pertenencia a un lugar o herencia cultural, tal como son los valores históricos (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Sin embargo, en mucha de la normativa referida a la protección del ambiente, la concepción integral de los ecosistemas referida en esta institucionalidad, presenta serias falencias, otorgando mayor contribución a la mercantilización de la naturaleza, concibiendo los bosques y en consecuencia, las cuencas hídricas, como capital natural y no tanto por sus propios valores, independientemente del grado de utilidad que estos presten a la humanidad (Rojas y Pérez, 2013).

Como resultado de esta seria deficiencia, se genera una separación de los ecosistemas naturales y los ecosistemas sociales. El enfoque normativo fortalece esa visión sectorial y refuerza por tanto los pilares culturales de donde procede. Se rompe así la mirada de continuidad entre ecosistema (cuenca hídrica) y sociedad. Como resultado también se produce la ruptura de una visión cultural a través de la cual se ignora la interacción entre lo ecológico y lo social como elementos estrechamente interrelacionados e interdependientes (Arce, 2020).

Las cuencas hídricas y los bosques como un todo, son por tanto un hecho social (Picos, 2001), apuntalado bajo una representación social donde es a la vez, proceso y producto dentro de una lógica recursiva alrededor de la cual, especie, sociedad, individuo, humanidad y ecosistema están estructuralmente interconectados; siempre bajo la relación de interdependencia e interactividad (Gómez, 2013).

Por tanto, al abordar la reforestación de las cuencas hídricas en el cantón Esmeraldas, su concepción disciplinaria junto a sus dimensiones constitutivas: sociales, culturales, políticas, institucionales, legales o económicas, entre otras; resultan insuficientes frente a la complejidad de la realidad donde se encuentran inmersas. Es así que, se requiere de enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios que sirvan de cruce de camino de diversas disciplinas a partir de las cuales no se estudie un tópico o problema en particular, sino por el contrario, se conciba la integralidad de una situación compleja e interconectada (Arce, 2020).

b. Composición estructural de las cuencas hídricas

Atendiendo a la visión integral anterior, se hace necesario un conocimiento pormenorizado sobre las cuencas hídricas como paso previo para determinar fehacientemente su potencial uso biológico, físico, económico o social. En este sentido, una cuenca hídrica se define en términos generales, como una unidad territorial donde el agua de lluvia se reúne y escurre a un punto común, ya sea este un río, lago o mar. Estructuralmente, los límites de la cuenca son definidos de forma natural desde sus partes altas, hasta el delimitado depósito hacia donde confluyen las aguas de lluvia (Acosta et al., 2016).

Con base en la definición anterior, una cuenca hídrica se corresponde entonces con una unidad territorial formada por un río principal (troncal) con sus afluentes (corrientes consecuentes) y por un área colectora de aguas cuya

cima es un parteaguas, donde están contenidos los recursos naturales básicos para las múltiples actividades humanas, donde todos estos recursos mantienen continua y particular interacción con el aprovechamiento y desarrollo productivo integral de la sociedad como un todo (Ferrer y Ramírez, 2021).

Igualmente, una cuenca alberga un importante número de componentes físicos, biológicos y antropocéntricos en constante interacción entre sí, cuyos recursos naturales son renovables. Los reservorios de agua (lagos, lagunas, ríos) albergan ecosistemas acuáticos que tienen valor de existencia y que, por lo tanto, deben ser valorados en forma directa no comercial (Vela, 2008).

Tal como se aprecia, una cuenca no solamente abarca la superficie, a lo largo y ancho, sino también la profundidad comprendida desde el extremo superior de la vegetación hasta los estratos geológicos limitantes bajo la tierra. En este sentido, en una cuenca se puede distinguir: la parte alta, la parte media y la parte baja. En las partes altas, la topografía normalmente es empinada y generalmente están cubiertas de bosque. Tanto en la parte alta como en la parte media, se encuentra la gran mayoría de las nacientes y de los ríos; las partes bajas, a menudo tienen más importancia para la agricultura y los asentamientos humanos, porque ahí se encuentran las áreas más planas (Acosta et al., 2016). Se presenta entonces la cuenca como un verdadero sistema, al estar conformada por un conjunto de elementos interrelacionados, donde los más importantes son: el agua, el bosque, el suelo y los estratos geológicos (León y Villacís, 2020).

