
Siguiendo la Huella Forestal de la población colombiana

Tracking the Forest Footprint of the Colombian Population

Por: Daisy Tarrier¹ & Aude Gago²

Resumen

La deforestación de los bosques tropicales es uno de los principales problemas ambientales a nivel global, debido a sus nefastos, impredecibles y, en gran medida, aún desconocidos efectos a gran escala sobre la extinción de la biodiversidad, la desregulación de los ciclos hidrológicos, el incremento de la erosión de suelos, el cambio climático global, la desaparición de culturas indígenas milenarias y la pérdida de las fuentes de vida y sustento de miles de millones de personas que dependen directamente de los servicios ambientales que proveen gratuitamente estos ecosistemas forestales. La mayor parte de esta alarmante destrucción ecocida es ocasionada por el sector agropecuario, con el objetivo de extraer las materias primas requeridas para generar productos de consumo masivo. En todo el territorio colombiano, desde hace siglos y especialmente en los últimos años, son muy activas la deforestación y degradación de los bosques, a tal punto que aproximadamente el 10% de la Amazonia colombiana ya ha sido deforestada. Los ritmos vigentes y crecientes de deforestación de esta selva son alarmantes, con el agravante de que priman, en los consumidores colombianos, el desconocimiento de los muy graves impactos de esta destrucción y una percepción sesgada de los vectores de deforestación, dada la distorsión de la información prevaleciente en los medios de comunicación. Adicionalmente, a pesar de los esfuerzos realizados en las cadenas productivas comprometidas con los Acuerdos de Cero Deforestación, aún falta trazabilidad y transparencia. Estas razones motivaron a Envol Vert a determinar la Huella Forestal en Colombia, con una metodología de cálculo y unos resultados que se presentan en este artículo. De los hallazgos obtenidos resaltamos que la Huella Forestal Neta del consumo promedio de un colombiano es de 1.278 m² de bosque deforestado, el 75% del cual se dedica a la ganadería bovina, especialmente la extensiva, que expande la frontera agropecuaria en todos los rincones de Colombia, con énfasis, en años recientes, en la Amazonia. Para detener esta irresponsable destrucción de la biodiversidad, que afecta el presente y el futuro de toda la humanidad, es necesario regular efectivamente aquél sector productivo, de modo que no siga ampliándose afuera de la frontera agropecuaria y que incluya principios, valores y conocimientos de la agroforestería. Adicionalmente, se requiere que los consumidores del país y del mundo cambien sus hábitos de consumo, hacia una dieta cada vez más vegetariana, y exijan al Estado reglamentaciones vinculantes para detener la deforestación.

1. Profesional de las Ciencias Sociales. Especialista en bosques, desarrollo rural, trabajo con comunidades campesinas e indígenas, alternativas económicas y proyectos de diversos enfoques con cooperación internacional. Encargada de proyectos ambientales y alianzas interinstitucionales en ONG internacionales como WWF, en Francia y Perú, durante diez años. Directora y Fundadora de Envol Vert.

Palabras clave: huella Forestal de Colombia, deforestación, bosques tropicales, biodiversidad, consumidores, ganadería bovina extensiva, Amazonia, agroforestería.

Abstract

Deforestation of tropical forests is one of the main global environmental problems, due to its disastrous, unpredictable and, to a large extent, still unknown large-scale effects on the extinction of biodiversity, the deregulation of hydrological cycles, the increase of soil erosion, global climate change, the disappearance of millenary indigenous cultures and the loss of the sources of life and livelihood of billions of people who depend directly on the environmental services that these forest ecosystems provide free of charge. Most of this alarming ecocidal destruction is caused by the agricultural sector, with the aim of extracting the raw materials required to generate products for mass consumption. Throughout Colombia, for centuries and especially in recent years, deforestation and forest degradation have been very active, to such an extent that approximately 10% of the Colombian Amazon has already been deforested. The current and increasing rates of deforestation of this forest are alarming, with the aggravating factor that Colombian consumers are unaware of the very serious impacts of this destruction and have a biased perception of the vectors of deforestation, given the distortion of the information prevailing in the media. In addition, despite the efforts made in the production chains committed to the Zero Deforestation Commitments, there is still a lack of traceability and transparency. These reasons motivated Envol Vert to determine the Forest Footprint in Colombia, with a calculation methodology and results that are presented in this article. From the findings obtained, we highlight that the Net Forest Footprint of the average Colombian's consumption is 1,278 m² of deforested forest, 75% of which is dedicated to cattle ranching, especially extensive cattle ranching, which expands the agricultural frontier in all corners of Colombia, with emphasis, in recent years, in the Amazon. To stop this irresponsible destruction of biodiversity, which affects the present and future of all humanity, it is necessary to effectively regulate this productive sector, so that it does not continue to expand beyond the agricultural frontier and includes agroforestry principles, values and knowledge. In addition, consumers in the country and the world need to change their consumption habits towards an increasingly vegetarian diet, and demand binding regulations from the State to stop deforestation.

Keywords: Colombian forest footprint, deforestation, tropical forests, biodiversity, consumers, extensive cattle ranching, Amazonia, agroforest.

2. Ingeniera, de nacionalidad francesa, en Ciencia y Tecnología del Agua, con amplia experiencia en manejo de aguas residuales y potabilización. Tras viajar a India, para una misión humanitaria; a Chile, donde terminó sus estudios en gestión ambiental y, principalmente, manejo de recursos marinos; y a Nueva Zelanda, donde trabajó como practicante en NIWA (National Institute of Water and Atmospheric Research); viajó a Colombia en 2013, donde se estableció por ser un país con ricas fuentes hídricas donde puede hacer mucho para proteger este recurso, principalmente desde la educación y también luchando por la preservación de los ecosistemas forestales generadores de agua.

Introducción

Según Weisse y Dow (2019), en 2018 se deforestaron 12 millones de hectáreas (ha) de bosque tropical a nivel mundial, lo que equivale a destruir 30 campos de fútbol cada minuto. De 2001 a 2018, el 59% de esta pérdida de coberturas forestales fue ocasionada por las dinámicas de producción agropecuaria (Harris *et al.*, 2020) -las cuales están directamente relacionadas con nuestros hábitos de consumo-, que de este modo afectan la permanencia de la provisión de todos los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques (limitación de la erosión, control de plagas, regulación del clima y las lluvias, turismo de naturaleza y captura de CO², entre otros).

Las crisis económicas, ecológicas, sanitarias y de salud pública que afectan a la población mundial desde finales de 2019, ocasionadas por la pandemia del Covid-19 o Coronavirus -generado por el virus SARS-CoV-2-, han llevado a la comunidad científica a preguntarse sobre el origen de otras pandemias recientes, como la Enfermedad por el Virus del Ébola (EVE); el Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS); el Sida, ocasionado por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH); y el Zika, provocado por flavivirus transmitidos por mosquitos, principalmente del género *Aedes*; entre muchas otras enfermedades que aparecieron recientemente o reaparecieron en zonas donde no se observaban desde hace muchos años.

Los animales son la fuente del 60% de estos virus patógenos, dos tercios de los cuales provienen de fauna silvestre (Saqué, 2020), por lo que las enfermedades que provocan corresponden a zoonosis. Estos patógenos

coexisten desde hace miles y quizás millones de años con las comunidades de animales silvestres y son anodinos para tales especies; sin embargo, la destrucción de los hábitats naturales de estas les ha puesto en contacto directo con las sociedades humanas, les ha abierto nuevos nichos donde prevalece la contaminación y ha favorecido mutaciones en ellos que han sido fatales para las personas.

La deforestación sistémica de los bosques naturales y otros ecosistemas, que son los hábitats de la fauna silvestre, aumenta los riesgos de contacto con virus que se adaptan al genoma humano y se transforman en patógenos. Otros estudios (Zimmer, 2019) demuestran que la deforestación de los bosques tiene una gran influencia en la difusión de las enfermedades, debido a la propagación de los mosquitos y zancudos, destacados entre los principales vectores de enfermedades como el dengue, el chicunguña y el zika. La desaparición de los bosques es, entonces, una amenaza para todos los seres vivos. Así, tenemos que frenar la extinción de la fauna silvestre y su pérdida de hábitat para prevenir nuevas pandemias.

Colombia, bosques y deforestación

Colombia es el segundo país con más biodiversidad en el planeta Tierra. Según el Instituto Humboldt (2017), el 52% de su territorio está cubierto por bosques naturales, por lo que se califica como la octava cobertura forestal más grande del mundo; sin embargo, "la biodiversidad colombiana ha evidenciado una disminución promedio del 18%. La mayor amenaza está en la pérdida de hábitats naturales, por lo general, relacionada

con la agricultura y la ganadería expansiva" (Instituto Humboldt, 2017, párr. 3). Esta pérdida de hábitat está directamente ligada con la deforestación. En el periodo de 1990 a 2015, Colombia perdió casi 6 millones de hectáreas de cobertura arbórea, equivalentes a 16 canchas de fútbol destruidas por minuto (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2018b). En 2017, Colombia se posicionó como el séptimo país con mayor deforestación de los bosques tropicales; para 2018, se consideraba que 10% de la Amazonia colombiana ya había sido deforestada (Iniciativa interreligiosa para los bosques tropicales, 2019); y ese mismo año, Colombia se ubicó como el cuarto país con mayor deforestación (Weisse & Dow, 2019).

Es importante tener en cuenta que en Colombia se define la deforestación como "la conversión directa y/o inducida de la cobertura de bosque a otro tipo de cobertura de la tierra en un período de tiempo determinado" (IDEAM, 2018^a, p. 6); mientras que un bosque natural es

tierra ocupada principalmente por árboles que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima del dosel de 30%, una altura mínima del dosel (in situ) de 5 m al momento de su identificación, y un área mínima de 1,0 ha. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma, y árboles sembrados para la producción agropecuaria. (IDEAM, 2018^a, p. 7)

El IDEAM define que hay causas directas de deforestación y causas subyacentes. En Colombia, las causas directas son numerosas e importantes, ya que

agrupan complejas variables sociales, políticas, económicas, tecnológicas y culturales, que constituyen las condiciones iniciales en las relaciones estructurales existentes entre sistemas humanos y naturales (Geist y Lambin, 2001). Estos factores influyen en las decisiones tomadas por los agentes y ayudan a explicar por qué se presenta el fenómeno de deforestación. (IDEAM, 2018a, p. 220)

Muchas veces tenemos imágenes falsas sobre las causas de la deforestación, sobre todo entre los habitantes de las ciudades, que tienden a pensar que la deforestación tiene que ver con "consumir demasiado papel" o "construir muebles". En Colombia, el cultivo ilícito de la coca ha sido estigmatizado por muchos políticos como una de las principales causas de la deforestación, a pesar de que las cifras demuestran que la ganadería es realmente el factor de más importancia en la pérdida de bosques. Por ejemplo, el Parque Nacional Natural Tinigua está siendo deforestado y al respecto el Gobierno nacional ha señalado que "la culpa es de las disidencias de las Farc porque están reemplazando el bosque por plantas de coca" (Rojas, 2020). Entre muchos estudiosos del problema de la deforestación en Colombia, se desestima el discurso de los líderes del Estado según el cual la deforestación es debida a la siembra de coca, cuando es sabido, por ejemplo, "que el 70% de la deforestación en Caquetá es por la ganadería y la palma africana" (Semana, 2020^a, párr. 2).

