



# Clima-LoCa

Fomentar innovaciones relevantes para el clima y bajas en cadmio para mejorar la resiliencia y la inclusividad de la cadena de cacao en Colombia, Ecuador y Perú.



## Resumen informativo No. 3

# Intervenciones integradas para fortalecer la resiliencia de productores de cacao frente la amenaza del cambio climático

Neil Palmer/CIAT

### Mensajes principales



El cambio climático afectará la cacaocultura en Colombia, Ecuador y Perú más levemente que en otras regiones. Si se implementan las prácticas necesarias de adaptación al cambio climático, se mantendrá la capacidad de seguir produciendo cacao de alta calidad en estas regiones. De esta manera, incluso se podría convertir en una ventaja de la región suramericana frente a otras regiones en el mercado internacional.



Las prácticas que se recomiendan para la adaptación al cambio climático, en su mayoría, son conocidas, por lo que el reto se encuentra en su implementación inteligente y adaptación a los entornos locales.



Para una adaptación climática exitosa, las prácticas deben responder a los desafíos climáticos locales, basándose en las previsiones climáticas disponibles para las regiones correspondientes.



Una intervención integrada debe responder a las barreras para la implementación, mirar más allá de la transferencia de conocimiento y apuntar a los puntos de intervención correspondientes. Esto incluye el acceso a créditos ajustados a las necesidades de los pequeños productores, certificación y acceso a mercados de calidad o soluciones locales de bajo coste, entre otros.



Sin embargo, se debe continuar atento al desarrollo y adopción de nuevas prácticas, teniendo en cuenta también las prácticas post-cosecha.



Leidy Sierra /CIAT

# La cacaocultura en Colombia – Ecuador – Perú y la amenaza del cambio climático

Gracias a su alta calidad y perfil aromático, el cacao de Colombia, Ecuador y Perú es altamente valorado en el mercado global. Sin embargo, bajo la amenaza del cambio climático, la productividad y calidad de la producción está en riesgo. Los países y sus regiones cacaoteras respectivas serán afectados de distintas maneras, pero en todos será necesario la modificación de las prácticas actualmente usadas y en parte también la adaptación de nuevas prácticas.

El presente análisis forma parte del proyecto Clima-LoCa. Dentro de este marco, se propone no solamente identificar la situación climática futura que tienen que enfrentar estos tres países cacaoteros, sino también prácticas de adaptación y caminos hacia la implementación de estas prácticas.

Este brief detalla las prácticas ya disponibles para enfrentar tres desafíos climáticos dominantes (sequías, lluvias y vientos fuertes). Para escalar estas prácticas a más cacaocultores, se considera útil identificar barreras a la adaptación y puntos de intervención. Esto también con el fin de facilitar una priorización de las prácticas según su aporte frente los desafíos, para luego poder fomentar una intervención integrada, en un entorno favorable al cambio.

En el análisis, se aplicó una metodología que combina entrevistas telefónicas de 47 expertos locales, con una revisión de literatura científica y un análisis cuantitativo. El enfoque de las prácticas ha sido al nivel de la plantación (pre-cosecha) (véase metodología completa en el anexo).

Los resultados indican que las prácticas ya disponibles tienen el potencial de enfrentar los retos climáticos. Al incluir estas prácticas en los sistemas productivos, tendremos las herramientas coadyuvantes para la disminución de la evapotranspiración y el manejo adecuado de sombra, la minimización de la erosión del suelo, el aseguramiento del suministro de nutrientes y agua, evitando situaciones de estrés para la planta y también el uso de la diversidad genética del cacao y entre distintos cultivos. El reto está en escalar e implementar las prácticas de manera inteligente y ajustarlas a los entornos locales. Para fomentar una intervención integrada, se demuestra que se debe mirar más allá de la transferencia de conocimiento y buscar puntos de intervención más amplios, como lo son: el acceso a créditos ajustados a las necesidades de los pequeños productores, certificación y acceso a mercados de calidad o soluciones locales de bajo coste, entre otros. Más, para lograr la adaptación climática, el cacaocultor necesitará el apoyo de un entorno favorable al cambio que engloba los tres pilares principales de prácticas, estrategias y facilitadores.

Se concluye que con una acción temprana y el apoyo adecuado en la implementación de las prácticas se puede fortalecer la resiliencia de los cacaocultores frente el cambio climático, protegiendo sus fuentes de ingresos y medios de vida, a la vez que se mantiene o aumenta la productividad y calidad en los países de Colombia, Ecuador y Perú.



1. Para una descripción más exhaustiva de cada país y las previsiones climáticas correspondientes, véase los resúmenes informativos sobre Colombia, Ecuador y Perú en <https://climaloca.org/>.

# Desafíos climáticos y prácticas de adaptación para enfrentarlos

Si bien es común equiparar el cambio climático con un aumento de la temperatura promedio, sabemos que a nivel local y global sus efectos se pueden expresar en una variedad más amplia de factores climáticos ambientales, los cuales muchas veces presentan desafíos para la cacaocultura local.

