

CENTRO INTERNACIONAL  
DE INVESTIGACIÓN AGROFORESTAL

IMPACTO DEL

**CAMBIO CLIMÁTICO**

SOBRE LA CADENA DE VALOR DEL

**CAFÉ EN EL PERÚ**



PROYECTO  
**CAFÉ y CLIMA**



P R O Y E C T O  
**CAFE y CLIMA**

El proyecto Café y Clima fue desarrollado en el marco del Programa SECOMPETITIVO de la Cooperación Suiza - SECO. Tiene como finalidad contribuir a la competitividad y sostenibilidad de la cadena de valor del café en el Perú. El propósito es mejorar la capacidad adaptativa y de gestión de la condición de cambio climático en la cadena de valor. El ámbito del proyecto es nacional, con énfasis en Amazonas, Cajamarca y San Martín.

El proyecto promueve un modelo de producción de café resiliente y con bajas emisiones de carbono, mediante la aplicación de los principios de la Agricultura Sostenible. Café y Clima se ocupa también de la difusión de información económica para la toma de decisiones, el fortalecimiento de las capacidades de los proveedores de asistencia técnica. Su vocación transversal impulsa también la concertación, gestión e inversión, tanto pública como privada, en relación al cambio climático y su influencia en toda la cadena de valor del café.

- ☐ ACERCA DE LOS AUTORES / 4
- ☐ RECONOCIMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS / 7
- ☐ PRESENTACIÓN / 8
- ☐ RESUMEN EJECUTIVO / 11



### MARCO DE REFERENCIA Y METODOLOGÍA

Cadena de valor / 16  
 Vulnerabilidad al cambio climático / 22  
 Vulnerabilidad al cambio climático de la cadena de valor / 23  
 Metodología / 25



### LOS TERRITORIOS CAFETALEROS DEL NORORIENTE PERUANO

Características geográficas / 28  
 Los productores cafetaleros y el contexto rural / 30  
 Los recursos naturales: bosques y deforestación / 30  
 Región Amazonas / 31  
 Región Cajamarca / 31  
 Región San Martín / 32  
 Los territorios cafetaleros / 33



### EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ DEL NORORIENTE PERUANO

Café y cambio climático / 38  
 Percepción de los productores / 41  
 Escenarios de impacto de cambio climático / 43  
 Gradiente de impacto y niveles de adaptación / 52



### LA CADENA DE VALOR DEL CAFÉ EN EL NORORIENTE PERUANO

La cadena de valor en números / 58  
 Actores, relaciones y procesos / 58  
 Los productores / 58  
 Empresas vinculadas a los productores / 59  
 Proveedores de insumos y servicios / 61  
 Las instituciones y agencias públicas / 61  
 Interacciones e intervenciones: acceso a insumos y servicios / 63



### INDICADORES DE SENSIBILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La sensibilidad y capacidad adaptativa de los actores de la cadena de valor / 66  
 Indicadores de sensibilidad de los productores y de las organizaciones y empresas privadas / 67  
 Indicadores de capacidad de adaptación de los productores y de las organizaciones y empresas privadas / 68  
 Capacidad de contribución de los proveedores de servicios a los procesos de adaptación / 71



### VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES DE SENSIBILIDAD Y CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN

Sensibilidad de los productores por zonas altitudinales / 74  
 Capacidad de adaptación de las familias productores / 78  
 Sensibilidad de las asociaciones y cooperativas / 84  
 Capacidad de adaptación de asociaciones y cooperativas / 85  
 Empresas / 86  
 Proveedores de servicios públicos o privados y agencias / 88



### VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN: AMENAZAS Y OPORTUNIDADES

La vulnerabilidad al cambio climático / 92  
 La vulnerabilidad en los territorios de la producción primaria / 92  
 Las organizaciones de los productores y las empresas / 94  
 La gobernanza de las oportunidades / 96  
 El riesgo de deforestación y las oportunidades de mitigación / 96  
 Hacia una integración entre enfoque territorial y enfoque de cadena de valor / 97

- ☐ CONCLUSIONES / 99 RECOMENDACIONES / 100



Esta publicación es el resultado del trabajo y la participación de investigadores de diferentes disciplinas, coordinado por el Centro Internacional de Investigación Agroforestal (ICRAF), en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con el apoyo de la Cámara Peruana de Café y Cacao. □



**Valentina Robiglio.** Coordinadora del proyecto, es investigadora en el área de Ecología del Paisaje y Cambio Climático en el Centro Internacional de Investigación Agroforestal – World Agroforestry Centre (ICRAF) en Lima, Perú. PhD en Ecología Forestal de la Universidad de Bangor (Reino Unido), sobre la Ecología del Paisaje de los sistemas de tumba y quema al margen de los bosques tropicales del Camerún. Tiene más de 15 años de experiencia en análisis de sistemas socioecológicos, sistemas de uso de la tierras en áreas tropicales, intensificación agrícola en el contexto de los productores familiares y políticas relacionadas, servicios ecosistémicos y dinámicas de cobertura forestal. Antes de trabajar en ICRAF, Valentina laboró 10 años en Camerún en colaboración con el Instituto Internacional por la Agricultura Tropical (IITA).



**María Guadalupe Baca.** Principal asociada al proyecto, es ingeniero en Ciencias Agronomía y MSc en Agricultura Ecológica de la Universidad Nacional Agraria La Molina y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE en Costa Rica. Investigador consultor del Centro Internacional de Investigación Agroforestal – World Agroforestry Centre (ICRAF) en Lima, Perú. Con experiencia en sistemas de cultivos, análisis de vulnerabilidad al cambio climático y agricultura climáticamente inteligente (CSA, siglas en inglés), diseño de sistemas agrícolas y herramientas participativas para las poblaciones rurales. Experiencia laboral en Mesoamérica y Perú.



**Jason Donovan.** Economista en el Centro Internacional de Investigación Agroforestal (ICRAF) basado en Lima, Perú. Tiene más de 15 años realizando investigación sobre la incorporación de pequeños productores en las cadenas de valor de café y cacao. Lideró un estudio para establecer la línea de base que será utilizado para medir el impacto del Programa de Cacao de Comercio Justo en Ghana y Costa de Marfil. Actualmente está liderando una evaluación del programa de café de UTZ en Centro América. Recibió su doctorado de la Escuela de Estudios Orientales y Africanos de la Universidad de Londres. Antes de trabajar en ICRAF, Jason laboró 10 años en CATIE en Costa Rica.



**Christian Bunn.** Lidera la investigación de los impactos del cambio climático en la producción de café y cacao en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Obtuvo su doctorado en la Universidad Humboldt de Berlín por su investigación sobre la integración de modelos biofísicos en modelos de mercados para estimar los impactos del cambio climático al nivel global. Sus intereses actuales se enfocan en el uso de modelaje para guiar prácticas climáticamente inteligentes para la adaptación.



**Martín Reyes.** Geógrafo y MSc en Geo-información y Observación de la Tierra para el Modelamiento y Manejo Ambiental de la Universidad de Twente – Facultad ITC (Holanda). Investigador asociado del Centro Internacional de Investigación Agroforestal – World Agroforestry Centre (ICRAF) en Lima, Perú. Con experiencia en el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y análisis espacial para el estudio de sistemas productivos y dinámicas de usos de la tierra en las fronteras de deforestación en la Amazonía peruana.



**David González.** MSc en Administración de Agronegocios ESAN (Perú). Coordinador del Proyecto Café y Clima, ex Coordinador de Plataforma SCAN, investigador asociado al Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA). Se ha desempeñado como investigador y consultor en temas de desarrollo rural. Desde el 2012 se encuentra vinculado al sector café en las diferentes iniciativas de sostenibilidad y adaptación al cambio climático



**Carlos Sánchez.** Profesional de las ciencias forestales, egresado de la Universidad Nacional de Cajamarca, con 13 años de experiencia profesional a nivel nacional. Ha trabajado en proyectos de gestión de áreas protegidas, esquemas de retribución por servicios ecosistémicos, manejo forestal, certificación forestal voluntaria, reforestación, bosques y cambio climático. Posee conocimiento y experiencia relevante en proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+), conocimiento y manejo de los principales estándares globales de medición de carbono forestal y co-beneficios. Ha desarrollado estrategias de reducción de emisiones a nivel de proyectos forestales

**Cita sugerida:** Robiglio, V; Baca, M; Donovan, J; Bunn, C; Reyes, M; González, D; Sánchez, C. 2017. Impacto del cambio climático sobre la cadena de valor del café en el Perú. ICRAF Oficina Regional para América Latina, Lima, Perú & CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.



**ICRAF Centro Mundial de Investigación Agroforestal**

Es un centro de excelencia científica que posee el mayor repositorio de ciencia, información y experiencia agroforestal del mundo. Contribuye a proporcionar soluciones a los principales retos de nuestro tiempo, como el cambio climático, la degradación ambiental, la pobreza, los trastornos demográficos y conflictos, en tanto que asegura un futuro justo. / [www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)



**CIAT**

Es un centro de investigación que forma parte del Consorcio CGIAR. Esta organización realiza investigación colaborativa para mejorar la productividad agrícola y el manejo de los recursos naturales en países tropicales y en vía de desarrollo. <http://ciat.cgiar.org>



**Forest Trees and Agroforestry – FTA**

El Programa de Investigación del CGIAR sobre Bosques, Árboles y Agroforestería (FTA) es el programa de investigación para el desarrollo más importante del mundo para mejorar el papel de los bosques, los árboles y la agroforestería en el desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria y abordar el cambio climático. [foresttreesagroforestry.org](http://foresttreesagroforestry.org)



**Climate Change Agriculture and Food Security - CCAFS**

El Programa de Investigación de CGIAR Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria, liderado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), reúne algunos de los mejores investigadores del mundo en la ciencia agrícola, investigación para el desarrollo, las ciencias del clima y de la tierra, con el fin de identificar y abordar las interacciones más importantes, las sinergias y disyuntivas entre el cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria. / [www.ccafs.cgiar.org](http://www.ccafs.cgiar.org)



**Programa SECOMPETITIVO**

El Programa SECOMPETITIVO es promovido por la Cooperación Suiza - SECO en alianza con el Consejo Nacional de Competitividad y Formalización - CNCF y tiene como facilitador nacional a HELVETAS Swiss Intercooperation. Busca apoyar al Perú en sus esfuerzos sistemáticos para mejorar su competitividad en los niveles nacional y subnacional, promoviendo la generación de beneficios públicos. [www.cooperacion-suiza-en-peru.org.pe/seco/secompetitivo](http://www.cooperacion-suiza-en-peru.org.pe/seco/secompetitivo)



**CGIAR**

Es una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre. Su labor científica es llevada a cabo por 15 centros CGIAR en cercana colaboración con cientos de organizaciones socias. / [www.cgiar.org](http://www.cgiar.org)



**Reconocimientos y agradecimientos**

Agradecemos a nuestra colega Marta Suber por los insumos para la discusión, así como a todos los colaboradores que han apoyado la compilación de la información, los expertos nacionales y regionales, la Junta Nacional de Café, Solidaridad, las cooperativas, asociaciones y empresas, y los productores que han aceptado participar y ayudarnos a entender e interpretar la realidad y el contexto cafetalero del nororiente del Perú.

Asimismo expresamos nuestro agradecimiento a la Cámara Peruana de Café y Cacao y a la Cooperación Suiza - SECO que a través del programa SECOMPETITIVO, nos brindaron la confianza y el apoyo para la realización de este estudio. Esperamos que los resultados de este trabajo sean útiles e informen el complejo proceso de adaptación del sector cafetalero del Perú para abordar el reto que supone el cambio climático. ▣



El cambio climático tendrá un impacto en la producción de café, modificando en el escenario mundial los ingresos de millones de productores, miles de cooperativas, cientos de empresas y consecuentemente los de billones de consumidores. Según la Organización Internacional del Café, cada año se consumen 4 millones más de sacos de café en el mundo, y se espera que en el 2030 se superen los 170 millones de sacos. Entretanto, las zonas de producción se ven afectadas por variaciones en la temperatura, así como en los patrones de lluvias, acarreado en ambos casos problemas sanitarios.

En el Perú, la cadena del café involucra a más de 220 mil familias y genera exportaciones por encima de los 670 millones de dólares americanos. La producción abarca más de 11 regiones, tres de las cuales se ubican en el nororiente del país, concentrando el 50 % de esta: Amazonas, Cajamarca y San Martín. En estos territorios, el proyecto Café y Clima, busca el desarrollo de conocimientos y capacidades para la adaptación de la cadena de café frente a los retos que plantea el cambio climático.

Café y Clima ha sido implementado por la Cámara Peruana de Café y Cacao unida a los programas Solidaridad y SCAN, en el marco del programa SECOMPETITIVO de la Cooperación Suiza - SECO y la gestión de Helvetas Swiss Intercooperation. La investigación se realizó como fruto de la alianza del Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF) y el Centro de Investigación de Agricultura Tropical (CIAT).

El proyecto Café y Clima, busca el desarrollo de conocimientos y capacidades para la adaptación de la cadena de café frente a los retos que plantea el cambio climático.

Este estudio funcionará como una herramienta de análisis de los sistemas que conforman las cadenas de valor de café en provincias representativas de su producción en el nororiente peruano: Jaén, Rodríguez de Mendoza por Utcubamba y Moyobamba. Con ese fin, se combinan los modelos de predicción de cambio climático con el análisis de estrategias de acción y adaptación de los diversos actores, dando un enfoque de “cadena”.

Los resultados expuestos son producto de más de un año de investigación, que incluyó entrevistas con todos los actores de la cadena y el análisis de los marcos regulatorios actuales. Estos hallazgos fueron debatidos en foros y talleres, con el fin de darles solvencia y consistencia.

Aspiramos a que la presente publicación refresque los conocimientos e impulse la responsabilidad frente al cambio climático, que hoy se centra tan solo en la adaptación de los productores. Sin duda, es indispensable

estimular la cooperación entre los demás actores, en particular las empresas y el Estado, quienes tienen un rol esencial en la orientación y guía de los productores y por ende, en sus decisiones. □

**Palabras clave**

Cambio climático, cadena de valor, café, vulnerabilidad, adaptación, sostenibilidad.

**Abstract**

El cambio climático está afectando la cadena de valor del café peruano. Los cambios en los patrones de lluvias y las variaciones de temperatura reducen la productividad del cultivo y merman su calidad.

El presente estudio estima que entre 13% y 40% del área cafetalera del nororiente dejarán de tener aptitud para el café, estas zonas deberán desarrollar estrategias y acciones de adaptación que contemplen el cambio de cultivo. Entre 85% y 45% de los productores deberá realizar acciones de adaptación incremental o sistémica que permitan dar sostenibilidad al cultivo, esto incluye fuentes de ingresos adicionales.



La viabilidad de la cadena de café depende de su capacidad de anticipar y reaccionar a cambios de contexto, en particular las condiciones agroclimáticas y las tendencias de mercado. Esto afecta de manera dinámica sus territorios: producido en micro-cuencas, muchas veces en ladera, en sistemas bajo sombra y con un proceso pos-cosecha que incluye lavado, la producción de café hace uso intensivo del capital natural.

Esta situación condiciona la exposición de la cadena al cambio climático, variaciones en la frecuencia y magnitud de episodios extremos de lluvias y temperatura, dan cuenta de la sensibilidad del sistema productivo de café. Las múltiples capacidades de adaptación que muestran sus actores, son resultado de los factores habilitantes de gobernanza, inversión e innovación.

La cadena de café es vulnerable al cambio climático, el presente estudio realiza la evaluación de esta vulnerabilidad combinando enfoques de impacto y de capacidad. De esta manera, se analiza los cambios del clima sobre el territorio y como ello afecta las condiciones de producción del cultivo; al mismo tiempo se integra la percepción de los actores sobre estos posibles cambios y su acción ante ello.