Rodrigo Botero García, director de la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible (FCDS), comentaba: "Me parece que señalar un solo responsable de la defo-

restación es desacertado. En este caso, creo yo, todos, absolutamente todos, tienen un pedazo de responsabilidad. Y en sus manos la solución", reaccionando a la declaración de Carlos Holmes Trujillo, Ministro de Defensa 2019-2020, según el cual "está plenamente establecido que el narcotráfico, la extracción ilícita de minerales y la deforestación con las cuales se financian los grupos armados organizados, son las principales amenazas a nuestro medioambiente". Por su lado, el exdirector de la Oficina Territorial de Parques Nacionales en la Amazonia dio a conocer algunas cifras del Inventario Bovino 2016-2017, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que dan cuenta de la relación existente entre el aumento del hato ganadero y la deforestación en la Amazonia colombiana (Semana, 2020b).

En Colombia existen muchos actores que ejercen influencia positiva o negativa sobre los bosques. A continuación, se relacionan los principales:

1. Las comunidades indígenas, que se destacan porque muchas de ellas protegen los bosques gracias a los sistemas sostenibles de aprovechamiento que utilizan. El territorio asignado a los Resguardos Indígenas equivale al 26,41% de la superficie continental del país, con aproximadamente 31 millones de hectáreas, la mayoría ocupadas con cobertura forestal boscosa (Salazar *et al.*, 2008).
2. Las comunidades campesinas, destacadas y diferenciadas por las diversas relaciones de dependencia que establecen con los ecosistemas forestales y, especialmente, por su intensa interacción con la tierra, que determina el intercambio social, la cons-

trucción de comunidad y la producción de comestibles, la cual constituyen su principal fuente de alimentación y de ingresos monetarios, a través de su comercialización (Armenteras *et al.*, 2018). Gracias a la economía campesina basada en la producción de comida, se abastece el 70% de la alimentación del país. En este grupo de comunidades se incluyen pequeños productores agropecuarios, campesinos sin tierra y colonos campesinos que presionan, mediante la ampliación de la frontera agropecuaria, para tener más oportunidades de subsistencia, aprovechando los bosques y los espacios deforestados.

3. Los habitantes de las ciudades, que influyen de manera aparentemente más indirecta en los procesos de deforestación a nivel nacional, afectando la permanencia de los bosques con sus hábitos de consumo, los cuales privilegian alimentos y productos agroindustriales, para cuya obtención necesariamente hay que eliminar las coberturas forestales.
4. Los inversionistas territoriales nacionales y extranjeros, que a través de financiación estimulan la deforestación y el cambio de las coberturas vegetales de los paisajes, debido a que tienen un alto poder económico y una significativa influencia territorial, que les posibilita beneficiarse financieramente con la ampliación de la frontera agropecuaria.
5. El Estado, cuyos complejos y ambiguos roles son desempeñados por una gran cantidad y diversidad de entidades públicas, con funciones tan contradictorias como la de garantizar la sostenibilidad y el crecimiento económico basado en el extractivismo de materias primas, la sobreexplotación de recursos naturales, la ampliación de la

frontera agropecuaria y la homogenización de los paisajes; y, al mismo tiempo, velar por la garantía del derecho constitucional a un ambiente sano, conservar la biodiversidad y proteger los bosques y el medio ambiente.

6. Los actores privados centrados en actividades económicas con ánimo de lucro, obligados, por las condiciones vigentes del capitalismo global y nacional, a un incremento constante de sus beneficios, que se realiza en circunstancias que conllevan el detrimento de la salud pública, los derechos laborales y la integridad de los ecosistemas. Estas empresas tienen una influencia directa en los bosques, ocasionada por sus procesos de extracción y producción de bienes y productos.
7. Las Organizaciones No Gubernamentales Sin Ánimo de Lucro (ONG), generalmente aplicadas a la beneficencia social, la educación ambiental, la transferencia de conocimientos y técnicas, entre otras acciones relacionadas de modo directo con la protección, conservación y restauración de los bosques, y las comunidades bióticas y étnicas que los habitan.
8. Las organizaciones armadas subversivas, que ejercen una acción directa en la protección de los bosques, pues estos les sirven de escondite y área directa de acción y control territorial. Por ello, durante el largo periodo del conflicto armado entre el Estado y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), estas controlaban e impedían el acceso a varias zonas del país con grandes extensiones de bosque; en los territorios de comunidades campesinas que intervenían, obligaban a los campesinos a conservar al menos un 20% de bosque natural dentro de sus fincas (Brodzinsky,

2017). Por ello, la deforestación aumentó un 44% (Reardon, 2018) luego de la firma del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera, suscrito en Bogotá el 24 de noviembre de 2016, entre el Estado de Colombia y las FARC.

9. Las organizaciones criminales narcotraficantes, que ejercen una grave influencia negativa sobre las comunidades que habitan los bosques y sobre la integridad de estos ecosistemas forestales, cuya deforestación financian, obligando a establecer allí cultivos de coca (IDEAM, 2018a). Al respecto, en 2017 se registraron 171.000 hectáreas de coca sembradas en Colombia; y en los años posteriores se han observado nuevas zonas de siembra, en Parques Nacionales Naturales y territorios indígenas (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC] & Gobierno de Colombia, 2018).

La destrucción de los bosques deja una Huella Forestal que se puede rastrear en los productos generados a partir de la deforestación. Para poder medir este rastro de pérdida boscosa, Envol Vert trabaja desde 2013 en diversos proyectos, reuniones bilaterales con varios actores y comités de expertos para ofrecer una herramienta fácil de entender a los consumidores, las empresas y los Estados que quieren conocer el impacto de sus compras y consumos sobre los bosques, y, así, comprometerse en la reducción del mismo. En este marco, Envol Vert realizó un análisis de la Huella Forestal del Estado francés y posibilitó que más de 160.000 personas hicieron el cálculo de su huella en varios países del mundo (versiones inglesa, alemana, española y francesa).

La metodología está basada en el cruce de diferentes datos: el consumo de productos, la superficie necesaria para su obtención, tomando en cuenta el rendimiento de producción de la materia prima por hectárea (Huella Bruta), y el riesgo de deforestación asociado a este producto, según diferentes criterios.

¿Qué es la Huella Forestal?

En el contexto del presente artículo, se asume la Huella Forestal como una herramienta que busca medir el impacto de los productos de consumo masivo sobre los bosques y otros ecosistemas naturales, que son deforestados y degradados para posibilitar la venta y producción de ciertos alimentos o productos básicos de un país, ya sea para consumo interno o externo a su territorio.

La Huella Forestal neta es la multiplicación de la Huella Bruta, que corresponde al área necesaria para producir las materias primas que componen los productos que consumimos, por el nivel de riesgo de deforestación que causa la producción de dichas materias primas.

Desde 2013, Envol Vert trabaja con un grupo de expertos en la estructuración de la metodología para poder medir la Huella Forestal; el resultado son dos versiones y sus correspondientes análisis ya realizados. La adaptación de esta metodología al contexto de Colombia se inició en octubre de 2019, a través de un Comité de Expertos integrado por delegados de la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), World Wildlife Fund (WWF), el IDEAM, el Instituto SINCHI, Proyección Eco-social, la Unión Europea, y la Dirección de Bosque y Dirección de Cambio Climático,

adscritas al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

El objetivo de la calculadora de la Huella Forestal es brindar al consumidor una herramienta fácil y un valor indicativo que le permita entender la superficie de bosque potencialmente impactada por sus consumos y poder tomar medidas orientadas al cambio de sus hábitos para reducirla. Con este fin, Envol Vert presenta este informe y ofrece el link de la herramienta digital www.huella-forestal.co, donde cada uno puede individualmente medir su propia huella, según sus consumos personales.

Metodología y resultados

Para el cálculo de la Huella Forestal colombiana, el Comité de Expertos identificó las doce materias primas cuya producción genera mayor impacto y constituyen los principales vectores de deforestación y degradación en Colombia. Para la selección de estos doce productos se partió de un listado inicial de más de sesenta materias primas, entre pecuarias, agrícolas, forestales, extractivas e ilegales. Para cada producto se buscó información de producción, exportación, importación y consumo, con la finalidad de seleccionar los más representativos para su consumo, como producto final, en el mercado colombiano. Estos datos se cruzaron con un rápido análisis de las materias primas con mayores riesgos de deforestación en el mundo y el país, lo que permitió al Comité Interinstitucional de Expertos Técnicos establecer una conclusión final en noviembre de 2019. El año de 2010 se tomó como Línea de Referencia (*Cut of Date*) para la caracterización del riesgo de deforestación que genera la obtención de estas materias primas.

La metodología, entonces, está basada en el cruce de diferentes datos sobre cada uno de los productos: el consumo, la superficie necesaria para su obtención, tomando en cuenta el rendimiento de producción de la materia prima por hectárea (Huella Bruta), y el riesgo de deforestación asociado al producto, según diferentes criterios. Las materias primas seleccionadas fueron: bovinos, soya, aceite de palma, maíz, cacao, banano, plátano, aguacate, madera, papel y cartón; además del oro, una materia prima proveniente de la minería, y de la coca, un cultivo ilícito del que se obtiene la cocaína y se abastece el negocio criminal del narcotráfico; las dos últimas consideradas como factores importantes de deforestación y degradación de bosques en Colombia y en el mundo.

Es necesario clarificar que la Huella Forestal es un marco teórico sobre el impacto sectorial de la producción de la materia prima, obtenido a partir de un promedio de consumo personal, que se utiliza como una herramienta para comparar los impactos del consumo según los hábitos de los consumidores. También, es oportuno señalar que los valores no se adicionan cada año, ya que su cálculo no es anual, dado que para producir varias de las materias primas se cambia el uso del suelo por varios años, sin tener que volver a deforestar anualmente; y, además, varios de los productos consumidos también se usan durante varios años.