Para los países de Colombia, Ecuador y Perú no se esperan cambios tan drásticos como para otras regiones de producción de cacao, donde predomina la necesidad de diversificar (véase también los briefs específicos para cada país, para más detalles). Por ende, y respecto al posicionamiento en el mercado internacional, esto incluso se podría traducir en una ventaja estratégica de estas regiones, al tener un potencial de mantener una mayor idoneidad que otras regiones cacaoteras internacionales. Sin embargo, sí será necesario tomar medidas de adaptación. En este proceso de adaptación, es importante saber cuáles prácticas existen y cuáles responden a los distintos desafíos climáticos.

Para los países de este análisis se han identificado tres principales desafíos climáticos: 1. Las sequías con temporadas prolongadas de escases de agua que causan estrés hídrico en las plantas. 2. Exceso de lluvias que causa erosión de suelo y lavado de nutrientes, como también un aumento de enfermedades provocadas por hongos. De la misma manera, pueden causar inundaciones o encharcamientos. 3. Vientos fuertes

que podrían tumbar los árboles o dañar la estructura de las ramas, así como causar erosión eólica.

Para enfrentar estos retos climáticos, se han identificado nueve prácticas, que apuntan a distintos elementos del sistema productivo. Véase Tabla 1.

Las prácticas ya están disponibles y en términos generales son conocidas por los agricultores y extensionistas locales. En su mayoría tienen alguna presencia en las zonas, es decir, que ya hay casos de referencia. Sin embargo, hay que resaltar que las tasas de adopción varían entre y dentro de los países, por ejemplo el uso de cobertura muerta en Perú vs. Colombia, el cual es importante en el primero y marginal en el segundo.

Estas prácticas, no solo brindarán beneficios directos al cacaocultor, al aumentar su resiliencia al cambio climático, sino que muchas veces traeran beneficios adicionales como un perfil aromático mejorado, la supresión de arvenses, control de erosión, o el suministro de nutrientes. Ver Tabla Anexa.

El enfoque de las prácticas ha sido al nivel de la plantación (pre-cosecha). Sin embargo, cabe resaltar que es importante mantenerse atento al desarrollo de nuevas prácticas que permitan enriquecer el presente listado. Esto especialmente para los procesos de post-cosecha (fermentación y secado), los cuales también se verán afectados por el cambio climático y necesitarán medidas de adaptación específicas.

**Tabla 1:** Prácticas identificadas para enfrentar desafíos climáticos, tabla elaborada en base de revisión de literatura y 47 entrevistas con expertos locales en Colombia, Ecuador y Perú.

Grupo de prácticas	Práctica
Gestión de sombra	Diseños inteligentes de sombra (Maderables y Frutales) <sup>2</sup>
Gestión de suelos	Abono orgánico Cobertura viva ( <i>Cobertura vegetal</i> ) Cobertura muerta ( <i>Cobertura orgánica muerta como ramas, hojas, ...</i> )
Gestión de aguas	Riego <sup>3</sup> Drenaje Cosecha de agua ( <i>Recolección de agua de lluvia para el riego</i> )
Otras prácticas	Sistemas multiclonales ( <i>Injerto y/o patrón</i> ) Barreras vivas Selección de germoplasma adaptado al clima local

2. Un diseño inteligente debe tener en cuenta el contexto local, evitando situaciones de exceso de humedad en el cultivo (provocando enfermedades por hongo) o situaciones de competencia por el agua entre el árbol de sombra y el cacao como cultivo principal.

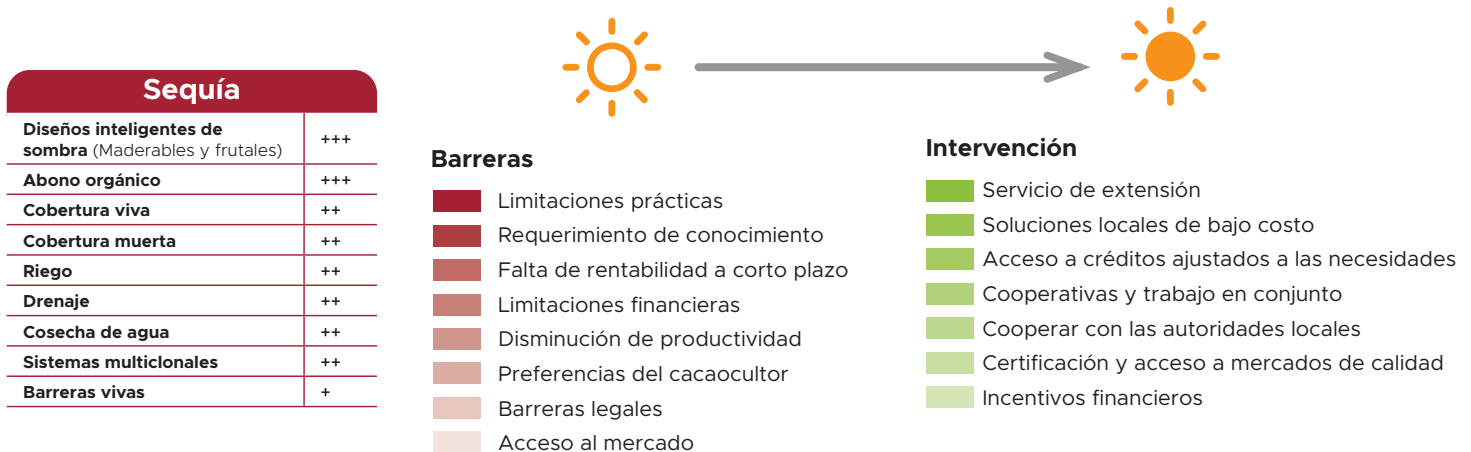
3. Con la precondition básica de que haya acceso a agua o la posibilidad y los medios necesarios para la construcción de pozos.