En el caso particular del Ecuador, en el país existen dos grandes cuencas – vertientes: la vertiente del Amazonas, donde se genera 81% del caudal promedio del país y alberga 12% de la población ecuatoriana; y la vertiente del Pacífico, donde se genera 9% del caudal promedio anual del Ecuador y se asienta el 88% de la población total (Silva, 2015). El cantón Esmeraldas se ubica dentro de la cuenca del pacífico, conformado por tres sistemas hídricos: Río Verde, Esmeraldas y Muisne (Gráfico 1).



Figura 1. *Cuencas Hídricas del Cantón Esmeraldas*

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Esmeraldas (2007)

Sin embargo y a pesar de esta significativa disponibilidad del recurso agua en el país, su manejo se ha centrado en iniciativas para mejorar el aprovisionamiento de la misma en cantidad, no necesariamente en calidad. A esto se suma la limitada disponibilidad de recursos económicos para conservación de fuentes primarias de agua y de un criterio de manejo a nivel de cuenca hídrica como unidad de análisis (Terneus y Yáñez, 2018). Es así como en términos generales, los problemas relacionados con el agua se traducen en calidad y cantidad del recurso y su forma de distribución.

Sobre este particular, es importante destacar varios de los factores con incidencia directa en la afectación y deterioro de las cuencas hídricas, entre los cuales está: el calentamiento global (como fenómeno de características complejas), la sequía, la contaminación; así como diversas actividades productivas junto al mal manejo de las zonas altas de las cuencas. En contraste, se incrementa una constante necesidad de las poblaciones de contar con un suministro del líquido vital de forma ininterrumpida; por tanto, este último elemento aparece como punto de partida para reflexionar acerca del potencial agotamiento del recurso agua y el creciente impacto en su calidad. Tal situación ha llevado al Ejecutivo a crear campañas de rehabilitación y conservación de cuencas hídricas, en las cuales participan de manera activa los colectivos que habitan en esas zonas vulnerables (León y Villacís, 2020).

En el caso particular de los usos del agua en el país, alrededor del 70% es destinado a la agricultura, 20% a la industria y el 10% al consumo doméstico (Instituto Geográfico Militar, 2021). En este sentido, las instituciones públicas, atendiendo lo establecido en el marco normativo citado, tienen el deber de fomentar la participación de los colectivos sociales en forma activa, consciente, informada y organizada en la toma de decisiones y la ejecución de acciones tendientes a proteger el agua y mejorar su administración.

Más aún, cuando a través de diversos estudios (Barrantes y Alfaro, 2016) se ha demostrado como una de las causas de la crisis actual en la gestión de los recursos hídricos, las deficiencias en la gobernabilidad del recurso, afectando en consecuencia al entorno natural y los grupos sociales más vulnerables.

Sumado a esta grave falencia institucional, la información disponible para sustentar estudios dirigidos a mitigar los impactos en las cuencas del país, no permiten cuantificar el impacto de los proyectos en términos del cambio o mejora en la provisión del servicio ambiental a corto plazo, ni tampoco permite cuantificar el estado de conservación de los ecosistemas bajo manejo, ya que la mayoría de proyectos no disponen de una línea base, ni de sistemas de seguimiento y monitoreo (Camacho, 2008).

Por lo tanto, se hace necesario el levantamiento de información hasta obtener resultados para dar respuesta efectiva frente a los cambios de uso de suelos en las zonas altas de las cuencas y no alterar la provisión de agua y servicios hídricos naturales brindando un servicio de calidad y creando proyectos sostenibles en el tiempo con participación institucional, de la población quien paga por el servicio y los actores de las cuencas quienes reciben el pago por preservarlas (León y Villacís, 2020). Tal como se evidencia, la anterior situación obvia, en gran medida, la importancia capital del bosque y del ecosistema donde está inmerso, como elemento

clave para mantener el equilibrio climático en todo el planeta. Sin embargo, en no pocos casos, la explotación desmedida del recurso ha sobrepasado su límite de supervivencia, provocando la progresiva pérdida de información genética de toda aquella especie que habita en estos espacios vulnerados.

Dentro de este crítico contexto, una de sus principales consecuencias es la disminución de los caudales de agua. En el caso particular del Ecuador, este proceso de degradación del ecosistema surge como producto del inadecuado aprovechamiento de los recursos naturales y asociado directamente como consecuencia de la incongruente distribución del patrimonio natural, generando impactos ambientales negativos para el desarrollo de la sociedad y de la vida misma como un todo complejo e integrado.

Todos los elementos descritos anteriormente, ejercen presión social sobre el espacio físico, induciendo a los grupos humanos a buscar soluciones a sus problemas en áreas cuyos ecosistemas pierden rápidamente su nivel de productividad; dejando al recurso sujeto a una alta vulnerabilidad.