Los resultados obtenidos indican que la Huella Forestal neta promedio de un colombiano es de 1.278 m², aproximadamente 2,5 canchas de fútbol o 5 de microfútbol. El 59% de esta huella es ocasionada por el consumo de carne de res y el 16% corresponde a

productos lácteos. Las otras materias primas tienen una relevancia menor; la madera (construcción) representa el 6%; la soya, el 5%, dadas las importaciones que realiza Colombia desde Bolivia para alimentar pollos y cerdos. También son importados, en parte, el maíz y el aceite de palma (proveniente de Ecuador), que representan un poco más del 2% de la huella, al igual que el plátano. En el resultado global promedio del colombiano no está incluida la leña, dado que es una materia prima consumida solamente por la población rural y no es representativa de un colombiano promedio. Al considerarla, representa alrededor de 52,4 m² adicionales (4% del total).

Adicionalmente, se realizó el cálculo de la Huella Forestal neta de las exportaciones, equivalente, para cada colombiano, a 52,5 m². Este valor corresponde al 4% de la Huella Forestal neta, que se genera básicamente a partir del consumo nacional. Dentro de este 4%, el banano y la coca, que representan el 60% de la huella de la exportación, son los únicos productos que tienen más consumo en el exterior que en Colombia. Sin embargo, otras materias primas u otros coproductos pueden estar incluidos y aumentar estos valores.

Estos resultados nos permiten romper con creencias e ideas falsas, por ejemplo, respecto al papel y a la coca. El análisis por producto nos muestra que el 87% de la Huella Forestal del consumidor colombiano tiene que ver con productos alimenticios. El papel, a pesar de estar caracterizado en la imaginación popular como el responsable de la deforestación, tan solo representa el 1% del riesgo de la misma, ya que proviene en

gran medida del reciclaje y de plantaciones con certificación, que no están provocando la deforestación de bosques.

Respecto a la producción de coca, este cultivo ilícito está estigmatizado por muchos políticos como uno de los principales causantes de la deforestación en Colombia. Sin embargo, el análisis de los datos da como resultado todo lo contrario, ya que si se considera la Huella Forestal neta total (consumo colombiano + exportaciones), la coca representa tan solo el 2,4% de la misma, en tanto que la ganadería genera casi el 80%, tal y como lo demuestran las relaciones documentadas entre el aumento del hato ganadero y la deforestación (Acuerdo de Voluntades de Actores Público - Privados entre el Gobierno de Colombia y la Cadena de Valor de Carne Bovina para la No Deforestación de Bosques Naturales, 2019; Envol Vert, 2018).

Principales materias primas asociadas a la generación de riesgo de deforestación

Las principales causas directas de la deforestación en Colombia son la praderización (potrerización) o establecimiento de monocultivos de pastos para ganaderías, los cultivos agroindustriales, la minería mecanizada e ilegal, la producción pecuaria y la extracción de madera (IDEAM, 2018a). Es necesario incluir en esta categoría los cultivos de coca para usos ilícitos, ya que en esta región del mundo se consideran una causa importante de deforestación, aunque, como ya vimos, no son representativos en el total de la Huella Forestal colombiana.

La degradación del bosque, a pesar de estar silenciada, es otro factor relevante en la pérdida de esta cobertura, ya que el 12% de los

bosques degradados finalmente son deforestados. Esta degradación se define como la "reducción persistente en los contenidos de carbono almacenados en bosques que pueden estar asociados con un decrecimiento sostenido y medible del dosel [...] y/o del número de árboles por hectárea, siendo siempre el porcentaje de cobertura de bosque mayor al 30%" (Armenteras et al., 2018, p. xiii). Las principales causas directas de degradación forestal en Colombia son la tala selectiva insostenible, los incendios forestales y el pastoreo en bosques.

La deforestación es la conversión directa y/o inducida de la cobertura de bosque natural en otro tipo de cobertura, en un periodo de tiempo determinado; esto significa que este proceso destructivo tiene una fecha inicial que constituye la base temporal indispensable para calcular la eliminación de la cobertura forestal. Si se pretende instaurar esa fecha inicial para cada sector productivo en Colombia, es necesario considerar e incluir los resultados de tres herramientas, desarrolladas con el objetivo de delimitar de manera definitiva la frontera agropecuaria, con base en los datos de áreas de bosque para 2010, y lograr una restauración de las áreas que fueron deforestadas después de ese año. Dichas herramientas son:

- 1.** La información oficial de cobertura de bosque natural generada por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono de Colombia, a cargo del IDEAM, el cual identifica y contabiliza el área deforestada anualmente desde el año 2010.
- 2.** La definición de la frontera agropecuaria, que se basa en la Resolución 261 de 2018 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

(MADR), según metodología establecida por la Unidad de Planificación Rural y Agropecuaria (UPRA).

3. La Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques.

Estas herramientas son las que permiten identificar en Colombia la fecha inicial del proceso de deforestación inherente a cada cadena de valor. Por ejemplo, para la cadena cárnica, la fecha de corte establecida fue la del primero de enero de 2011. Empero, en nuestra herramienta Huella Forestal, se decidió tomar como línea de referencia el año 2010, en especial para poder definir inicialmente las materias primas que se considera que generan riesgo de deforestación.

Sobre los criterios de selección de los doce productos con mayor incidencia en la deforestación en Colombia (bovinos, soya, aceite de palma, maíz, cacao, banano, plátano, aguacate, madera, papel y cartón; oro y coca), es necesario clarificar lo siguiente:

1. Café y caña de azúcar: ambos productos, emblemáticos del país, son reconocidos como factores muy relevantes de pérdida de bosques en Colombia; sin embargo, la mayor parte de la eliminación de forestas para establecer sus cultivos ocurrió antes de 2010 (*Cup of Date*), por eso no se seleccionaron.
2. La soya es otro producto destacado respecto al riesgo de generar deforestación, debido al alto consumo de cerdos (carne) y pollos (carne y huevos) en Colombia, alimentados en gran medida con este grano, que en su mayoría es importado. Esta materia prima fue seleccionada por el elevado riesgo de deforestación que genera a nivel mundial.

3. Alimentos como plátano, banano, aguacate y maíz fueron seleccionadas porque son de alto interés nacional, debido a las divisas que obtiene el país gracias a su exportación; y por ser parte integral de la identidad culinaria y cultural de Colombia, a tal punto que su consumo en el mercado colombiano siempre está creciendo, por lo que son fundamentales para las economías locales.
4. La madera fue seleccionada por los altos niveles de ilegalidad que aún persisten en este mercado, a pesar del constante esfuerzo del sector maderero por lograr que el 100% de este producto sea legal, en virtud del Pacto Intersectorial establecido para apoyar estas iniciativas y sensibilizar al consumidor para que realice un consumo sostenible de esta materia prima en Colombia.
5. El oro³ y la coca fueron seleccionadas por sus altos niveles de ilegalidad, degradación ambiental y social, corrupción y violencia, inherentes a sus vínculos inextricables con las economías criminales.
6. La extracción de petróleo y de piedras calizas no se incluyó como factor que incremente el riesgo de deforestación, debido a que la realización de tales actividades extractivas no requiere áreas muy grandes.
7. La extracción de carbón tampoco se incluyó como un factor vigente de riesgo de deforestación, a causa de que la eliminación de bosques generada por esta actividad ocurrió principalmente antes de 2010.

El consumo colombiano de materias primas con riesgo de generar deforestación

Para el cálculo de la Huella Forestal en Colombia ha sido necesario compilar datos sobre el consumo en el país de las diferentes materias primas que pueden provocar deforestación. La metodología utilizada implicó seleccionar los principales usos de los productos obtenidos a partir de dichas materias primas, por lo cual se tomó en cuenta por lo menos el 80% del total de su utilización. Por ejemplo, para el aguacate solo se consideró el consumo de la fruta, ya que en Colombia no es representativo el porcentaje de pulpa utilizado para fabricación de cosméticos.

Los datos seleccionados para la realización de los cálculos son los más recientes y

corresponden a cifras de los años 2018, 2017 y, en algunos casos, 2016. Los cálculos se realizaron en tres niveles:

Nivel 1. Es el más preciso y corresponde al consumo *per cápita* del(os) producto(s) que se obtiene(n) de cada materia prima (ver Tabla 1).

Nivel 2. Se estima el consumo por habitante, cuando no está disponible o es poco confiable la información de Nivel 1.

Nivel 3. Equivale a una conjetura, generada para suplir la carencia de cifras disponibles; la suposición que soporta la hipótesis es que el consumo nacional fue igual a la suma de la producción y la importación menos la exportación.

Materia prima	Consumo por cápita Kg		Nivel de datos	Fuentes
Bovinos	Carne	18	Nivel 1	Fedegan 2018
	Leche	143	Nivel 1	Fedegan 2018
	Queso	2	Nivel 1	Fedegan 2018
	Productos lácteos	4	Nivel 1	Fedegan 2018
	Calzado	0,01	Nivel 3	ICA 2019
	Marroquinería	0,0005	Nivel 3	ICA 2019
Maíz	Arepa y harinas	30	Nivel 1	Govaerts 2018
Maíz y soya	Cerdo	10	Nivel 1	PorkColombia 2018
	Pollo	37	Nivel 1	Fenavi 2018
	Huevos (unidades)	290	Nivel 1	Fenavi 2018
Plátano	Plátano	62	Nivel 1	Asohofrutcol 2012
Palma	Biodisel	9,6	Nivel 1	Sispa-Fedepalma 2018
	Aceites y grasas comestibles	6,6	Nivel 1	Sispa-Fedepalma 2018
	Cosméticos palmista	0,02	Nivel 1	Sispa-Fedepalma 2018
	Cosméticos palma	0,17	Nivel 1	Sispa-Fedepalma 2018
Papel y cartón	Empaques	15,8	Nivel 1	Andi 2017
	Papel de imprenta y escritura	8,9	Nivel 1	Andi 2017
	Papel suaves e higiénicos	6,6	Nivel 1	Andi 2017
	Otro	1,7	Nivel 1	Andi 2017
Aguacate	Aguacate	4	Nivel 1	Minagricultura 2018
Banano	Banano	7,5	Nivel 1	Minagricultura 2018
Cacao	Chocolate	1	Nivel 1	Agronegocios 2017
Coca	Cocaína	0,00035	Nivel 2	Csesd, ODC, DNP
Madera	Productos maderables	196,5	Nivel 1	DANE 2017

Tabla 1. Consumo *per cápita* de los principales productos derivados de las materias primas con mayor riesgo de generar deforestación.