El nor oriente peruano congrega el 40% del área de café del país, son 170 mil hectáreas en producción

en Cajamarca, Amazonas y San Martín. La presencia de bosque en estas regiones va del 35% a 83% del área total, por ello encontramos procesos de gestión en estos territorios: en 2005, San Martín aprobó su zonificación económica ecológica, en 2007 lo hizo Amazonas y en 201 Cajamarca; pese a ello, estas regiones muestran procesos de deforestación por aumento del área agrícola para café y otros cultivos.

La producción de café de calidad requiere condiciones específicas como: temperaturas diurnas de 22°C a 23°C y nocturnas de 17°C a 18°C, más de 1200 mm de precipitación anual; además de características específicas de suelo y exposición a luz solar, condiciones que son fácilmente afectadas por el cambio climático. Alteraciones en estas condiciones afectan la productividad, sanidad y calidad de las plantaciones de café.

Los agricultores perciben cambios en las condiciones climáticas en sus territorios: la fecha de inicio de lluvia ya no es la misma, la cantidad de las precipitaciones también ha cambiado. En Lonya Grande (Amazonas) los productores relatan cambios importantes en las lluvias: se han vuelto impredecibles, los meses sin lluvia se han extendido y cuando llueve, lo hace en cantidades mayores, lo que causa erosión del suelo y aparición de plagas y enfermedades, este 2017 la sequía se extendió y se obtuvo frutos quemados y vanos por falta de agua.

En San Ignacio (Cajamarca), los cambios en las temperaturas han acentuado las diferencias entre el día y la noche, afectando la calidad. En Moyobamba (San Martín), se estima que entre 15% y 30% de la producción se pierda por mayor cantidad de plagas y enfermedades.

**Los agricultores perciben cambios en las condiciones climáticas en sus territorios: la fecha de inicio de lluvia ya no es la misma, la cantidad de las precipitaciones también ha cambiado.**

Los escenarios al 2030, tienen una alta incertidumbre. Las cifras muestran que 23% a 36% de las áreas mantendrán condiciones estables para la producción de café. El 40% de las áreas perderán aptitud para el cultivo. El escenario más drástico está en San Martín, donde se prevé la mayor reducción (en áreas bajo los 1000 msnm). En Amazonas, la producción tendería a nuevas áreas con mayor altitud. En Cajamarca, el impacto sería menor y afectaría a las zonas de producción menores a los 1000 msnm. Estos escenarios consideran que las nuevas áreas con buena aptitud para café estarían en zonas de comunidades campesinas, comunidades nativas y áreas naturales protegidas.

En este contexto, se plantean cuatro estrategias de adaptación. La primera, donde los cambios serán leves, siendo necesario ajustes graduales que aumenten la resiliencia de los productores, esto involucra 24% a 40% del área. La segunda, donde los cambios serán mayores, se debe realizar ajustes sistémicos que permitan a los actores de la cadena un trabajo coordinado con miras a la sostenibilidad, esto es 11% al 16% del área. La tercera, en zonas donde los cambios están al límite de cambiar la aptitud, los productores y demás actores deberán realizar grandes ajustes buscando una resiliencia sistémica que les permita mantenerse en la actividad en el territorio, esto debe incluir actividades que generen ingresos complementarios.

La cuarta estrategia es de transformación: en aquellas zonas donde los cambios afectarán de manera definitiva las condiciones para producir café, hay que proveer acciones que permitan el uso responsable del suelo y agua, cuando el café no sea una actividad rentable y sostenible.

Al 2030 habrán 440 mil hectáreas que desarrollarán buena aptitud para la siembra de café, estas pueden convertirse en nuevas fronteras de deforestación,

afectando la conservación de microclimas y agua, agudizando procesos como la erosión.

La cadena de café del nor oriente moviliza más de 126 familias, incluyendo a productores, acopiadores, organizaciones de productores, empresas, sector financiero, sector servicio, gobierno y organismos de desarrollo. La mayor parte de los productores vive en zonas de pobreza y pobreza extrema.

La sensibilidad de los productores ante el cambio climático está en su capacidad productiva, tanto en la cantidad como la calidad del café; también afecta recursos como agua y suelo. En el capital humano, el aumento de enfermedades y la inseguridad alimentaria son relevantes. En el aspecto físico, la sensibilidad está en las vías de acceso y transporte. En lo financiero, es la alta dependencia de los ingresos sobre el café. En las empresas y organizaciones, la sensibilidad está en la afectación de la variabilidad del acopio en cantidad y calidad.

Esto es más relevante para organizaciones locales con poco capital y focalizadas en zonas específicas.

La capacidad de adaptación de los productores depende de las condiciones iniciales (actuales) con la que maneja su cultivo: no todos mantienen los cafetales en buenas condiciones, ni usan semillas resistentes o aplican buenas prácticas. Las condiciones mejoran cuando los productores son parte de cooperativas o programas de empresas. La capacidad de adaptación de cooperativas y empresas está relacionada con la provisión de servicios a los productores y su aptitud respecto al cambio climático. Pueden acceder a información de clima y organizarse con instituciones de apoyo y

**Los escenarios al 2030 tienen una alta incertidumbre. Las cifras muestran que 23% a 36% de las áreas mantendrán condiciones estables para la producción de café. El 40% de las áreas perderán aptitud para el cultivo.**

Estado para mejorar su provisión de servicios. Cuentan con recursos limitados para monitorear programas de producción y por su capacidad, acceso a capital para inversión que permita nuevas tecnologías. La capacidad de adaptación de los proveedores de servicios sería más limitada, en cuanto su dispersión y atomización requiere de arreglos institucionales que garanticen información e innovación en la temática de cambio climático.

La sensibilidad de los productores cambia según el piso altitudinal en el cual se ubican. Así, si todos coinciden que las plagas y enfermedades son los efectos más sentidos del cambio climático. En las zonas bajas siguen en importancia la erosión de suelos y la seguridad alimentaria; en zonas medias, el acceso a vías de comunicación y la dependencia del café son relevantes; en tanto en zonas altas, la capacidad productiva y el acceso a fuentes de agua son más relevantes.

Es importante mencionar que esta sensibilidad es más crítica cuando el productor tiene bajos niveles de productividad y mal manejo del cultivo, en estos casos el cambio climático exacerba problemas previos, así el aumento de lluvias intensas es responsable de mayor de incidencia de plagas y enfermedades; situación que es agravada por el mal manejo de la plantación. Los recursos humanos de los productores también son afectados, de un lado problemas de salud se hacen más frecuentes y menos controlables, de otro, la dependencia hacía el café redundaba en problemas de seguridad alimentaria.

Los productores reconocen el rol positivo de la agroforestería y la siembra de árboles tanto en la práctica de manejo, como fuente de ingresos de mediano plazo, sumado a mejoras en la tecnología de producción y eventualmente con mayores ingresos. Encontramos una relación positiva de la asociatividad con el acceso a tecnología y capacitaciones.

El plan nacional de renovaciones es un importante esfuerzo de mejorar el manejo y reducir así la vulnerabilidad de los productores. Es un esfuerzo importante con una inversión proyectada de S/. 1,300 millones y una cobertura estimada de 80 mil productores, todo con la finalidad de mejorar la tecnología actual. Sin embargo, el trato homogéneo del grupo, anticipa que haya segmentos que puedan responder adecuadamente al planteamiento del plan.

Los productores de café poseen tierras adicionales que pueden ser manejadas como sistemas agroforestales, con prácticas de conservación y adaptación, integrando productiva y económicamente el café al paisaje.

Empresas y organizaciones de productores tienen mayor sensibilidad en la cantidad y calidad del acopio local que realizan. La situación es diferenciada, mientras las cooperativas tienen menos opciones de lugar de compra, las empresas pueden ubicar otras zonas u otros países.

El Estado y los proveedores de servicios muestran una situación más crítica que empresas, pues si bien muestran varias iniciativas, estas operan de manera dispersa y poco sinérgica.

En este contexto, el éxito de las actividades dependerá de la gestión que se haga, rol que no recae en productores y sobre el cual Estados y privados deben desarrollar una gobernanza que permita cambios efectivos den las condiciones actuales, la capacidad de los gobiernos para gobernar los territorios en forma sostenible e integrada es un reto que requiere compromiso y apoyo de los actores con mayor capacidad en la cadena. □

# 1

- 
- 



MARCO

## MARCO DE REFERENCIA Y METODOLOGÍA

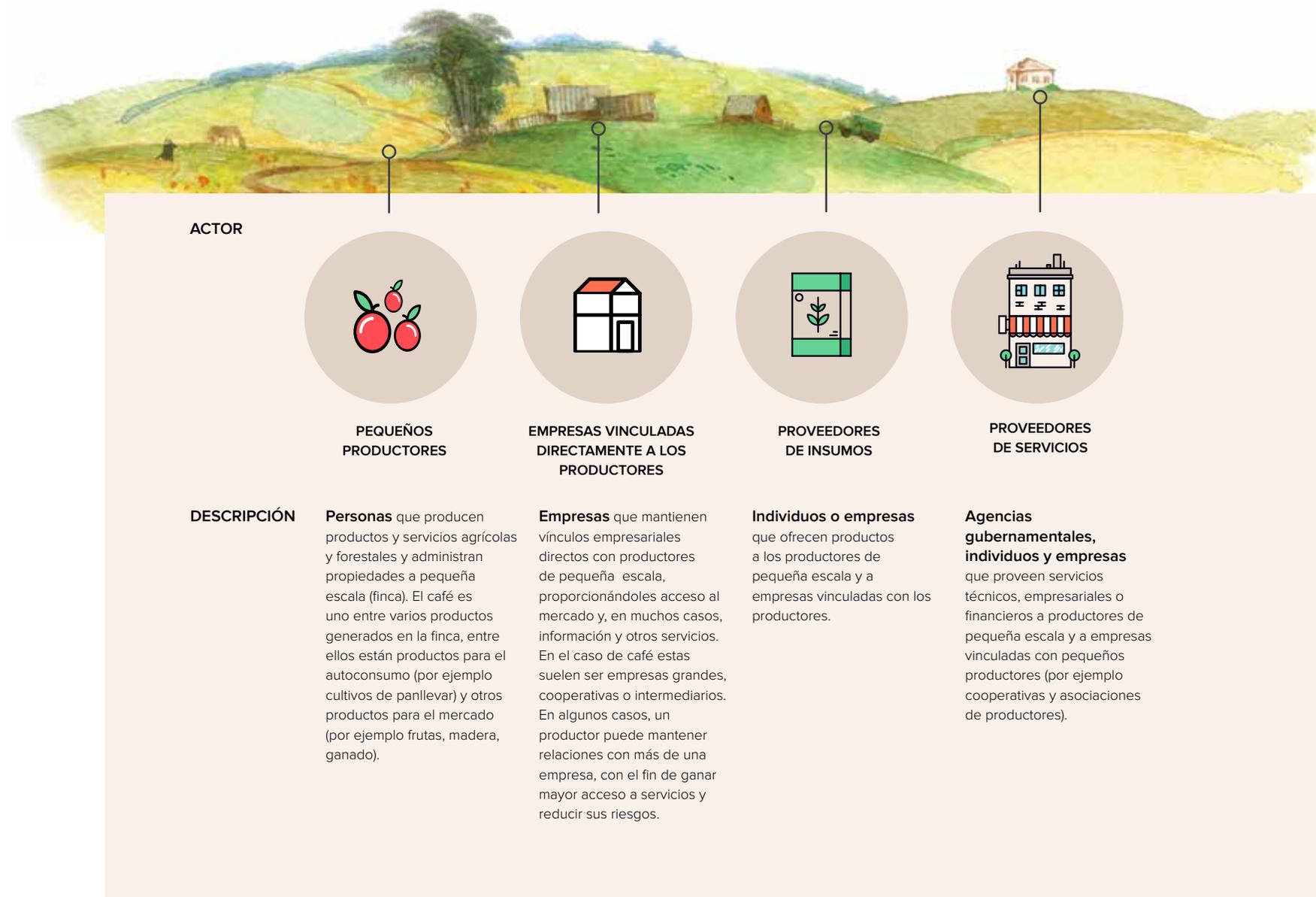


### Cadena de Valor

La Cadena de Valor (CdV) es el conjunto de vínculos necesarios entre individuos o empresas para mover un producto o servicio desde la producción hasta el consumo (Donovan & Stoian, 2012). El concepto contempla cómo se articulan los actores—según sus intereses, capacidades y estrategias—en los diferentes eslabones de la cadena, desde la producción primaria, pasando por diferentes niveles de transformación e intermediación, hasta el consumo final, acompañados por los proveedores de servicios (técnicos, empresariales y financieros) de la cadena. La cadena se puede caracterizar a través de 1) los actores o 2) los vínculos entre actores. Los actores pueden ser individuos o empresas, por ejemplo, productores, distribuidores, procesadores, mayoristas y minoristas (Tabla 1). Cada actor tiene sus objetivos, por ejemplo, el productor como cliente de su proveedor de fertilizantes quiere abono de calidad a buen precio. Al mismo tiempo, el proveedor también busca vender todo su producto al mejor precio posible.

La viabilidad de la cadena a lo largo del tiempo depende de su capacidad de responder a las demandas del mercado, así como de su capacidad de anticipar y reaccionar a los cambios del contexto (por ejemplo cambios políticos, de mercado y de las condiciones agroclimáticas). Cuanto más exigentes sean los mercados en términos de calidad, volumen, entre otros aspectos, más importantes son las capacidades que cada actor tenga para cumplir o mejorar sus funciones. Tanto las intervenciones por parte de los actores que se encuentran fuera de la cadena (por ejemplo ONGs, agencias del estado, organismos reguladores) como las interacciones con productores por parte de grandes empresas en la cadena (por ejemplo procesadores, compradores) pueden ser clave para aumentar la capacidad de la cadena de identificar y responder a cambios del contexto y de los actores con menos recursos (por ejemplo pequeños productores, cooperativas) de participar y beneficiarse de su participación en la cadena.

**Tabla 1.**  
**Descripción de las categorías de actores de la CdV del café**



**¿Qué determina la capacidad de los pequeños productores y de las pequeñas o medianas empresas de participar en la cadena de valor?**

La estructura, incluyendo componentes e interacciones, de la cadena define las oportunidades y exigencias de los diferentes actores que participan en ella. Existen factores externos, como el acceso a infraestructura básica y servicios, comportamiento de los mercados internacionales, recursos comunes y estabilidad social, así como factores internos, tales como dotación de activos, intereses y conocimiento, y en última instancia, poder, que determinan el potencial de los productores, las cooperativas y otros tipos de empresas de participar en la cadena.

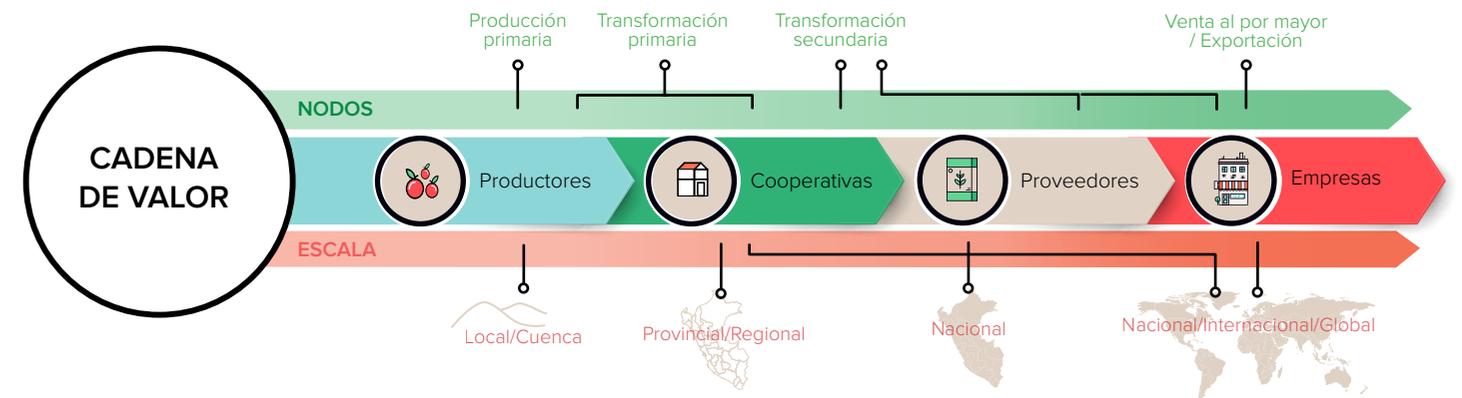
Del mismo modo, la participación de las empresas requiere de políticas adecuadas para mejorar las condiciones generales de inversión, atraer inversión extranjera y ofrecer mejores servicios de negocio para incrementar su competitividad. La dotación de diferentes tipos de activos

productivos (recursos o capitales dependiendo de los actores) tiene una fuerte influencia sobre la capacidad de las familias productoras y de las pequeñas o medianas empresas de participar en la cadena de valor.

