
Políticas públicas para los incendios en la Amazonía

Public Policies for Fire Control in Amazonia

Por: Daniela García Aguirre

Resumen

Para agosto de 2019, la selva amazónica experimentó tres veces el número de incendios registrados durante el mismo período de 2018. Los incendios son un creciente problema ambiental contemporáneo que afecta a Colombia y a la región, con efectos en la contaminación del aire, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad que estos fenómenos conllevan. Actualmente, Colombia tiene tres marcos de políticas públicas sobre aquellos temas de salud y ambiente en donde los incendios de la selva amazónica tienen impactos (calidad del aire, cambio climático y biodiversidad). Sin embargo, ni la política colombiana sobre contaminación atmosférica, ni la referida al cambio climático, ni la dedicada a la conservación de la biodiversidad incluyen medidas para hacer frente a los incendios forestales en el bosque amazónico. Conociendo la importancia de la selva amazónica y los efectos de los incendios, que cada año aumentan, este documento busca identificar si Colombia necesita una nueva reglamentación para abordar esta problemática o si alguno de los marcos normativos actuales en los tres temas mencionados puede ser usado para desarrollar una política pública que afronte los incendios del Amazonas y ayude a mitigar sus efectos en la salud y el ambiente. Al final, se concluye que, debido a la urgencia del tema, conviene afincarse en el marco regulatorio actual en lugar de desarrollar una nueva política.

Palabras clave: Amazonía, incendios, calidad del aire, biodiversidad, cambio climático.

Abstract

By August 2019, the Amazon rainforest experienced three times the number of fires recorded during the same period in 2018. Fires are a growing contemporary environmental problem affecting Colombia and the region, affecting air pollution, climate change, and biodiversity loss that these phenomena entail. Currently, Colombia has three public policy frameworks on those health and environmental issues where fires in the Amazon rainforest have impacts (air quality, climate change, and biodiversity). However, neither the Colombian policy on air pollution, nor the one on climate change, nor the one dedicated to biodiversity conservation, includes measures to address forest fires in the Amazon rainforest. Knowing the importance of the Amazon forest and the impacts of the fires, which are increasing every year, this paper aims to identify whether Colombia needs a new regulation or it can use any of the current regulatory frameworks on the three topics mentioned to manage the Amazon fires and mitigate their effects on health and the environment. In the end, it is concluded that, due to the urgency of the issue, it is advisable to take advantage of the current regulatory framework rather than develop a new policy.

Keywords: amazon rainforest, wildfires, air quality, biodiversity, climate change.

Introducción

Según el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, s.f.), la Amazonía ocupa cerca de 6,8 millones de km², en los países de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela, así como en el territorio de la Guayana francesa. La selva amazónica es el bioma con el bosque tropical más grande y más biodiverso del mundo, que alberga al menos el 10% de la diversidad conocida de flora y fauna mundial, es el hogar de alrededor de 30 millones de personas y contiene el 15% de la descarga fluvial en el océano¹.

El bosque amazónico proporciona, a través de sus ciclos hidrológicos, diferentes servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación del clima regional, de la humedad y la temperatura global. Además, funciona como un sumidero de carbono que almacena entre 90 y 140 mil millones de toneladas métricas de dióxido de carbono (CO²)², uno de los gases de efecto invernadero (GEI) más importantes, que, de ser liberado, aceleraría el cambio climático (WWF, s.f.). Sin embargo, de acuerdo con el proyecto de monitoreo Mapbiomas³, hoy en día alrededor del 18% del bosque original ha sido destruido (Costa, 2020a), debido principalmente a la deforestación y a procesos de reconversión de la tierra. Esto significa 500 millones de toneladas métricas de carbono liberadas al año (WWF, s.f.).

En Colombia, la Amazonía ocupa el 43% del territorio, extendiéndose por seis Entidades Territoriales Departamentales. Por otra parte, casi el 7% del total del bioma amazónico se encuentra en Colombia (Costa, 2020b), un porcentaje que no está exento de incendios. En 2018, el bosque amazónico perdió 144,05 kha, correspondientes a 68,36 Mt de CO₂ emitidos⁴. Desde el año 2000, el bosque amazónico colombiano ha perdido el 24,28% de su cobertura arbórea, debido principalmente a la deforestación y la conversión de la tierra, lo que representa alrededor de 582 Mt de emisiones de CO₂ o 32,27 Mt de emisiones anuales⁵.

En agosto de 2019, los incendios de la Amazonía fueron motivo de movilización social y captaron la atención de los medios de comunicación mundiales. Con 30.901 incendios, el número fue tres veces mayor que los episodios registrados en agosto de 2018 (BBC, 2019b). Este bosque no es un ecosistema de incendios naturales; es una selva tropical con un alto porcentaje de humedad que no cuenta con causas naturales de ignición (Gozzer, 2019). En otras palabras, los incendios en la Amazonía son casi en su totalidad causados por la acción humana⁶. Sin embargo, como explicó Jos Barlow profesor de Ciencias de la Conservación de la Universidad de Lancaster en entrevista para la BBC World (Gozzer, 2019), el aumento de

1. El bioma del Amazonas se define como el área cubierta predominantemente por un denso bosque tropical húmedo, con inclusiones relativamente pequeñas de varios otros tipos de vegetación como sabanas, bosques de llanura inundable, praderas, pantanos, bambúes y bosques de palmeras. El bioma abarca 6,7 millones de km² y es compartido por nueve países (Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyana y Suriname), así como por el territorio de ultramar de la Guayana Francesa. Las cuencas hidrográficas completas se extienden más allá del bioma y a veces incluyen biomas adyacentes (bosque seco, cerrado y puna) (WWF, s.f., párr. 6).

2. Secuestra el carbono de la atmósfera, que se transforma en material orgánico: madera, más vegetación, etc.

3. Es una iniciativa en la que diferentes ONG, universidades y empresas de tecnología tienen como objetivo vigilar y cartografiar el cambio en el uso de la tierra de la Amazonia brasileña.

4. Análisis de datos personales de www.globalforestwatch.org Las emisiones de CO₂ se deben a la descomposición del material orgánico de la vegetación cortada o a la quema de la vegetación una vez deforestada.

las temperaturas, debido al cambio climático, reduce la humedad local y favorece los incendios. Quienes causan un incendio en cualquier parte de la selva inician un fuego que no se sabe dónde ni en qué año va a parar.