A continuación se presentan los efectos de cada desafío climático en el cultivo, y luego en las gráficas (de izquierda a derecha): i) el aporte que brinda cada práctica respecto al desafío específico, ii) la importancia de las distintas barreras identificadas, y iii) la importancia relativa de los puntos de intervención identificados para superar estas barreras y fomentar la implementación de las prácticas. Ver Figuras 1 a 3. Para más información acerca de cómo aportan las prácticas específicas a enfrentar los desafíos climáticos, ver también la Tabla de Anexo.

## Desafío: Sequía

Las sequías causan estrés hídrico en la planta de cacao, lo que hace que el crecimiento se enfoque en su sistema radicular (en vez de en las ramas y frutos) y disminuye la producción de hojas. En los casos más

graves puede causar la muerte de la planta, mientras que en casos más leves resultará en una productividad reducida, mazorcas de cacao por menor cantidad y con pepas más pequeñas o abortos.

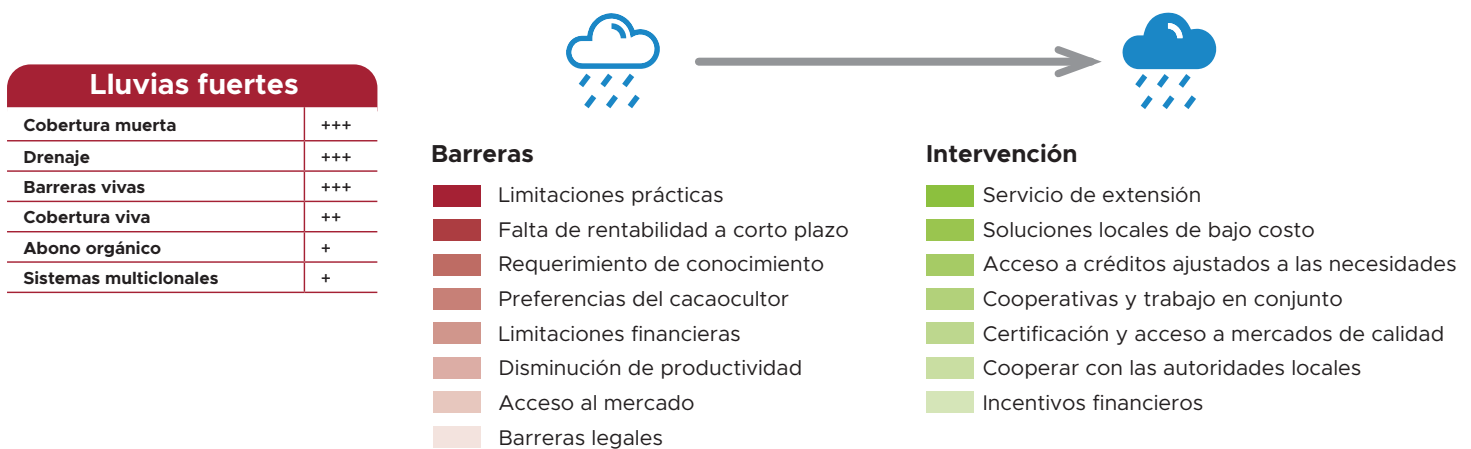


**Figura 1:** Prácticas disponibles, barreras específicas y puntos de intervención para enfrentar el desafío climático de Sequías. Los signos “+” reflejan el aporte que brinda cada práctica respecto al desafío específico. La intensidad del color en las cajas es proporcional a la importancia relativa de cada barrera/punto de intervención.

## Desafío: Exceso de llluvias

El exceso de llluvias aumenta el riesgo de que haya enfermedades causadas por hongos en el cultivo (p.ej. Phytophthora spp.). Además, causa erosión y lixiviación de nutrientes, sobre todo en los suelos descubiertos.

En el caso de encharcamientos impide la respiración de las raíces. Finalmente, muchos de los polinizadores del cacao no vuelan cuando hay mucha llluvia.