DISCUSIÓN

En términos generales, al hablar de clima se hace referencia al estado resultante de una gama compleja de factores interactuantes entre sí, de ellos destacan la radiación solar, la circulación atmosférica, las corrientes oceánicas, los movimientos orbitales del planeta, las masas de hielo polar, las superficies cubiertas de nieve y las características fisiográficas del relieve terrestre. Estos factores han variado constantemente a lo largo de la historia de la tierra, respondiendo a patrones de ocurrencia predecibles con un acertado nivel de exactitud, por lo cual las variaciones de las condiciones climáticas naturales, han mostrado ser bastante estables (Gabaldón, 2008). Por tanto, la variación (evolución) del clima es un proceso natural del sistema global.

En términos concretos, el clima del planeta está determinado por su masa total, su distancia respecto al sol y la composición de la atmósfera. De acuerdo a los dos primeros factores, se estima una temperatura media de la tierra de aproximadamente -18°C . Sin embargo, la temperatura media alcanza 15°C . Esto debido a la presencia en la atmósfera de pequeñas cantidades de vapor de agua, CO_2 y de muy pequeñas cantidades de otros gases encargados de absorber parte de las radiaciones térmicas de la superficie terrestre e impedir que escapen hacia el espacio exterior, constituyendo así el llamado efecto invernadero natural del planeta (González et al., 2003).

Por otra parte, la variabilidad climática de la tierra está determinada por tres factores: la variación en la concentración de gases de invernadero, actividad solar y actividad volcánica. De ellos destaca la súbita velocidad de esas variaciones junto a su magnitud de ocurrencia, los elementos que se han intensificado en el último siglo debido a la actividad humana y al incremento de un estilo de vida dependiente, principalmente, del uso de combustible fósil para sostener cada actividad desarrollada, impactando de manera determinante los ciclos naturales de esas variaciones climáticas en lapsos de tiempo mucho más cortos, ya no de siglos, sino de décadas (Gabaldón, 2008).

Esta grave situación llamó la atención de muchos expertos y líderes mundiales quienes abordaron el tema de manera decidida y contundente a partir de la década de 1990, momento cuando se reconoce la emergencia de

los hechos y se asume la discusión ambiental de manera frontal. Es así como las discusiones sobre el clima alcanzan su punto máximo con la propuesta denominada “nuestro futuro común”, abordada en la Cumbre de la Tierra, la cual constituyó un hito en la búsqueda mundial de un estilo de desarrollo más respetuoso de la naturaleza y socialmente más equitativo. En este escenario se evidenció el avance sobre el tópico, al celebrar diversos acuerdos internacionales sobre cambio climático y biodiversidad, temas dirigidos a fomentar la toma de conciencia sobre la necesidad de cambiar el estilo de un desarrollo insostenible (De Lisio, 2009).

Este comportamiento, ya denominado cambio climático (CC), es entendido como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (ONU, 1992: p.3). Es una variación del clima, específicamente en sus valores medios y tendencias históricas. La definición anterior conlleva varios factores críticos, los cuales son precisamente, responsables de dicho fenómeno.

Por un lado, el cambio climático es inducido por la actividad humana, es de naturaleza provocada. En segundo lugar, dicha actividad genera alteraciones en la atmósfera, incidiendo de manera determinante en su comportamiento y efectos sobre el ser humano (quien la genera) y la naturaleza en su conjunto. En tercer lugar, las variaciones de esos cambios pueden ser constatados al comparar el comportamiento del clima en distintos períodos de tiempo, por tanto, hay evidencia contundente acerca de su ocurrencia e impacto en cada rincón del planeta.

Adicional a los elementos mencionados anteriormente, también es necesario destacar otro factor como la deforestación, la cual influye en forma determinante en la variación del clima debido a la disminución de masa vegetal capaz de capturar el CO₂, principal gas de efecto invernadero. Estos efectos son visibles en todo el mundo, pero la distribución de la intensidad de sus impactos es desigual y dependerá de la ubicación geográfica de cada localidad.

En este sentido, en las regiones ecuatoriales se incrementarán las lluvias, aumentarán las inundaciones y se pondría en potencial peligro, la seguridad alimentaria. Aunado a lo anterior, se suman otras actividades de riesgo para las poblaciones, tales como la deforestación, la contaminación y degradación de los sistemas naturales, enfatizando los servicios ambientales generados, por lo cual se esperan fuertes repercusiones negativas sobre el desarrollo de las comunidades rurales de dichas zonas (Espinoza et al., 2012).

