



cacao | + Bosques en
para la vida | la Amazonía

Lineamientos para la caracterización de paisajes cacaoteros climáticamente resilientes en la Amazonía

Victoria Guáqueta Solórzano
Wildlife Conservation Society

2023

Financian:



Implementado por
giz
Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (giz) GmbH

Implementan:



Lineamientos para la caracterización de paisajes cacaoteros climáticamente resilientes en la Amazonía

Presentación

Los lineamientos presentados en este documento nacen como un compromiso del programa cacao para la vida: + bosques en la Amazonía, para aportar a la consolidación de una cadena de valor libre de deforestación que proteja y restaure paisajes y que garantice los medios de vida sostenibles de los cacaocultores en la Amazonía. Con base en este compromiso, los lineamientos presentan una ruta metodológica para que comités directivos de diferentes asociaciones cacaoteras y entidades territoriales del orden local y departamental puedan caracterizar la resiliencia de Sistemas Agroforestales de cacao frente a la amenaza del cambio climático e identifiquen paisajes sostenibles.

Introducción

El cultivo de cacao a nivel global representa el sustento económico de aproximadamente 6 millones de pequeños agricultores que habitan en zonas rurales tropicales de África, Asia, Centroamérica y Sudamérica (1). Las cifras de producción entre los años 2017 y 2019 estiman más de 4.7 millones de toneladas siendo África el mayor productor con una participación del 75%, América Latina con el 16% y Asia y Oceanía con el 9% (2). En América Latina el cultivo ha presentado un crecimiento y se estima que en el año 2020 aproximadamente 350 mil familias se beneficiaron directamente de la producción de más de 700 mil toneladas (2). La relevancia del cultivo en el caso latinoamericano no solo se atribuye a los volúmenes de producción sino a su contribución para combatir la deforestación y en algunos países como Colombia, Perú y Ecuador como una estrategia política para sustituir cultivos ilícitos y consolidar escenarios de paz (3).

En Colombia el cultivo ha desarrollado una tendencia creciente en los últimos 10 años con una producción de 56.877 toneladas y un área sembrada de 190.482 ha al año 2021 (3). Este crecimiento no solo se ha concentrado en las regiones de mayor producción como son: Antioquia, Arauca y Santander, también se han vuelto visibles regiones amazónicas como Caquetá, Guaviare y Putumayo que hoy presentan un importante potencial de producción y de agregación de valor debido a la características ecosistémicas, paisajísticas y a las capacidades asociativas y organizativas existentes. Sin embargo, diferentes amenazas entre las cuales está el cambio climático afectan la cadena de valor y ponen en riesgo la producción no solo en Colombia sino en toda América Latina (3).

Diferentes estudios han estimado que el cambio climático se convertirá en el causante principal de la pérdida de cultivos y de la disminución de la producción (4). El informe de la National Oceanic and Atmospheric Administration publicado en el año 2021, sumado a la evidencia de diversos estudios agronómicos e hidroclimatológicos estiman que el incremento de la temperatura del planeta y las largas e intensas sequías que se vienen

presentando a escala planetaria reducirán al año 2050 hasta un 90% los cultivos de cacao en todo el mundo e incrementarán los precios del mercado debido al déficit del producto. En este contexto, la identificación de estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos es fundamental e imperativo.

¿Qué es la resiliencia y cómo ha sido caracterizada?

La resiliencia es la capacidad para hacer frente a las perturbaciones y sobreponerse a ellas a través de un cambio adaptativo (5). Se trata de una habilidad colectiva construida a través del uso de capitales para enfrentar las amenazas que pueden llegar a afectar la supervivencia de una comunidad ante las transformaciones externas o internas que no son capaces de integrar o asimilar.

Numerosas agencias de desarrollo y otras organizaciones gubernamentales consideran la resiliencia como un concepto prometedor y por lo mismo su atención se ha centrado en tratar de construir herramientas para su medición. Como resultado, se han propuesto varios intentos de medir la resiliencia en los últimos años, utilizando enfoques cualitativos y cuantitativos.