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo y resultado de la Huella Bruta

La Huella Bruta representa la superficie requerida para la producción de la materia prima necesaria para generar la cantidad de ingrediente consumido, de modo tal que:

Huella Bruta (Hb) = Volumen del consumo (vC°) X la superficie neta necesaria para la producción (SfP°).

Para calcular la Huella Bruta asociada con las diversas materias primas, Envol Vert ha llevado a cabo un trabajo de equivalencia entre los volúmenes de producto consumidos por cada colombiano y las áreas requeridas para producir estas cantidades. Estos cálculos de equivalencia se realizan con promedios de producción nacionales, correspondientes a cada país de producción (en caso de no disponer de esas cifras, se utilizaron promedios de producción mundial). Los cálculos tienen en cuenta los coproductos, los rendimientos de producción promedio y los últimos estudios de referencia sobre el tema. La Huella Bruta depende de diferentes factores de conversión, que varían en función de distintos criterios y subcriterios, como el país de producción, la tecnificación de los cultivos y las técnicas de transformación. Los factores de conversión cambian en toda la cadena de suministro.

Este cálculo se efectúa en tres etapas:

1. Determinación de la cifra del consumo anual en kg/habitantes de los principales productos que se generan con la materia prima.

2. Cálculo de la equivalencia del consumo en kg de la materia prima por producto, para lo cual se usan los siguientes factores de conversión.

- **Factor de alimentación:** cuando el producto se usa indirectamente, en la alimentación de un animal, como es el caso de la soya y

el maíz para la nutrición de cerdos, pollos y gallinas ponedoras.

- **Factor de alocaión:** cuando el producto tiene varios subproductos, tal y como acontece con la carne, la leche y el cuero, que se obtienen de los bovinos.

- **Factor de transformación:** cuando una parte de la producción es transformada en otro tipo de producto final, como pasa con el cacao, que se transforma en masa de cacao o manteca de cacao y luego, en chocolate.

3. Cálculo de la superficie de suelo que la cantidad de materia prima consumida necesita para ser producida, acorde con la cifra de rendimiento.



Fuente: Creative Commons co
Autor: Frank merino

Materia prima	Productos	Huella bruta (m2)	Nivel de datos
Bovinos	Carne	996,1	Nivel 3
	Leche	281,2	Nivel 3
	Queso	8,8	Nivel 3
	Productos lácteos	8,5	Nivel 3
	Calzado	68,9	Nivel 3
	Marroquinería	23	Nivel 3
	TOTAL	1386,4	
Maíz	Arepa y harinas	98,7	Nivel 2
Maíz y soya	Cerdo (Maíz 28,5 - Soya 31,8)	58,3	Nivel 4
	Pollo (Maíz 41,6 - Soya 74,3)	115,8	Nivel 4
	Huevos (Maíz 19,2 - Soya 34,4)	53,6	Nivel 4
	TOTAL(Soya: 140,4 - Maíz: (87,3))	227,7	
Plátano	Plátano	71,3	Nivel 1
Palma	Biodisel	29,1	Nivel 3
	Aceites y grasas comestibles	24,8	Nivel 3
	Cosméticos palmista	0,3	Nivel 3
	Cosméticos palma	0,5	Nivel 3
	TOTAL	54,8	
Papel y cartón	Empaques	20,3	Nivel 2
	Papel de imprenta y escritura	11,4	Nivel 2
	Papel suaves e higiénicos	10,3	Nivel 2
	Otro	1,5	Nivel 2
	TOTAL	43,5	
Aguacate	Aguacate	5,5	Nivel 1
Banano	Banano	3,0	Nivel 1
Cacao	Chocolate	2,8	Nivel 2
Coca	Cocaína	0,6	Nivel 2
Madera	Muebles	28,4	Nivel 2
	Edificios e infraestructura civil	113,5	Nivel 2

Tabla 2. Valor de la Huella Bruta (m²) de los principales productos obtenidos de las materias primas con mayores riesgos de generar deforestación en Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

Niveles de metodologías de cálculo identificadas según los factores de conversión utilizados

A partir de los resultados obtenidos y en función de los factores de conversión utilizados, se identifican los siguientes cuatro niveles de metodologías utilizadas para calcular el consumo y la Huella Forestal bruta de las materias primas con mayor riesgo de generar deforestación en Colombia.

Nivel 1. Se usa para los productos finales directamente producidos en la explotación. Por ejemplo, el plátano, el banano, el aguacate.

Figura 1. Metodología Nivel 1



Fuente: Elaboración propia.

Nivel 2. Se usa cuando una parte de la producción es transformada en otro tipo de producto final. Por ejemplo, el cacao.

Figura 2. Metodología Nivel 2



Fuente: Elaboración propia.

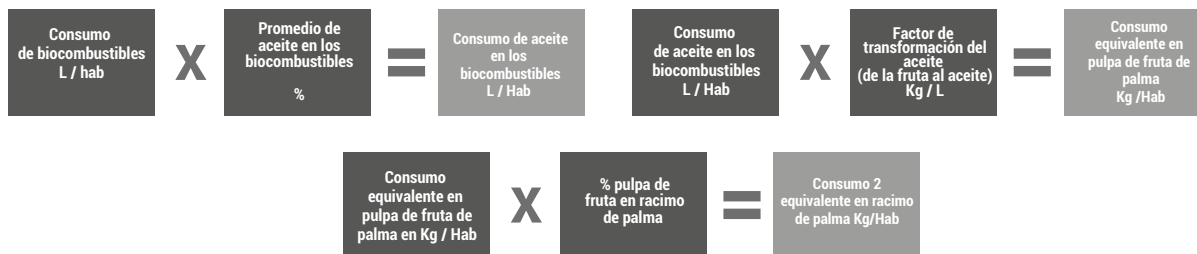
Nivel 3. Se usa cuando un producto tiene varios subproductos. Por ejemplo, la amplia gama de productos que se obtienen del aceite de palma.

Figura 3. Metodología Nivel 3, aplicada en la palma de aceite

Consumo 1. Debido a grasas y aceites



Consumo 2. Debido a combustibles



Fuente: Elaboración propia.

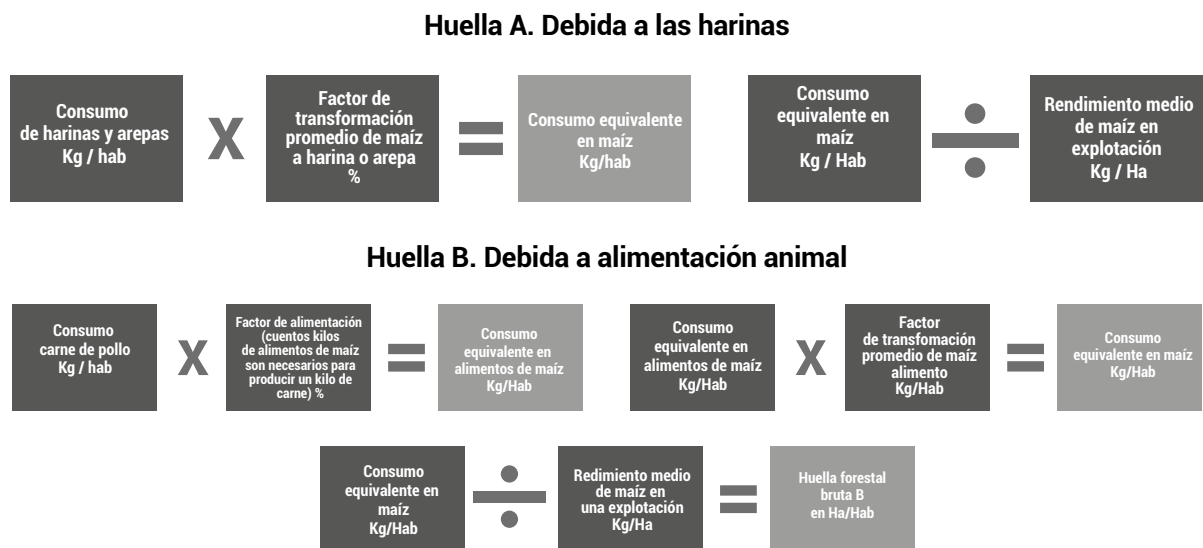
Figura 4. Metodología Nivel 3 de cálculo para Huella Forestal Bruta, aplicada en palma de aceite.



Fuente: Elaboración propia.

Nivel 4. La materia prima es usada para la alimentación animal. Por ejemplo, la soya o el maíz para la alimentación de cerdos, pollos y gallinas.

Figura 5. Metodología Nivel 4, aplicada en materias primas usadas para alimentación animal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Metodología Nivel 4 de cálculo para Huella Forestal Bruta, aplicada en maíz para alimentación animal.



Fuente: Elaboración propia.

Riesgos de deforestación asociados a la producción de materias primas

La deforestación es un problema complejo y depende de muchos factores. Que un producto provenga de una materia prima que genera riesgo de deforestación no supone que su elaboración implique una pérdida de bosques del 100%. Como no se ofrecen datos para que el consumidor pueda conocer el origen del producto y si proviene de un lugar que fue o no deforestado, Envol Vert identificó varios criterios que influyen en el nivel de

riesgo de que la materia prima provenga de parcelas deforestadas. Para medir el riesgo de deforestación es necesario integrar en una herramienta única la información disponible. Para el cálculo de este riesgo de deforestación se aplica una metodología internacional desarrollada en Francia y adaptada al caso colombiano, utilizando información específica sobre los productos que se consumen, importan y producen en este país.

La metodología aplicada se afinó mediante la selección de diferentes criterios claves sobre

la deforestación y el nivel de sostenibilidad del sector, a los cuales se les atribuyó una nota, ya que los criterios no tienen el mismo perímetro de acción, pues algunos son definidos a nivel nacional y otros a nivel mundial para evitar efectos de fugas en la deforestación.

Metodología para determinar el riesgo de que la producción de las materias primas pueda generar deforestación.

Los criterios tomados en cuenta para la definición del nivel de riesgo de deforestación están basados en la metodología internacional para establecer la Huella Forestal. El cálculo se realiza de forma diferente para cada materia prima.

Riesgo de deforestación sectorial

Este criterio mide el riesgo sectorial de que la materia prima sea un vector de deforestación en los principales países de producción y que sea exportada. Los indicadores de la Tabla 3 se utilizan para medirlo:



Fuente: Creative Commons CCO
Autor: Frank merino

Tabla 3. Puntajes, explicaciones, indicadores y modo de cálculo de los criterios de riesgo sectorial de materias primas vectores de deforestación que pueden ser exportadas.