El aumento de los incendios en la Amazonía representa un problema ambiental mundial, no solo por los efectos directos en el bosque, sino también por los impactos del humo. La quema de biomasa influye en la calidad del aire de las comunidades y las ciudades; el carbono liberado por los incendios aporta significativamente al cambio climático y la pérdida de la cobertura forestal también afecta negativamente a la biodiversidad. Sin embargo, hasta el momento, no existen políticas públicas que afronten esta creciente problemática.

2. Materiales y Método

Los antecedentes de las causas, la dinámica y algunas respuestas del gobierno a los recientes incendios de la Amazonía deben ser entendidos para poder proporcionar una idea de política pública que los enfrente. De igual forma, es necesario entender la importancia de estos incendios en relación con sus impactos en la contaminación del aire, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, con el fin de establecer su vínculo con alguna de las políticas públicas ya existentes relacionadas con esos temas.

2.1 Incendios forestales en la selva amazónica

El clima, la vegetación, los agentes de ignición y las actividades humanas son los cuatro factores fuertemente relacionados con la actividad del fuego, según Flannigan *et al.*

(2005). El bosque amazónico es, como ya he mencionado, el bosque tropical más grande del mundo, pero, al mismo tiempo, tiene las tasas netas de deforestación más altas, debido a las actividades humanas (Peres *et al.*, 2010), que son la principal causa de sus incendios (Hughes, 2019).

Los incendios del Amazonas están estrechamente vinculados con la deforestación causada por el acaparamiento de tierras, la expansión de la frontera agrícola y ganadera, la minería ilegal y la explotación económica descontrolada de la tierra, según un informe del Instituto de Investigación Ambiental del Amazonas (IPAM) (Costa, 2020b). Alexander Lees, profesor de Ecología Tropical de la Universidad Metropolitana de Manchester, sostiene que esas acciones conllevan la generación de un suelo más seco y menos húmedo, lo cual cambia el microclima amazónico y crea las condiciones idóneas para iniciar y propagar los incendios con facilidad (Costa, 2020a). Estudios proyectan que, para el 2050, la deforestación del Amazonas podría reducir hasta en un 12% las tasas de lluvia, lo que también reforzaría las condiciones para los incendios forestales (Spracklen *et al.*, 2012).

Entre enero y agosto de 2019, respecto al mismo periodo de 2018, los incendios de la Amazonía fueron casi un 80% más frecuentes en Brasil y Bolivia, un 107% más frecuentes en el caso de Venezuela, un 105% en Perú, un 146% en Guyana, un 121% en Surinam y un 57% en Guayana Francesa (Loury, 2019). En Colombia, las principales causas de los incendios del Amazonas son la deforestación para adquisición ilegal de tierras, o el

5. Análisis de datos personales de www.globalforestwatch.org

6. Típicamente, la gente primero corta la vegetación para limpiar el bosque (deforestación) y la deja en la tierra para que se seque con el sol; luego, le prende fuego para "desaparecer" el material que fue cortado. Esta práctica se hace con el propósito de adquirir nuevas tierras para fines agrícolas.

acaparamiento de tierras que, en 2017, alcanzó el nivel más alto de la historia del país, con una pérdida de 140.000 hectáreas de la cubierta vegetal (Costa, 2020b).

Debido al acaparamiento de tierras y a la expansión de la frontera agrícola, según el Instituto Amazónico de Investigación Científica (Semana Sostenible, 2019a), el 12% del territorio amazónico colombiano sufrió una alta incidencia de incendios, principalmente en los departamentos de Putumayo, Guaviare y Caquetá. Desglosado por departamentos, Putumayo, entre 2000 y 2018, perdió el 9,7% de su cobertura arbórea; mientras que, en el mismo período⁷, Caquetá y Guaviare perdieron, respectivamente, el 7,5% y el 5,5% de sus coberturas forestales naturales.

Como respuesta, el gobierno colombiano ha actuado contra la deforestación, haciendo frente al acaparamiento ilegal de tierras en los Parques Nacionales Naturales (PNN) y desarrollando programas económicos alternativos para incentivar la conservación de la naturaleza (Costa, 2020b). Según la BBC (2019a), como esfuerzo regional, todos los países amazónicos, excepto Venezuela, se reunieron en Colombia para firmar el "Pacto de Leticia por la Amazonía", que tiene como objetivo crear una red de monitoreo satelital para, con mayor información disponible, mejorar la respuesta a los incendios. Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana, el Perú y Surinam acordaron invertir en educación y fortalecer el papel de las comunidades indígenas en la protección del medio ambiente, mediante prácticas de gobernanza local (BBC, 2019a). Así mismo, estos siete gobiernos convinieron en continuar con un "desarrollo económico sostenible" que

involucre a las comunidades locales en el proceso económico y también en la conservación (Costa, 2020b). No obstante, de acuerdo con la periodista Camilla Costa (2020a), el Acuerdo de Leticia carece de fuerza vinculante y no define objetivos específicos para detener la deforestación y, mucho menos, para crear un plan de reforestación.

2.2 Impactos de los incendios: efectos sobre la salud y el medio ambiente

Las estrategias diplomáticas adoptadas por los gobiernos para abordar los incendios de la Amazonía han sido insuficientes para detener su aumento, propagación e impactos en Colombia y la región. Los incendios forestales, con las emisiones de la quema, coadyuvan al deterioro ambiental y traen malas consecuencias para la salud pública, con impactos negativos en la calidad del aire, el cambio climático -debido a la liberación de CO²- y la pérdida de la biodiversidad a causa de la deforestación.

2.2.1 Contaminación del aire

El reconocimiento de que la exposición al humo de los incendios forestales es un problema de salud pública ha crecido recientemente (Black *et al.*, 2017): alrededor de 212 millones de personas en todo el mundo viven en lugares afectados por el humo de estos incendios; además, esta problemática no tiene límites geográficos, pues el humo puede viajar largas distancias, afectando a países que no tienen incendios pero que soportan la carga de sus impactos en la salud humana (Black *et al.*, 2017).