En este punto y a efectos de contextualizar y comprender el fenómeno en toda su magnitud, es necesario definir un conjunto de términos clave asociados a la ocurrencia del CC. Entre estos, los más usados en la literatura, son (González et al., 2003):

Calentamiento global: corresponde al aumento progresivo y gradual de la temperatura media de la superficie terrestre, responsable de los cambios en los patrones climáticos mundiales. Aunque en el pasado geológico se han presentado aumentos globales de temperatura como resultado de influencias naturales, el término calentamiento global se utiliza más para referirse al calentamiento de la superficie terrestre registrado desde principios del siglo XX y relacionado con el incremento en la concentración de los gases de invernadero en

la atmósfera.

Gases de invernadero: referido a cualquier gas en la atmósfera que absorbe radiaciones infrarrojas: vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, fluorocarbonos halogenados, ozono o hidrofluorocarbonos, entre otros.

Efecto de invernadero: proceso natural de calentamiento global en el cual algunos gases presentes en la atmósfera, actúan como una capa transparente a las radiaciones solares de onda corta, permitiendo su entrada a la superficie terrestre; pero opaca a las radiaciones térmicas de onda larga emanadas de esta superficie y evitando su escape al espacio exterior.

A raíz del efecto invernadero natural, la superficie terrestre se calentó lo suficiente para permitir el origen y mantenimiento de la vida en el planeta. Sin embargo, de seguir aumentando la concentración de gases invernadero en la atmósfera, la superficie terrestre sufrirá un calentamiento adicional cuyas consecuencias aún no se conocen con precisión (Gráfico 2).

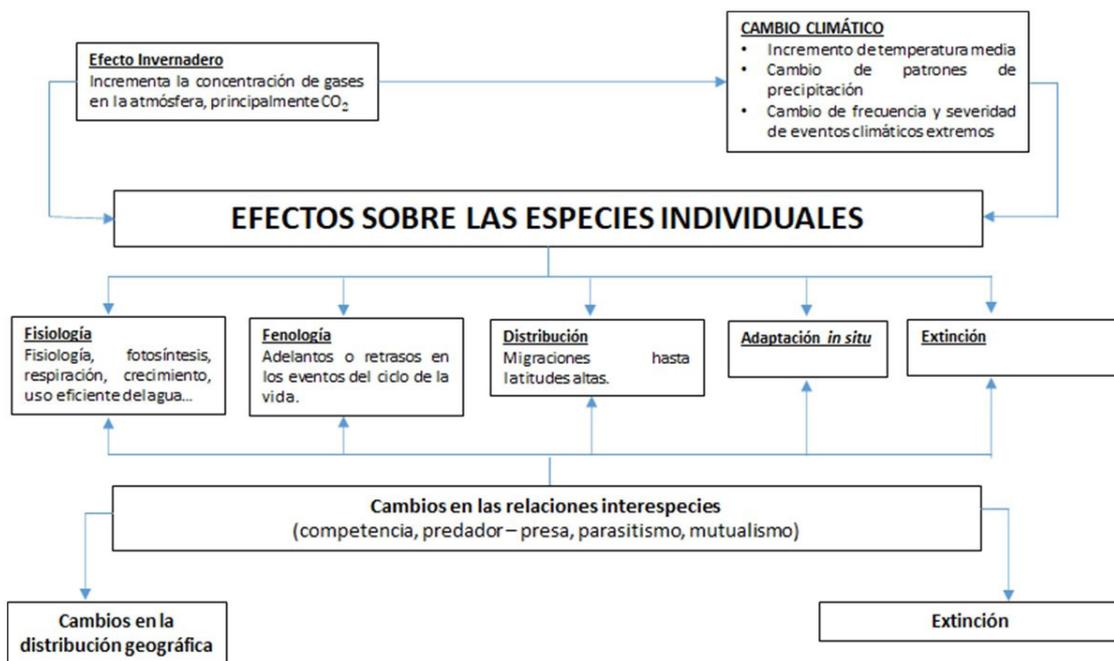


Figura 2. Vías potenciales de impacto del cambio climático.

Fuente: Basado en González et al. (2003).

Atendiendo a lo anterior, se cataloga al CC como un fenómeno social cuando es precisamente la humanidad quien incide directamente en la evolución y variabilidad del clima, históricamente debido a causas naturales, al ser intervenido por la masiva emisión de gases de efecto invernadero (CO_2 , metano u óxidos de nitrógeno) sobre todo por la combustión de energía fósil (petróleo y otros).