Puntaje	Explicaciones	Cálculo
30	Indicador: Tasa de deforestación de cada país de producción de las materias primas. Año de referencia 2010-2015. Datos FAO incluyendo la tasa de reforestación. En Colombia la mayoría de las materias primas están producidas en el país, sin embargo, algunas (maíz, soya...) están importadas y pueden generar deforestación donde se producen ("deforestación importada").	Criterio 1: A cada país productor se le atribuye un puntaje según su tasa de deforestación. Criterio 2: Para cada país se pondera con el porcentaje de producción que llega a Colombia. El puntaje total es la suma de esos riesgos ponderados por porcentaje de producción de cada país de la materia prima:
10	Indicador: Incremento del área de producción en los 5 últimos años para todos los países productores. Datos FAO, y DANE (2012-2017). Ese criterio permite tomar en cuenta si el aumento de producción se hizo por incremento de área sembrada o por mejoramiento del rendimiento.	Criterio 1: Se atribuye un puntaje a cada país productor de cada materia prima según el incremento de área en hectáreas reportado a la superficie del país (para Colombia datos de la DANE, para nivel global FAO). Criterio 2: Para cada país se pondera con el porcentaje de producción que llega a Colombia. El puntaje total para una materia prima es la suma de esos riesgos ponderados por porcentaje de producción de cada país de la materia prima.
15	como vector de deforestación a nivel mundial (10) y de Colombia (IDEAM, 2018) (5).	Según informes a nivel mundial o de Colombia se atribuyó puntajes a cada materia prima.
10	Indicador: El nivel de responsabilidad de la producción de la materia prima como un vector de degradación forestal a nivel mundial (7) y de Colombia (IDEAM, 2018) (3). Es complejo calificar la degradación por lo que en el mundo y en Colombia no hay aún una definición uniforme de la degradación.	Según informes a nivel mundial o de Colombia se atribuyó puntajes a cada materia prima.

Fuente: Elaboración propia.

Riesgo de insostenibilidad

Este criterio mide el riesgo de que el producto consumido al azar provenga de una materia prima cuya producción sea insostenible. En la Tabla 4 se presentan los indicadores utilizados para identificar los fines agrícolas y

si el agricultor aplica un plan de reforestación una vez el cultivo o el ganado estén en la tierra. En todo caso, se deben incluir los componentes de democracia, participación pública y consulta comunitaria para mejorar los acuerdos de gobernanza participativa.

Tabla 4. Puntajes, explicaciones, indicadores y modo de cálculo de los criterios de riesgo de insostenibilidad de materias primas vectores de deforestación.

Criterio	Puntaje	Explicaciones	Cálculo
Normatividad país consumidor en el país de producción	5	Indicador: i) Legislación y normatividad vigente en el país consumidor, en caso de Colombia, las que tienen que ver con la trazabilidad y la no deforestación; y ii) robustez de esas. Entre más normativas robustas favoreciendo la legalidad existen, menor está el riesgo de que la materia prima haya sido producto de deforestación. En Colombia generalmente para todos los sectores hay muchas leyes, el mayor problema es ver si esas leyes son robustas.	El número de leyes tiene un puntaje de 2 (más de 5 leyes = 0; entre 2 y 5 leyes = 1, no hay leyes = 0) La robustez de las leyes tienen un puntaje de 3 (3 = no robusto, 2 = medianamente robusto, 1 = robustez media alta, 0 = robusto).
Normatividad país productor	5	Indicador: Nivel de legalidad de la materia prima a nivel de Colombia y en el mundo.	3 puntos para nivel mundo, cuando no se respetan normas para la exportación o al nivel de la producción. 2 puntos para Colombia; se considera como ilegales productos que no tienen trazabilidad, provienen de la economía informal y productos cultivados en áreas protegidas. Basta con no cumplir con una norma vigente para ser ilegal.
Compromisos del sector	5	Indicador: Número de acuerdos o compromisos cero deforestación que existen para cada materia prima y porcentaje de empresas que cumplen con esos acuerdos.	El porcentaje de producción bajo acuerdos se nota sobre 3. La robustez de los acuerdos se nota sobre 2 (0 si robusto, 2 si no robusto). Se mira esa información a nivel mundial (75% del puntaje) y a nivel de Colombia (25% del puntaje).
Certificación	15	Indicador: Proporción de la materia prima certificada en el mundo. Se mira la certificación por cada producto, subproducto o coproducto, para tomar en cuenta todo el sector de la materia prima.	10 puntos para las certificaciones 5 puntos para sus robusteces Se toman las certificaciones a nivel mundo, si el dato no existe se busca a nivel colombiano.
Alternativas	5	Indicador: Alternativas de producción de la materia prima posibles.	0 punto para más de 3 alternativas 2,5 puntos entre 2 y 3 alternativas 5 puntos si hay una o ninguna alternativa.

Fuente: Elaboración propia.

Síntesis de los riesgos de deforestación por producción de materias primas

En la Tabla 5 se presenta la síntesis de los cálculos sobre los riesgos de las principales materias primas que pueden generar deforestación en Colombia. Para algunas de estas no se pudo obtener resultados suficientemente robustos, por lo que no se tomaron en cuenta en el resultado final.

El detalle de los resultados de riesgos y sus explicaciones está disponible sobre demanda. Las cifras obtenidas permiten concluir lo siguiente:



Fuente: Creative Commons CCO
Autor: Elias Shariff Falla Mardini

Tabla 5. Resumen de los puntajes por materia prima de los riesgos de generar deforestación.

Materia prima	Puntaje riesgo sectorial	Puntaje riesgo insostenibilidad	Puntaje riesgo total
TOTAL	65.0	35.0	100
Bovinos carne	48.4	26,9	75.3
Bovinos leche	48.4	13,6	73.0
Bovino cuero	48.4	22.6	71.0
Oro	39.9	13.1	65.2
Coca	31.6	33.0	64.6
Madera	34.7	17.8	52.6
Palma (aceite)	28.7	19.0	49.5
Banano	21.6	21.0	45.7
Soya (grano)	24.9	18.7	43.6
Aguacate	24.7	9.3	43.4
Cacao (grano)	22.0	18.5	42.1
Plátano	21.8	9.3	39.8
Papel y cartón	24.1	9.5	33.6
Maíz (grano)	8.9	4.3	16.9

Fuente: Elaboración propia.

- **El sector bovino** presenta el mayor riesgo de generación de deforestación, debido a las grandes extensiones de tierra necesarias para la ganadería extensiva.
- **La coca y el oro** provocan mucha deforestación, debido a sus altos niveles de ilegalidad en zonas con poca presencia del Estado.
- La producción de **madera** tiene un puntaje del 53%, que refleja, especialmente, la situación imperante a nivel mundial; en Colombia se están promoviendo mejoras a través de varios proyectos, debido a que esta materia prima presenta un alto riesgo de deforestación por las malas prácticas de aprovechamiento y la gran ilegalidad.
- **La palma y la soya** tienen un riesgo medianamente alto, muy relacionado con el hecho de que gran parte de estas materias primas consumidas en Colombia no son producidas en el país y sus importaciones provienen de países con mayor deforestación.
- **El cacao, aguacate, banano y plátano** presentan riesgos asociados medianamente importantes, debido al riesgo de deforestación sectorial por mayoría; es decir, que no está ligado al consumo de alimentos al azar dentro de los mercados colombianos, sino que está más sujeto al riesgo de deforestación generado por la producción de esas materias primas.
- **Papel, cartón y maíz** son las materias primas que presentan el menor riesgo de deforestación. Por una parte, las materias primas importadas provienen de países con poca deforestación; de otro lado, estos sectores tienen buenas prácticas, como el alto nivel de reciclaje de papel en Colombia, correspondiente al 56%, además de certificaciones de buenas prácticas de producción y de origen, para plantaciones de árboles sin deforestación.

Huella Forestal de la población colombiana

La Huella Forestal de Colombia corresponde al equivalente de la superficie de los bosques utilizados para suplir las necesidades de consumo y del estilo de vida de un colombiano promedio (incluyendo el consumo de los niños). La utilización de este indicador debe realizarse con precaución, especialmente en la comparación de los resultados inter-productos. Efectivamente, es diferente cortar los árboles de una plantación forestal a tumar toda una superficie de bosque primario para establecer un monocultivo; tampoco se puede comparar un sistema agroforestal que integra cacao o banano con un monocultivo de pastizales. Por esto, el factor de riesgo de deforestación permite integrar los diferentes niveles de complejidad del problema de la destrucción de los bosques, para, una vez multiplicado por la Huella Bruta, obtener un indicador único: la Huella Forestal Neta.

$$\text{Huella Forestal Neta} = \text{Huella Bruta (Hb)} \times \text{Riesgo de Deforestación (Rd)}$$

La Huella Forestal del colombiano promedio es de 1.278 m². Esta estimación se realizó en su mayoría con datos del año 2018, aunque incluye algunas cifras de años anteriores, hasta el 2015. En el cómputo se tiene en cuenta el contexto actual de suministro en Colombia, el nivel de riesgo de deforestación asociado con la producción de materias primas a nivel sectorial, el rendimiento promedio de las principales producciones de estas materias, la tasa de transformación de los productos y el consumo promedio anual, por parte de los colombianos, de los principales productos hechos con estos materiales.

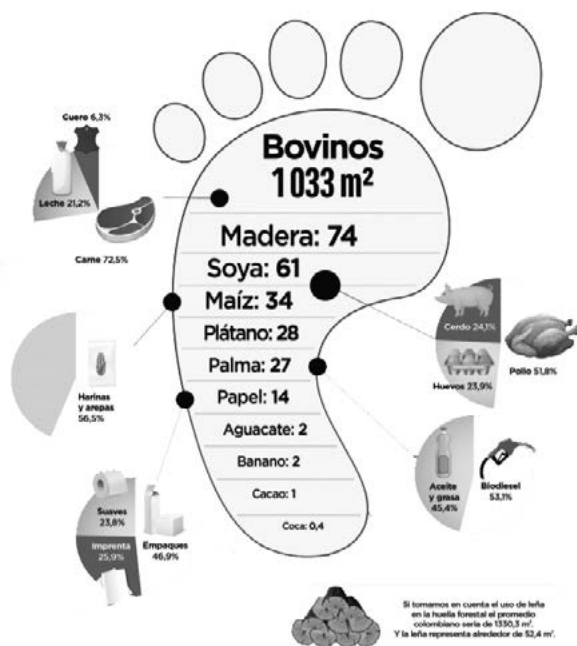


Figura 7. Huella Forestal colombiana de materias primas con riesgo de generar deforestación y degradación de bosques.
Fuente: Elaboración propia.