Según Black *et al.* (2017), los impactos en la salud humana se deben, principalmente, a la formación de partículas finas (2.5 µm

7. Análisis de datos personales de www.globalforestwatch.org

de diámetro) y ultrafinas (menos de $1\mu\text{m}$ de diámetro) durante los incendios, más que a las partículas gruesas de $10\mu\text{m}$. Por su pequeño tamaño, esas partículas están estrechamente relacionadas con enfermedades respiratorias, ya que penetran profundamente en los pulmones, aumentando el riesgo de cáncer de pulmón, asma, bronquitis y disnea, entre otras enfermedades.

También existe una relación entre el aumento de eventos cardíacos y los incendios forestales: durante episodios de incendio, se ha observado un incremento de hasta el 30% en la asistencia médica a centros hospitalarios a causa de síntomas de afecciones respiratorias (Black *et al.*, 2017). De igual forma, un aumento en las concentraciones de PM10, entre $50\text{-}150\mu\text{m}^3$, se ha asociado significativamente con un 12% más de enfermedades del tracto respiratorio y un 19% más de casos de asma (Shanta, 2000). De acuerdo con Jia *et al.* (2015), por lo general en periodos de incendios los niveles de PM10 pueden aumentar entre 1,2 y 10 veces más que en épocas sin incendios, lo que da lugar a mayores impactos respiratorios y cardiovasculares. Además, los niños menores de cinco años, los ancianos y las personas con enfermedades crónicas subyacentes tienen más probabilidades de sufrir la carga de los impactos en la salud.

En el caso de América del Sur, la quema de biomasa puede reducir sustancialmente la calidad del aire de unos 60 millones de personas que viven en diversas zonas urbanas

de Ecuador, Colombia y Venezuela, ya que el impacto de los incendios en la calidad del aire se da a escala local, regional y global, aumentando principalmente la concentración de PM2,5 en ciudades situadas incluso a cientos de kilómetros de los eventos de incendio (Rincón-Riveros *et al.*, 2020). Dada la magnitud del problema, es necesario aumentar las investigaciones sobre los efectos de los incendios en la salud humana, a fin de mejorar la consciencia sobre las consecuencias de la exposición al humo para la salud (Jia *et al.*, 2015⁸).

2.2.2 El cambio climático

Ahora bien, en lo que respecta al cambio climático, Flannigan *et al.* (2005) indican que los incendios forestales también desempeñan un papel importante en la dinámica mundial del carbono. El bosque funciona como un sumidero, al capturar el carbono de la atmósfera; no obstante, la combustión de la vegetación lo libera en forma de CO_2 , metano y otros GEI. Según Bautista *et al.* (2014), la quema de los bosques juega un papel importante en el calentamiento global. Por ejemplo, se estima que alrededor de 213Tg^9 de emisiones de CO_2 fueron liberadas en los EE. UU. por los incendios forestales ocurridos entre 2002 y 2006.

Existe una retroalimentación positiva¹⁰ entre las emisiones de CO_2 de los incendios y el aumento de los mismos (Flannigan *et al.*, 2005). En este sentido, es posible que la Amazonía se convierta en un emisor de CO_2 en lugar de un sumidero de carbono, lo que aumentaría

8. No se discute que la concentración de PM tiene incrementos significativos durante los eventos de incendios forestales, a veces entre 6 y 36 veces por encima de las directrices de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 24-h para PM10 y $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 24-h para PM2.5), lo que también se relaciona con aumentos de la morbilidad respiratoria fuertemente relacionados con la exposición a los incendios forestales.

9. Tg= 1 millón de toneladas métricas.

10. Los climas más secos crearán condiciones más propicias para el fuego, lo que, a su vez, aumentará las emisiones de carbono de los incendios forestales. Al tiempo, la emisión de carbono produce de nuevo un clima más cálido, lo que favorece la propagación de los incendios.

los efectos sobre el cambio climático. Hoy en día se desconoce si el bosque amazónico produce más CO², a causa de la deforestación y los incendios, que el que captura (Costa, 2020a). Sin embargo, Mark Parrington, un científico investigador del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo, afirma que la Amazonía emite un promedio de 500-600 Mt de CO² anuales (Gregory, 2019). De hecho, afirma Gregory (2019), solo en los primeros seis meses de 2019, este gran bosque ya había liberado 200Mt de CO², como consecuencia de la deforestación y los incendios.

2.2.3 Biodiversidad

El bosque amazónico exhibe la "mayor expresión de la biodiversidad tropical de la Tierra" (Peres *et al.*, 2010, p. 2314), por ello, es necesario revelar los impactos de los incendios en la biodiversidad. Según el Foro Mundial para la Naturaleza, la Amazonía contiene más de 40.000 especies de plantas, el 40% del ecosistema de bosques tropicales del planeta, el 25% de la biodiversidad terrestre y la mayoría de los peces del mundo (Semana Sostenible, 2019b). Sin embargo, según Peres *et al.* (2010), el cambio climático y las perturbaciones humanas causadas por los incendios y la fragmentación de los bosques provocan pérdidas de biodiversidad a escala regional. La Amazonía sufre la tasa más alta de deforestación tropical que, junto con la expansión de la frontera agrícola y los incendios, son las principales causas de la fragmentación de los bosques y de los impactos negativos en la biodiversidad amazónica (Peres *et al.*, 2010).

Para Peres *et al.* (2010), las pérdidas significativas de comunidades de fauna, como aves y primates, y los altos niveles de mortalidad de los árboles son algunos de los impactos de los incendios en el ecosistema

amazónico. Además, los incendios pueden provocar la inestabilidad del ecosistema, perturbando los ciclos de retroalimentación y aumentando el riesgo de que los bosques que ya se han quemado vuelvan a arder; así como cambios drásticos en la composición de los árboles y, por consiguiente, el colapso de las comunidades faunísticas de aves y otras especies. Asimismo, el aumento de la temperatura puede producir alteraciones en la distribución de las especies; predominantemente, por su migración a zonas de mayor elevación, en busca de climas más fríos. Esto tiene como consecuencia la disminución en la riqueza total de la biodiversidad, debido a la alteración de las interacciones con los ecosistemas y a la extinción inmensurable de las especies que no pueden migrar debido a la disrupción provocada en el bosque por actividades humanas como la cría de ganado o el pastoreo (Peres *et al.*, 2010).