A nivel cualitativo, se identifican tres tendencias principales. Primero, algunos investigadores proponen un proceso que abarca la evaluación, planificación y acción, para involucrar a las partes interesadas en abordar los problemas de la comunidad a través de encuestas probadas en el campo y entrevistas con informantes clave (6). Segundo, la red internacional Resilience Alliance (7) ha buscado desarrollar un proceso interactivo y reflexivo que permita analizar capacidades de respuesta a diversas perturbaciones. El modelo propone implementar cuatro etapas: primero, describir los sistemas productivos; segundo, comprender la dinámica de la producción; tercero, comprender las interacciones del sistema productivo; y cuarto, analizar la gobernanza o mecanismos de toma de decisiones. Y, finalmente, el modelo de resiliencia de paisajes sostenibles (8), propone un marco para analizar el estado de diversos indicadores que pueden ser valorados por los actores locales a través de la realización de visitas a campo, realización de grupos focales y entrevistas. Los indicadores refieren a cinco dimensiones: protección de ecosistemas y manejo de la biodiversidad; biodiversidad agrícola; conocimiento local, aprendizaje e innovación; y, equidad social e infraestructura.

A nivel cuantitativo, se identifican dos tendencias de medición diferentes. Primero, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha sido la primera organización en adoptar la medición de la resiliencia en un contexto de sistemas alimentarios, diseñando un enfoque econométrico denominado RIMA (Resilience Index Measurement and Analysis), el cuál utiliza una medida para focalizar y clasificar a los hogares que conforman una comunidad (8). Su objetivo principal es identificar aquellos hogares con menos probabilidades de resistir un choque y, por lo tanto, funciona como herramienta descriptiva. Esta medida directa utiliza un modelo variable, denominado MIMIC (indicadores múltiples, causas múltiples). Dentro de los indicadores utilizados están

el ingreso, la calidad, cantidad e inocuidad de los alimentos, educación, tenencia de la tierra y condiciones ambientales.

Finalmente, otras investigaciones (8) han intentado construir un valor aproximado de la resiliencia a través del criterio de diversidad. Desde este punto de vista, a mayor existencia y predominancia de componentes (capitales), las personas tendrían una mayor capacidad para responder y recuperarse de la crisis. Para esto, los trabajos siguen los siguientes pasos: primero, identificar la frecuencia e intensidad de la perturbación; y, segundo, construyen los indicadores de resiliencia y asignan unos pesos (entre los indicadores más recurrentes se encuentran acceso a recursos naturales, gobernanza, ingresos económicos, servicios, infraestructura y capital social). Para estos ejercicios, utilizan instrumentos como la encuesta para analizar estadísticamente los datos recolectados e identifican un rango de puntuación de 1 (bajo grado de resiliencia) a 5 (alto grado de resistencia).

Dentro de esta lógica hay investigadores que han creado Índices como el de la Resiliencia de Línea de Base para Comunidades (BRIC). La métrica BRIC desarrollada y aplicada en los Estados Unidos (9), busca comprender la vulnerabilidad y capacidades de respuestas comunitarias a través de un índice jerárquico integral compuesta por indicadores divididos en seis subdominios (capitales) de resiliencia estos son: sociales, económicos, institucionales, infraestructura y vivienda, culturales y medioambientales. El índice permite múltiples adaptaciones dependiendo de los contextos a estudiar, por lo cual los equipos de trabajo decidirán cuáles serán las variables e indicadores que pueden estudiar dependiendo también de las capacidades técnicas y de la disponibilidad de la información.

En el índice la comunidad es quien otorga la resiliencia y la métrica es una fotografía instantánea de la resiliencia actual, reconociendo que la producción de características de la comunidad resiliente es dinámica y puede variar de forma anual, mensual, semanal, diaria o incluso horaria.

En el caso de este manual, la metodología propuesta para medir la resiliencia se basa en el BRIC y en el conjunto de indicadores que pueden adaptarse dependiendo del contexto. Se promueve este índice debido a sus altas posibilidades de adaptación y práctico manejo.

¿Cuáles variables pueden utilizarse para medir la resiliencia?