Por tanto, el petróleo, el gas natural y el carbón son las principales fuentes energéticas primarias causantes del efecto invernadero (calentamiento atmosférico), derivadas del desarrollo industrial (sistemas de producción) y social (consumo, estilos de vida, la masiva movilidad de bienes y servicios, el transporte) basado en un modelo energético de fósiles e intensivo (Pardo, 2007).

Así, el CC puede deberse a procesos naturales internos, fuerzas externas, cambios antropogénicos incidentes en la composición de la atmósfera o por uso de la tierra; por lo cual es de causas múltiples. Por tanto, es un fenómeno, sobre otras consideraciones y como se mencionó, un hecho social de tres aristas marcadas significativamente, lo cual se profundiza a continuación.

Por un lado, sus causas son, en gran medida, producto de actividades humanas; por otro lado, son las sociedades globales y de manera específica, las personas conformantes de esas sociedades, quienes finalmente van a sufrir sus consecuencias directa o indirectamente a través del cambio del medio biogeofísico. Finalmente, es un hecho social dada la naturaleza de su solución, porque está atada al actuar de la sociedad para disminuir o eliminar su incidencia.

Son, por tanto, de tal magnitud los efectos y consecuencias del cambio climático en toda la tierra, que, a efectos de hacer seguimiento científico y sustentado al tema, la ONU crea el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Este es el organismo técnico oficial para el pormenorizado estudio del fenómeno, la redacción de recomendaciones y acciones contundentes dirigidas a mitigar sus daños; disminuir o eliminar su impacto.

Los primeros reportes del IPCC, evidencian un aumento sostenido de la temperatura desde 1850, destacando los últimos tres decenios como los más cálidos de los últimos 1400 años. El informe señala como principal causa de esa situación a las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero, conllevando el alcance de concentraciones atmosféricas de CO₂, CH₄ y NO₂ sin referencia documentada, al menos los últimos 800 mil años. El informe destaca el aumento del efecto invernadero desde la era preindustrial, debido al crecimiento económico y demográfico, con cifras mucho mayor en comparación con períodos precedentes (IPCC, 2014).

Esta dramática situación ha impactado a la humanidad desde diferentes perspectivas, siendo las más evidentes y las de mayor documentación los efectos de tipo fisiológicos (fotosíntesis, respiración, crecimiento); de distribución geográfica (tendencia de algunas especies a desplazarse hacia diferentes altitudes no originales); de tipo fenológicos (alteración del ciclo de vida por efecto de fotoperiodo u horas/frío) y adaptación (micro cambios evolutivos in situ). Se estima como uno de los efectos más graves del cambio climático, la extinción de especies, conllevando al empobrecimiento de la biodiversidad y al deterioro de los procesos ecológicos bajo los cuales funcionan de manera natural los ecosistemas actuales (González et al., 2003).

Tal como se evidencia, el debate sobre los efectos del cambio climático se ha intensificado en los últimos años, siendo considerado a escala global como una amenaza no sólo desde un punto de vista ambiental, sino también social y económico; dado su impacto multisectorial, donde los ecosistemas en su conjunto, son muy vulnerables.

Esta situación requiere por tanto, comprender sus impactos potenciales a objeto de viabilizar la materialización de estrategias de mitigación dirigidas a afrontar los riesgos climáticos surgidos de toda la actividad productiva desarrollada actualmente por la humanidad (Ocampo, 2011). Así, el cambio climático conlleva grandes consecuencias en toda actividad económica, con impacto directo en diversos tipos de ecosistemas y genera,

a su vez, una significativa incertidumbre por conocer sus efectos sobre todo el plantel productivo a nivel mundial.

La afectación es muy amplia: produce cambios en la economía de los pequeños y medianos productores, ocasiona un incremento de la temperatura y genera variaciones en el régimen de precipitaciones dando origen a eventos climáticos extremos. Asimismo, el incremento de la temperatura afecta la distribución geográfica de cultivos, perjudicando zonas vulnerables y conllevando su deforestación e intervención (Rojas et al., 2021).

Tal como se evidencia, el cambio climático está asociado a importantes transformaciones sociotécnicas surgidas en cada territorio, debido fundamentalmente a marcadas variaciones de los elementos climáticos. Este tipo de perturbaciones afectan los ecosistemas, biodiversidad y relaciones sociales; implicando la creación de mecanismos de adaptación elaborados por los distintos actores para mitigar estos impactos (Veas y Chia, 2020).