Para evitar las pérdidas de biodiversidad en el bosque amazónico, que en algunos casos podrían ser irreversibles, según Peres *et al.* (2010), es necesario limitar y controlar la expansión agrícola, ya sea mediante prácticas sostenibles o aumentando la productividad económica, al utilizar las zonas deforestadas en lugar de crear nuevas zonas de explotación. De igual forma, es necesario mejorar la conectividad de los ecosistemas y, con el apoyo de las áreas protegidas públicas y privadas, incluir zonas de posibles migraciones. Se necesita colaboración regional para mejorar las redes existentes de zonas forestales protegidas y diseñar otras nuevas.

Como sostienen Peres *et al.* (2010), es necesario incluir fuertes incentivos para promover la conservación de los bosques, al tiempo que se potencian las economías

locales; y esto es posible con voluntad política y “el apalancamiento de los recursos de las empresas, los bancos multilaterales, las ONG, las universidades y los organismos gubernamentales internacionales” (2010, p. 2324).

2.3 Marco normativo actual

Es necesario conocer el marco normativo colombiano referente a los tres temas anteriores, a saber, la contaminación del aire, el cambio climático y la conservación de la biodiversidad; con el fin de identificar si es posible implementarlo para aproximarse a una solución de política pública que haga frente a los incendios forestales.

2.3.1 Contaminación del aire

Los costos de la contaminación atmosférica representan el 1,5% del PIB nacional, debido a los efectos en la salud humana, la reducción de la productividad económica y la atención de pacientes afectados por problemas respiratorios en las salas de emergencia (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2018). Por eso, en el 2018 Colombia expidió la Política Nacional de Mejoramiento de la Calidad del Aire (PMCA). El objetivo general de esta política es reducir la concentración de contaminantes criterio, mejorar la calidad del aire y proteger la salud humana y el medio ambiente. Sus tres objetivos específicos son: i) reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes móviles; ii) reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes estacionarias; y iii) mejorar las estrategias de prevención, reducción y control de la contaminación atmosférica (DNP, 2018).

Entre las estrategias que propone la PMCA para cumplir su objetivo se encuentran: incluir criterios de calidad del aire en la planificación de las ciudades, promover la

investigación, desarrollar estrategias de gestión de riesgos y mejorar la participación pública en la prevención y control de la contaminación del aire (DNP, 2018). Esta política también propone medidas como la modernización y renovación del parque automotor; la reducción del contenido de azufre en los combustibles fósiles; la actualización de los métodos de medición de emisiones vehiculares; la caracterización de los vehículos por su cantidad de emisiones; la elaboración de estrategias para reducir las emisiones vehiculares; y el apoyo a la industria para el mejoramiento de sus prácticas de prevención, control y reducción de las emisiones (DNP, 2018). De igual forma, plantea aumentar la cobertura, calidad y accesibilidad de la información sobre las emisiones y la calidad del aire; mejorar la investigación sobre las estrategias para prevenir, reducir y controlar las emisiones; así como aumentar la investigación sobre los efectos de los contaminantes atmosféricos en la salud y el medio ambiente. También destaca la necesidad de fortalecer la capacidad de las instituciones ambientales para formular planes de prevención, reducción y control de la contaminación atmosférica; y de reforzar los planes de gestión de riesgos para aplicar medidas concretas en los episodios de alta contaminación (DNP, 2018).

2.3.2 Cambio climático

En lo que respecta al cambio climático, la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) tiene por objeto incluir la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para fomentar un desarrollo sostenible en un escenario de riesgos y cambios (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2017b). Para lograr su objetivo, la PNCC propone invertir en actividades que frenen la degradación de los ecosistemas y

la reducción de su resistencia y capacidad de mitigación de los GEI. Esta política incluye un objetivo general de disminución a largo plazo de las emisiones de CO². Para lograrlo, cada sector económico debe diseñar estrategias y planes específicos que permitan un desarrollo sostenible con menos emisiones de GEI.

Una estrategia para aplicar esta política es la "gestión y conservación de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos para fomentar un desarrollo con bajas emisiones de carbono y resistente al clima" (MADS, 2017b, p. 17). Para desarrollar esa estrategia, es necesario invertir en investigación, innovación, educación y sensibilización social; y, por supuesto, se requiere financiación.

La PNCC reconoce que la degradación ambiental contribuye al cambio climático. Por ello, da prioridad a la protección de los bosques y promueve la agricultura sostenible, que también apoya la conservación. En otras palabras, esta política promueve actividades agrícolas y, al tiempo, la conservación de los ecosistemas, mediante propuestas para mantener la vegetación, conservar el suelo e implementar prácticas como la rotación de cultivos (MADS, 2017b).

Esta política identifica los sectores agrícola y ganadero como contribuyentes del 17% y el 13% de las emisiones de CO², respectivamente. También señala que los bosques son sumideros de carbono que capturan 30Mton de CO². Por ello, propone acciones para fomentar el desarrollo agrícola sostenible en Colombia, lo que implica incluir el uso sostenible de los recursos naturales en las actividades agrícolas para incentivar la conservación de los servicios ecosistémicos, al tiempo que se hace un uso comercial del territorio, pero reduciendo su vulnerabilidad climática (MADS, 2017b).



La adopción de medidas en este sector para mitigar los efectos del cambio climático es esencial porque, según las estimaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el sector económico agrícola es el más vulnerable a los cambios del clima en el futuro (MADS, 2017b). Este sector podría sufrir una reducción del 7,4% en su productividad, que, en costos, representa el 62,5% del PIB agrícola. Por ello, es fundamental promover una mayor eficiencia en las prácticas rurales, no solo para que los agricultores obtengan más ingresos y para fomentar el desarrollo económico del sector, sino para mitigar su presión sobre los bosques, disminuir la degradación del suelo y la deforestación, y, por tanto, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (MADS, 2017b).

En ese sentido, la PNCC identifica la agrosilvicultura, el ganado de bajas emisiones de carbono, los sistemas silvopastoriles y el uso más eficiente de las zonas deforestadas como prácticas de agricultura sostenible; y propone un Plan Sectorial de Gestión del Cambio Climático, con el cual el sector agrícola podría identificar las medidas adecuadas para mitigar las emisiones (MADS, 2017b).