De acuerdo con la métrica BRIC, la resiliencia se estudia a través de la comprensión de capitales (10). Los capitales en este índice se comprenden como subdominios y se definen de la siguiente manera:

- Capital humano: refiere a las características de cada individuo, la inteligencia, habilidades, aptitudes, conocimientos, capacidades laborales, nivel de educación y estado de salud

- **Capital natural:** está representado por el ambiente y la oferta de recursos naturales y se constituye en la base alrededor de la cual las personas actúan y construyen sus otros capitales, este capital ofrece las posibilidades y los límites a las acciones humanas, de él hacen parte el agua, el suelo, la biodiversidad representada en las especies vegetales y animales, las características propias del paisaje como la topografía y las condiciones ambientales.
- **Capital social:** se desarrolla alrededor de redes y conexiones, relaciones de confianza mutua, reciprocidad, identidad colectiva, cooperación, solidaridad y sentido de un futuro compartido
- **Capital físico:** está constituido por la infraestructura de carácter pública o privada y el conjunto de bienes y servicios con los que cuentan las personas para satisfacer sus necesidades básicas, realizar actividades productivas y alcanzar su desarrollo y bienestar.
- **Capital financiero:** está representado por los recursos financieros con que cuenta una familia, grupo o población, este incluye capital de inversión, créditos, ahorros, impuestos y donaciones.

Entre las variables que pueden utilizarse para medir los capitales se encuentran:

Capital	Variables que explican el capital
Social	Participación en organizaciones, tipo de organizaciones, frecuencia en la toma de decisiones de líderes, frecuencia de participación de la familia en toma de decisiones, participación de mujeres, proyectos comunitarios que incluyen jóvenes y mujeres, actividades desarrolladas por líderes comunitarios, tipo de conflictos y actores que solucionan conflictos.
Cultural	Saberes tradicionales asociados a la conservación e influencia de perturbaciones sobre la cultura.
Físico	Servicios básicos domiciliarios, estado de los servicios domiciliarios, estado de las vías, centros educativos dentro y fuera del territorio y estado de las viviendas.
Económico	Tierra disponible, fuentes de ingreso, disponibilidad de dinero en efectivo, uso del dinero en efectivo, ahorro, uso del ahorro, uso de ingresos en atención a perturbaciones, cambio del área de uso de la tierra, % de influencia de las perturbaciones sobre seguridad alimentaria y acceso a crédito.
Humano	Integrantes por familia, mano de obra familiar, edad de los integrantes de la familia y nivel educativo de integrantes de la familia.
Natural	Estado del recurso hídrico, estado del suelo, estado de los bosques, recursos naturales amenazados, heterogeneidad de los paisajes,

	coberturas naturales, factores que afectan los recursos naturales, prácticas de conservación del agua, suelo y bosques.
--	---

Aunque para el BRIC la base de análisis son los capitales, también es posible construir subdominios específicos de acuerdo con el tipo de sistema que se pretenda analizar. Esto hace que el índice se pueda adaptar y que sea un buen insumo para estudiar cualquier tipo de sistema.

¿Cuáles son los pasos para desarrollar una caracterización sobre la resiliencia?

Antes de adelantar cualquier proceso que permita fortalecer la resiliencia es importante preguntarse, resiliencia ¿de quién? y resiliencia ¿para qué? Con relación a la pregunta “Resiliencia, ¿de quién?”, se puede decir que, aunque dependerá del territorio, en el caso de un sistema con predominancia de grupos humanos, el sujeto es la comunidad, esta entendida como grupo de personas que pueden o no, vivir en la misma zona, aldea o barrio, y compartir similares costumbres, recursos y cultura, y que están expuestos a los mismos riesgos y amenazas, como enfermedades, crisis de orden político y económico, o naturales. Se habla por lo tanto de “resiliencia comunitaria”, es decir comunidades que saben y pueden utilizar de forma sinérgica todos los recursos que tienen para proteger sus medios de vida frente a un régimen de amenazas.

En cuanto a la pregunta “Resiliencia ¿para qué?” La respuesta recae sobre la necesidad de hacer frente a las amenazas con medidas que permitan reducir los riesgos, mantener el nivel de vida con estrategias que no pongan en peligro las posibilidades de desarrollo futuro y conservar los recursos naturales disponibles. Esto implica una capacidad de anticiparse a las crisis, amortiguar sus efectos, adaptarse a los cambios que generan, y recuperarse de sus efectos adversos.

Los pasos para caracterizar la resiliencia en el marco de la comprensión de la preguntas anteriores son:

1. Definir el sistema, la escala espacial y temporal sobre la cuál se quiere estudiar la resiliencia

Con base en el marco de intervención sobre el cual se quiera desarrollar el estudio, el equipo técnico a cargo deberá definir el área de estudio y la trayectoria histórica que desean analizar. El área de estudio puede ser predial, veredal, municipal o departamental. Se recomienda en este punto que la escala sea lo más pequeña posible, ya que el índice permitirá agrupar información de múltiples escalas para alcanzar un panorama más general. Lo ideal es reconocer las particularidades de resiliencia a nivel predial. De esta escala también dependerá la recolección de información en campo.