Stoian, Donovan, Fisk, & Muldoon (2012), inspirados en el trabajo pionero de Chambers y Conway (1991), presentan un marco para el análisis de activos en el contexto de las cadenas de valor que distingue cinco categorías de recursos (figura 1). Una de las características más llamativas de este enfoque es la articulación de un esquema conceptual que va más allá de la visión meramente economicista de la cadena. Este enfoque multidisciplinar permite sumar aspectos ambientales, sociales y financieros, de manera que resulta ideal para analizar los contextos rurales de manera integrada.

**Figura 1. Activos clave de las familias y empresas para participar exitosamente en la CdV (modificado de Donovan & Stoian, 2012).**

	RECURSOS DE LA FAMILIA PRODUCTORA	RECURSOS DE LA EMPRESA VINCULADA A LA FAMILIA PRODUCTORA DE PEQUEÑA ESCALA
<b>RECURSO NATURAL</b>	Acceso y calidad de los recursos naturales para la producción de café y otros productos.	Solo se aplica si la empresa tiene su zona de abastecimiento definida.
<b>RECURSO HUMANO</b>	Aptitudes, conocimientos, acceso a mano de obra, salud.	Capacidades de administración de la empresa y habilidades técnicas.
<b>RECURSO SOCIAL</b>	Redes y conexiones, acceso a insumos e información, participación en grupos formales, reciprocidad y confianza incluidas en las relaciones sociales, estructuras o acuerdos que permiten a quienes los comparten alcanzar objetivos que no podrían lograr individualmente.	
<b>RECURSO FÍSICO</b>	Herramientas, equipos y maquinaria para la producción y el manejo poscosecha y comercialización.	
<b>RECURSO FINANCIERO</b>	Ahorros, acceso a dinero y efectivo, créditos y otros activos financieros.	



**Figura 2. Esquema de una cadena de valor simplificada (nodos, actores) y las escalas geográficas con las que interactúa**

En el ámbito de los territorios, existe una interacción dinámica y de retroalimentación entre los elementos biofísicos y ecológicos (el recurso natural) y los elementos sociales, culturales e institucionales. Por eso hablamos de los territorios como de sistemas socio-ecológicos (Folke et al. 2010). Un territorio proporciona una serie de servicios ecosistémicos como por ejemplo, la capacidad productiva de la tierra o el microclima local, de los que la actividad productiva y el bienestar de los productores y de los otros pobla-

dores dependen estrechamente (Figura 3). Por esta razón, es muy importante adoptar un enfoque integrado que tenga en cuenta la capacidad de proporcionar servicios de los ecosistemas. En el caso de los territorios donde se realiza la producción primaria de café, el manejo del agua, del suelo y de los elementos nutritivos, así como el uso que hacen los productores cafetaleros de los árboles y de los bosques, afectan esta capacidad.

### 1. POSICIÓN EN LA MICROCUENCA

La posición geográfica a lo largo de las vertientes, la altitud y la orientación dominantes de la parcela determinan el capital natural y la contribución de la parcela para mantener los servicios ecosistémicos a nivel de la cuenca.

### 2. FINCA: Espacios productivos

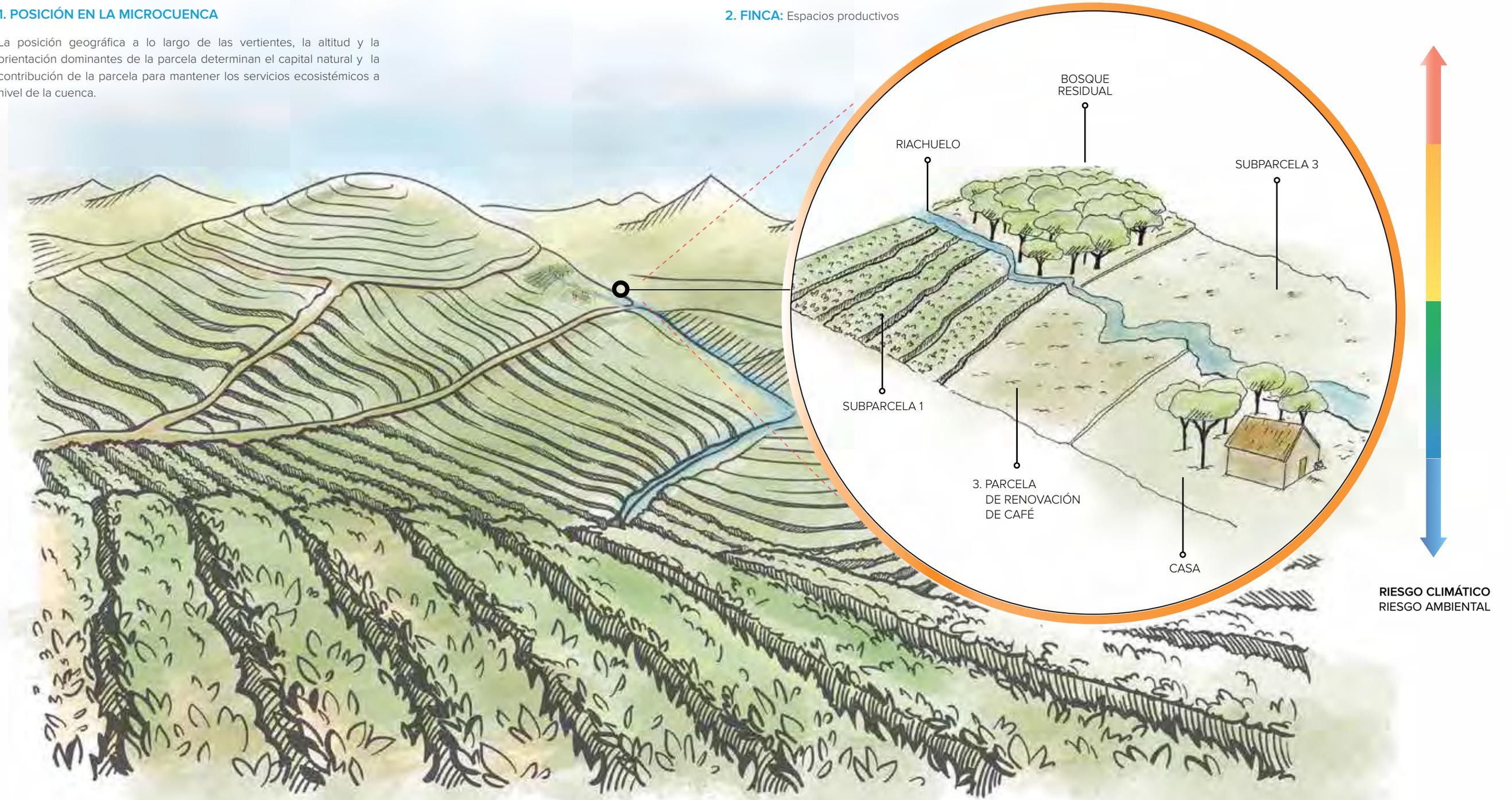


Figura 3. Interacciones entre escalas en los sistemas territoriales cafetaleros.

### Vulnerabilidad al Cambio Climático

El concepto de la vulnerabilidad expresa el potencial de deterioro del funcionamiento de un sistema en el futuro con respecto al presente. La vulnerabilidad climática es una dimensión de la vulnerabilidad general de un sistema. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) la define como el grado en el que un sistema es susceptible o incapaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluidos la variabilidad y los eventos extremos climáticos.

La vulnerabilidad climática es multidimensional y varía en función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y de la variación a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación (IPCC, 2001) (Figura 4).

Los estímulos climáticos abarcan elementos importantes del cambio climático, incluyendo el promedio de las características del clima, la variabilidad del clima y la frecuencia y magnitud de los episodios extremos. El efecto de estos estímulos puede ser directo (por ejemplo, un cambio del rendimiento de las cosechas en respuesta a un cambio del valor medio de la amplitud o de la variabilidad de la temperatura) o indirecto (por ejemplo, daños causados por un aumento de la frecuencia de las inundaciones en la costa debido a una subida del nivel del mar).



Figura 4. La vulnerabilidad climática depende de la exposición a los estímulos climáticos, la sensibilidad del sistema a estos estímulos y la capacidad del sistema de adaptarse al cambio climático.

La capacidad de adaptación de un sistema es dinámica y depende de un conjunto de factores habilitantes que operan a diferentes niveles y varían según la escala.

entre las características del sistema y los estímulos climáticos. La exposición y la sensibilidad de un sistema a un riesgo ambiental relacionado con el cambio climático (por ejemplo la sequía) reflejan respectivamente la probabilidad de que el sistema experimente estas condiciones particulares y, en el caso de los hogares rurales, las características de los medios de vida que influyen en su sensibilidad (por ejemplo el nivel de dependencia con la producción de un cultivo).

La capacidad de adaptación de un sistema es dinámica y depende de un conjunto de factores habilitantes que operan a diferentes niveles y varían según la escala. Los factores habilitantes incluyen aspectos institucionales de políticas públicas y de gobernanza, aspectos de innovación, inversiones en tecnologías e infraestructuras, además de los medios de vida, las aptitudes de los actores y su nivel de información.

### Vulnerabilidad al cambio climático de la Cadena de Valor

Conocer la vulnerabilidad de un sistema al cambio climático es importante para poder diseñar una estrategia de adaptación. Dependiendo de los niveles de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, existen diferentes niveles de adaptación necesaria, es decir, diferentes medidas que se deberían implementar para que el sistema siga desarrollando su funciones y en el caso de la cadena de valor, siga produciendo y comercializando café.

### Niveles de adaptación

Todos los sistemas socio-ecológicos se adaptan al clima y a sus variaciones naturales de forma gradual. Cuando la adaptación al cambio climático consiste en determinados incrementos de estas adaptaciones graduales y acontece a pequeña escala se denomina adaptación incremental.

En cambio cuando la vulnerabilidad y los riesgos son muy grandes, en algunas regiones o territorios se requiere un

proceso de transformación en lugar de una adaptación incremental.

Dos condiciones determinan la necesidad de transformar un sistema: 1) vulnerabilidad alta en ciertas regiones, poblaciones o sistemas de recursos; 2) impacto severo del cambio climático (Kates, Travis, & Wilbanks, 2012).



## □ Diferentes enfoques para evaluar la vulnerabilidad

Existen diferentes enfoques y metodologías que permiten evaluar la vulnerabilidad al cambio climático. Los enfoques más tradicionales o estándar son enfoques “de arriba hacia abajo” (top down, en inglés), también llamados enfoques de impacto (Vermeulen et al., 2013). Estos enfoques simulan los efectos biofísicos del cambio climático utilizando escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero futuros y variables climáticas futuras (ver capítulo 5). Los enfoques de impacto presentan dos limitaciones principales: 1) altos niveles de incertidumbre y 2) la capacidad de adaptación se ve como una respuesta a una necesidad biofísica. Las evaluaciones de vulnerabilidad para sistemas productivos agrícolas bajo estos enfoques estiman impactos potenciales del cambio climático a partir de su impacto progresivo en el clima local, la fisiología del cultivo y los rendimientos. Los modelos y escenarios de cambio simulan un impacto sobre el cultivo esencialmente en términos de mantenimiento, reducción o aumento de la capacidad productiva del cultivo.

De manera diferente, los enfoques “de abajo hacia arriba” (“bottom-up”), o de “capacidad” (Vermeulen op. Cit.) proporcionan un análisis de la vulnerabilidad de los actores a un determinado riesgo natural. La vulnerabilidad se entiende como una combinación de diferentes factores que determinan la capacidad de adaptación de cada categoría de actor. Las diferencias entre los grupos sociales y categorías de actores en términos de elementos económicos y socioculturales y de acceso a los recursos, incluyendo la información, pueden ser el origen de diferentes niveles de vulnerabilidad. Muchos de los factores que determinan la vulnerabilidad al cambio climático no tienen nada que ver con el clima. Los enfoques de “capacidad” se centran en mayor medida en la evaluación de la vulnerabilidad actual en lugar de tratar de estimar la vulnerabilidad futura. Generalmente, se construyen de manera participativa y están basados en percepciones sobre los desafíos relacionados con el clima. La unidad de observación es local, comúnmente familias productoras, asociaciones o comunidades.

El estudio propone una metodología mixta combinando el enfoque de impacto con el enfoque de capacidad (Mastrandrea, Heller, Root, & Schneider, 2010).

El supuesto principal en el que se basa este estudio es que los territorios donde se realiza la producción primaria del café tienen diferentes niveles de exposición al cambio climático y diferentes niveles de sensibilidad.

En estos territorios se va a determinar el impacto potencial del cambio climático sobre los actores y por consiguiente, el nivel de adaptación al que la cadena va a tener que hacer frente. El impacto potencial del cambio climático y el nivel de adaptación necesario dependerán principalmente del impacto del cambio climático sobre los servicios ecosistémicos (regulación del agua, ciclo de nutrientes en el suelo, regulación climática, biodiversidad), ya que el bienestar y las capacidades productivas de los productores (a nivel local y territorial) dependen de manera directa o indirecta de estos servicios.

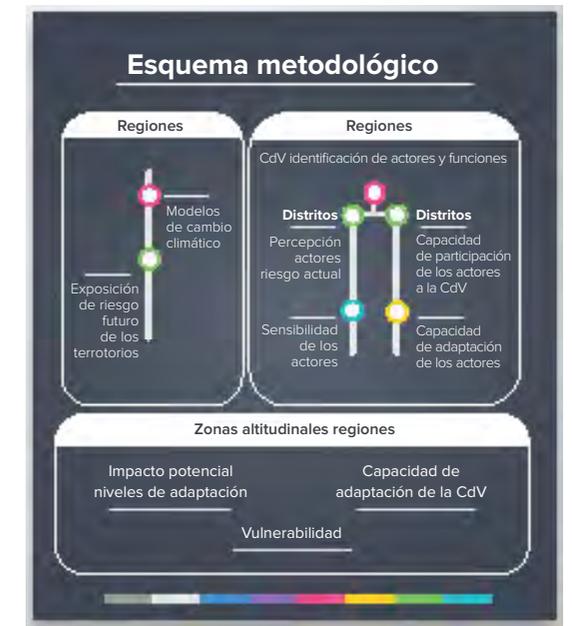
## □ ¿Qué elementos determinan la capacidad de adaptación de los actores en una cadena?

El enfoque basado en “capacidad” de adaptación reconoce que diferentes actores se ven afectados por el cambio climático de diferentes maneras y tienen diferentes capacidades para actuar, comprometerse, adaptarse y transformar. Esto se da en función de su dependencia de los servicios ecosistémicos afectados que coinciden con el recurso natural, y del acceso a otros bienes, capitales y servicios.