La PNCC entiende que la deforestación es un precursor del cambio climático en el sector agrícola. Reconoce que, de las zonas deforestadas, el 56% se transforma en pastizales y el 10% se convierte en tierras para la agricultura. Por ello, procura hacer un mejor uso de los recursos naturales y reducir la deforestación, mediante la mejora de la gobernanza de los bosques. La innovación tecnológica aplicada en las prácticas tradicionales para mitigar las emisiones de GEI en las explotaciones agrícolas es el camino a seguir para crear oportunidades económicas y preservar los ecosistemas (MADS, 2017b).

2.3.3 Conservación de biodiversidad

La Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PGIBSE) se puso en marcha en 2016, con el fin de garantizar la conservación de la biodiversidad y la distribución equitativa de los beneficios del medio ambiente, que mejoran la calidad de vida de los colombianos. Su objetivo es fomentar la gestión integral del medio ambiente para crear ecosistemas socioecológicos y resistentes en un escenario de cambio, que persiga el desarrollo social y la conservación de la biodiversidad (MADS, 2016).

Esta política entiende la gestión de la biodiversidad como el desarrollo de estrategias para diseñar e implementar acciones

de conservación, bajo un escenario social que permita la interacción constante de las actividades humanas con el medio ambiente. Además, reconoce el valor esencial de la biodiversidad como proveedora de servicios ecosistémicos vitales para el desarrollo de la sociedad y el país. En ese sentido, esta política busca permitir un desarrollo social sostenible, a la vez que se enfrentan los cambios en el ambiente causados por las actividades humanas (MADS, 2016).

La PGIBSE abre el espacio para regular el comportamiento humano como parte del ecosistema. En otras palabras, entiende la conservación como el equilibrio entre las acciones de preservación, el uso sostenible de los recursos naturales, la producción local de conocimientos y la restauración de la biodiversidad; y propone regular el comportamiento humano de acuerdo con la naturaleza. La implementación de la política requiere la interacción entre diferentes actores, instrumentos de política y sectores económicos, para promover la incorporación de la conservación de la biodiversidad en la productividad de cada sector (MADS, 2016).

De igual forma, esta política incluye un capítulo de análisis y gestión de riesgos de la pérdida de biodiversidad, en el que se destacan el deterioro de la diversidad biológica y los impactos en los servicios ecosistémicos como una amenaza para el desarrollo de las comunidades (MADS, 2016). En este sentido, reconoce a los incendios como responsables de las 281.350 ha degradadas entre 2002 y 2008. Por ello, la política considera como una necesidad la articulación con el Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas (PCIFRAA) de 2002, para lograr la

reducción de los incendios como precursores de la degradación de la tierra (MADS, 2016).

En suma, la PGIBSE pretende situar la biodiversidad como elemento estratégico en el desarrollo económico sostenible de Colombia. Por ello, se propone identificar sistemas productivos viables que combinen acciones de conservación con actividades económicas que permitan el desarrollo social, salvaguardando la naturaleza (MADS, 2017a).

2.4 Método

Con el fin de determinar si una aproximación de política pública para afrontar la problemática de los incendios forestales en la Amazonía colombiana debería hacerse incluyendo un nuevo capítulo en alguna política preexistente o formulando una nueva política, se estudiaron las políticas nacionales sobre los tres temas relacionados con los incendios forestales. Así mismo, con base en las ideas de James Salzman y Walter Baber, se evaluó cómo debería desarrollarse una política pública desde cero.

Partiendo del documento de Walter Baber y Robert Bartlett "Green Political Ideas and Environmental Policy" (2012), movimientos como el conservacionista y corrientes como la economía ambiental y la democracia de la economía han guiado la creación de políticas ambientales. En ese sentido, bajo las ideas de conservación y preservación, la inversión en programas para proteger la naturaleza y mejorar el desarrollo sostenible ha sido un lineamiento contenido en el desarrollo de políticas públicas. Con fundamento en la economía, el objetivo es lograr formas de desarrollo sostenible que permitan el crecimiento económico al mismo tiempo que se reducen los impactos sobre el medio ambiente. Por esa razón, las regulaciones

y políticas también deben ser rentables y más eficientes en el logro de los objetivos ambientales. Por último, una reglamentación ambiental debería incluir espacios de participación ciudadana y guías que definan cómo los seres humanos deben interactuar con el ambiente (Baber & Bartlett, 2012).

En lo que respecta al contenido de una reglamentación ambiental, según Percival et al. (2006), este debería incluir, en primer lugar, los objetos de la reglamentación, cruciales para tener una implementación efectiva. Los objetos más usuales en las políticas ambientales son: productos, contaminantes, instalaciones industriales, organismos gubernamentales, personas y usos de la tierra. En segundo lugar, debería definirse qué metodología utilizará la política en su desarrollo para establecer cómo plantear acciones orientadas a la solución del problema. En este caso, los marcos regulatorios ambientales han sido: salud o medio ambiente, tecnología o viabilidad, o un enfoque de costo-beneficio. En tercer lugar, es necesario establecer el tipo de regulación y la naturaleza de las intervenciones que tendrá la política para facilitar su futura implementación por parte del gobierno. El establecimiento de normas de rendimiento, normas ambientales, normas de responsabilidad, normas de prohibición y limitaciones de uso, entre otras, son las categorías típicas utilizadas para elaborar regulaciones ambientales (Percival et al., 2006).

James Salzman (2013), por su parte, ha desarrollado cinco estrategias de regulación para abordar los problemas ambientales relacionados con los bienes públicos; estrategias que son aplicables en el caso de la Amazonía. Su teoría se conoce como las cinco P, donde establece cinco marcos diferentes para regu-

lar la gestión de los bienes públicos y reducir el impacto de las externalidades¹¹: i) regulación prescriptiva; ii) derechos de propiedad; iii) sanciones financieras; iv) pagos financieros; v) persuasión. Una regulación ambiental para la gestión de los bienes públicos debe estar conformada por una combinación de estas estrategias regulatorias.

3. Discusión

Con el fin de definir la mejor estrategia de política pública para afrontar esta problemática creciente, es necesario, primero, evaluar las ventajas y desventajas de incluir un capítulo sobre incendios forestales en las tres políticas estudiadas; y segundo, indagar en el posible contenido de una política creada desde cero, y en los pros y contras de su desarrollo.