Sobre la escala temporal, dependerá de la disponibilidad de información si los equipos impulsan un estudio histórico o atemporal. Si la ruta es histórica se deberá considerar que

la información sobre el total de indicadores a estudiar debe estar en igual medida en el pasado y en el presente. De lo contrario, deberá priorizarse el estudio del sistema actual y consigo la recolección de información deberá expresar la manifestación vigente de las variables seleccionadas.

2. Identificar las perturbaciones que generan cambios en el sistema definido

Los sistemas pueden enfrentar diferentes tipos de perturbaciones que podrán variar en su frecuencia e intensidad de acuerdo con la escala espacial y temporal. En ecología, una perturbación es un cambio en las condiciones ambientales que causa un cambio drástico en un ecosistema (8). Las perturbaciones a menudo actúan rápidamente y con gran efecto alterando la estructura física y social. Sin embargo, la perturbación también puede ocurrir durante un período de tiempo largo y cambiar la biodiversidad total dentro de un ecosistema.

En el caso de los Sistemas Agroforestales de cacao, en adelante SAF, una perturbación puede ser todo aquello que altera las condiciones de producción normal del fruto y que alteran las posibilidades de comercialización, transformación y venta. Un ejemplo de perturbación puede ser la fluctuación del precio del mercado nacional e internacional y los eventos de variabilidad climática. En el marco del estudio de resiliencia, identificar la perturbación es primordial y en lo posible debería elegirse sólo aquella que ejerza mayor presión en el sistema, no solo en el eslabón productivo sino también de transformación y comercialización. En el caso de los sistemas agroforestales la perturbación que ejerce mayor presión y que ha sido debatida ampliamente en la literatura es la variabilidad climática.

La variabilidad climática es definida como una manifestación del fenómeno de cambio climático que se puede medir a escalas temporales mucho más cortas. Se presenta cuando con cierta frecuencia un fenómeno genera un comportamiento anormal del clima, pero es un fenómeno temporal y transitorio, mientras que el cambio climático, denota un proceso que no es temporal y que puede verificarse en el tiempo revisando datos climáticos (ej. la temperatura). En este sentido, es una perturbación dado que los cambios en variables de temperatura, precipitación, brillo solar, vientos, entre otras, pueden afectar significativamente la producción agrícola afectando el crecimiento de las plantas, la disponibilidad del agua, incrementando los eventos de remoción en masa, inundación y sequía, e incrementando plagas y enfermedades.

Para realizar la caracterización de la variabilidad climática se debe realizar una revisión y recopilación de fuentes secundarias oficiales de como mínimo 3 variables, por ejemplo: temperatura, precipitación y viento. La selección de las variables deberá priorizarse con base en aquellas que sean fundamentales para el sistema, por ejemplo: temperatura, precipitación, humedad, vientos y brillo solar. Se descartaron aquellas que no dispongan de información histórica de al menos 30 años atrás.

Una vez priorizadas las variables, se deben identificar las estaciones climatológicas activas que cubran el área total de la zona de estudio. Se puede utilizar la información georeferenciada de las estaciones a nivel nacional suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), que corresponden a las categorías: pluviográfica, pluviométrica, climatológica ordinaria y climatológica principal.

Para el análisis se considerarán las categorías de estaciones efectivas, es decir, todas aquellas estaciones activas del IDEAM, que además de estar comprendidas dentro del área de influencia o ser vecinas, cumplen con tener información hidrometeorológica en un periodo de tiempo uniforme de al menos 30 años. Además, se descartaran todas las demás estaciones con menos del 70% de la información en un periodo de tiempo consecutivo.

La información podrá especializarse a través del método de interpolación (Kriging) del software ArcGIS 10.5. Allí se podrán generar mapas con los cuales se podrá entender las características del clima del sistema y los cambios porcentuales de cada variable en la temporalidad estudiada.

3. Identificar las variables explicativas de la resiliencia

Dado que la resiliencia es una capacidad de un sistema para responder a las perturbaciones es importante definir las variables que pueden contribuir a esa capacidad. Así por ejemplo los SAF de cacao que pueden ser resilientes dependen del óptimo desempeño de algunas características como: a) buenos arreglos agroforestales, b) paisajes que garanticen la provisión de servicios ecosistémicos, c) buenos mecanismos de asociatividad, d) diversidad de clientes, e) diversidad y estabilidad de los canales de comercialización, y f) diversas estrategias de agregación de valor y transformación.