Por ejemplo, analizando los recursos se puede identificar la forma en la que se puede utilizar un recurso para hacer frente a los retos a corto plazo o para prepararse

para enfrentar problemas en un futuro más lejano. Puede ser necesario un proceso de transformación (por ejemplo, utilizando el capital financiero para adquirir un seguro de cosecha) o sustituir los bienes y adaptarse a las nuevas circunstancias (por ejemplo, reemplazando el recurso natural por el recurso físico comprando maquinarias). Es destacable el hecho que este enfoque tiene similitudes y coincidencias con el enfoque presentado sobre la Cadena de Valor de manera que es posible combinar ambos enfoques.

**Figura 6.**  
Etapas del estudio y escalas.



Para que la cadena pueda funcionar, los actores no sólo tienen que ser capaces de adaptarse sino que también deben ser capaces de mantener su rol en la cadena. Por tanto, la vulnerabilidad de la cadena de valor se articula a dos niveles: 1) la vulnerabilidad de los actores y 2) la vulnerabilidad de las relaciones entre los actores dentro (entre actores) y fuera de la cadena (actores y proveedores de servicios, entidades reguladoras etc.). El primer tipo de vulnerabilidad depende de la capacidad de adaptación de los actores mientras que el segundo tipo depende de su capacidad de participar en la cadena (ver Figura 1).

Los dos niveles de vulnerabilidad pueden no coincidir y en ese caso surgirían fricciones y disyuntivas entre las estrategias de los actores. Por ejemplo, cuando al productor se le presenta la oportunidad de cambiar estrategias productivas adoptando un nuevo cultivo, iría en contraposición del interés de las empresas y del sector de mantener sus zonas tradicionales de abastecimiento. Otro ejemplo, se podría encontrar en las empresas que compran café de productores o intermediarios en un territorio específico. El cambio climático puede hacer que las empresas tengan que escoger entre: (1) apoyar a los productores e intermediarios en los territorios donde ya acopian el café, con el fin de mantener o aumentar los niveles productivos invirtiendo para mejorar la capacidad de adaptación local (por ejemplo, con asistencia técnica, acceso a material genético, apoyo para la diversificación de la finca), (2) mantener su presencia en los territorios, pero sin cambiar la forma de interacción con los productores e intermediarios, bajo el supuesto de que otros actores apoyarán a los productores e intermediarios o de que el riesgo del cambio climático para sus operaciones es manejable o (3) buscar otros territorios para la compra de café donde los riesgos de reducción en el volumen producido o calidad del café son percibidos como menores en el corto o mediano plazo.

## Metodología

El estudio se desarrolló en varias etapas sucesivas, a diferentes escalas geográficas, utilizando una combinación de enfoques y técnicas cuantitativas y cualitativas.

Los modelos agroclimáticos se desarrollaron a nivel regional (capítulo 3 y anexo 1). Se seleccionaron tres distritos a partir de criterios definidos en un taller con expertos nacionales (alto nivel de producción y superficie cultivada, presencia de diferentes niveles de impacto, percepciones sobre el impacto actual del cambio climático) y validados por los expertos regionales.

Se realizó el análisis de percepciones, de sensibilidad y de capacidad de adaptación con grupos focales de expertos, técnicas de evaluación rural rápida con los actores de los distritos (cooperativas, asociaciones, proveedores de insumos y servicios) y cuestionarios a los productores. Asimismo, se efectuaron entrevistas a autoridades públicas regionales y tres empresas colaboraron completando la información.

Principales etapas del estudio:

- 1ª. Caracterización de los territorios cafetaleros.
- 2ª. Percepciones sobre el impacto actual de cambio climático.
- 3ª. Estimación de los impactos futuros del cambio climático y la definición de los niveles de adaptación.
- 4ª. Identificación de los actores de la cadena de valor y de sus funciones.
- 5ª. Identificación de indicadores de sensibilidad y capacidad de adaptación.
- 6ª. Evaluación de la sensibilidad y de la capacidad de adaptación de los actores.
- 7ª. Evaluación de la vulnerabilidad de la cadena.

En total se realizaron cuatro talleres, un taller nacional y tres regionales. En los distritos productivos de Lonya Grande, San Ignacio y Moyobamba, escogidos por su importancia productiva y por el nivel de impacto esperado a partir de los modelos, se llevaron a cabo entrevistas a cooperativas y asociaciones y a 84 productores. Además se realizaron entrevistas en tres empresas y a 16 responsables de gobiernos regionales. □

# 2



TERRITORIOS

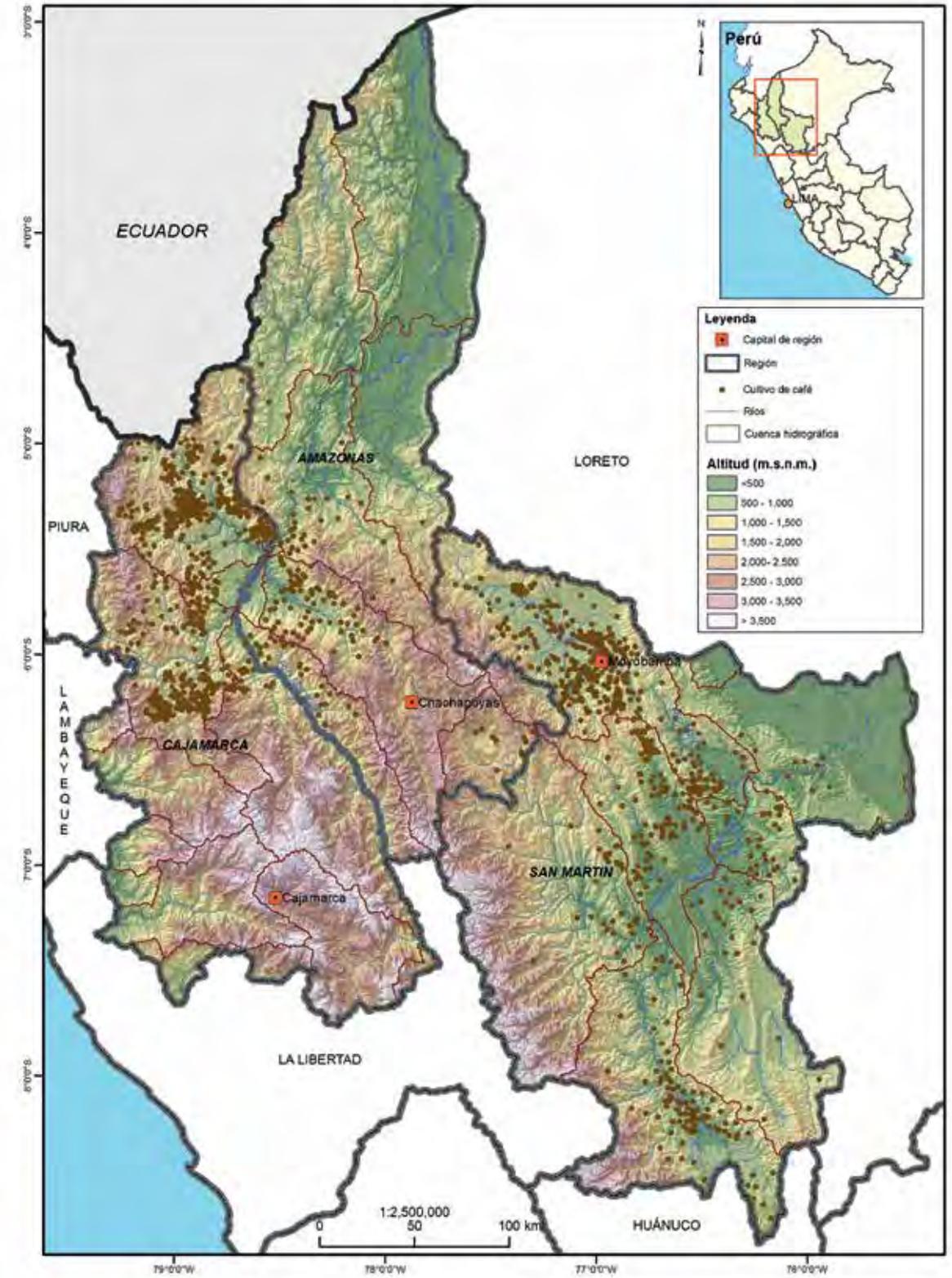
## LOS TERRITORIOS CAFETALEROS DEL NORORIENTE PERUANO



**Características geográficas**

Este estudio se centra en las regiones de Amazonas, Cajamarca y San Martín, donde se concentra 62.3 % de la superficie total de café cultivada en el país. En estas regiones que conforman el nororiente peruano, 185 000 familias producen casi la mitad de la producción nacional de café.

**Mapa 1.**  
**Área de estudio**



### Los productores cafetaleros y el contexto rural

En los departamentos de Amazonas, Cajamarca y San Martín, los productores de café son parte importante de la población rural, corresponden respectivamente al 40, 43 y 50 % de los productores agrícolas en cada región. En algunos distritos este porcentaje puede llegar a valores del 80 o 90 %.

La productividad promedio en estas regiones es baja, igual a 18.05 QQ/Ha, sin embargo, ha presentado una tendencia positiva en los últimos años. El 80 % de los productores son pequeños y especializados en café con unidades productivas de menos de 10 ha, bajo nivel de diversificación (con uno o dos sistemas productivos asociados, por ejemplo ganadería o cultivos de pan llevar) y bajo acceso al crédito y la asociatividad. Asimismo, muchos de los productores en estas regiones no cuentan con un título de propiedad.

### Los recursos naturales: bosques y deforestación

El nororiente es una región muy importante para la conservación del patrimonio natural del país y los servicios ecosistémicos esenciales, como el aprovisionamiento del agua, conservación del suelo y regulación climática en las principales cuencas de la selva alta. La región cuenta con 7 millones de hectáreas de bosques y 5 millones de hectáreas de tierras protegidas.

La Tabla 2 muestra la distribución de la cobertura forestal y de los usos de la tierra en las tres regiones. Entre ellas, San Martín es la más deforestada debido a la expansión de cultivos como el café en las zonas altas y recientemente, la palma aceitera en las zonas de selva baja, así como a la construcción de infraestructura. En Amazonas, la pérdida de bosque se concentra principalmente en las provincias de Condorcanqui (26 450 ha), Rodríguez de Mendoza (15 197 ha), y Bagua (13 162 ha) (MINAM, 2015).

CARACTERÍSTICAS	Amazonas	Cajamarca	San Martín
Superficie de bosque 2015 (ha)	2 862 600	352 577	3 401 571
Pérdida de bosque 2001-2015 (ha)	65 388	13 287	382 058
N° total de productores	69 562	339 979	90 471
N° total de productores en los distritos amazónicos	43 858	75 844	90 471
Superficie agropecuaria total (ha)	1 766 565	1 409 333	1 323 260
Superficie agropecuaria en los distritos amazónicos (ha)	1 362 545	410 629*	1 323 260
Uso de tierra (%)			
Monte y bosques	83 %	35 %	55 %
Purmas	5 %	12 %	8 %
Cultivos permanentes	4 %	16 %	14 %
Cultivos anuales	2 %	5 %	7 %
Pastos naturales	5 %	21 %	6 %
Superficie de café (ha)	28 377	62 710	93 688

**Tabla 2.**  
**Cobertura forestal y usos de la tierra y productores en Amazonas, Cajamarca y San Martín**

\*Corresponde a las provincias Jaén y San Ignacio en el norte de la región. Fuente: MINAM, 2015, IV Censo Nacional Agropecuario (INEI, 2012) Elaboración: ICRAF.

### Región Amazonas

Abarca una superficie cercana a cuatro millones de hectáreas (3 967 506 ha) y está dividida en siete provincias y 84 distritos. Tiene una población de 400 011 habitantes y una densidad de 10 habitantes por kilómetro cuadrado (INEI, 2007). La región se extiende sobre las subcuencas de los ríos Mayo y Huayabamba al sureste, el río Utcubamba en la parte central y, los ríos Santiago y Cenepa al norte.

Amazonas ocupa parte de la cordillera Oriental de los Andes Peruanos, ubicada a lo largo del este de la región, con altitudes que van desde los 1000 hasta los 3400 m s. n. m. y con pendientes del 25 al 75 %. Al sureste de la cordillera se forman las nacientes del río Utcubamba, una zona considerada vulnerable a la erosión y a la pérdida de suelo debido a la fuerte pendiente y alta precipitación. En esta región también se encuentra la cordillera Interandina con altitudes que pueden llegar hasta los 3000 m s. n. m. La cordillera Interandina está formada por montañas bajas y colinas, con pendientes del 25 al 50 %; planicies y valles de sedimentación, con pendientes del 4 al 15 %. Finalmente, en la región se encuentran la cordillera Subandina que abarca aproximadamente un 70 % de la región y las tierras de las cordilleras el Cóndor, Ventilla-Quinguiza y Campanquiz, terrazas altas y medias de suelos profundos aptos para cultivos permanentes, y tierras en la llanura aluvial de los ríos Marañón, Nieva, y Santiago (IIAP, 2007).

En términos de Capacidad de Uso Mayor (CUM), Amazonas se caracteriza por contar con tierras de protección (82 %), tierras aptas para la producción forestal (16 %) y tierras aptas para cultivos en limpio (1 %) (IIAP 2007). En la actualidad, la región cuenta con 2 862 600 ha de bosque. Sin embargo, entre 2001 y 2015 ha perdido 65 388 ha de bosques; más del 80 % de esta pérdida se ha producido en pequeños parches menores a una hectárea. Esta pérdida se concentra principalmente en las provincias de Condorcanqui (23 156 ha), Rodríguez de Mendoza (13 314 ha), y Bagua (10 952 ha) (MINAM, 2015).

En Amazonas se encuentran más de 65 mil unidades agropecuarias, con una superficie total de 1 766 565 ha; 43 858 unidades (63 %) se ubican en la zona de selva y abarcan una superficie de 1 362 545 ha. En esta región el 83 % de la superficie agropecuaria está ocupada por monte y bosques, seguido por pastos naturales (5 %), cultivos permanentes (4 %), y cultivos anuales (2 %). El café es el principal cultivo permanente (28 377 ha) seguido por el cacao (13 098 ha) (INEI, 2012).

La provincia de Utcubamba tiene una proyección de población de 118 597 habitantes al 2015, la pobreza total está en el rango del 41 % al 47 %. El distrito de Lonya Grande tiene 10 377 habitantes y una condición de pobreza del 39 % al 49 % (INEI-Mapa de pobreza al 2013).

El Gobierno Regional Amazonas ha aprobado la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) en el año 2007. La ZEE fue aprobada por Ordenanza Regional N°200- GRA-CR a nivel macro con una escala de 1:250 000.

### Región Cajamarca

Abarca una superficie de más de 3 millones de hectáreas (3 317 500 ha) y está dividida en 13 provincias y 127 distritos. Tiene una población de más de 1.4 millones (1 455 201) habitantes y una densidad de 44 habitantes por kilómetro cuadrado (INEI, 2007). Comprende parte de la vertiente occidental de la Amazonía y de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes Peruanos. Las zonas más altas conforman una altiplanicie que se localiza al sureste de la región por encima de los 3000 m s. n. m., con pendientes de hasta el 80 %, en las que predominan las gramíneas. Las llanuras, terrazas y piedemonte, tanto inundables como no inundables, se ubican en las márgenes de los cursos de agua y presentan suelos fértiles que son aprovechados para el desarrollo de la agricultura (GORECAJ, 2011).

En términos de Capacidad de Uso Mayor (CUM), Cajamarca se caracteriza por contar con tierras de protección (55 %), tierras aptas para cultivos en limpio (7 %) y asociaciones de grupos de tierras forestales con tierras de protección (15 %) (GORECAJ, 2011). Únicamente el 22 % de la región (771 817 ha) se encuentra dentro del territorio amazónico ubicado al extremo norte, en las provincias de San Ignacio y Jaén (Figura 3) y las cuencas de los ríos Chinchipe, Chamaya, y la intercuenca del Alto Marañón en la vertiente del Atlántico. Los bosques cubrían el 45 % del territorio amazónico (353 651 ha) en 2015. Entre 2001 y 2015, Jaén y San Ignacio perdieron en total 3 998 y 9 289 ha de bosque respectivamente, en superficies pequeñas inferiores a 1 ha (MINAM, 2015).