3.1 Política sobre contaminación del aire

Los incendios forestales no están incluidos como tema de la política nacional de calidad del aire. Sin embargo, la política reconoce la necesidad de invertir en investigación para tomar decisiones más informadas. Existen dos opciones para incluir en esta política un capítulo sobre prevención y gestión de incendios forestales. En primer lugar, añadir el tema como un determinante de la planificación urbana; en segundo lugar, introducirlo como fuente de emisiones, similar a una fuente fija.

En cuanto a la primera opción, la práctica de la tala de bosques (deforestación y posterior quema), con fines principalmente agrícolas, es la causa más importante de los incendios. Así, incluso cuando los incendios afectan la contaminación atmosférica, la causa del problema es, principalmente, el acceso a

tierras y las prácticas agrícolas tradicionales. En ese sentido, el capítulo debería incluir una cooperación con el Ministerio de Agricultura, lo que podría estar fuera del alcance de la PMCA. No obstante, la contaminación atmosférica podría ser un factor determinante para la planificación del territorio, lo que implicaría incluir zonas de incendios para orientar la planificación de las ciudades y reducir la exposición de las viviendas a la contaminación atmosférica. Este esfuerzo requiere un registro de la dirección de la pluma¹² de los incendios, con el propósito de reducir el número de habitantes en esas zonas.

La PMCA reconoce que las autoridades ambientales no han avanzado en la elaboración de estrategias para hacer frente a episodios críticos de contaminación, debido a la falta de sistemas de vigilancia e información sobre el estado del aire o su nivel de contaminación en las ciudades (DNP, 2018). También destaca la necesidad de información sobre las emisiones y el estado de la contaminación atmosférica para elaborar estrategias de prevención, reducción y control de la misma. En ese sentido, la necesidad de una red de vigilancia para controlar los incendios representa un paso adelante en la supervisión de la contaminación atmosférica, creando, en definitiva, la información necesaria para tomar decisiones mejor informadas y orientar a los ciudadanos en los episodios de alta contaminación atmosférica. La investigación sería la base de las decisiones para proteger la salud humana y el medio ambiente, afectados por la contaminación atmosférica (DNP, 2018).

11. Externalidades se refiere a los impactos asociados con una acción o medida, en este caso, regulatoria.

12. Pluma se refiere a la dirección del humo originado en la quema.

En segundo lugar, la opción de incluir los incendios como una nueva fuente fija de emisiones requiere que los gobiernos tengan la capacidad de medir las emisiones procedentes de los incendios y que puedan regular sus emisiones para reducirlas. Este enfoque es logístico y técnicamente inviable por dos razones.

La primera es que los incendios no son una fuente constante de emisiones, por lo que no es tecnológicamente factible rastrear de dónde vienen ni determinar quién es el emisor. En otras palabras, no es viable hacer un inventario de las emisiones provenientes de los incendios, como se hace con las de la industria o el transporte (fuentes fijas y móviles). Y la segunda, no es técnicamente posible exigir la implementación de tecnologías para reducir la cantidad de PM proveniente de la fuente (la quema de biomasa). A diferencia de lo que ocurre con las emisiones de la industria o de los automóviles, no es factible aplicar catalizadores que capturen las partículas en los incendios. Adoptar mejores prácticas significa cambiar las prácticas de los agricultores, lo que requiere la participación de otras instituciones.

En resumen, esta política sugiere estrategias para reducir la contaminación procedente de fuentes tradicionales. Sin embargo, los incendios aún no han sido reconocidos como fuente. Es necesario profundizar en las causas de los incendios y tratar el problema desde sus raíces, lo que implica una investigación más allá del alcance de la PMCA¹³.

3.2 Política sobre cambio climático

Bajo la PNCC existe la oportunidad de incluir mejores prácticas en el sector agrícola para optimizar el manejo de los incendios forestales y reducir su uso como práctica agrícola.

La PNCC incluye un plan de gestión y adaptación al cambio climático, en asociación con la gestión del riesgo de desastres (MADS, 2017b). Para desarrollar este plan, es necesario analizar los impactos del cambio climático en los territorios y avanzar en las medidas para reducir la exposición al riesgo en zonas de alta vulnerabilidad. Dado que este plan incluye un gran número de tierras agrícolas (el 84,7% del territorio colombiano corresponde a municipios totalmente rurales), por sus emisiones (55% de las emisiones de GEI de Colombia) y su importancia para el PIB (MADS, 2017b, p. 93), hay espacio para introducir los incendios como un riesgo y desarrollar estrategias para reducirlos e implementar mejores prácticas.

Teniendo como precedente la PNCC ya incluye una estrategia para reducir las emisiones del sector agrícola, es factible incluir los incendios forestales en esta política. La mayoría de los incendios son causados por la práctica tradicional de limpiar la tierra para la siembra y el ganado, y esta política reconoce que los incendios forestales también son responsables de la degradación del medio ambiente (MADS, 2017b). En este sentido, es razonable aprovechar la PNCC e invertir en innovación tecnológica para las zonas rurales,

13. La cuarentena debida a la pandemia del COVID19 implicó el cierre de las tradicionales fuentes de PM, mostrando una mejora en la calidad del aire en todo el mundo. Sin embargo, ciudades como Bogotá experimentaron días de alta contaminación de PM, lo que indica que las emisiones de los incendios están afectando las grandes ciudades. Ya es visible la necesidad de más información para mejorar los planes de respuesta a las emergencias, medir la eficacia de las políticas que enfrentan la contaminación del aire, y aplicar mecanismos de comando y control de la contaminación del aire. Por lo tanto, Colombia tiene la oportunidad de hacer participar a los círculos académicos y privados, y a los encargados de formular políticas en más investigaciones relacionadas con los incendios forestales y la contaminación atmosférica.

a fin de reducir las emisiones, aumentar la productividad y, al mismo tiempo, disminuir los incendios forestales.

3.3 Política sobre biodiversidad

Es factible incluir reglamentos y medidas en el marco de la PGIBSE para reducir los incendios forestales, no solo por las repercusiones de estos en la pérdida de la diversidad biológica, sino también porque esta política incluye las actividades humanas y económicas como parte del ecosistema. En otras palabras, la política entiende el ecosistema como la interacción de la sociedad, las actividades sociales y la naturaleza y, en ese sentido, tiene por objeto transformar las empresas tradicionales en actividades sostenibles que garanticen la conservación de la biodiversidad necesaria para proporcionar sus servicios convencionales. También existe la oportunidad de incluir los incendios en el análisis de la gestión de riesgos, no solo como causa de la pérdida de la biodiversidad, sino como consecuencia, cuando el medio ambiente se vuelve más seco debido a las acciones humanas.