Aunado a lo anterior, destaca la significativa variabilidad espacial de los agroecosistemas tropicales como espacios con una elevada complejidad – diversidad de sus distintos componentes, sean plantas, animales, suelos, microorganismos, clima, regiones, personas o comunidades. Esto se expresa a través de sistemas mixtos diversos de producción, industrial monoproducción o extensivo; en donde se despliega un desarrollo agrícola generando escenarios de interdependencia entre agricultura, industria y ambiente local. Esta diversidad biológica asume roles funcionales en un contexto de ambiente saludable, desarrollo de medicamentos, investigación biomédica, emergencia o reemergencia de agentes infecciosos con incidencia en humanos, animales y cultivos (Villamil, 2018).

Por tanto, el cambio climático es una amenaza muy grave, compleja y multifacética a enfrentar por el desarrollo humano en la actualidad. No sólo como problema ambiental, sino como desafío con claras consecuencias económicas y sociales, las cuales obstaculizan el camino hacia un desarrollo humano sostenible, justo, equitativo, de combate a la pobreza y de seguridad alimentaria.

Aunque el crecimiento económico seguirá en el corto plazo estrechamente vinculado a la emisión de gases de efecto invernadero, contaminación atmosférica, generación de residuos sólidos, aguas residuales no tratadas y pérdida de vegetación; existe reconocimiento por parte de la sociedad sobre la conservación del capital natural, sus bienes y servicios ambientales como elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población (Zuñiga et al., 2020).

De esta manera, se reconoce la vulnerabilidad de diversos ecosistemas, tal como las cuencas hídricas, como una característica clave al debatir sobre el cambio climático, enfocando la discusión hacia los criterios determinantes de dicha condición, reexaminados y adecuados a las circunstancias actuales; teniendo en cuenta a este fenómeno como vector capaz de exacerbar las vulnerabilidades ya existentes, muchas de las cuales poseen efectos acumulativos. Dentro de estas condiciones preexistentes, debe prestarse especial atención a la ubicación geográfica, atendiendo al impacto sobre una variada combinación de exposición y capacidad de

respuestas a determinadas situaciones de riesgo, relacionadas con el potencial del territorio para su recuperación de los efectos ocasionados (Laguardia y Gómez, 2020).

Bajo este panorama, el cantón Esmeraldas posee distintas zonas de producción agropecuaria, turísticas e industriales las cuales han experimentado profundas transformaciones las últimas décadas, principalmente como producto de un modelo económico de tipo extractivo, conllevando un significativo deterioro ambiental y la transformación de modos de vida de una población principalmente rural, asociada a estos ecosistemas. Sin embargo, la gravedad del impacto ocasionado impone la apremiante necesidad de repensar esquemas productivos actuales y su interacción con el ambiente, como un todo.

En Esmeraldas esta situación toma un mayor matiz de gravedad, al considerar el impacto de diversos factores antrópicos en sus cuencas hídricas, principalmente al tomar en cuenta elementos como acceso al agua potable, tierras aptas para cultivo o ganadería; asociada a importantes consecuencias sociales, tales como abandono de zonas rurales, sobreexplotación de suelos o degradación de cuencas; incidiendo en profundizar el problema y agravando las consecuencias socioeconómicas a largo plazo. Se genera entonces un círculo vicioso de grave impacto para el país.

A lo anterior se suma una creciente crítica situación social – económica – política, lo cual ha conllevado a una mayor presión sobre los recursos naturales locales, principalmente sobre el agua de fuentes naturales para proveerse de este elemento ante el limitado suministro del servicio por aducción pública. Igualmente, sobre la vegetación, a través de la deforestación para ampliar el horizonte agrícola.

CONCLUSIONES

El actual modelo económico, caracterizado por la lógica del capital y centrado en la rápida obtención de beneficios, aunado a un acelerado crecimiento de la población a nivel mundial, ha impulsado importantes desequilibrios desde diferentes ámbitos del acontecer diario de la humanidad; sin embargo, es el ambiente donde más significativamente se perciben estos impactos negativos.

Esta dinámica imperante, presiona para satisfacer grandes preocupaciones relativas a diversas demandas relacionadas principalmente con la alimentación, así como con la provisión de otro tipo de insumos dirigidos hacia otras actividades de desarrollo, soportadas básicamente en los recursos naturales.

Sin embargo, este comportamiento ha golpeado fuertemente las últimas décadas en todos los ecosistemas, dando lugar a graves situaciones materializadas en significativos procesos de degradación de estos recursos, acarreando severas consecuencias asociadas a situaciones de pobreza y conflictos de carácter social y ecológico; entre otros aspectos.