En Cajamarca se encuentran más de 300 mil unidades agropecuarias, con una superficie total de 1 409 333 ha. De estas, 75 844 unidades (22 %) se ubican en la zona de selva y abarcan una superficie de 410 629 ha. Aquí el 35 % de la superficie de las unidades productivas está compuesta por montes y bosques, seguido por pastos naturales (21%), cultivos perma-

nentes (16%) y purma (12%). El café es el principal cultivo permanente (62 710 ha)(INEI, 2012).

La provincia de San Ignacio tiene una proyección de población al 2015 de 148,364, la pobreza total es del 61% al 67 %. El distrito de San Ignacio tiene una población proyectada al 2015 de 37 436 habitantes con condición de pobreza del 54 % al 62 %. (INEI-Mapa de pobreza al 2013, pág. 109),

El Gobierno Regional de Cajamarca ha implementado la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) en los años 2010 y 2011 como una herramienta de ordenamiento territorial. La ZEE fue aprobada por Ordenanza Regional N°018-2010-GRCAI-CR y por el MINAM con Oficio N°173-2012-MINAM/VMDERN-DGOT. El Gobierno Regional de Cajamarca aprobó su actualización a escala 1:250 000 por Ordenanza Regional N°034-2011-GR.CAJ CR.

Para el caso de Cajamarca es importante mencionar que en San Ignacio se está implementando un Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos a través de las ordenanzas municipales 017-2011-MEPSI y 004-2011-MDSJL, expedidas por la Municipalidad Ecológica Provincial de San Ignacio y la Municipalidad Distrital de San José de Lourdes.

A partir de la cuenca de Quanda (2170 ha, dato del 2011), los pobladores se benefician del recurso hidrológico a través de la energía producida por la Hidroeléctrica Electro Oriente (empresa de producción de energía) en conjunto con la Empresa de Administración de Infraestructura Eléctrica (ADINELSA). Mientras que de la cuenca Botijas (601 ha, dato del 2011) proviene el agua, que posteriormente se potabiliza por la EPS Marañón, para la ciudad de San Ignacio. Se han desarrollado programas como los Acuerdos Recíprocos por Agua (ARA) y el Fondo para la protección de Cuencas de la provincia de San Ignacio.

**Región San Martín**

Abarca una superficie de más de 5 millones de hectáreas (5 251 483 ha), dividida en 10 provincias y 77 distritos. Tiene una población de 753 339 habitantes y una densidad de 14.3 habitantes por kilómetro cuadrado(INEI, 2007). La región ocupa parte de las cuencas de los ríos Huayabamba, Alto Huallaga, Medio Huallaga, Bajo Huallaga y Mayo. En la región se distinguen tres unidades geomorfológicas: i) la cordillera oriental, cubierta por bosques, alcanza una altura de más de 3000 m s.n.m., con fuertes pendientes y suelos superficiales, que limitan el desarrollo de los

cultivos; ii) la cordillera sub-andina, con una altura de hasta 1800 m s.n.m., presenta suelos superficiales en las laderas, y suelos más profundos y de origen aluvial en los valles aptos para la actividad agropecuaria y, iii) la llanura amazónica, hacia el noreste, presenta un relieve plano con ligeras ondulaciones que alcanzan altitudes de hasta 200 m s.n.m. (GORESAM, 2005).

En términos de Capacidad de Uso Mayor (CUM), la región San Martín se caracteriza por tener tierras de protección (75 %), forestal (14 %) y tierras aptas para cultivos en limpio y permanentes (11 %), ubicándose esta última categoría, en las márgenes de los cursos de agua principales (GORESAM, 2005). La provincia de Moyobamba tiene una proyección de población al 2015 de 148 160 habitantes, la pobreza total de 24 al 30 %. Al distrito de Moyobamba le corresponde una población de 83 475 con índices de pobreza del 23 al 29 %.

Sin embargo, el proceso de ocupación del territorio en la región San Martín y la progresiva conversión del bosque en tierra agrícola, debido a la expansión de cultivos como el café y la palma así como la construcción de infraestructura, han colocado a San Martín como la región más deforestada de la Amazonía, con una pérdida total de casi 382 058 ha de bosque entre el 2001 y 2015 (MINAM, 2015). Esta pérdida se localiza en la parte central y norte de la región, en las provincias Mariscal Cáceres y Moyobamba, respectivamente.

En San Martín se encuentran más de 90 000 unidades agropecuarias con una superficie total de 1 323 260 ha. Sin embargo, el 55 % de la superficie de las unidades agropecuarias está bajo monte y bosque, seguido por cultivos permanentes (14 %), purmas (8 %), cultivos anuales/bianuales (7 %) y pastos (6 %). El café es el principal cultivo permanente (93 688 ha) (INEI, 2012).

El Gobierno Regional de San Martín (GORESAM) ha implementado la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) en el año 2005 como una herramienta de ordenamiento territorial. Se espera que la ZEE constituya el instrumento básico para la implementación adecuada, de acuerdo al potencial del territorio, de los nuevos sistemas productivos en la región. Asimismo, la Cooperación Alemana GIZ ha desarrollado una propuesta de Zonificación Forestal (GIZ, 2014) como punto de partida para un desarrollo sostenible en el marco de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N°29763).

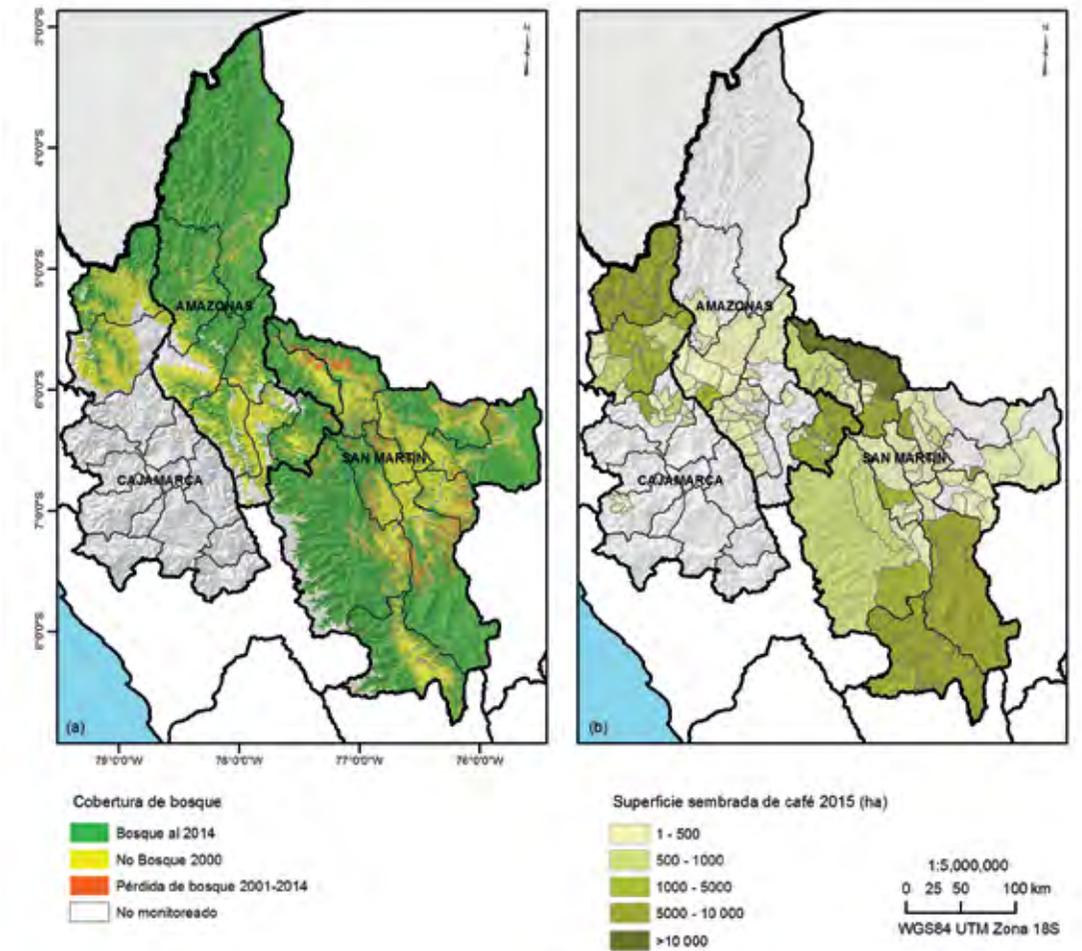
**Los territorios cafetaleros**

La producción cafetalera se concentra entre los 500 y los 2500 m s. n. m. El Ministerio de Agricultura, estimó que San Martín fue la región con más superficie sembrada de café (41 520 ha), seguida por Cajamarca (21 639 ha) y Amazonas (9 768 ha) en el año 2015. Las provincias con mayor superficie sembrada son Moyobamba (18 043 ha), San Ignacio (12 739 ha) y Rodríguez de Mendoza (8 391 ha). En términos de producción anual en el 2015 las regiones ocupan el mismo orden: San Martín con 41 250 toneladas, seguido por Cajamarca (21 640 toneladas) y Amazonas (9769 toneladas). El grueso de la producción se concentra en pocos distritos correspondientes a seis provincias. La Figura 6 muestra la distribución de los distritos según la superficie sembrada de café en el año 2015.

Sobresalen Moyobamba al norte de la región San Martín, los distritos en la provincia de San Ignacio en Cajamarca, y los distritos de la provincia de Rodríguez de Mendoza, junto con Lonya Grande en la provincia Utcubamba, en Amazonas.

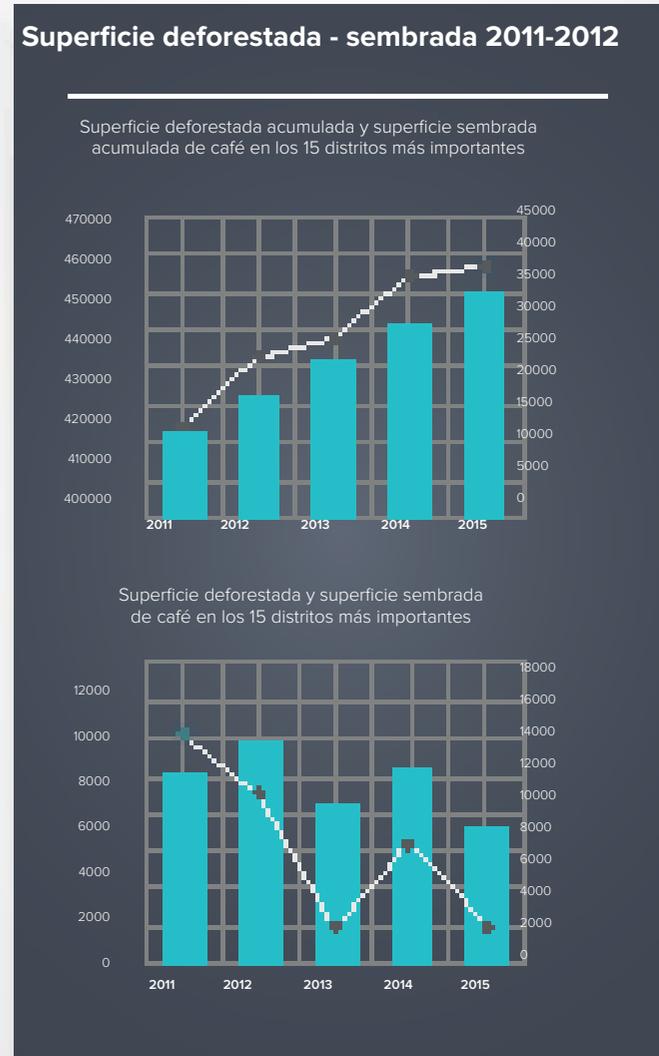
Existe una relación muy estrecha entre la expansión de la superficie de café cultivada y la progresión de la deforestación. La proyección de las áreas de café declaradas en el censo sobre los mapas de capacidad de uso de suelo da cuenta de que parte de las áreas cafetaleras se encuentran en zonas de protección o uso forestal, lo que explica en parte los resultados de la tabla 2, en cuanto al aumento de la deforestación.

**Figura 7. Cobertura de Bosque - No Bosque y áreas de pérdida (2001-2015). Superficie de café sembrado en el año 2015 por distrito. Fuente: Ministerio de Agricultura, Estadística Agraria 2016., MINAM, 2015. Elaboración: ICRAF.**



Comparando la deforestación y la expansión de las superficies de siembra de café acumuladas en los últimos 15 años en los distritos más productivos, se evidencia una tendencia: cuanto mayor es la superficie deforestada acumulada, mayor es la superficie de café sembrada acumulada.

Esta relación se confirma con los datos anuales de deforestación y siembra que tienen una tendencia similar, con excepción del año 2012, año de explosión de la roya, en el que a pesar de un aumento de superficie deforestada, la superficie sembrada fue menor al año anterior.



Fuente: Ministerio de Agricultura, Estadística Agraria, 2016.

**Figura 8.**  
**(a) Superficie deforestada acumulada y superficie sembrada acumulada de café,**  
**(b) superficie deforestada y superficie sembrada de café anual en los 15 distritos principales, 2011-2015.**

Los datos de superficie deforestada aparecen con una barra (con la escala de referencia a la izquierda), y los datos de superficie sembrada aparecen con un punto (con la escala de referencia a la derecha).

En 2015 San Ignacio y Moyobamba fueron las provincias más productivas en sus respectivas regiones. De los 15 distritos más productivos, los de mayor producción en ese año fueron Camporredondo (4230 t) y Lonya Grande (3880 t), ambos en Amazonas. Mientras que los de mayor rendimiento (calculado sobre la

superficie cosechada) fueron La Coipa con 1.228 t/ha y Tabaconas con 1.087 t/ha en San Ignacio, Cajamarca. El rendimiento regional en 2015 varía entre 0.649 (Amazonas) y 1.043 t/ha (Cajamarca).

**Producción, rendimiento y superficie, estadísticas difíciles**

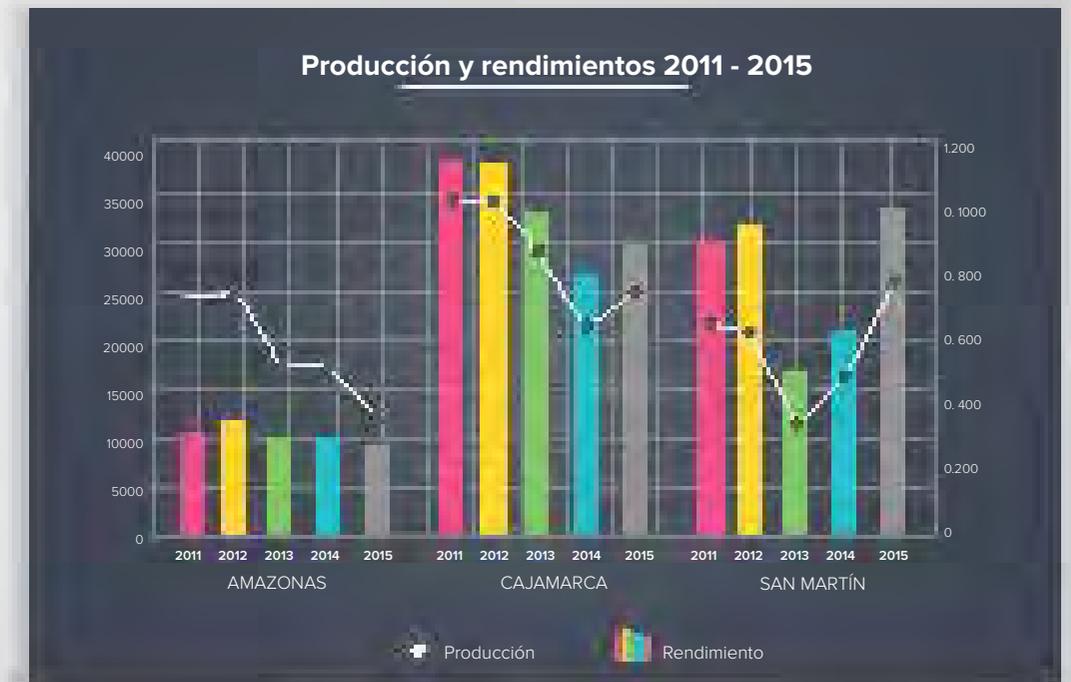
No es posible trazar una trayectoria clara sobre los valores de producción y rendimiento de los últimos años a causa del impacto de roya sobre la pérdida de superficie en producción.