Tabla 6. Huella Forestal por materia prima y porcentaje que representa en la Huella promedio de un colombiano.

Materia prima	Bovinos	Madera	Soya	Maíz	Plátano	Palma	Papel y cartón	Aguacate	Banano	Cacao	Coca
Huella forestal (m ²)	1033,2	74,3	61,2	34	28,4	27,1	14,3	2,4	1,4	1,2	0,4
% de la huella forestal	80,85%	5,82%	4,79%	2,66%	2,22%	2,12%	1,12%	0,19%	0,11%	9,00%	0,03%

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de los resultados por materias primas

El impacto más grande en Colombia sobre la deforestación se debe a la producción pecuaria de bovinos.

Se observa en la Figura 7 y en la Tabla 6 que la producción de esta materia prima representa aproximadamente un 80% de la Huella Forestal promedio de los colombianos.

Muy de lejos están los impactos de la obtención de madera (casi 6%), en su mayoría asociada a la construcción; y la soya, que representa casi el 5%, a pesar de que no se cultiva en Colombia, por lo que su Huella Forestal en el consumo colombiano se debe a sus importaciones, especialmente de Bolivia, de donde se importa el 31% del consumo nacional y donde este cultivo es una de las primeras causas de deforestación; por lo que se puede hablar de deforestación importada. Igual ocurre en el caso del maíz y, en parte, de la palma (importada de Ecuador), que representan la cuarta y sexta causa de la Huella Forestal de los colombianos. El plátano representa un 2% de esta Huella y ocupa el quinto puesto; su producción y consumo han aumentado significativamente durante los últimos años y siguen en crecimiento; por lo tanto, es importante vigilar su impacto negativo sobre los bosques naturales colombianos. Las frutas (banano, aguacate y cacao) tienen una muy baja influencia en la

Huella Forestal colombiana, representando menos del 1% de la suma total.

En esos resultados de la Huella Forestal no está incluida la leña. Sin embargo, representa alrededor de 52,4 m² adicionales (4% del total). La leña se utiliza en el campo colombiano para cocinar y también para calentar las casas o para uso agropecuario en las zonas rurales. La recolección de leña tiene que ver, sobre todo, con la degradación de los bosques.



Fuente: Creative Commons CCO
Autor: Wiliam Pomares

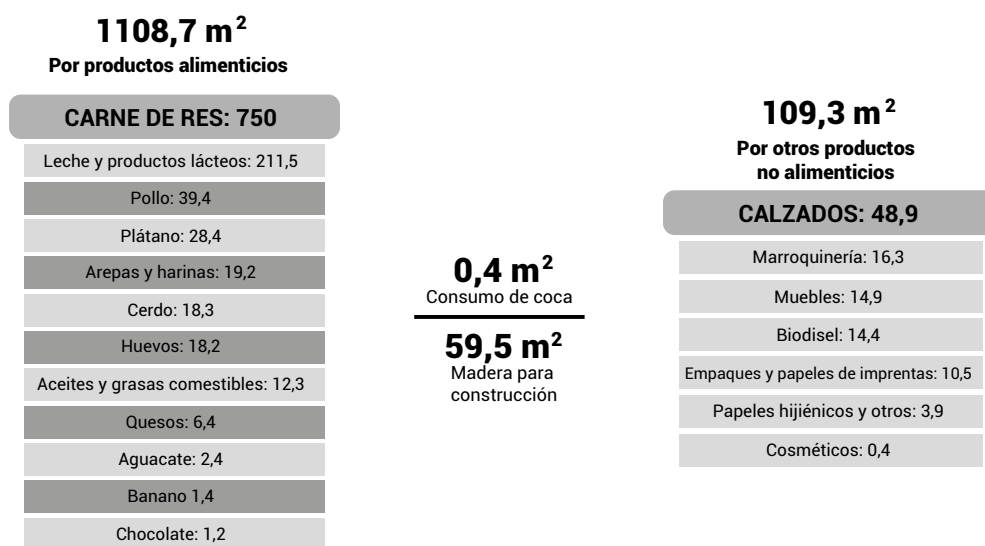


Figura 8. Áreas de bosque requeridas por producto.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los valores en m² de áreas de bosque requeridas para los productos presentado en la Figura 8 nos permite señalar que el 87% de la Huella Forestal del consumidor colombiano tiene que ver con productos alimenticios (ver Tabla 6). El consumo de carne de res y de leche es, a todas luces, lo que más impacta los bosques. Seguido, pero muy de lejos, de la madera utilizada para la construcción, del cuero para calzado, de los productos cárnicos de pollo y los plátanos. El impacto del consumo de cerdo, huevos, marroquinería, arepas, muebles y biodiesel llega al tercer nivel. El impacto de productos como palma de aceite, frutas y papeles tiene menos valores.

La Huella Forestal colombiana para la exportación es de 52,5 m²/colombiano. Además del consumo nacional, la exportación de materias primas tiene un riesgo de deforestación en el país, a pesar de que no sean los colombianos quienes consuman

los productos. La coca es la materia prima que tiene más impacto en la deforestación por exportación. El 99% de la producción es exportada, principalmente a Estados Unidos y Europa.

Las otras materias primas presentan porcentajes menos significativos, ya que, aproximadamente, se exporta la mitad de la producción de banano del país, una sexta parte de la producción de cacao, y, para las demás materias primas, la exportación representa menos del 10% de la producción. No se calculó la Huella Forestal Bruta para el oro, pero es importante saber que casi todo el oro extraído en Colombia es exportado.

En la Tabla 7 se presentan los cálculos para el total de las materias primas exportadas. Para poder comparar el peso de la Huella Forestal de las exportaciones con el de la Huella Forestal promedio colombiana, se calculó el impacto de las exportaciones en la población colombiana.

Tabla 7. Huella Forestal Bruta y Neta total exportada en hectáreas y Huella Forestal Neta Exportada para cada colombiano en m²

Materia prima	Huella Forestal Bruta para la exportación sobre el total exportado (Ha)	Huella Forestal Neta Exportada (Ha)	Huella Forestal Neta Exportada por Colombiano debido a la exportación (m ²)
Coca	232717,6	148939,3	30,9
Aceite de palma	133327,1	65996,9	13,7
Banano	67645,9	30918,3	6,4
Plátano	13634,6	5426,6	1,1
Cacao	2612,3	1099,8	0,2
Aguacate	2493,3	1082,1	0,2

Fuente: Elaboración propia.

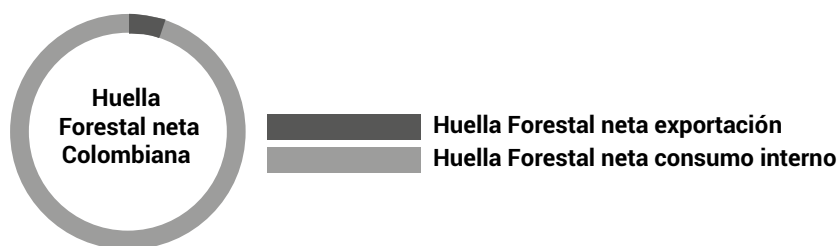


Figura 9. Huella Forestal neta colombiana de consumo interno y de exportación.

Fuente: Elaboración propia.

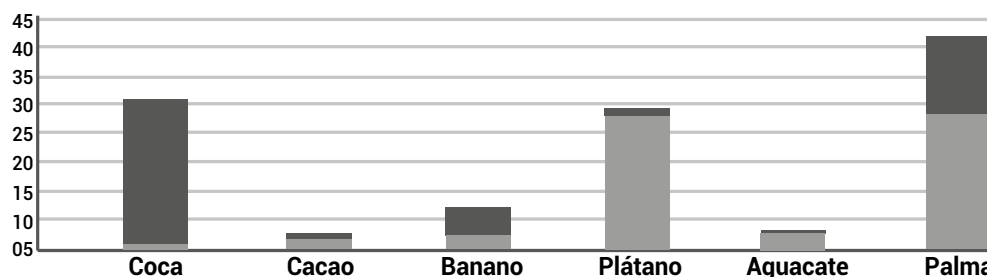


Figura 10. Comparaciones de impacto de la Huella Forestal neta colombiana de consumo interno y de exportación para las materias primas consideradas en las exportaciones.

Fuente: Elaboración propia.

De la Figura 9 se concluye de manera fehaciente que el impacto de los colombianos sobre los bosques proviene más que todo del consumo nacional. La Huella Forestal de la exportación representa un 4,8% de las huellas totales (consumo nacional + exportaciones).

Para la coca y el banano es más importante la Huella generada por la exportación que por

el consumo de los colombianos. La Huella Forestal exportada de coca es 77 veces más elevada que la Huella Forestal del consumo colombiano (ver Tabla 7 y Figura 10). Para el banano, la Huella Forestal exportada es cinco veces más alta que la Huella de los colombianos; el banano representa el tercer producto agrícola de exportación, después del café y las flores (Barragán, 2018). El

bananero es un sector importante para la economía del país, por lo que en los últimos años se ha modernizado la normatividad para aumentar la sostenibilidad económica y ambiental de los cultivos de exportación de esta fruta. La Huella Forestal de la palma de aceite exportada es aproximadamente un tercio (ver Tabla 7 y Figura 10) de la de los colombianos, dado que se exporta menos del 10%. La Huella Forestal del plátano exportado representa solo el 4% de la Huella Forestal del consumo de plátano de los colombianos. Esto se debe a que los colombianos son grandes consumidores de plátano (62 kg de plátanos al año. Ver Tabla 1).

En total, son 253.463 hectáreas deforestadas por la exportación hacia Europa, Estados Unidos y otros países. Los sucesivos gobiernos colombianos han desarrollado normativas específicas para esos sectores de interés en la economía de exportación. Por ejemplo, para el sector bananero existen muchas normativas de buenas prácticas de producción para exportar; empero, para el conjunto del país, falta el apoyo de las instituciones gubernamentales para que se puedan implementar esas buenas prácticas y para sensibilizar en la producción y consumo de alimentos obtenidos bajo criterios y normas de buenas prácticas. Es necesario también una implicación mayor del sector privado, para desarrollar acciones que puedan asegurar una mayor sostenibilidad en las cadenas de suministro y, dentro de estas, promover entre sus proveedores la integración de las buenas prácticas de producción agropecuaria. Es con una gestión integral de todas las cadenas de valores que se logrará un real reconocimiento de los esfuerzos de los productores.

Guía práctica para lograr el objetivo de detener la deforestación

Para reducir al máximo nuestra Huella Forestal, con el objetivo de llegar a cero, es importante actuar en tres niveles de acción en cuanto a nuestros consumos diarios: el consumo moderado, la eficiencia y la calidad.