En este sentido, la reforestación de las cuencas hídricas, como elemento de captación y almacenamiento del recurso agua para la preservación y continuidad de la vida, ha sido tratada históricamente como un mecanismo aislado y aplicado únicamente para subsanar puntualmente un daño particular del ambiente, tal como lo es la

destrucción de los ecosistemas. Sin embargo, hoy día, este enfoque luce obsoleto al quedar en evidencia el complejo entramado de relaciones e interconexiones asociadas a las causas primarias de este problema y aún más, todos aquellos procesos asociados a su implementación a la hora de mitigar o reparar daños causados a las cuencas.

En este sentido, la reforestación de las cuencas hidrográficas, debe entenderse y manejarse como un macroproblema aún mayor, por lo cual la sola reforestación de un espacio, aislado del resto de elementos intervinientes en su generación, más allá de impactar positivamente; daría lugar a un sinsentido de derroche de recursos, sean estos de tipo financiero o humano.

A lo largo del estudio se dejó plasmado fehacientemente como el cambio climático, como fenómeno resultante de la actual dinámica política – económica – social, es causa y consecuencia de la deforestación de cuencas. En tal sentido, la gestión ambiental de la reforestación de las cuencas hídricas demanda una visión integral, compleja y participativa de todos los actores y colectivos sociales en pro de minimizar, en principio su impacto; dirigiendo la mirada a un horizonte de largo plazo tendente a erradicar prácticas predatoras y sustituirlas por manejos sostenibles, donde la conservación y preservación del ambiente no entre en conflicto con los propósitos sociales o ambientales.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación es resultado de los procesos realizados dentro del proyecto de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas titulado “Impactos económicos, ambientales y sociales derivados de la utilización de los cultivos energéticos en la Provincia de Esmeraldas”.

CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declaró que no tienen ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Acosta, D., Camarena, A., Chang, A., Díaz, A., Fuller, E., González, C. y De León, A. (2016). Uso de software para el procesamiento de imágenes digitales para la definición de cuencas hidrográficas. *Revista de Iniciación Científica*, 2(1), 12 - 18.
- Araque Arellano, M. (. (2019). *Cuencas Hidrográficas*. Quito: Editorial Abya-Yala.
- Arce, R. (2020). Cultura forestal desde la perspectiva del pensamiento complejo. *Bosques Latitud Cero*, 10(1), 69 - 82.
- Asamblea Nacional. Registro Oficial 449 . (2008, 20 de octubre). *Constitución de la República del Ecuador*. . Quito. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Barrantes, É. y Alfaro, A. (2016). Costa Rica demanda una gestión integral del recurso hídrico: escenario latinoamericano y la realidad país. *InterSedes*, 17(35), 238 - 253.
- Benítez, M. (2018). *La Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) como herramienta para contribuir al proceso de adaptación del Cambio Climático en la Cuenca Transfronteriza Catamayo-Chira*. [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. <https://n9.cl/me798>
- Camacho, D. (2008). Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación de cuencas hidrográficas en el Ecuador. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 17, 54 - 66.
- Contreras, P. y. (2019). Democracia y participación ciudadana: Tipología y mecanismos para la implementación.

- Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(2), 178-191. doi:<https://doi.org/10.31876/rcs.v25i2.27345>
- De Lisio, A. (2009). La seguridad ambiental venezolana bajo la concepción ecopolítica del Estado multidimensional. *Terra*, XXV (37): 147 - 174.
- Espinoza, Y., Obispo, N., Gil, J., Rodríguez, M., Cortéz, A., Rey, J., Parra, R., Espinoza, F. y Seijas, L. (2012). Percepción de cambio climático en la población rural La Guama, San Sebastián de los Reyes, Aragua, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (UCV)*, 38 (3): 106 - 114.
- Ferrer, Y. y Ramírez, A. (2021). *Caracterización físico - química del agua y su relación con el uso del suelo en el Río Teaone, cantón Esmeraldas*. Editorial Grupo Compás.
- Gabaldón, A. (2008). El Cambio Climático y sus posibles efectos sobre Venezuela. *Humania del Sur*, 3 (4): 13 - 32.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Esmeraldas. (2007). *Perspectivas del Medio Ambiente*. GADME, Esmeralda, Ecuador. <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/2008GEOEsmeraldas.pdf>
- Gómez, P. (2013). Hacia una concepción de la antropología desde un enfoque complejo. *Pensamiento*, 69 (261), 717 - 733.
- González, M., Jurado, E., González, S., Aguirre, O., Jiménez, J. y Navar, J. (2003). Cambio climático mundial: origen y consecuencias. *Ciencia UANL*, VI (3): 377 - 386.
- Instituto Geográfico Militar. (2021). *Obtención de cartografía básica oficial actualizada del país*. IGM, Ecuador. http://www.geograficomilitar.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/06/proyecto_multiescala.pdf
- Laguardia, J. y Gómez, A. (2020). Cambio climático y sus impactos en el Gran Caribe. Hacia un diálogo interdisciplinario. En J. Laguardia, *Cambio climático y sus impactos en el Gran Caribe* (págs. 9 - 18). CLACSO.
- León, M. y Villacís, C. (2020). Análisis de correlación de las variables identificadas en las cuencas hidrográficas de Pichincha y Sucumbíos, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 10(1), 83 - 91.
- Martínez, Y. y Villalejo, V. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(1), 58-72. <https://riha.cujae.edu.cu/index.php/riha/article/view/424>
- Millenium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: synthesis report*. MEA.
- Ministerio del Ambiente. (2009). *Política Ambiental Nacional*. MAE.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2012). *Estrategia Nacional del Cambio Climático 2012 - 2025*. MAE.
- Muñoz, J., y Bustos, R. (2021). Gestión integrada de recursos hídricos y gobernanza: Subcuenca del río Vinces, provincia Los Ríos-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(Número especial 3), 471-497. doi:<https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.36532>
- Ocampo, O. (2011). El cambio climático y su impacto en el agro. *Revista de Ingeniería*, 33: 115 - 123.
- Organización de las Naciones Unidas. (ONU, 1945). *Carta Fundacional*. ONU.
- Organización de las Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. ONU.
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. ONU.
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. ONU, Washington.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe de 2015*. ONU, Paris.
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018. Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. ONU, Paris, Francia. Obtenido de <https://n9.cl/llh8ei>
- Organización Panamericana de la Salud. (OPS, 2011). *Agua y Saneamiento*. <https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático. (2014). *V Informe Síntesis del Panel Intergubernamental de Cambio Climático*. IPCC, Genova. <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>
- Pardo, M. (2007). El impacto social del cambio climático. *Panorama Social*, 5, 22 - 35.
- Picos, J. (2001). *La construcción social del bosque y la cultura forestal en Galicia*. [Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela].
- Rojas, E., Chavez, S., Veneros, J., Díaz, E., Sánchez, T., y García, M. (2021). Efectos del cambio climático en fincas cafetaleras: una revisión bibliográfica con énfasis en Perú. *Apuntes Universitarios*, 11 (1):

55 - 71.

- Rojas, H. y Pérez, M. (2013). Servicios ecosistémicos: ¿Un enfoque promisorio para la conservación o un paso más hacia la mercantilización de la naturaleza? En M. Pérez, J. Rojas, y G. Castaño, *Sociedad y Servicios Ecosistémicos: perspectivas desde la minería los megaproyectos y la educación ambiental* (págs. 29 - 59). Programa Editorial Universidad del Valle.
- Silva, P. (2015). *La problemática ambiental y el deterioro de los recursos naturales en el Ecuador. Una perspectiva desde la geografía*. [Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
- Soulier, M., Ducci, J., Altamira, M. y Perroni, A. (2013). *Agua Potable, Saneamiento y los Objetivos de Desarrollo del Milenio en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Terneus, E. y Yáñez, P. (2018). Principios fundamentales en torno a la calidad del agua, el uso de bioindicadores acuáticos y la restauración ecológica fluvial en Ecuador. *La Granja, Revista de Ciencias de la Vida*, 27(1), 36 - 50.
- Veas, C. y Chia, E. (2020). Nuevas determinantes para comprender los alcances de la ruralidad: representaciones del cambio climático en la agricultura familiar campesina. *Boletín de Estudios Geográficos*, 113: 111 - 132.
- Vela, M. (2008). *Impacto ambiental provocado por la contaminación de los ríos que cruzan el casco urbano de las cuatro cabeceras municipales del departamento de Santa Rosa ubicadas en la región sur del departamento de Santa Rosa*. Ministerio del Ambiente.
- Villamil, L. (2018). Sector agropecuario y cambio climático: una visión desde las agrociencias. En G. Correa, *Agrociencias y cambio climático* (págs. 7 - 9). Bogotá: Ediciones Unisalle.
- Zúñiga, N., Martínez, R., y Reyes, I. (2020). El cambio climático: un obstáculo ambiental y económico en el agotamiento de los recursos naturales para el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 11, 1 - 10.

Autor**Méndez Vivar, Joffre**

Ingeniero Forestal, actualmente cumpliendo funciones en el equipo técnico de la prefectura de la provincia de Esmeraldas.

E-mail: joffremendez99@yahoo.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2707-5275>