Así, dado que la causa de los incendios forestales de la Amazonía son las prácticas agrícolas de desmonte del bosque para la agricultura y la ganadería, lo que se traduce en que la reducción y control de dichas prácticas supondría el cambio de algunas conductas humanas, parece más factible introducir un nuevo capítulo en la política de conservación de la biodiversidad para abordar este problema ambiental; y lo mismo podría hacerse con la política de cambio climático.

3.4 El contenido de la nueva política

Dado que es necesario lograr un cambio de comportamiento respecto al acaparamiento de tierras y las prácticas agrícolas que

provocan incendios, una nueva política pública que busque afrontar la problemática de los incendios forestales en la Amazonía colombiana debe estar dirigida a regular y controlar el comportamiento de los individuos y el uso de la tierra. Así mismo, ha de contar con un análisis de costo-beneficio, a fin de producir la mejor opción y la alternativa más rentable para lograr su objetivo. De igual forma, la política requiere limitar el uso de la tierra, mediante el establecimiento de actividades prohibidas. También, puede considerar una estrategia de *tipo de mercado*, en la que se permita la deforestación con fines agrícolas y, a la vez, el agricultor aplique un plan de reforestación una vez el cultivo o el ganado estén en la tierra. En todo caso, debe incluir un componente de democracia, participación pública y consulta comunitaria para mejorar los acuerdos de gobernanza participativa.

Algunas alternativas de regulación son: i) una política prescriptiva que defina qué prácticas deben estar prohibidas para reducir la deforestación y los incendios; ii) el establecimiento de penalidades para esas prácticas prohibidas, con el fin de influir en un cambio de comportamiento, ya que, después de la prohibición de una actividad, “la siguiente forma más efectiva de limitar el comportamiento es hacerla más cara [la realización de la actividad]” (Salzman, 2013, p. 370); es decir, imponer multas ante su ejecución; iii) bajo una perspectiva financiera, estrategias como el pago por servicios ambientales, para incentivar la protección de la Amazonía.

En resumen, se puede elaborar una nueva política para hacer frente a los incendios forestales, bajo un marco normativo prescriptivo, con sanciones y estrategias de pago. Esta política debe estar influenciada

por ideas conservacionistas, así como contemplar un enfoque de iniciativas económicas y democráticas. Por último, puede incluir objetivos individuales y de uso de la tierra, con un enfoque de costo-beneficio y el apoyo de estrategias de mercado que limiten el uso de la tierra.

La principal ventaja de desarrollar una política completamente nueva es la oportunidad de ser creativos en la formulación de una regulación desde cero. En ese sentido, la creación de una nueva política es la oportunidad de recoger y compilar todas las iniciativas, presentes y pasadas, que han tratado de abordar los incendios en Colombia y algunas experiencias internacionales satisfactorias. Asimismo, al formular una nueva política, es posible asignarle el presupuesto del gobierno necesario para aplicarla con éxito.

No obstante, escoger este camino es desventajoso por las siguientes razones: en primer lugar, el desarrollo de toda una nueva política pública implica contar con voluntad política, que no siempre está sobre la mesa. Además, para iniciar un proceso de elaboración de políticas es necesario desarrollar reuniones y conversaciones para definir el problema y los métodos para abordarlo y, así, lograr el apoyo político y gubernamental necesarios. Adicionalmente, introducir un nuevo tema en la agenda política requiere de cabildeo (lobby) para abordar los intereses políticos, que no siempre están alineados con el tema.

En segundo lugar, desarrollar una nueva política es un camino más largo. Este proceso requiere una investigación técnica, jurídica, política e internacional, al igual que la recopilación de información en terreno y diálogo con las comunidades. Completar un proceso de investigación adecuado

podría llevar años. Además, una vez reunida la información, un proceso cuidadoso de diseño de la política lleva tiempo e implica su evaluación antes de ser publicada.

4. Conclusión

Los incendios de la Amazonía son un problema ambiental contemporáneo que afecta a Colombia y a la región debido a los impactos en la contaminación del aire, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Además, son eventos que impactan en los países fronterizos, los cuales requieren de mecanismos internacionales y de cooperación para proteger a las personas y los ecosistemas (MAVDS, 2002). En este contexto, Colombia puede encabezar la iniciativa para hacer frente a los incendios forestales con un enfoque normativo que se convierta en un marco de referencia a replicar en los demás países amazónicos.

Debido a la urgencia de abordar los incendios en la Amazonía, diseñar e implementar una política pública desde cero no es la mejor opción. Por el contrario, modificar un marco normativo existente puede ser la primera alternativa, si bien transitoria, hasta que se complete el proceso para expedir una nueva política. Por ello, para responder rápidamente a la crisis de incendios en la Amazonía la mejor vía es la adaptación de una política actual, bien sea la de cambio climático o la de biodiversidad.

En primer lugar, esas políticas ya contemplan los argumentos jurídicos que soportan la necesidad de su implementación. Además, ya evalúan los obstáculos para lograr sus objetivos mediante una aplicación satisfactoria, así como las instituciones que deberían participar. En segundo lugar, esas políticas ya reconocen las prácticas agrícolas de desmonte y acaparamiento de tierras

como el motor de la deforestación y, en ese sentido, como las principales causas de los incendios.

Así, las políticas sobre el cambio climático y sobre la diversidad biológica incluyen al sector agrícola y pecuario en sus planes, abriendo el espacio para introducir medidas que hagan frente a los incendios. Finalmente, ambas políticas contemplan la articulación institucional necesaria para su implementación, así como los espacios de participación y discusión para coordinar esas conversaciones.

En conclusión, el enfoque más eficaz para hacer frente a los incendios de la Amazonía es aprovechar el marco normativo actual y adaptarlo para incluir medidas que aborden esta cuestión.