Estas 6 características pueden convertirse en variables que dentro del índice BRIC son contempladas como subdominios. Posteriormente, deberán identificarse los indicadores de cada variable. Un ejemplo de estos indicadores se muestra a continuación:

Propuesta de indicadores para evaluar cada subdominio de SAF de cacao

Subdominios	Indicadores
Características del SAF	Tipo de tenencia de la tierra
	Estado de las vías de acceso al predio
	Facilidad para acceder al predio
	Cercanía a centros poblados
	Acceso a servicios públicos
	Población con edad productiva
	Participación de hombres y mujeres
	Remuneración a mano de obra
	Diversidad de canales de comercialización
	Diversidad de actividades productivas en predio

	Tenencia de beneficiaderos
	Tecnología para secar el cacao en predio
	Prácticas de transformación del cacao
	Solicitud de créditos
	Posibilidad de acceso a crédito
	Acceso a mercados
	Compromiso y respaldo institucional
	Participación en proyectos
	Costos de producción
	Nivel de estudio del productor y la familia
	Registro de actividades productivas
	Preparación sostenible del suelo
	Prácticas de trazado para el diseño y siembra
	Conocimiento del manejo de plagas y enfermedades
	Conocimiento de plagas y enfermedades de otros cultivos
	Conocimientos de fertilización
	Conocimientos de injertación
	Coberturas del predio
	Sostenibilidad en el uso de recursos naturales
	Acuerdos de conservación
	Bosque / no bosque
	Deforestación / no deforestación
	Fuentes hídricas / no fuentes hídricas
Paisaje	Tipos de uso del suelo
	Número de coberturas
	Coberturas naturales
	Coberturas transformadas
	Cercanía a áreas naturales protegidas
	Cercanía a áreas de importancia cultural
	Cercanía a áreas protegidas conectadas
	Número de especies objeto de conservación de áreas protegidas
	Vulnerabilidad climática
	Inundación
	Deforestación
	Puntos de calor (Quemas e incendios)
	Plan de negocios y propuesta de valor claramente definida
	Conocimiento del mercado, sus clientes y sus competidores
	Información detallada de compras a asociados y no asociados / ventas a aliados comerciales

Asociatividad	Diseño e implementación de estrategias para desarrollo de mercados, promoción y relacionamiento comercial
	Exportación y diseño de un plan exportador
	Reglamento de asamblea general, del Consejo de administración o Junta directiva
	Registro de actas de asamblea, actas de Consejo o Junta directiva
	Libro de actas registrados ante La Cámara de Comercio u otro organismo
	Estados Financieros firmados por revisores fiscales
	Estatutos ajustados a la Ley
	Diversidad de los comités
	Conocimiento de los estatutos por parte de los asociados
	Organigrama, manual de funciones y manual de procesos administrativos al día
	Personal administrativo suficiente para el desarrollo de las actividades de la organización
	Cumplimiento de la mensualidad de los asociados
	Remuneración de personal
	Afiliación de los empleados al Sistema de Seguridad Social
	Conocimiento de los procesos productivos y de poscosecha
	Sistema productivo adecuado a las condiciones de la región
	Conocimiento de los factores diferenciadores del cacao, sus características y atributos
	Conocimiento de la estructura de costos e ingresos generados por la actividad productiva
	Conocimiento de los volúmenes producidos de manera asociativa e individual
	Almacenamiento apropiado del cacao en las fincas
	Disponibilidad de maquinaria, equipos y herramientas para las labores productivas
	Asistencia técnica y acompañamiento institucional permanente
	Estado de la infraestructura de poscosecha
	Implementación de acciones de manejo sostenible en las unidades productivas
	Implementación de acciones de agricultura limpia
	Disposición correcta de los residuos generados por la actividad productiva
	Desarrollo de Plan de manejo ambiental
Desarrollo de procesos de transformación o agroindustria	