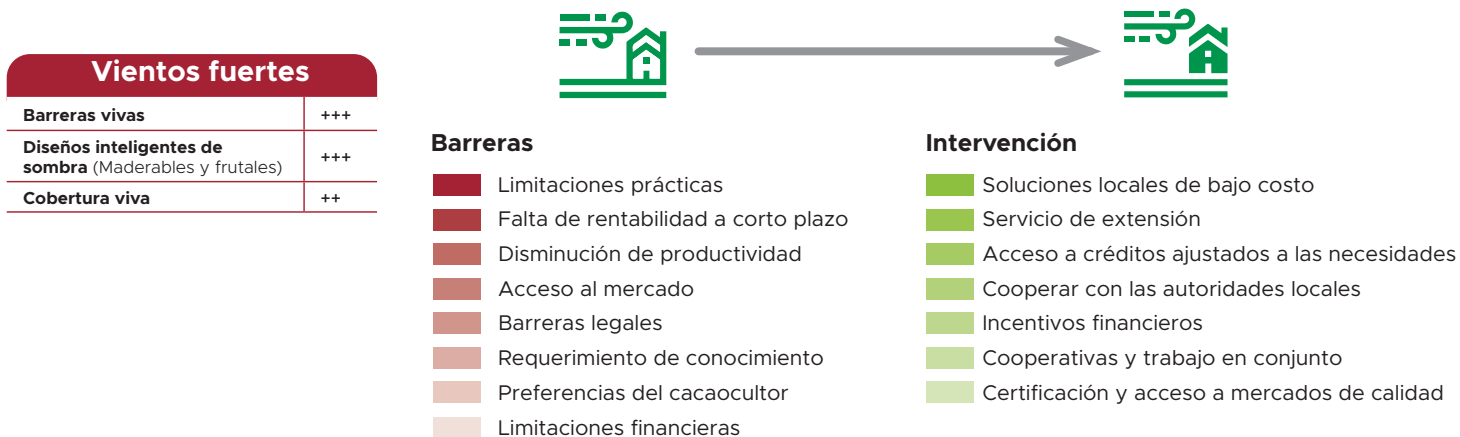


**Figura 2:** Prácticas disponibles, barreras específicas y puntos de intervención para enfrentar el desafío climático de Exceso de llluvias. Los signos “+” reflejan el aporte que brinda cada práctica respecto al desafío específico. La intensidad del color en las cajas es proporcional a la importancia relativa de cada barrera/punto de intervención.

# Desafío: Vientos fuertes

Los vientos fuertes, en el cultivo de cacao, no solo pueden causar daños mecánicos en las plantas de cacao (hasta desarraigarlas); también producen un

estado de estrés que resulta en un follaje reducido lo cual disminuye la productividad del cultivo, entre otros.



**Figura 3:** Prácticas disponibles, barreras específicas y puntos de intervención para enfrentar el desafío climático de **Vientos fuertes**. Los signos “+” reflejan el aporte que brinda cada práctica respecto al desafío específico. La intensidad del color en las cajas es proporcional a la importancia relativa de cada barrera/punto de intervención.

## Puntos de intervención para superar las barreras al cambio

Para poder implementar estas prácticas, hay que tener en cuenta distintos puntos de intervención, los cuales permiten superar barreras a la adaptación y finalmente aportan a una resiliencia aumentada contra el cambio climático.

*Para las regiones cacaoteras de Colombia, Ecuador y Perú, hay que tener en cuenta los siguientes puntos de intervención que pueden ayudar a superar las barreras y fomentar la implementación de las prácticas de adaptación al cambio climático:*

**Incentivos financieros.** Debido al bajo nivel de ingresos de la mayoría de los productores y los costos adicionales necesarios para la implementación de las prácticas, es necesario incluir incentivos directos o compensaciones por beneficios ambientales y sociales derivados de las mismas. Esto es especialmente importante para la implementación de prácticas que tardan en mostrar sus efectos en la producción o cuyo efecto positivo actúa de manera indirecta sobre la mejora de la situación medio ambiental (por ejemplo, árboles de sombra maderables).

**El acceso a créditos ajustados a las necesidades** de los pequeños cacaocultores es clave para posibilitar la inversión en prácticas con mucho potencial de mejora en la rentabilidad pero de

alto costo inicial, por ejemplo, la instalación de un sistema de riego o la renovación y rehabilitación con sistemas multiclonales. Estos productos financieros ajustados a las necesidades de pequeños productores podrían ser, por ejemplo, fondos rotativos o créditos con bajas tasas de interés y periodos de gracia adecuados.

**Soluciones locales de bajo costo** hacen uso de lo que ya está disponible en la zona próxima al cacaocultor. Por ejemplo, el uso de semillas locales para los árboles de sombra o para la cobertura viva facilita el uso de material ya genéticamente adaptado a la zona local y muchas veces más barato que las semillas importadas. A la vez, conlleva varios efectos secundarios deseables, puesto que disminuye los costos de transporte, colabora a la reducción de emisiones de Gases de efecto invernadero, promueve la economía local e incrementa la autonomía en la producción, entre otros. En todo caso, la promoción e implementación de cualquiera de las prácticas debería considerar el contexto local.

Uno de los facilitadores clave para la adaptación y adopción local son **las cooperativas de agricultores y el trabajo en conjunto**. Esto permite a los cacaocultores mejorar los procesos

de formación; fortalece la trazabilidad del cacao y permite hacer uso de los efectos de la economía de escala. Esto, actuando como canales de venta y compra en conjunto: que incluye la compra de insumos y también la comercialización de cacaos especiales o de otros productos diferenciados. Más allá, presenta una plataforma para iniciar fondos rotativos, o para dar préstamos para inversiones agrícolas necesarios. En general, y respecto a actores externos, funcionan como punto focal para la colaboración y acceso a soporte, incluyendo, entre otros, acceso a fondos de gobiernos o agencias de desarrollo.