El consumo moderado es un cambio de conducta que tiene por objetivo reducir el consumo en exceso de algunos productos, es decir, consumir lo realmente necesario. Reduciendo la carga del consumo de las materias primas que están relacionadas con la deforestación, se actúa en el sentido de la reducción de su Huella Forestal.

La eficiencia consiste en una mejora de los hábitos de consumo. Por ejemplo, reciclar los embalajes, comprar de segunda mano, reparar los productos. Estos comportamientos permiten un nivel de acción de consumo eficiente para reducir aún más la Huella Forestal.

La calidad ayuda a reducir el riesgo de deforestación. ¿Cómo? Con la compra de productos de fincas conocidas por no deforestar o de productos certificados por sellos con criterios avalados por las asociaciones y verificados por entidades independientes (al contrario de sellos autoproclamados por las empresas). Estos productos contribuyen a la protección de los ecosistemas naturales y garantizan una Huella Forestal muy baja, al mismo tiempo que fomentarán unas mejores prácticas ambientales de los proveedores.

La gran mayoría de la deforestación en el mundo está relacionada con la agricultura y la ganadería. El cambio de uso del suelo para generar pastizales o los monocultivos, por ejemplo, de soya para alimentación de aves, producen la desaparición de miles y miles

de hectáreas de bosques cada año. El espacio necesario para expandir la producción se toma eliminando el bosque, asumido como competidor por ocupar el suelo que requieren los inversionistas para producir recursos agropecuarios.

Alternativas de producción para reducir la Huella Forestal

La producción de varias materias primas presenta riesgo de provocar deforestación; sin embargo, también existen soluciones más sostenibles para la producción de las mismas, tales como la agroforestería, el silvopastoreo y la silvicultura responsable, entre muchas otras maneras de reducir la deforestación y los impactos socioambientales negativos, debidos a la producción de materias primas.

Cultivos en agroforestería

¿Qué son los sistemas agroforestales?

Según Gordon y Newman, citados en Envol Vert (2018), son “una utilización del territorio que incorpora los árboles en los cultivos agrícolas anuales y la cría de animales domésticos y que permite tanto la producción de árboles, cultivos y animales a partir del mismo terreno” (s.p.).

Y de acuerdo con el Centro Mundial de Agroforestería [ICRAF],

la agroforestería es un sistema dinámico de gestión de los recursos naturales basado en fundamentos ecológicos que integran árboles en las explotaciones agrícolas y en el paisaje rural, y permiten así diversificar y mantener la producción con el fin de mejorar las condiciones sociales, económicas y medioambientales del conjunto de los usuarios de la tierra. (ICRAF, citado en Envol Vert, 2018, s.p.)

Funciones de los árboles

Es importante recordar que, en un sistema agroforestal, los árboles generan muchos beneficios a los cultivos (ver Figura 11):

- Mejoran la producción de las parcelas, optimizando los recursos del ambiente (luz, agua, nutrientes, etc.).
- Diversifican la producción (madera, energía, frutas, forraje, etc.).
- Restauran la fertilidad del suelo, ya que, con la descomposición de hojas secas y raíces, el 40% de la materia orgánica retorna al suelo.
- Garantizan la calidad y cantidad del agua, debido a que las raíces de los árboles hacen que el líquido acuoso disponible permanezca en los suelos e impiden el paso de una parte de los nitratos hacia las aguas subterráneas.
- Permiten la reconstitución de corredores ecológicos, fomentando así la biodiversidad. Almacenan carbono para mitigar el cambio climático.



Los árboles desempeñan un papel fundamental para la vida debido a las múltiples funciones que desarrollan y los servicios ambientales que realizan, entre ellas:

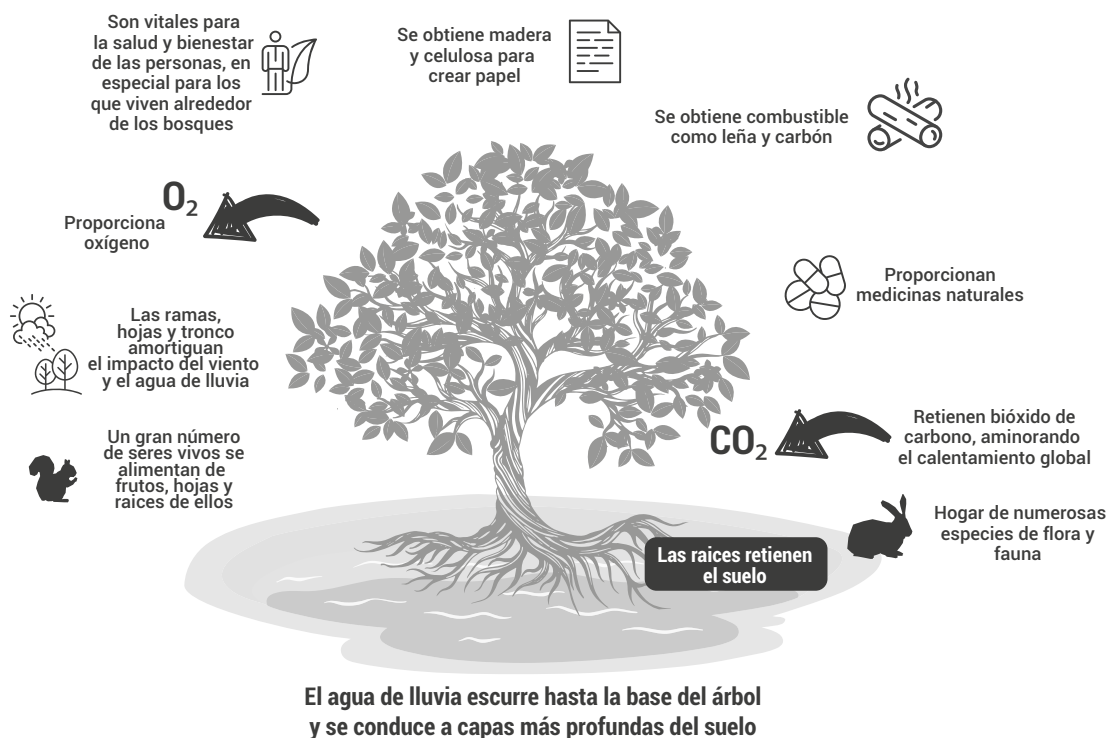


Figura 11. Funciones de los árboles.

Fuente: Carrasquel, citado en AgroForestales C. A. (2017).

Un proyecto de agroforestería aporta mayor flexibilidad y resiliencia al territorio, a las comunidades y a las personas que lo cultivan, tanto desde el punto de vista ecológico -especialmente en lo referente a los efectos del cambio climático- como económico, en lo atinente a la variación de gastos de producción y precios de mercado. Este itinerario cultural constituye una alternativa muy interesante a la producción de materias primas en monocultivos procedentes de la deforestación.

Conclusiones

La Huella Forestal Neta del consumo promedio de un colombiano es de 1.278 m²

(alrededor de 2.5 canchas de microfútbol). Respecto a la población, equivale a 6,6 millones de hectáreas. Esta es una superficie aproximativa que representa lo que se elimina de cobertura en bosques y se substituye en coberturas vegetales cultivadas para generar los productos consumidos por los colombianos.

La Huella Forestal neta de los colombianos se debe principalmente al consumo de carne de res (59%) y de productos lácteos (16%), es decir, a la ganadería, en especial la extensiva. El consumo de maíz y soya para la alimentación de cerdos y pollos representa el 7,5% de esta Huella. La madera para la construc-

ción representa el 6% de la misma. Otros productos, que en general son considerados de alto riesgo de deforestación, como el aceite de palma para la alimentación (1%) o el papel y el cartón (1%), no representan en realidad porcentajes altos en la Huella Forestal de Colombia.

A pesar de que muchas veces se escucha que la deforestación del país tiene que ver con los productos exportados, entre estos los ilícitos, como la coca, la Huella Forestal de las exportaciones representan apenas el 4% del total de las huellas (consumo colombiano + exportaciones).

¡El consumidor puede reducir su huella, con menos y mejor carne! Dada la alta responsabilidad del consumo cárnico (carne, pollo), y el de huevos y leche, un vegetariano con buenas prácticas puede llegar a disminuir el 63% de su Huella Forestal; y un vegano puede bajar en más de un 82% esta impronta.

Por esta misma razón, es necesario regular adecuadamente todo lo atinente a la ganadería en Colombia, considerada como un sector clave para el país. El mensaje de Envol Vert es la demostración de que es necesario consumir menos carne, pero también se requiere que los consumidores tengan la opción de consumir una carne de calidad y libre de deforestación. Para esto es indispensable que, a nivel político, se defina una verdadera herramienta de trazabilidad en los temas sanitarios, ecológicos, ambientales y sociales.

Con las Mesas y Acuerdos Sectoriales de Cero Deforestación, se ha iniciado un trabajo importante por parte del gobierno, pero sin vincular aún suficientes actores privados, cuando el trabajo debe rápidamente alcanzar

niveles más concluyentes y concretos para generar cambios reales en los sistemas de producción. Las empresas, por su lado, deben entender el mensaje de los consumidores: quieren una carne Cero Deforestaciones y, mejor aún, que provenga de sistemas agroforestales, que, según demostró FEDEGAN con proyectos piloto, sí es posible adelantar. Para esto, los consumidores deben expresar sus desacuerdos en las políticas actuales y solicitar información sobre proveniencia de la carne, cada vez que la compran. Para que este círculo positivo se ponga en marcha, se necesita decisiones de los cuatro actores: Estado, productores, empresas y consumidores. La ciudadanía tiene un papel preponderante, por lo que este movimiento tiene que promover la presión de los consumidores hacia quienes elaboran los productos que consumen.

Este análisis nos permite demostrar que el consumidor tiene un poder clave con sus acciones individuales para reducir la deforestación, con tan solo cambiar sus costumbres de consumo, para asumir las buenas prácticas y recomendaciones mencionadas en párrafos anteriores. Sin embargo, es indispensable realizar una acción ciudadana basada en la movilización de tres pilares claves de la sociedad: **sensibilizar al consumidor, presionar a las empresas y mejorar la gobernanza política hacia los sectores.**

El consumidor colombiano tiene poca información sobre estos temas, muchas veces reservada por las élites. Es importante que todos los actores de la sociedad civil, en especial ONG y medios de comunicación, realicen un trabajo dedicado a dar información correcta al consumidor sobre

la deforestación y sobre la relación entre deforestación y productos consumidos. Es nuestro rol como sociedad civil invertir la información que hace creer que la deforestación tiene que ver únicamente con la coca o el acaparamiento de tierras; es hora de ir más allá en el análisis. ¡Esto ya empezó, hay que seguir! Adicionalmente, el gobierno colombiano debería empezar a difundir a través de cursos en colegios y capacitaciones públicas, los conocimientos sobre producciones sostenibles.