La producción ha fluctuado entre 2011 y 2015 con una pérdida de 7878 t (-9.8%). San Martín es la única región que presenta un incremento de producción (9.1%). La superficie en verde aumentó entre 2011 y 2012 para luego disminuir en el tiempo y alcanzar un valor de 95 024 ha. La superficie cosechada ha seguido una trayectoria similar aumentando hasta el 2013 y bajando desde entonces hasta 78 829 ha,

perdiendo en los últimos cinco años 4387 hectáreas en total.

En cuanto al rendimiento, en general presenta valores muy bajos. Si se considera la superficie verde, solamente en San Martín muestra un aumento entre 2011 y 2015; al mirar la superficie cosechada Cajamarca también presenta distritos con valores ligeramente positivos. Solo en Amazonas el rendimiento baja a lo largo del tiempo, indicando que el aumento de la producción en Amazonas coincide con un aumento de las superficies cultivadas y por tanto no se debe a un aumento de la productividad de los sistemas existentes.

Los datos de producción en toneladas aparecen con una barra (con la escala de referencia a la izquierda), y los datos de rendimiento (t/ha) en superficie verde (con la escala de referencia a la derecha).



Fuente: Ministerio de Agricultura, Estadística Agraria, 2016.

# 3



IMPACTO

## EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ



## Café y cambio climático

### Los requerimientos medioambientales del cafeto

La mayoría del café cultivado en el mundo pertenece a la especie *Coffea arabica* (USDA 2012), originaria de Etiopía donde crece espontáneamente en el sotobosque como arbusto perenne (Wintgens, 2004). El café es muy sensible a los cambios del clima. Para que el cultivo del cafeto sea económicamente viable, es preciso tener un clima con temperaturas medias anuales de unos 20 °C y más de 1200 mm de precipitación anual (Da Matta and Ramalho 2006). Las temperaturas superiores a 30 °C durante períodos prolongados reducen los rendimientos de la planta (Fábio Murilo DaMatta 2004) y las heladas durante semanas o incluso días pueden llegar a matar la planta (Op. cit). Un período seco corto de menos de 40 mm de precipitación por mes promueve una floración uniforme y aumenta el rendimiento, pero si el período seco dura más de tres meses se reduce el rendimiento (Wintgens 2009).

A nivel local, el cultivo del café necesita de una combinación idónea de temperatura diurna y nocturna, disponibilidad de agua y días secos, horas de luz e intensidad del sol, viento, características edáficas y topográficas del terreno (Wintgens 2004). Las condiciones óptimas para el cultivo corresponden a cinco horas de sol en promedio por día; una temperatura nocturna de 17 a 18 °C y una temperatura diurna de 22 a 23 °C; viento moderado (25 km/hora) (adaptado de Tucker et al. 2010); suelos aluviales y coluviales profundos, con una textura franco arenosa o franco arcillosa (Coste 1968; Wintgens 2004), con condiciones de acidez entre 5 y 6 de pH y tierras planas o ligeramente onduladas por su buena capacidad de retención de agua (Tabla 4).

### Productividad y calidad

La productividad potencial de una hectárea de café, sin limitaciones, expuesto al sol y en seco, se encuentra entre 30 y 50 qq/ha, con sombrero entre 20 a 30 qq/ha y bajo riego entre 50 y 60 qq/ha (Arcila 2011).

La calidad del café es la combinación de dos propiedades del grano: la calidad física y la calidad en taza. La primera se refiere al contenido de humedad del grano, la apariencia, la presencia de materiales extraños, el tamaño, el color y el olor del grano en pergamino, almendra y tostado. En tanto la calidad de taza se relaciona con características sensoriales: acidez (sequedad del líquido en los bordes de la lengua), aroma (olor de sustancias volátiles), cuerpo (intensidad de sabor), dulzura, resabio, balance, impresión global y defectos.

### Consideraciones sobre las variedades

En el Perú se cultiva principalmente *Coffea arabica* L. y de este género se derivan las variedades Típica (Typica, Común, Nacional), la primera variedad cultivada en América; la variedad Bourbon de porte alto; y las variedades Caturra, Mundo Novo, Catuai y Catimor de porte bajo.

Las variedades cultivadas en el nororiente peruano son Típica, Caturra, Bourbon, Pache, Mundo Novo y los híbridos resistentes a la roya del cafeto. Estos híbridos provienen del cruzamiento del híbrido Timor, que cuenta con genes de re-

sistencia a la roya, con variedades susceptibles a roya como Caturra. De este modo dan origen a diversos “Catimores” como Castillo, Gran Colombia, Costa Rica, entre otros. Las variedades de café empleadas no determinan la productividad per se sino que se debe considerar también los diversos elementos fisiológicos que intervienen en su producción. Por ejemplo, es importante evaluar la interacción de los factores externos, como el clima y el suelo, con el material genético empleado en cada una de las zonas cafeteras (Arcila et al. 2007).

### Limitantes que afectan las funciones fisiológicas del café

#### Características del suelo

Las principales características edáficas que pueden influenciar el crecimiento, la productividad y la calidad del café son la profundidad del suelo, el pH, el contenido de materia orgánica, la textura y la pendiente.

**Tabla 3.**  
Características del suelo y topografía que limitan el cultivo de café

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	Mínima	Máxima
Profundidad (cm) Crecimiento y penetración de las raíces	Suelos en formación, con menos de 40 cm de profundidad, limitan el crecimiento de la raíz principal y de las raíces laterales, lo cual reduce la absorción de nutrientes y agua para la planta (Coste 1968).	NA
pH del suelo Absorción de los elementos esenciales	<4.5 limita la absorción de Cu y Zn y, causa toxicidad por Aluminio y Mn (Valencia s/f). < 5, limita la absorción de elementos esenciales P, Ca, Bo, K y Mg.	> 6.5 limita la absorción de hierro (Fe), esencial para el cafeto.
Materia orgánica (%Propiedades físicas, químicas y biológicas)	< 2 %	>8% incrementa la relación. Carbono/ Nitrógeno en el suelo y la acidez por el alto contenido de nitrógeno, esto puede limitar la absorción de P, K y Mg
Textura Retención de agua y nutrientes, susceptibilidad a erosión	Arenosa: limitada capacidad de retención de agua y nutrientes, alta susceptibilidad a la erosión, niveles críticos de déficit de agua (Arcila et al. 2007).	Arcillosa: limitada permeabilidad y poco espacio poroso para el oxígeno, niveles críticos de exceso de humedad (Arcila et al. 2007).
Pendiente (%) se relaciona a las otras características de profundidad, retención hídrica etc.	Suelos planos, con buena profundidad y textura (aire, agua y nutrientes bien distribuidos y actividad biológica) (Arcila et al. 2007).	> 45% (25), en general más superficiales, retienen menos agua, propensos a la erosión.

**Tabla 4.**  
Temperatura y precipitación mínima y máxima que afectan el cultivo del café

Otras características importantes del suelo son la densidad aparente, la capacidad de intercambio catiónico (CIC), la distribución de los espacios porosos en la solución del suelo, la cantidad de agua que pueden almacenar, la temperatura y la disponibilidad de minerales (Arcila et al. 2007).

#### Condiciones climáticas

El incremento de la variabilidad climática anual y los cambios bruscos en las variables del clima, así como la ausencia de cambios en determinadas épocas, pueden afectar directamente el buen crecimiento de las plantas del cafeto, reduciendo el rendimiento y la calidad física y de taza. Las principales variables que afectan directamente el desarrollo del cultivo son la temperatura y la precipitación (máxima o mínima) (Tabla 4).

VARIABLE	Mínima	Máxima
Temperatura (°C)	< 15 °C puede afectar los frutos del café y hasta causar la muerte de plantas (Tucker et al. 2010).	> 30 °C puede causar quemadura de hojas, flores y frutos, reducción de la producción por estrés hídrico, incremento de granos vanos y de plagas.
Precipitación anual (mm)	< 800 a 1200 mm pueden causar estrés hídrico, reducción de la producción y la calidad del café (Wintgens 2004).	> 2000 mm de precipitación, sin presentar meses con poca o ninguna precipitación para inducir la floración, puede causar reducción de la floración e incremento de enfermedades (Wintgens 2004).

La humedad relativa está directamente asociada a la precipitación y puede provocar un incremento en la incidencia de plagas y enfermedades (efecto indirecto). Asimismo, los vientos fuertes (50 km/h apro-

ximadamente) afectan el cafeto de forma mecánica, dañando ramas, hojas, flores y frutos o provocando erosión eólica en suelos sin cobertura y con bajo contenido de agua.



La roya amarilla del cafeto  
*Hemileia vastatrix*

## Plagas y enfermedades del cafeto

El cambio climático también aporta condiciones de humedad y temperatura que favorecen la dispersión de enfermedades, o genera condiciones de temperatura alta con variabilidad de precipitaciones, haciendo más frecuente los ataques de plagas como la roya.

La roya amarilla del cafeto (*Hemileia vastatrix*) es causada por un hongo que ocasiona la caída de las hojas; causa manchas de color amarillentas en el envés de las hojas.

Ojo de pollo (*Mycena citricolor*) es una enfermedad que ocasiona daños en la hoja y en el fruto. Se presenta sobre todo en zonas húmedas y en plantaciones con exceso de sombra.

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) es un insecto que perfora los frutos y se alimenta de ellos. Además, afecta la calidad física del grano y la calidad de la bebida del café (calidad de taza).

Existe un consenso sobre los cambios que incluyen variaciones en el patrón de la precipitación y la estacionalidad de las lluvias y el incremento de la temperatura máxima.

## Percepción de los productores sobre las características del cambio climático y su impacto

En esta sección se describe la percepción de los productores entrevistados acerca de los impactos del cambio climático.

Los productores identifican cambios más significativos en las variables climáticas a partir de principios de los años noventa. Es importante recalcar que el relieve andino es muy disecionado y por tanto, las tendencias varían entre cuencas, entre niveles altitudinales y, en especial

en sus partes altas, según sea su orientación hacia la dirección predominante de los vientos y de las lluvias amazónicas. A pesar de esto, existe un consenso sobre los cambios que incluyen variaciones en el patrón de la precipitación y la estacionalidad de las lluvias (mes de inicio y mes de término) y el incremento de la temperatura máxima. Estas alteraciones están afectando el cultivo, la calidad y cantidad producida, e indirectamente el contexto productivo, especialmente el estado de las infraestructuras.

A pesar de la alta variabilidad local, se ha encontrado unanimidad en la percepción de la existencia de un patrón consistente de zonificación altitudinal de la distribución de los impactos, que distingue zona alta (>1500 m.s.n.m.), zona media (1500 y 1200 m.sn.m.) y zona baja (< 1200 m.s.n.m.).

A continuación presentamos una síntesis de las percepciones de los productores en los principales distritos productivos de las tres regiones.

A continuación presentamos una síntesis de las percepciones de los productores en los principales distritos productivos de las tres regiones.

### Lonya Grande

En este distrito los productores entrevistados perciben cambios tanto en la estación seca como en la lluviosa. En la estación lluviosa, durante uno o dos meses llueve demasiado, mientras que la estación seca se está alargando y en ella la temperatura se eleva significativamente. Además la estacionalidad de las lluvias se está volviendo variable y es más difícil predecir cuándo iniciarán y terminarán las lluvias.

En general, la duración de la temporada de lluvias se está acortando.

La mayor intensidad y abundancia de las lluvias coincide con un incremento de la incidencia de enfermedades como el ojo de pollo y la roya, las cuales causan pérdidas considerables en la producción (más de 50 % en algunos casos) y repercuten negativamente en la calidad. Por otro lado, la intensidad considerable de las lluvias causa erosión en los suelos, principalmente en aquellos cafetales con pendientes superiores al 30 %, baja densidad de árboles de sombra y escasa cobertura del suelo. Estas condiciones de erosión, combinadas con las fuertes lluvias, causan un incremento de los derrumbes, y a veces provocan el cierre de las carreteras así como el aislamiento de los centros poblados. Los fuertes vientos asociados a las lluvias tumban las flores y las ramas de los árboles, y en las zonas altas, los vientos fríos queman las hojas del cafeto y producen brotes de ojo de pollo.

Asimismo, en 2016 el retraso de las lluvias hasta enero del 2017 provocó una sequía excepcional. Las elevadas temperaturas y el calor registrado durante este periodo provocaron un aumento de la incidencia de la broca.

En las zonas bajas de Lonya Grande (menos de 1000 m. s. n. m.), las sequías están dificultando el acceso al agua. Se encontraron productores regando sus cafetales con aspersores, quienes comentaron que "a veces suceden sequías y los cafetales sufren, pero ahora ya están organizados para traer el agua desde zonas más altas y la usan para el riego de sus cafetales".



Se aprecia la altura y el tipo de aspersor que los productores utilizan para el riego.

Foto: María Baca

En diciembre del 2016, se encontraron en algunas parcelas de las zonas bajas, frutos pequeños de color negro quemados y frutos grandes que estaban vanos, rompiéndose como bolsas llenas de aire.



**Frutos pequeños de color negro quemados por la sequía en Lonya Grande a menos de 1000 m s. n. m. (diciembre 2017). Foto: María Baca**

### San Ignacio

En San Ignacio, los productores mencionaron que las lluvias a veces se retrasan y provocan fuertes sequías y que las temperaturas extremas, tanto altas como bajas, se han acentuado. En las zonas bajas de este distrito, el café no llega a alcanzar una calidad óptima. La productividad es baja debido al aumento de la incidencia de la broca durante el verano o estación seca, cuando se incrementa la temperatura. Las sequías también provocan la caída y el quemado de frutos. Cuando se incrementan las lluvias aumenta la incidencia de la roya, pie negro y ojo de pollo. Asimismo, los suelos se erosionan y los caminos rurales se colmatan por malezas y derrumbes. En cambio, cuando llueve durante la noche y hace sol durante el día en la época de cosecha, el grano crece, madura, mejora la calidad y se puede secar bien.

*Las sequías no afectan la productividad y calidad del café "cuando el cafetal tiene buena sombra y suelo fértil", afirma unos de los productores entrevistados. En las zonas bajas algunos productores mencionaron que "la temporada seca" no les afecta porque tienen riego por aspersión.*

### Experiencia de un caficultor innovador

Un productor de la zona media nos enseñó un sensor de temperatura y humedad relativa ubicado en su finca y nos explicó que en la época de cosecha una temperatura mínima de 11 °C y temperaturas muy altas de 36 a 38 °C afectan la producción. La variedad Gran Colombia que el productor tiene instalada en su hectárea de café resistió las temperaturas extremas del año 2016.



**Sensor de temperatura y humedad muestra la temperatura en la zona media de San Ignacio a las 11 a.m. (diciembre 2016). Foto: María Baca**

### Moyobamba

Los productores de Moyobamba coincidieron en mencionar que en el año 2015, en las zonas altas hubo exceso de lluvias y en el periodo entre 2016 y 2017, en las zonas bajas hubo sequía. El primer escenario provocó pérdidas de hasta el 15 % de la producción en la zona alta en el 2015, mientras que el segundo ocasionó pérdidas de hasta el 30 % de la producción en la zona baja. Estas pérdidas también se encuentran asociadas al incremento de plagas y enfermedades.