En este contexto, la oportunidad de **certificar** la adopción de buenas prácticas **y tener acceso a mercados de alta calidad** puede ser de alta importancia: un ingreso neto mayor y más estable en sí aporta a la resiliencia general y también, a la resiliencia climática. Mas las prácticas de adaptación en parte ya corresponden a las buenas prácticas exigidas por el órgano certificador. Así que, en este sentido, su implementación ya presenta un avance sobre estas para obtener la certificación de interés y sus beneficios correspondientes. Claramente, cabe resaltar que para seguir una estrategia de certificación o mercados de calidad será importante actuar de manera integral a lo largo de toda la cadena de valor, es decir, se debe contar con compradores o demanda definida e integrar distribuidores y puntos

de venta. Esto, puesto que numerosas experiencias en las regiones de procesos de certificación sin un aliado comercial identificado dan aval de los efectos contraproducentes que pueden tener este tipo de iniciativas. De igual manera, siempre se debe asegurar que los costos de producción serán eficientes, para asegurar también la sostenibilidad económica de los y las cacaocultores cuando se están realizando la adaptación climática.

El **servicio de extensión** es clave para la selección y armonización de las prácticas de acuerdo con las condiciones de cada productor (implementación inteligente), así como para garantizar la correcta implementación de las mismas durante los periodos necesarios. De igual manera, juega un papel importante en el proceso de sensibilización y educación a los productores sobre los beneficios de las diferentes prácticas, tanto a nivel productivo, como ambiental.

Finalmente, se recomienda **coordinar y cooperar con las autoridades y proyectos locales**, para facilitar la implementación de alguna práctica. La cooperación con las entidades puede ayudar a evitar obstáculos legales (p.ej. respecto al futuro aprovechamiento de la madera de los árboles maderables sembrados como sombrío), así como emplear sus recursos humanos y financieros para la disseminación de las prácticas.