Hoy en día el consumidor colombiano no exige datos ambientales, de trazabilidad o de proveniencia; además, una amplia franja de la población no tiene la capacidad económica para pagar más por un producto, por eso, en general las empresas no hacen el esfuerzo de desarrollar productos certificados o mejor identificados. Obviamente, la carne de calidad puede ser más costosa. Pero, por una parte, el consumidor podría reducir el consumo para no impactar el presupuesto de la familia; y, por otro lado, la empresa podría reducir los precios, pagando bien al productor y reduciendo la cantidad de intermediarios.

Por el momento, casi no existen productos con sellos, así que el consumidor no tiene otra opción que acudir a lo que existe, dando la oportunidad a las empresas de fingir que al consumidor no le interesa una mejor calidad del producto y la producción. **¡Este es un círculo MUY vicioso y es tiempo de romperlo!** Sabemos que el mercado en general se mueve por leyes del gobierno, presión de los consumidores y riesgos para la reputación. Por esto es importante pedir a las empresas que desarrollen productos trazables y limpios en todos sus ciclos de producción. Ellas deben

asumir una comunicación transparente en cuanto a sus responsabilidades y sus actos concretos, sin hacer *greenwashing* o auto certificación ecológica.

Finalmente, también es un problema de gobernanza y del poco apoyo que reciben los productores colombianos por parte de las entidades públicas. Las políticas colombianas apoyan bastante los sectores agropecuarios que tienen gran participación en la exportación o en el PIB del país. Pero falta mucho apoyo económico y tecnológico dirigido a los pequeños productores, que constituyen la mayoría de muchos sectores agropecuarios, con bajos niveles de educación y con poco acceso a las herramientas y a la información sobre alternativas productivas agroecológicas sostenibles.

Por otra parte, la deforestación en Colombia está muy ligada con la poca presencia del Gobierno en algunas zonas del país. Está demostrado que la firma del Acuerdo de Paz en noviembre de 2016, entre el Estado de Colombia y las FARC, aumentó severamente la deforestación en zonas que antes eran dominadas por los grupos armados de esta organización. Estos hechos confirman que la poca presencia del Gobierno en regiones con alto riesgo de deforestación aumenta la tasa de pérdida de bosques. Además, los acuerdos de paz y la desmovilización abrieron nuevos espacios que antes no eran accesibles para los actores que llevan a cabo la deforestación. Esto permitió que grandes actores económicos realicen procesos de acaparamiento de tierras (Semana, 2020b), utilizando la ganadería de bovinos: cuando

el ganado es comercializado y entra a la cadena de valor, el mercado no puede diferenciar entre ganados asociados con deforestación, bien sea por la actividad per se o por acaparamiento de tierras (Viancha et al., 2020).

En este contexto tan marcado por la inequidad y la violencia, genera esperanza el reconocimiento de la Corte Suprema de Colombia de "la Amazonía colombiana como una 'entidad sujeta a derechos', esencialmente otorgando a los bosques protecciones legales inherentes". En ese sentido, la Corte ordenó "al Gobierno de Colombia que tome medidas para detener el aumento de la deforestación". Estas acciones ayudan a que la población colombiana cambie su visión de los bosques: no como un área para ser deforestada y colonizada, sino como un miembro vivo de la comunidad nacional (Iniciativa interreligiosa para los bosques tropicales, 2019). Ese reconocimiento contribuyó a la adición de 1.5 millones de hectáreas al Parque Nacional Chiribiquete y a la cancelación de un importante proyecto de carretera transfronteriza; así mismo, coadyuvó con otras iniciativas muy positivas, como la del Cinturón Verde, dirigida a detener la deforestación en el Amazonas y el área de transición de la Orinoquía.

A pesar de todo, Colombia tiene una gran oportunidad para fortalecer la producción rural porque cuenta con una frontera agrícola de 40 millones de hectáreas, de las cuales solo se utiliza el 19%; aún están disponibles 32 millones de hectáreas para convertirse en senderos de producción agrícola que dinamicen el campo (Organización de las

Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2019). No obstante, el riesgo de deforestación es muy alto. Colombia tiene que cuidar su desarrollo agrícola para que no ponga en peligro el bosque natural y la biodiversidad que le es consustancial.

Recomendaciones Principales

Para los Consumidores

- Reducir el consumo de productos a base de bovinos, bien sea carne o lácteos, y reemplazarlo por proteínas vegetales.
- Ser consumidores responsables en sus compras, que no generen sobreconsumo; no se dejen llevar por modas; y reutilicen, reciclen y reparen sus productos tanto como puedan. Esto fortalece la economía local y las finanzas individuales y familiares.

Para el Gobierno

- Poner en marcha una herramienta fuerte y unificada de trazabilidad bovina para la lucha contra la deforestación. Ya existen varias herramientas, pero es impostergable organizarlas, asignarles presupuesto, diversificarlas, y ampliar el espectro y la efectividad de su implementación. Es indispensable generar, y asegurar la legalidad y publicidad de un sello para que los consumidores puedan distinguir los productos.
- Apoyar los proyectos de los pequeños campesinos, con asistencia técnica e insumos que promuevan menos quemados y más agroforestería. Las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), en alianza con el SENA, podrían ser herramientas increíbles de transformación del campo.

Para las Empresas

- Implementar políticas reales de Cero Deforestaciones con lineamientos y reglas que garanticen la trazabilidad hasta el más mínimo eslabón de la cadena, con énfasis en todo lo atinente a la ganadería. Esto significa dedicar personal, herramientas y presupuesto.
- Desarrollar un aprovechamiento directo y local de sus materias primas. Esto les permitirá tener mejor control sobre lo que compran, reduciendo el número de intermediarios. También, generar compras más justas, mejorando el precio de compra al productor (Envol Vert, 2020).

Referencias bibliográficas

Acuerdo de Voluntades de Actores Público - Privados entre el Gobierno de Colombia y la Cadena de Valor de Carne Bovina para la No Deforestación de Bosques Naturales (2019, mayo 6). <https://bit.ly/3slln9c>

AgroForestales C.A. (2017, julio 1). Funciones de los árboles [Infografía]. Facebook. <https://bit.ly/3astguw>

Armenteras, D., Gonzáles, T., Meza, M., Ramírez-Delgado, J., Cabrera, E., Galindo, G. & Yepes, A. (2018). Causas de degradación forestal en Colombia: Una primera aproximación. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia-IDEAM, Programa ONU-REDD. Bogotá. <https://bit.ly/3guDNsT>

Barragán, J. (2018). Lineamientos para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en fincas del sector bananero en Colombia. WWF-Colombia.

Brodzinsky, S. (2017, July 11). Deforestation soars in Colombia after Farc rebels' demobilization. The Guardian. <https://bit.ly/3sJ7Teq>

Envol Vert (2018, Novembre). L'Empreinte Forêt des français Comment arriver à Zéro Empreinte Forêt? <https://bit.ly/3tUH5tr>

Envol Vert (2020). Informe de Huella Forestal Colombia. <https://bit.ly/3tFNatj>

Harris, N., Munroe, T., Dow, E., Slay, C. & Follett, F. (2020, February 21). Agriculture Drove Recent Record-Breaking Tree Cover Loss. World Resources Institute. <https://bit.ly/3arMSi3>

Iniciativa interreligiosa para los bosques tropicales (2019). Colombia, cartilla sobre la deforestación para líderes religiosos y comunidades religiosas. <https://bit.ly/3tFYndx>

Instituto Alexander von Humboldt. (2017, septiembre 11). Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta. Boletín de prensa. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <https://bit.ly/3eC0fhH>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] (2018a). Caracterización de las principales causas y agentes de la deforestación a nivel nacional Período 2005-2015. IDEAM, MADS y Programa ONU-REDD Colombia. <https://bit.ly/3xegfOS>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] (2018b). Resultados Monitoreo de la Deforestación 2017. <https://bit.ly/3vb0tCo>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], (2019). 2019-2028 un decenio de oportunidades para el sector rural. <https://bit.ly/3gvgsXZ>

Reardon, S. (2018, June 12). FARC and the forest: Peace is destroying Colombia's jungle — and opening it to science. Nature, (558), 169-170. <https://go.nature.com/3tJWgFs>

Rojas, T. (2020, marzo 2). ¿La ganadería extensiva está acabando con el parque Tinigua? El Tiempo. <https://bit.ly/3gu9UJh>

Salazar, F., Sarmiento, A. & Murcia, U. (2008).

Áreas protegidas, Resguardos indígenas y Zonas de Reserva Forestal de Ley 2ª de 1959 de Colombia en el ámbito de RAISG. Mamacoca. <https://bit.ly/3n8DmFW>

Saqué, S. (2020, marzo 27). Coronavirus: La destruction de l'environnement nous tue. Le Vent Se Lève [video]. Youtube. <https://bit.ly/3tGJRSO>.

Semana (2020a, abril 21). Deforestación en parques naturales se quintuplicó en tres años, ¿quién está detrás? <https://bit.ly/3sFYJPX>

Semana (2020b). Las vacas que se están comiendo la Amazonía colombiana. Semana.

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC] & Gobierno de Colombia (2018, septiembre). Colombia. Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2017. <https://bit.ly/2Ql2Q6Q>

Viancha, J., Kasprzyk, K., Sullivan, C. & Vianchá, M. (2020). La Trazabilidad como Herramienta en la lucha Contra la deforestación: un diagnóstico de la trazabilidad en el sector de la ganadería bovina colombiana. Fundación Proyección Eco-Social (FPES), National Wildlife Federation (NWF) y Universidad de Wisconsin (UW).

Weisse, M. & Dow, E. (2019, April 25). The World Lost a Belgium-sized Area of Primary Rainforests Last Year. World Resources Institute. <https://bit.ly/3gu2ohn>

Zimmer, K. (2019, January 29). Deforestation Tied to Changes in Disease Dynamics. The Scientist. <https://bit.ly/3aw5qho>

Cómo citar este artículo:

Tarrier, D. & Gago, A. (2020). Siguiendo la Huella Forestal de la población colombiana. Revista Ambiental ÉOLO, Edición Nro.19, año 14, pág. 80-109. <http://revistaeolo.fconvida.org/index.php/eolo>