### Los principales elementos de impacto del cambio climático sobre los cafetales

Las plantas de café son sensibles a las condiciones de luz, temperatura, lluvia y humedad, a lo largo del proceso de crecimiento y de producción. Los impactos del cambio climático sobre el café se distinguen en impactos directos e indirectos y van a depender de la interacción del clima con el suelo, la topografía, la disponibilidad de agua, así como de la variedad de café cultivada.

- Reducción de la productividad cuanta menor disponibilidad (o degradación) de los recursos de los cuales depende la producción.
- Pérdida de la calidad de taza y de los granos de café por crecimiento acelerado, sin la debida maduración.
- Pérdida de la calidad de taza, debido a la introducción masiva de variedades resistentes a roya como los Catimores de inferior calidad.
- Aparición de nuevas plagas (arañita roja, queresas, minador de hojas) e incremento de la incidencia de plagas y enfermedades (como roya, arañero, ojo de pollo, antracnosis, pie negro, broca).
- Precipitaciones intermitentes alternadas con periodos secos pueden incrementar el número de floraciones y el tiempo de cosecha, reduciendo el tiempo

de descanso y la recuperación de la planta (Baca et al 2010).

- Temperaturas mayores provocan clorosis, aborto de flores o flores estrella que no producen frutos.
- La erosión de suelos que se genera sobre todo en zonas de ladera debido a la agudización, tanto en intensidad como en frecuencia, de las lluvias y los vientos huracanados (Schepp et al 2010; Torres, J; Gómez, A 2008).
- Lluvias prolongadas afectan el manejo pos cosecha (secado, transporte).
- Vientos huracanados producen caída de árboles y ramas, así como erosión de suelos.

### Escenarios de impacto de cambio climático en la producción de café

Para poder determinar el tipo de adaptación que va a necesitar un territorio, es importante diferenciar entre diferentes niveles locales de impacto del cambio climático y entender su distribución geográfica. En esta sección se presenta el impacto del cambio climático en el nororiente peruano, elaborado a partir de un ejercicio de modelización basado en la diferenciación de las zonas de idoneidad (aptitud) a cargo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y presentado en detalle en el Anexo 1. El análisis se basa en los resultados de otro estudio llevado a cabo por el CIAT, el cual examina los impactos del cambio climático a nivel nacional (Bunn et al. In preparación).

El uso de datos climáticos de alta resolución ha permitido inferir qué sucederá en el futuro con el área actualmente idónea para el café.

El modelo empleado utiliza una clasificación multi-clase de zonas de idoneidad de tipo probabilístico. A partir de los datos compartidos por los socios del proyecto y mediante un análisis clúster se definieron diferentes zonas agroecológicas (AEZ por sus siglas en inglés) (Bunn, Laderach, Pérez Jimenez JG, Montagnon, & Schilling, 2015) según su idoneidad para el cultivo del café. El clasificador RandomForest fue utilizado para establecer su distribución en el territorio. Esta zonificación se validó mediante la realización de una serie de talleres con expertos regionales. Asimismo, se estimó en términos probabilísticos la idoneidad de cada píxel para la producción del café tanto

para el clima presente como para el futuro, con el fin de obtener una capa espacial que muestre la idoneidad para la producción del café de cada lugar o píxel. El uso de datos climáticos de alta resolución y la extrapolación a las próximas décadas de un conjunto representativo de RCP's<sup>1</sup> (desde el escenario RCP más optimista hasta el más pesimista) ha permitido inferir bajo distintos supuestos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) qué sucederá en el futuro con el área actualmente idónea para el café.

Es importante especificar que la aptitud de un área que se puede visualizar en un mapa de AEZ es una "abstracción" producida a partir de una generalización de las condiciones climáticas con información espacial a una resolución de 30 segundos de arco (~1km<sup>2</sup>). Las áreas aptas (AEZ) abarcan todas aquellas donde potencialmente es posible cultivar café. En estas zonas se encuentran otros usos de la tierra como cultivos distintos, bosques, zonas de protección de las cuencas o áreas protegidas de interés nacional.

Por ejemplo de los 5 millones de hectáreas aptas para el cultivo en las tres regiones del estudio las que actualmente se cultivan corresponden en total a 234 mil.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de este modelo a las tres regiones del nororiente utilizando un RCP intermedio con proyecciones al 2030. En este caso, el modelo predice cambios en las categorías climáticas con el fin de identificar las zonas que requieren diferentes niveles de adaptación.

En el Anexo 1 se muestran los detalles de la metodología y los resultados completos bajo los diferentes RCPs y hasta el año 2050.

1. Trayectorias de Concentración Representativa (RCP, por sus siglas en inglés) de gases de efecto invernadero (GEI) planteada por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) utilizadas como escenarios para el desarrollo de modelos climáticos futuros a nivel global. Los RCP se basan en distintos supuestos sobre cómo se comportará el hombre, en desarrollo industrial, crecimiento económico y demográfico, y políticas públicas, hasta el año 2100, siendo el 2.5 el escenario para limitar el aumento de temperatura a 2 °C y el 8.5, con más cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero y de forzamiento radiactivo (ver Anexo X).

### Zonas climáticas para la producción de café en el nororiente peruano

Para las tres regiones de estudio, el modelo identifica 5 millones de hectáreas aptas para el cultivo de café, ubicadas en la parte norte y centro de Cajamarca, la parte centro y sureste de Amazonas, y en casi toda la región de San Martín (Figura 1), coincidiendo con las zonas actualmente cultivadas. La altitud promedio de estas áreas idóneas es de 1246 m s. n. m. (min.: 412, máx.: 3087) en Amazonas, 1400 m s. n. m. (min.: 470, máx.: 3023) en Cajamarca, y 734 m s. n. m. (min.: 200, máx.: 1974) en San Martín.

Las áreas idóneas identificadas presentan condiciones climáticas correspondientes a diferentes zonas agroecológicas. A continuación, se presentan sus principales características:

1. “Fresco – Húmedo” (FH): rango de temperatura diario estable, temperaturas máximas con valores relativamente bajos (1.5 °C por debajo del promedio global); precipitación del mes más húmedo relativamente baja, alrededor de 50 mm por debajo del promedio global; la precipitación del mes seco es alta, con un poco más de 50 mm por encima del gran promedio; y pocos meses con precipitaciones menores a 40 mm.

2. “Frío – seco” (FS): se caracteriza por tener una temperatura diaria estable, con temperaturas máximas relativamente bajas, (1.5 °C por debajo del promedio global); un rango de temperatura anual casi constante, muy cercano al promedio global; las precipitaciones de los meses húmedos y secos son bajas, con 120 mm y 30 mm respectivamente.

3. “Caliente – seco” (CS): alto rango de temperatura diaria, más de 2 °C por encima del promedio global; así como también una alta temperatura máxima, aproximadamente 1 °C por encima del promedio global; alto rango de temperatura anual, 2 °C por encima del promedio global; baja precipitación del mes más seco, más de 50 mm por debajo del promedio; y moderada precipitación del mes húmedo.

4. “Caliente – moderado” (CM): alta precipitación durante el mes húmedo, más de 300 mm por encima del promedio global; precipitación alta durante el mes más seco, con alrededor de 60 mm por encima del promedio; y pocos meses con precipitaciones menores a 40 mm, -1 °C por encima del gran promedio.

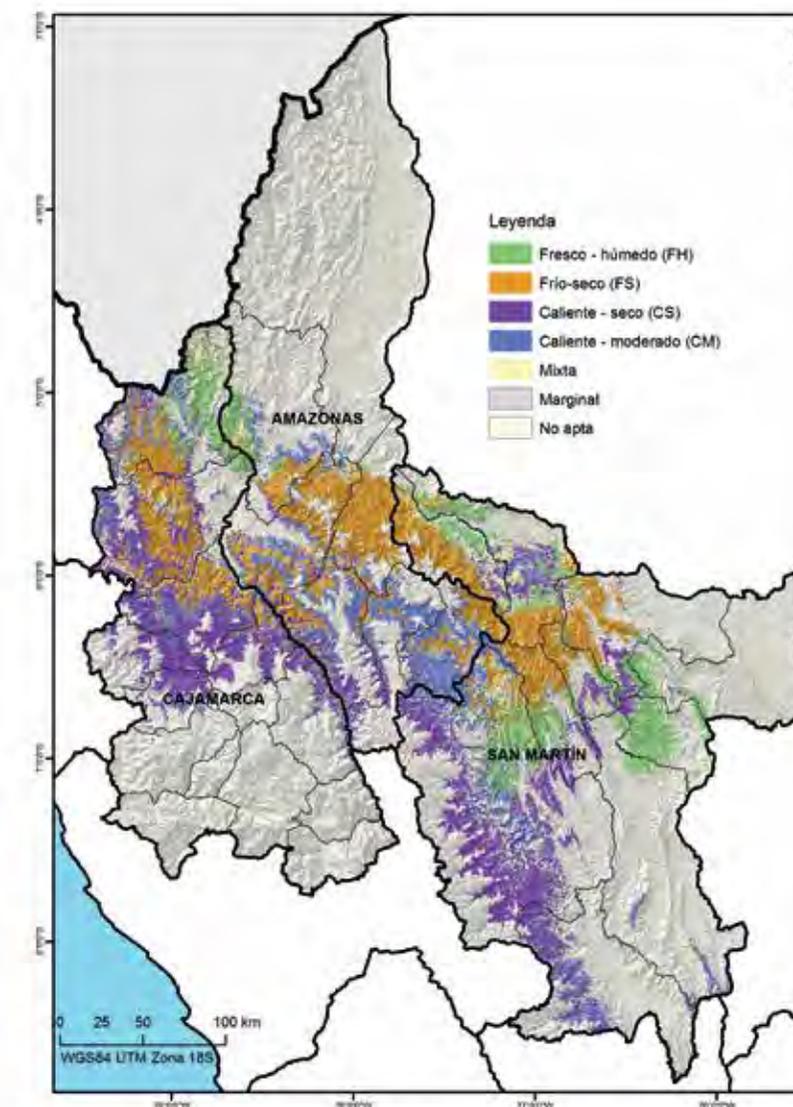
La Tabla 5 muestra la superficie de las áreas correspondientes a las diferentes zonas agroecológicas identificadas en cada región y los valores en porcentaje (%) indican la proporción de cada grupo climático con respecto a la superficie total de la región.

GRUPOS DE CLIMA	Amazonas		Cajamarca		San Martín	
	ha	%	ha	%	ha	%
Fresco – húmedo (FH)	131 946.5	3%	110 814.4	3%	714 280.6	14%
Frío – seco (FS)	293 529.4	7%	355 980.6	11%	502 616.4	10%
Caliente – seco (CS)	208 571.6	5%	427 881.1	13%	847 429.7	17%
Caliente – moderado (CM)	357 183.2	9%	208 915.3	6%	576 406.8	11%
Superficie regional total	3 934 942.9	100%	3 294 624.5	100%	5 101 672.7	100%

\*Se ha excluido de la tabla la superficie de las regiones clasificada como No Aptas para la producción de café. Sin embargo, se mantiene la superficie total de las regiones para tener una referencia de la proporción que los diferentes grupos climáticos ocupan en el territorio.

**Tabla 5**  
Estratificación agroecológica de las áreas actualmente aptas para producción de café según los grupos climáticos identificados (referente a 2016).

**Figura 9.**  
Distribución de los grupos de clima para la producción de café en el año 2016.



El 25 % del territorio de Amazonas resulta apto para la producción de café. Las áreas con climas aptos se ubican a menos de 2500 m s. n. m. en las provincias de Utcubamba, al sur de la provincia de Bagua, en las provincias de Bongará, Rodríguez de Mendoza, y al oeste de la provincia de Luya. El área con un clima caliente - moderado (CM) es el más extenso (9 %); abarca un rango altitudinal amplio en la cuenca baja del río

Utcubamba (<1000 m s. n. m.), así como en la cuenca media del mismo río (1500 - 2500 m s. n. m.) y en la cuenca alta del río Huayabamba, esta última al sur de la región. El área con un clima frío - seco (FS) ocupa el 7% de Amazonas y abarca áreas entre 1000 -2000 m s. n. m. ubicadas en el centro y sur de la región.

El 33 % del territorio de Cajamarca comprende áreas aptas para la producción de café. Se ubican entre los 500 y 2500 m s. n. m., principalmente en las provincias de Jaén, San Ignacio, Cutervo y Chota, en las cuencas de los ríos Chinchipe, Chamaya, y la intercuenca del río Marañón IV. La zona climática caliente - seco (CS) es la más extensa (13 %). Debido a su

variabilidad, ocupa áreas entre los 1000 y 2500 m s. n. m. Sin embargo, en las provincias de Jaén y San Ignacio, al norte, las áreas con este clima se encuentran a menos de 1000 m s. n. m., y tienen una pendiente suave (0 - 5 grados), mientras que las áreas con clima frío - seco (FS) se encuentran a más altitud, entre los 1000 y 2000 m s. n. m.

En San Martín, las proyecciones obtenidas indican que 52 % del territorio, es decir más de la mitad, es actualmente apto para la producción de café. Las zonas aptas se ubican en todas las provincias, principalmente en Moyobamba, Rioja, Huallaga, El Dorado, Picota, en las cuencas de los ríos Mayo, Huayabamba, y la intercuenca Alto Medio Huallaga. La zona con clima caliente - seco (CS) es la más extensa (17 %). Al este de la región, este clima se encuentra en la zona baja (<1000 m s. n. m.) de la cuenca del río Biabo y de la intercuenca Alto Medio Huallaga, con pendientes entre 0 a 20 grados. Al oeste de la región, las condiciones climáticas CS se encuentran a mayor altitud (1500 - 2500 m s. n. m.), en terrenos con pendientes de hasta 40 grados. La zona fresco-húmedo (FH) alcanza altitudes menores a 1000 m s. n. m., principalmente dentro de la cuenca del río Mayo y en la cuenca del río Huayabamba, en la provincia de Mariscal Cáceres

**Análisis de trayectorias de cambio**

El cambio climático tendrá un impacto importante en la futura producción de café en el nororiente peruano. En el año 2030 y bajo un escenario de emisiones intermedio, se estima que alrededor de un 40 % de las áreas actualmente aptas, experimentarán cambios en las condiciones climáticas vigentes. Se espera una mayor estabilidad del clima en Amazonas y Cajamarca, donde se perderá el 14 % y el 13 % de las áreas aptas, respectivamente. En San Martín, sin embargo, se prevé un escenario más drástico ya que 40 % de las áreas podrían perder su aptitud productiva. La Tabla 6 muestra la superficie de las áreas correspondientes a las diferentes zonas agroecológicas identificadas en cada región y los valores en porcentaje (%) indican la proporción de cada grupo climático con respecto a la superficie total de la región.