	Disponibilidad de equipos necesarios para las actividades en el centro de acopio y/o planta de transformación
	Desarrollo de Buenas Prácticas de Manufactura - BPM y Ambientales - BPA
	Construcción de plan de gestión de riesgos en el centro de acopio
	Disponibilidad de transporte propio para el cacao
	El POA incluye un presupuesto, especifica el responsable de las actividades y la fecha límite para lograrlas
	Divulgación a los asociados sobre el nivel de avance o implementación del POA
	Definición de Presupuesto anual desde la organización
	Revisión y análisis de la ejecución presupuestal periódicamente
	Desarrollo de ajustes o traslados presupuestales
	Presupuesto diferenciado por línea de producto o servicio
	Declaración en la Fuente al día
	Presentación del IVA al día
	Declaración de Renta al día
	Declaración de Industria y Comercio al día
	Existencia de Balance General y disponibilidad de esta información para los asociados
	Elaboración de Estado de Pérdidas y Ganancias y/o de Resultados
	Análisis Financieros actualizados
	Registro de contabilidad de Costos, por línea de producto, proyectos o sección
	Registro de libros de Aportes Sociales
	Acompañamiento permanente del contador
	Disponibilidad de cuenta bancaria activa
Clientes	Venta nacional e internacional
	Número de clientes
	Canales físico de venta
	Acuerdos comerciales
	Certificación orgánico
Comercialización	Fondo de comercialización
	Registro de compras y ventas
	Comercialización individual y fuera de la asociación
	Participación en ferias internacionales para venta
	Participación en ferias nacionales para venta
	Personal que lidera la asociación
	Diversidad de canales de comercialización a nivel municipal

Agregación de valor y transformación	Procesos de transformación
	Productos derivados de la transformación
	Acuerdos de conservación
	Monitoreo del acuerdo
	Financiación para la agregación de valor

Luego de la definición de los subdominios e indicadores se sugiere aplicar una encuesta que bajo muestreo representativo pueda obtener datos sobre cada uno de los indicadores. La encuesta deberá ser realizada a la escala territorial definida para el análisis. Una vez recolectada y sistematizada la información de las encuestas se deberá normalizar los resultados para obtener datos fácilmente agrupables. La normalización implica ajustar los valores medidos en diferentes escalas respecto a una escala común, antes de un proceso de realizar promedios. En este caso, los datos independientemente de su unidad de medida estarán en un rango entre 0 a 1. Esto permitirá agrupar, sumar y promediar.

4. Identificar las estrategias de respuesta a la perturbación

A través de la realización de entrevistas y grupos focales se recolecta información asociada a las prácticas y estrategias desarrolladas por los productores para responder a cada perturbación. Las preguntas que deben dirigir las técnicas de recolección de información son las siguientes:

1. ¿Cuáles son los efectos que genera cada variable explicativa de la variabilidad climática sobre el sistema?
2. ¿Qué tan frecuentes e intensos son estos eventos?
3. ¿Cuáles son los impactos de los eventos?
4. ¿Cuáles son las respuestas para enfrentar dichos eventos?
5. ¿Dónde se expresan los impactos y dónde se desarrollan las estrategias de respuesta?

La información obtenida de estas preguntas permite complementar el resultado del índice y se triangula para comprender las capacidades de respuesta.

5. Medir la resiliencia

La medición de la capacidad de resiliencia debe ser el resultado de la triangulación de la información obtenida de las encuestas y entrevistas realizadas.

Para estimar la capacidad de resiliencia se aplica el índice compuesto por subdominios o variables que se expresan con los capitales, cada capital deberá contener el conjunto de indicadores recolectados en la encuesta. La expresión para el BRIC es la siguiente:

$$BRIC = \sum_i^1 SUB_i$$

Donde el BRIC (índice de resiliencia) es el resultado de la sumatoria de los promedios de SUB_i (promedio del total de capitales analizados). La obtención del SUB se expresa de la siguiente manera:

$$SUB = \frac{1}{n} \sum_i^1 x_{ik}$$

El SUB es el resultado del promedio del total de la sumatoria de las variables normalizadas (i) de cada capital (k).

La expresión final de la resiliencia es un valor que debe corresponder al total de variables analizadas, así por ejemplo, si fueron 7 variables, el índice debe estar en el rango de 0 a 7, donde, entre más cerca al 7 mayor será la capacidad de resiliencia. En este caso, los indicadores con un valor menor a la media se convertirán en recomendaciones de mejora.