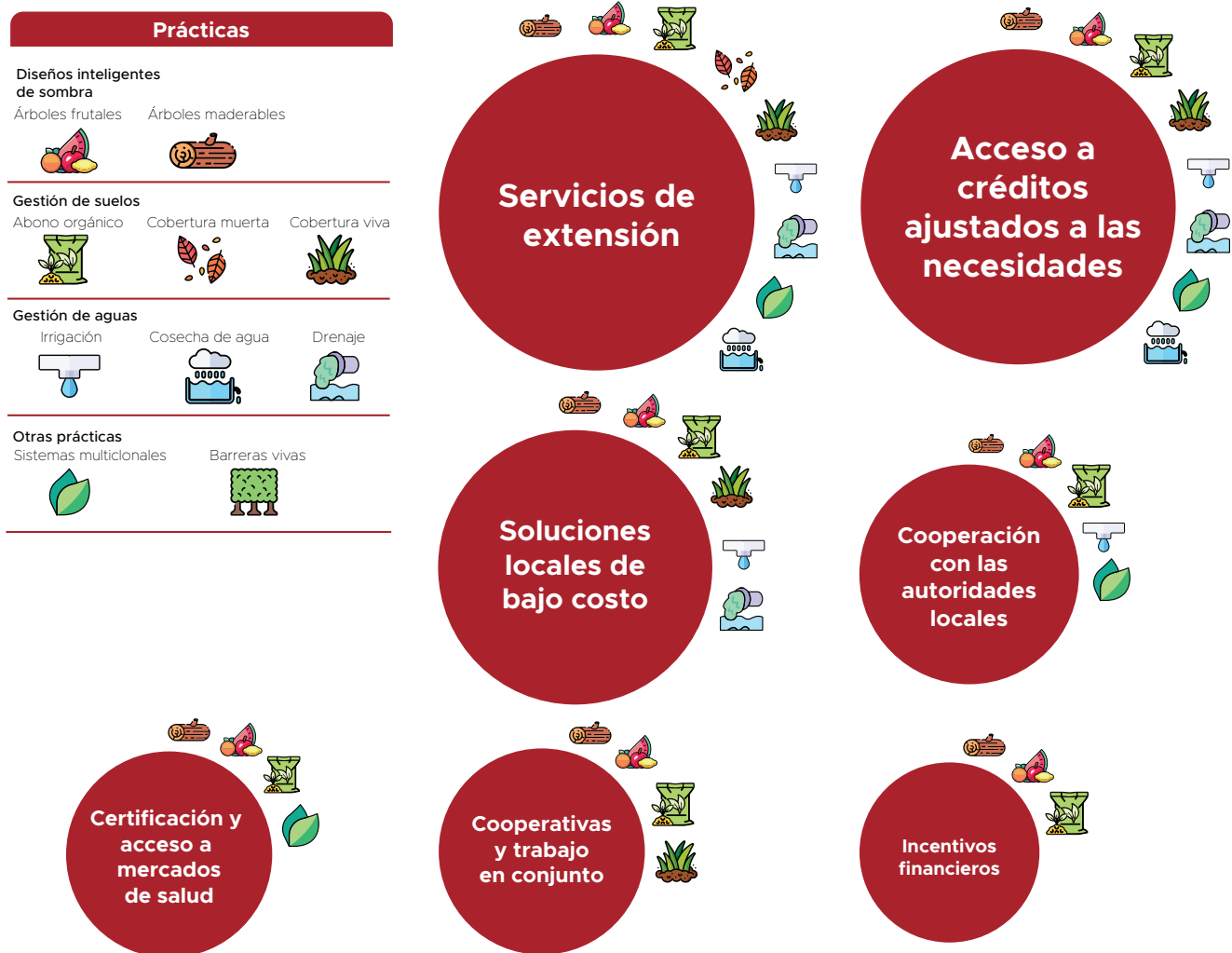
Leidy Sierra / CIAT

# Importancia relativa de los puntos de intervención para superar las barreras y lograr la resiliencia climática

Al combinar los puntos de intervención y los aportes de las prácticas frente a los distintos desafíos climáticos, se puede hacer una valoración de la importancia relativa de estas intervenciones para superar las barreras y finalmente aumentar la resistencia climática del cacaocultor. Ver Figura 4. De esta manera, los incentivos financieros, por ejemplo, facilitan la adopción de prácticas que son altamente importantes pero cuyos efectos solo se hacen visibles más a largo plazo, como es el caso de las prácticas de árboles de sombra maderables o el uso de abono orgánico, entre otros. Mientras tanto, el punto de intervención de créditos apunta más a barreras como el monto inicial necesario para la implementación de la práctica, por ejemplo, para instalar sistemas de riego o de cosecha de agua. Sin embargo, las intervenciones

siempre se deben ajustar a las circunstancias locales y deben buscar una vista integral.

A continuación, se presentan los distintos puntos de intervención, junto a los íconos emblemáticos de cada una de las prácticas, cuya implementación es apoyada por este punto de intervención. Luego, el tamaño del círculo corresponde a la importancia relativa del punto de intervención. Es decir un círculo más grande significa una importancia mayor en la superación de las barreras correspondientes a las prácticas. Esta valoración cuantitativa-cualitativa de la importancia de los puntos de intervención, facilita que se elabore una intervención integrada que fomenta la adaptación de la cacaocultura local al cambio climático.



**Figura 4.** Propuesta para una intervención integrada que tiene en cuenta los múltiples puntos de intervención para fomentar la implementación de prácticas de adaptación al cambio climático.

# Intervenciones integradas y un entorno favorable al cambio

Para lograr la implementación de las prácticas y realizar una intervención integrada, el cacaocultor necesitará apoyo de un entorno favorable al cambio. Véase Figura 5. La creación de dicho entorno es una responsabilidad compartida entre los **gobiernos nacionales y locales, actores de la cadena de valor y ONGs** de manera que se fomente una cacaocultura sostenible y resiliente al cambio climático, asegurando los medios de vida de los cacaocultores en Colombia, Ecuador y Perú. En específico, hay tres pilares principales en que se debe basar una intervención integrada:

- I. Las prácticas implementadas en la finca, para crear la resiliencia real donde sea necesario.
- II. Las estrategias, en la finca y dentro de las organizaciones de productores o la cadena de

valor, para alinear los esfuerzos de los distintos actores y facilitar una intervención integrada que tendrá en cuenta las necesidades de los diversos cacaocultores. De esta manera se debe asegurar también que el apoyo de los actores de la cadena de valor sea relevante para el contexto local.

- III. Los facilitadores, que engloban actores dentro y fuera de las fincas, y que crean el entorno favorable al cambio. Esto, para superar barreras posibles y apoyar activamente el proceso de adaptación, siempre integrando apoyo técnico, financiero y de investigación, entre otros. Juntos, estos tres pilares cubren el camino de la finca a la venta final y pueden facilitar una cacaocultura más sostenible y resiliente al cambio climático.



**Figura 5:** Tres pilares, cubriendo el camino de la finca a la venta final y facilitando una cacaocultura más sostenible y resiliente al cambio climático y fungiendo como base para una intervención integrada.

Al final, la adaptación debe ser tanto en el sistema productivo, como en toda la cadena de valor. Las empresas de la cadena de valor, las ONGs y los gobiernos, entre otros, deben apoyar los esfuerzos de los productores. Las intervenciones se deben dar en los distintos niveles tecnológicos, organizativos, institucionales, y políticos. También se deben buscar soluciones adecuadas a los contextos locales y ajustados a las necesidades específicas. Todo esto con el fin de permitir que cuando se presente el cambio más fuerte, los sistemas ya estén preparados.



# Anexo

## Metodología aplicada

La metodología aplicada para el levantamiento y el análisis de información usado en este brief se basa en una revisión bibliográfica combinada con entrevistas posteriores:

Primero se hizo una revisión bibliográfica, para identificar prácticas de adaptación al cambio climático usadas en el cultivo de cacao.

Posteriormente se entrevistó a expertos locales de las diferentes regiones cacaoteras en Colombia, Ecuador y Perú, con el fin de identificar el nivel de adopción de cada una de las prácticas, los beneficios y co-beneficios, los costos, barreras y puntos de intervención.