No obstante, se necesita una nueva política que involucre a diferentes actores dentro de una red de gobernanza local, con comunidades indígenas, empresas privadas, agricultores locales y autoridades ambientales. Adicionalmente, dado que se trata de un problema ambiental regional y no solo de una preocupación nacional, debería existir más investigación y más gestión e interés para involucrar a todos los países amazónicos en la lucha contra los incendios en la Amazonía.

Referencias bibliográficas

Baber, W. & Bartlett, R. (2012). Ideas Políticas Verdes y Política Ambiental. En: M. Kraft y S. Kamieniecki (Eds.), *The Oxford Handbook of U.S. Environmental Policy* (pp. 67-92). Oxford University Press.

Bautista, F., Carbajal, N. & Pineda, L. (2014). Estimación de las emisiones anuales totales de CO₂ de los incendios forestales en México durante el período 1999-2010. Hindawi Publishing Corporation. *Avances en Meteorología*, 2014. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/958457>

BBC (2019a, septiembre 7). Incendios en el Amazonas: 7 países de Sudamérica se comprometen a proteger la Amazonía en el Pacto de Leticia. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-49617143>

BBC (2019b, septiembre 25). Incendios en el Amazonas: ¿qué pasó con las llamas que arrasaban las selvas en Brasil, Bolivia y Paraguay? BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-49811380>

Black, C., Tesfaigzi, Y., Bassein, J. & Miller, L. (2017, octubre). Exposición al humo de los incendios forestales y la salud humana: Lagunas significativas en la investigación para un creciente problema de salud pública. *Toxicología y Farmacología Ambiental*, 55, 186-195. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1382668917302478>.

Costa, C. (2020a, febrero 13). "La gran mentira verde": cómo la pérdida del Amazonas va mucho más allá de la deforestación. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51303285>

Costa, C. (2020b, febrero 18). Destrucción del Amazonas: las principales amenazas para la mayor selva tropical del mundo en los 9 países que la comparten. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51377234>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2018). Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire. Documento CONPES 3943. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>

Flannigan, M., Amiro, B., Logan, K., Stocks, B. & Wotton, B. (2006). Incendios forestales y cambio climático en el siglo XXI. *Estrategias de Mitigación y Adaptación al Cambio Global*, (11), 847-859. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11027-005-9020-7>

Gozzer, S. (2019, agosto 22). Incendios en el Amazonas: cómo la selva amazónica se volvió más inflamable pese a ser uno de los lugares más húmedos del mundo. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-49436407>

Gregory, M. (2019, agosto 21). Medio Ambiente: El Amazonas está en llamas y el humo se puede ver desde el espacio. Vice. https://www.vice.com/es_latam/article/d3avvm/motherboard-amazonas-en-llamas-humo-ver-desde-espacio

Hughes, R. (2019, octubre 12). Incendios en el Amazonas: ¿Qué es lo último en Brasil? BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-49971563>

Jia, L., Pereira, G., Uhl, S., Bravo, M. & Bell, M. (2015, enero). Examen sistemático de los efectos en la salud física de la exposición no ocupacional al humo de los incendios forestales. *Environmental Research*, 136, 120-132. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935114003788>

Loury, R. (2019, agosto 26). Un été catastrophique pour les forêts mondiales *Journal de l'environnement*. <https://www.journaldelenvironnement.net/article/un-ete-catastrophique-pour-les-forets-mondiales,98917?xtor=EPR-9>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2016). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2017a). Plan de Acción de Biodiversidad para la implementación de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos 2016-2030.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2017b). Política Nacional de Cambio Climático.

http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Politica_Nacional_de_Cambio_Climatico_-_PNCC_/PNCC_Politicas_Publicas_LIBRO_Final_Web_01.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible [MAVDS]. (2002). Plan Nacional de Prevención, Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas.

Percival, R., Schroeder, C., Miller, A. & Leape, J. (2006). Regulación ambiental: Derecho, ciencia y política. En: *Derecho ambiental: Una visión general estructural*. B. Enfoques de la regulación: Evaluación de las opciones (8ª ed.). Aspen Casebook Series.

Peres, C. A., Gardner, T., Barlow, J., Zuanon, J., Michalski, F., Lees, A., Vieira, I., Moreira, F. & Feeley, K. (2010). Biodiversity conservation in human-modified Amazonian forest landscapes. *Biological Conservation* Volume, 143(10), 2314-2327. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103284147>

Rincón-Riveros, J., Rincón-Caro, M., Sullivan, A., Méndez-Espinosa, J. F., Belalcázar, L., Quirama, M. & Morales, R. (2020, junio). Observaciones a largo plazo del carbono marrón y del humo en Bogotá, Colombia: Asociación para el Transporte de Medio Alcance de Plumas de Quema de Biomasa. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20(12), 7459-7472. <https://acp.copernicus.org/articles/20/7459/2020/>

Salzman, J. (2013, Spring). Teaching Policy Instrument Choice in Environmental Law: The Five P's. *Duke Environmental Law & Policy Forum*, XXIII, 363-376. <https://scholarship.law.duke.edu/delpf/vol23/iss2/8>

Semana Sostenible. (2019a, agosto 23). La realidad de la Amazonia colombiana no es diferente a la de Brasil. <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/se-quema-el-amazonas-cual-es-la-situacion-de-la-amazonia-Colombiana/45474>

Semana Sostenible. (2019b, agosto 27). Incendios en el Amazonas: 5 datos que explican qué está en riesgo por los fuegos. <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/incendios-en-el-amazonas-5-datos-que-explican-que-esta-en-riesgo-por-los-fuegos/46529>

Shanta, E. (2000). Impact to Lung Health of Haze from Forest Fires: La experiencia de Singapur. *Respirology*, (5), 175-182. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1440-1843.2000.00247.x>

Spracklen, D., Arnold, S. & Taylor, C. (2012). Observaciones del aumento de las precipitaciones tropicales precedidas por el paso del aire sobre los bosques. *Nature*, (489), 282-285. <https://doi.org/10.1038/nature11390>

WWF (s.f.). About the Amazon. https://wwf.panda.org/knowledge_hub/where_we_work/amazon/about_the_amazon/

Cómo citar este artículo:

García Aguirre, D. (2020). Políticas públicas para los incendios en la Amazonía. *Revista Ambiental ÉOLO*, Edición Nro. 19, año 14, pág.30-46. <http://revistaeolo.fconvida.org/index.php/eolo>