Dado que el índice se obtiene a nivel de predio se obtiene una reseña de aquellas unidades que tienen un mejor comportamiento y aquellas que requieren atención. La sumatoria de los promedios de los indicadores a escala predial y correspondientes a cada municipio, arrojaron un valor de la resiliencia a nivel municipal. Los resultados de los promedios de la escala municipal también podrán agruparse para obtener una medida departamental.

Obtener valores a nivel predial facilita también obtener un panorama de características ambientales puntuales asociadas por ejemplo a porcentajes de coberturas, conectividad y biodiversidad. Datos que pueden agruparse a nivel municipal para identificar paisajes que pueden encontrarse en buen, regular o mal estado. Esto puede alcanzarse siempre y cuando, en el diseño de la metodología de evaluación de resiliencia se incluya una variable ambiental y de paisaje, donde se incluyan indicadores a ser evaluados.

¿Cómo la resiliencia permite identificar paisajes sostenibles?

Dado que el índice está compuesto de variables que explican el paisaje es posible con estos valores identificar áreas que comparten ciertas características, bien sea, por su nivel de deforestación, falta de conectividad, ampliación de área productiva, presencia de fuentes hídricas, entre otras. Serán los clúster que se crean en el territorio al identificar estas características comunes del paisaje las que permitirán identificar aquellas áreas con mayor sostenibilidad o las que deben mejorar. El análisis de variabilidad climática y la especialización del riesgo climático, bien sea por inundación, remoción en masa e incremento de temperatura, trasladado con los puntos de los predios con esas

características del paisaje, suman información importante para identificar no solo los paisajes sostenibles, sino aquellos con determinada vulnerabilidad.

¿Qué tipo de recomendaciones pueden emerger de este tipo de estudios?

Las recomendaciones después de la medición emergen de todos aquellos indicadores con bajas calificaciones luego de la normalización de los datos. Las recomendaciones se podrán agrupar sobre los subdominios y podrán alimentarse con información de fuentes secundarias. Será la diversidad de los indicadores la que permitirá que las recomendaciones sean lo más amplias posibles y que dada las múltiples escalas sobre las cuales trabaja el índice, se puedan construir recomendaciones para mejorar características a nivel de predio, a nivel municipal y departamental, e incluso a nivel de paisaje.

Bibliografía

1. Kroeger, A; Bakhtary, H; Haupt, F & Streck, C. 2021. Eliminating deforestation from the cocoa supply chain. World Bank Group.
2. FONTAGRO (2021). La cadena de valor del cacao en América Latina y el Caribe. Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe: Cacao 2030-2050 (Fondo Semilla). Guayaquil, Ecuador. ISBN: 978-9942-36-465-4
3. Charry Camacho, A.; Vélez Betancourt, A.F. 2021. Cadenas sostenibles ante un clima cambiante. El cacao en Colombia. Bonn (Germany): Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). 108 p. ISBN: 978-958-8945-51-4
4. Rana, A. Babu, S.C. 2018. The role of the private sector in food system resilience: lessons from Cambodia. 1721, Intl Food Policy Res Inst.
5. Abrams, J., Pischke, E. C., Mesa-Jurado M. A., Eastmond, A., Silva, C. A., & Moseley, C. (2019). Between Environmental Change and Neoliberalism: The Effects of Oil Palm Production on Livelihood Resilience, Society & Natural Resources, 32:5, 548-565, DOI: 10.1080/08941920.2018.1544678
6. Pfefferbaum, R. L., Pfefferbaum, B., Van Horn, R. L., Klomp, R. W., Norris, F. H., Reissman, D. B. (2013). The Communities Advancing Resilience Toolkit (CART). An Intervention to Build Community Resilience to Disasters. Journal of Public Health Management and Practice: Volume 19 - Issue 3 - p 250-258 doi: 10.1097/PHH.0b013e318268aed8
7. Resilience Alliance. (2010). "Assessing resilience in social-ecological systems: workbook for practitioners. Version 2.0". [Online] www.resalliance.org/3871.php

8. FAO and Fundación Futuro Latinoamericano. (2021). Criterios e indicadores sobre resiliencia climática en el desarrollo e implementación de programas de desarrollo agrícola rural. Quito. <https://doi.org/10.4060/cb3248es>
9. Cutter, S. (2016). The landscape of disaster resilience indicators in the USA, *Nat. Hazards* 80 (2) (2016) 741–758 <https://doi.org/10.1007/s11069-015-1993-2>.
10. Chambers, R. and Conway, G. (1992). Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century. *ids Discussion Paper*, 296.