En total se realizaron 47 entrevistas (21 en Colombia, 15 en Ecuador y 11 en Perú) a representantes de organizaciones extensionistas independientes que hacen presencia en algunas regiones priorizadas de cada país: En Colombia: Antioquia, Arauca, Cesar, Tolima, Santander y Putumayo. En Ecuador: Napo, Sucumbíos, Manabí y Guayas. En Perú: Amazonas, Huánuco San Martín, Ucayali y Piura. Las regiones

fueron seleccionadas con base en los siguientes criterios: a) importancia en la producción de cacao nacional, b) diversidad agroclimática entre las regiones y c) coincidencia con áreas de implementación de los ensayos definidas por el proyecto de Clima-LoCa.

Se realizó un análisis cualitativo de las entrevistas y una valoración de preferencias de los entrevistados, antes de integrar la información obtenida, para poder hacer un análisis al nivel macro-regional, es decir, los tres países en conjunto.

Como marco referencial, también se realizó un análisis de previsión climática y del clima actual y pasado en las regiones cacaoteras de estos tres países, enriquecido por estudios cuantitativos-cualitativos de la percepción de cambio climático, los cuales combinaron talleres con expertos locales y análisis estadísticos de cambio climático (para más detalles véase los resúmenes informativos sobre Colombia, Ecuador y Perú en <https://climaloca.org/> y el Atlas en <https://doi.org/10.7910/DVN/LXBZMU>).

## Comentarios adicionales sobre las prácticas

Para el uso de los datos de este brief hay que considerar:

- ▶ Las barreras vivas fueron entendidas de manera distinta en los tres países: en Colombia este término hace referencia a una barrera de viento, mientras que en Ecuador y Perú se entiende una barrera de erosión en parcelas inclinadas.
- ▶ Si bien la implementación de las prácticas listadas ayuda a mejorar la resiliencia frente el cambio climático, será indispensable acompañar su implementación con asesoramiento técnico al cacaocultor ('implementación inteligente'), puesto que técnicas mal implementadas (como coberturas vivas o árboles de sombra) pueden impactar de manera negativa la productividad.

- ▶ Es clave planificar la identificación y selección de las variedades de semillas (germoplasma) adecuadas que se adapta a las condiciones ambientales de cada sitio de siembra (tanto en el presente como en el futuro) puesto que los árboles estarán 20 años después y el cambio climático habrá avanzado. Estudios en Perú muestran que existen diferentes niveles de adaptación en diferentes procedencias de germoplasma. Encuentre más información en la plataforma [www.cacaodiversity.org](http://www.cacaodiversity.org), que da una orientación en la selección de material genético y proporciona información específica por sitios sobre cómo mejorar la sostenibilidad de las fincas de cacao en Suramérica y el impacto del cambio climático a futuro.

**Tabla Anexo:** Tabla de prácticas juntas con sus beneficios para la resistencia a los desafíos climáticos y sus co-beneficios generales.

Práctica	Resistencia desafío climático			Explicación	Co-beneficios
	Valoración				
	Sequía	Lluvias	Vientos		
<b>Diseños inteligentes de sombra</b> (Maderables y frutales)	+++		++	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección contra sequías, temperaturas elevadas y muerte por sol demasiado fuerte</li> <li>- Protección contra vientos fuertes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresos adicionales</li> <li>- Mejora el perfil organoléptico del cacao</li> <li>- Mejora en microbioma y estructura del suelo</li> <li>- Efecto fertilizador (hojarasca, y si son leguminosas por fijación de nitrógeno)</li> <li>- Servicios ambientales</li> </ul>
<b>Abono orgánico</b>	++	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección contra sequía (mejora en la capacidad de retención de agua del suelo)</li> <li>- Mejora general en la resistencia de la planta por mejor estado de nutrición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productividad mayor y más estable</li> <li>- Mejora la calidad y estructura del suelo</li> <li>- Disminución de gastos en fertilizantes sintéticos</li> <li>- Beneficioso para organismos favorables</li> </ul>
<b>Cobertura viva</b> (Cobertura vegetal)	++	++	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de erosión por lluvias fuertes</li> <li>- Disminución de la evapotranspiración</li> <li>- Protección contra vientos fuertes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productividad más estable</li> <li>- Mejora la calidad de suelo</li> <li>- Supresión de malezas</li> <li>- Efecto fertilizador, especialmente si es leguminosa</li> <li>- Hábitat para varios organismos beneficiosos</li> </ul>
<b>Cobertura muerta</b> (Cobertura orgánica muerta como ramas, hojas, ...)	++	+++		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de erosión por lluvias fuertes</li> <li>- Disminución evapotranspiración y mejora humedad del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora la calidad del suelo</li> <li>- Supresión de malezas</li> <li>- Efecto fertilizador</li> <li>- Hábitat para varios organismos beneficiosos</li> </ul>
<b>Riego</b>	+++			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección contra sequías y estrés hídrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor productividad</li> <li>- Facilita la disponibilidad de nutrientes y mejora la calidad del cacao</li> <li>- Ahorro de trabajo si se implementa como sistema de fertirriego.</li> </ul>
<b>Drenaje</b>		+++		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de erosión</li> <li>- Protección contra lluvias fuertes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evita pérdidas productivas y enfermedades de hongos</li> </ul>
<b>Cosecha de agua</b> (Recolección de agua de lluvia para el riego)	++			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección contra sequías y estrés hídrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilita la disponibilidad de nutrientes y mejora la calidad del cacao</li> </ul>
<b>Sistemas multiclonales</b> (Injerto y/o patrón)	+	+		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidad de respuestas múltiples en situaciones de estrés (p.ej. demasiada humedad, estrés hídrico)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor perfil organoléptico del cacao</li> <li>- Precocidad (etapa productiva empieza más temprano)</li> <li>- Barreras contra enfermedades</li> </ul>
<b>Barreras vivas</b>	++	+++	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de erosión por lluvias fuertes o viento</li> <li>- Protección contra vientos fuertes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor microclima local</li> </ul>

**Nota No.1:** Tabla elaborada en base de 47 entrevistas a expertos locales de Colombia, Ecuador y Perú.

**Nota No.2:** Los signos “+” reflejan el aporte que brinda cada práctica respecto al desafío específico.

### **Acerca de esta nota informativa:**

Clima-LoCa es un proyecto regional liderado por la Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), implementado en colaboración con socios en investigación de América Latina y Europa y financiado por la Comisión Europea. Este proyecto contribuye a cumplir los objetivos de la convocatoria de 2018 sobre “Innovaciones relacionadas con el clima mediante investigación agrícola” de la plataforma liderada por la CE, DeSIRA (Development-Smart Innovation through Research in Agriculture), que se basa en el anhelo de mejorar la movilización de la investigación y la capacidad de innovación para contribuir al desarrollo sostenible del sector cacaotero. Este proyecto aborda desafíos importantes relacionados con la resiliencia, competitividad e inclusión del creciente sector cacaotero. Aquí, resiliencia se refiere a la capacidad de los pequeños productores y otros actores de la cadena de valor, de mitigar los impactos negativos de los nuevos reglamentos de inocuidad alimentaria de la UE sobre cadmio en cacao, y del cambio climático. El proyecto parte de la premisa de que las innovaciones agrícolas requieren de la participación de diversos usuarios finales para desarrollar en conjunto prácticas y sistemas productivos aplicables a un contexto determinado, basándose en ciencia interdisciplinaria sólida y creando a la vez un entorno favorable para su adopción y ampliación de escala.

[www.climaloca.org](http://www.climaloca.org)



# Agradecimientos

Este estudio se llevó a cabo en el marco del proyecto Clima-LoCa. Agradecemos a “Innovación Inteligente para el Desarrollo a través de la Investigación en Agricultura” (DeSIRA) de la Comisión Europea por el apoyo recibido y a todas las instituciones, organizaciones, técnicos, especialistas y demás actores de las cadenas de valor del cacao en Colombia, Ecuador y Perú por las entrevistas y la información que nos brindaron para el desarrollo del estudio y los contenidos del documento.

## Contribuciones al presente documento

Paul Schmidt, investigador visitante de sistemas de apoyo de decisiones agrícolas relacionadas al clima del área de investigación Acción Climática de la **Alianza de Bioversity International y el CIAT**.

Carolay Perea, investigadora asociada en el tema de análisis socioeconómico del área de investigación Entorno Alimentario y Comportamiento del Consumidor de la **Alianza de Bioversity International y el CIAT**.

Andrés Charry, investigador asociado senior especialista en cadenas de valor del área de investigación Entorno Alimentario y Comportamiento del Consumidor la **Alianza de Bioversity International y el CIAT**.

Andrés Velez, investigador asociado en el tema de análisis socioeconómico del área de investigación Acción Climática de la **Alianza de Bioversity International y el CIAT**.

Milena Mausbach, estudiante de maestría de la **Universidad de Goettingen**

Christian Bunn: científico de clima especialista en cadenas de valor de café y cacao con sostenibles y adaptadas al clima del área de investigación Acción Climática de la **Alianza de Bioversity International y el CIAT**. cbunn@cgiar.org

Aportes específicos: Rachel Atkinson, Gesabel Villar (**Alianza de Bioversity International y el CIAT**); Adriana Santos y Eduardo Chavez (**Escuela Superior Politécnica del Litoral-ESPOL**).

## Cita correcta

Schmidt, P.; Perea, C.; Charry, A.; Velez, A.; Mausbach, M.; Bunn, C. 2022. Intervenciones integradas para fortalecer la resiliencia de productores de cacao frente la amenaza del cambio climático. Resumen informativo de Clima-LoCa No. 3. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 12 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10568/125725>

### Implementado con



### En colaboración con



#### Exención de Responsabilidad

Esta publicación se elaboró con apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente las opiniones de la Unión Europea o los socios de Clima-LoCa.

© CIAT [2022]. Algunos derechos reservados. La Unión Europea cuenta con licencia en determinadas condiciones.

Promovemos el acceso abierto a la investigación. Dé el crédito correspondiente e infórmenos a [climalocaproject@gmail.com](mailto:climalocaproject@gmail.com) cuando utilice parte de este material.