GRUPOS DE CLIMA	Amazonas		Cajamarca		San Martín	
	ha	%	ha	%	ha	%
Zona climática estable	441 110	31 %	537,751	36%	849 148	23%
Cambio entre zonas climáticas	581 389	41 %	622 365	41%	1 112 268	30%
Zonas de oportunidad	184 261	13 %	156 085	10%	242 503	7%
Zona de pérdida de aptitud*	201 356	14 %	191 821	13%	1 479 673	40%
<b>Total</b>	<b>1 408 116</b>	<b>100 %</b>	<b>1 508 021</b>	<b>100%</b>	<b>3 683 592</b>	<b>100%</b>

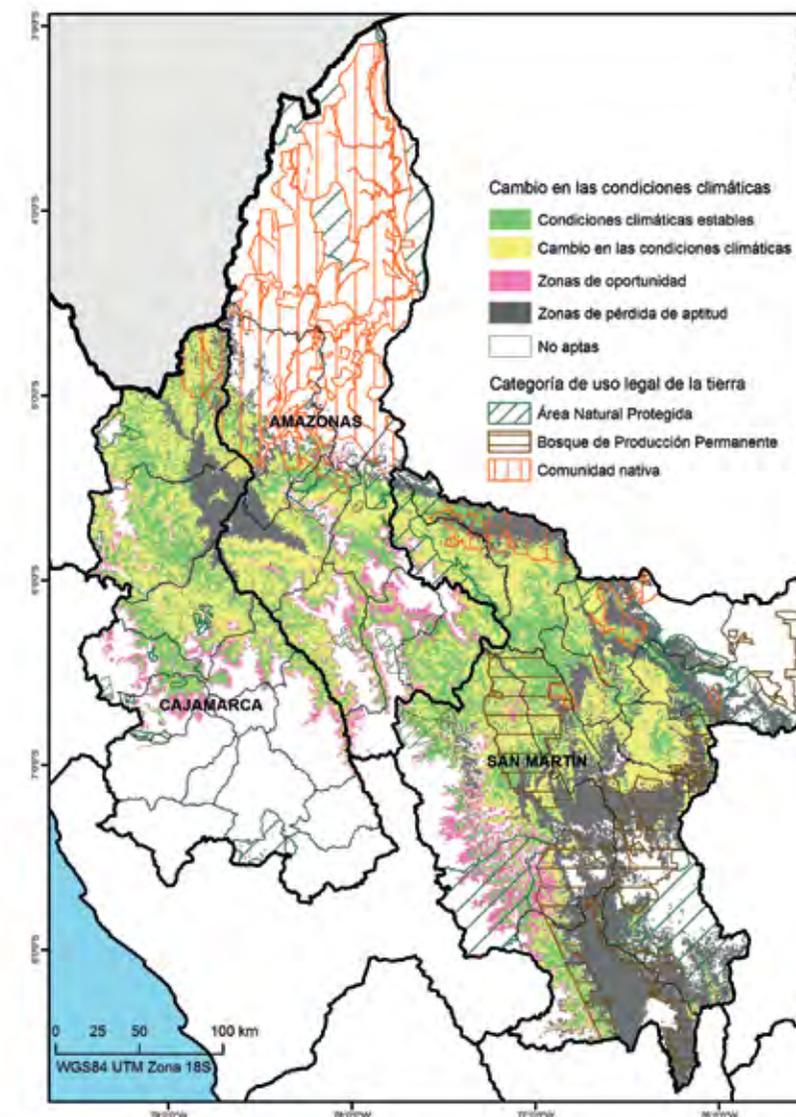
\*La categoría Zona de pérdida de aptitud considera aquellas áreas clasificadas como FH, FS, CS, CM, Mixto y Marginal que según el resultado del modelo, se transforma en área No Apta. No se considera la superficie de las regiones donde no se produce café, por lo tanto, el Total no se refiere a la superficie total del distrito.

Se observan cambios importantes también en las áreas que van a permanecer aptas. En estas, las variaciones en las condiciones climáticas implicarán la transición de una categoría agroecológica a otra. El área total de los lugares que cambiarán de categoría es mayor que el área total de los territorios que se mantendrán estables, es decir, sin cambios. Además, nuevas áreas se podrían volver idóneas para el cultivo de café ya que será climáticamente viable cultivar café. Esto sucederá probablemente en las zonas más altas, entre los 2500 y 3000 m s. n. m.

El cultivo de café a mayor altitud puede intensificar las presiones sobre los recursos hidrológicos y boscosos en las cabeceras de cuenca de las regiones. En Amazonas y en Cajamarca, las zonas de migración potencial están ubicadas al sur de las regiones, en áreas boscosas sobre tierras forestales o de protección, aún sin derechos asignados (Figura 2). En el caso de San Martín, se estima que el 36 % de las áreas climáticamente idóneas estarán dentro de Áreas Naturales Protegidas (ANP) como el Parque Nacional Río Abiseo y el Bosque de Protección Alto Mayo, y el 14 % estarán dentro de Bosques de Producción Permanente (BPP) (Tabla 7).

Las variaciones en las condiciones climáticas implicarán la transición de una categoría agroecológica a otra.

**Figura 10.** Cambios en las condiciones climáticas para la producción de café al año 2030 en relación a los usos legales de la tierra.



\*Se vislumbra un desplazamiento de las zonas de oportunidad hacia el sur de las regiones, muchas de ellas dentro de tierras sin derechos asignados.

Asimismo, son notorias las áreas que perderán su aptitud para producir café.

GRUPOS DE CLIMA	Amazonas		Cajamarca		San Martín	
	ha	%	ha	%	ha	%
ANP	3436	2%	5669	4%	87 360	36%
BPP	-	0%	-	0%	34 789	14%
Comunidad nativa	2147	51%	859	1%	-	0%
No categorizada	178 678	97%	149 557	96%	120 354	50%
<b>Total</b>	<b>184 261</b>	<b>100%</b>	<b>156 085</b>	<b>100%</b>	<b>242 503</b>	<b>100%</b>

**Tabla 7.**  
Nuevas áreas aptas para la producción de café según la categoría de uso legal de la tierra

**Trayectorias de cambio**

La Tabla 8 muestra la clasificación de las áreas aptas por categorías climáticas en cada región en el año 2030. Bajo esta previsión el clima caliente – seco (CS) seguirá siendo dominante en San Martín y Cajamarca mientras que en Amazonas, la zona apta más extensa presentará condiciones de un clima frío – seco (FS) (Figura 3).

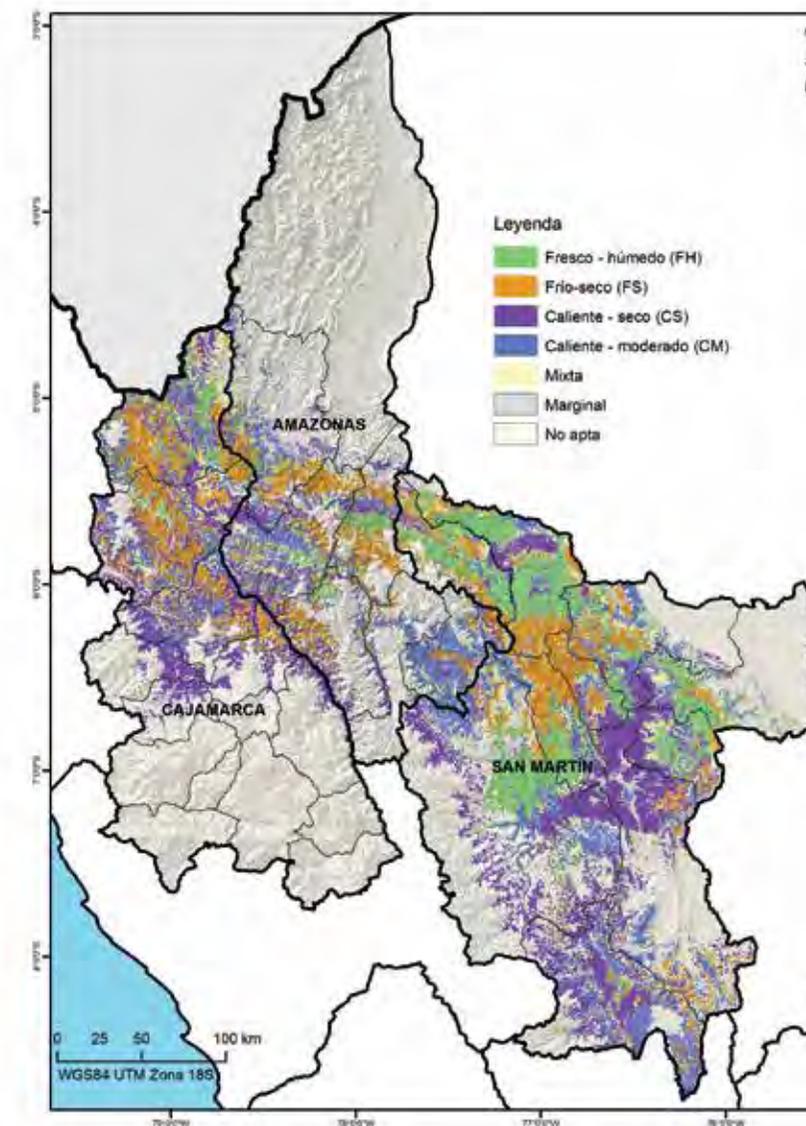
Los cambios en Amazonas serán evidentes en las zonas medias entre los 1000 y 2000 m s. n. m., por lo que probablemente las zonas que actualmente presentan un clima fresco - húmedo (FH) y caliente - seco (CS), debido a una disminución de las temperaturas y lluvias, se convertirían en zonas frío - seco (FS). Además, las zonas bajas de la cuenca baja del río Utcubamba, con una altitud menor de 1000 m s. n. m., podrían ver significativamente reducida su aptitud productiva actual.

GRUPOS DE CLIMA	Amazonas		Cajamarca		San Martín	
	ha	%	ha	%	ha	%
Fresco – húmedo (FH)	51 885.20	1 %	118 975.18	4 %	485 521.80	10%
Frío – seco (FS)	517 735.29	13%	337 082.01	10 %	436 986.80	9%
Caliente – seco (CS)	100 849.72	3%	506 138.43	15 %	536 977.49	11%
Caliente – moderado (CM)	445 920.67	11%	222 230.16	7 %	309 077.75	6%
<b>Superficie regional total</b>	<b>3 934 942.9</b>	<b>100%</b>	<b>3 294 624.5</b>	<b>100%</b>	<b>5 101 672.7</b>	<b>100%</b>

**Tabla 8.**  
Estratificación agroecológica de las futuras áreas aptas para la producción de café según los grupos climáticos identificados (referencia a 2030)

Fuente: Estudio CIAT en Anexo 1.  
\*Se ha excluido de la tabla la superficie de las regiones clasificadas como No Aptas para la producción de café. Sin embargo, se mantiene la superficie total de las regiones para tener una referencia de la proporción que los diferentes grupos climáticos ocupan en el territorio.

**Figura 11.**  
Áreas según los grupos climáticos para producción de café en el año 2030

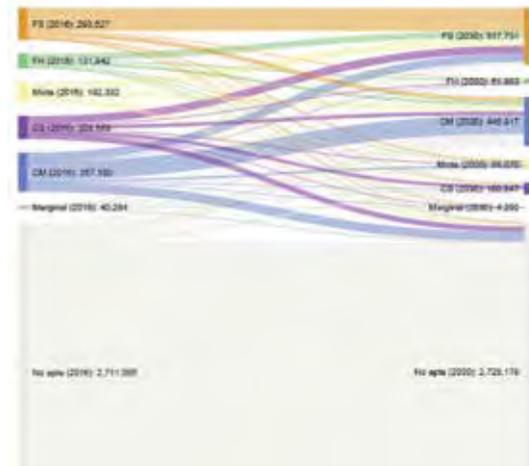


En Cajamarca, según las proyecciones, más de la mitad de la zona caliente - seco (CS) (506 138 ha) se mantendrá estable. Son las áreas que actualmente presentan un clima frío - seco (FS), por un aumento de la temperatura se convertirán en caliente - moderado (CM) (13 %), caliente - seco (CS) (10 %) o soportarán una pérdida de aptitud para el café (9 %) (Figura 5). Sin embargo, las áreas bajas entre los 500 y 1000 m s. n. m., en las provincias de Jaén y San Ignacio, son las que presentan un mayor riesgo de perder su aptitud productiva.

San Martín es la región donde se presenta un escenario más complejo, ya que las proyecciones predicen un riesgo mayor: 40 % de las zonas actualmente aptas (~1 millón ha) podrían ver significativamente disminuida su aptitud para la producción de café (Figura 6). En casi 50 % de las zonas bajas (250 - 1000 m s. n. m.) que actualmente presentan un clima caliente - seco (CS), la aptitud productiva se encuentra amenazada (Figura 6) y coincide con los distritos de Moyobamba, y provincias de Bellavista, Huallaga, El Dorado y el este de Mariscal Cáceres.

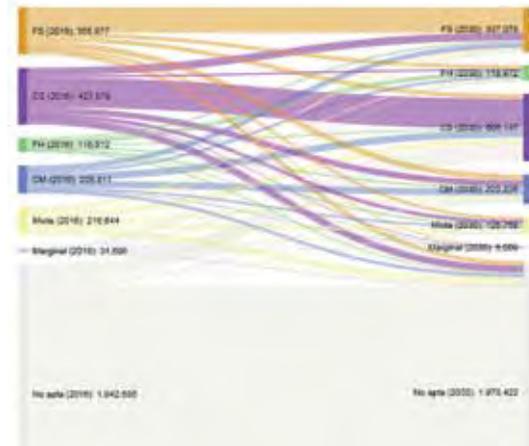
A partir de los resultados del modelo y del análisis de trayectorias, se puede concluir lo siguiente:

- En Amazonas, potencialmente, no se observarán cambios sustanciales en 200 mil hectáreas del área con un clima frío - seco (FS) y en 160 mil hectáreas del área con un clima caliente - moderado (CM). Junto con esto, el 14 % de la superficie actual podría perder su aptitud; los distritos de Bagua Grande y La Peca presentan un mayor riesgo de pérdida de superficie apta.
- En Cajamarca, se espera también una pérdida del 14 % de áreas aptas. Estas áreas coinciden con distritos altamente productivos como San Ignacio, La Coipa, y Bellavista, ubicados en el norte de la región.
- En San Martín, en los distritos donde el café es más importante como Moyobamba ubicado al norte, así como en Bajo Biavo, Pólvora, Uchiza y Tocache ubicados al sur, los productores se verán más afectados por las consecuencias del cambio climático.
- Las nuevas áreas aptas para el cultivo de café, al ubicarse a mayor altitud, pueden convertirse en nuevas fronteras de deforestación con importantes consecuencias sobre el patrimonio nacional de biodiversidad. También podrían tener efectos negativos sobre la capacidad de proveer servicios ecosistémicos fundamentales en las mismas zonas de producción de café como la conservación de microclimas favorables y del agua, la reducción del riesgo de erosión, ocasionando derrumbes y deslizamientos, así como pérdida del suelo.
- Como quedó demostrado durante los desastres por inundaciones en los primeros meses de 2017 en el norte de Perú, la ruptura del equilibrio hidrogeológico implica un riesgo muy alto para las áreas de los valles, afectando a su población e infraestructura.



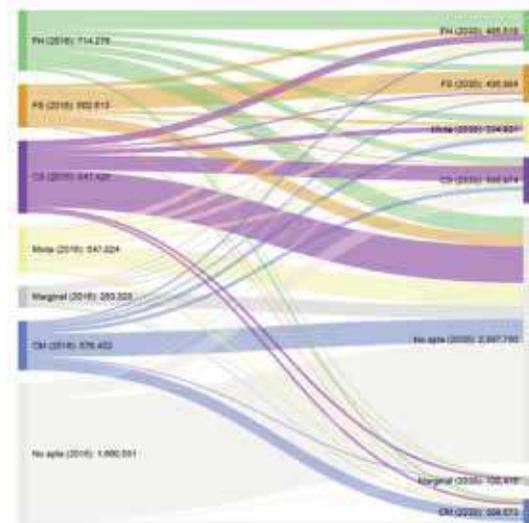
**Figura 12.** Cambios de las áreas según los grupos climáticos para la producción de café en Amazonas, 2016-2030.

\*La categoría No Apta corresponde a las áreas donde no se produce café. El modelo muestra los resultados a nivel regional e incluye la superficie total de la región.



**Figura 13.** Cambios de las áreas según los grupos de clima para producción de café en Cajamarca, 2016-2030.

\*La categoría No Apta corresponde a áreas en las que no se produce café. El modelo muestra los resultados a nivel regional e incluye la superficie total de la región.



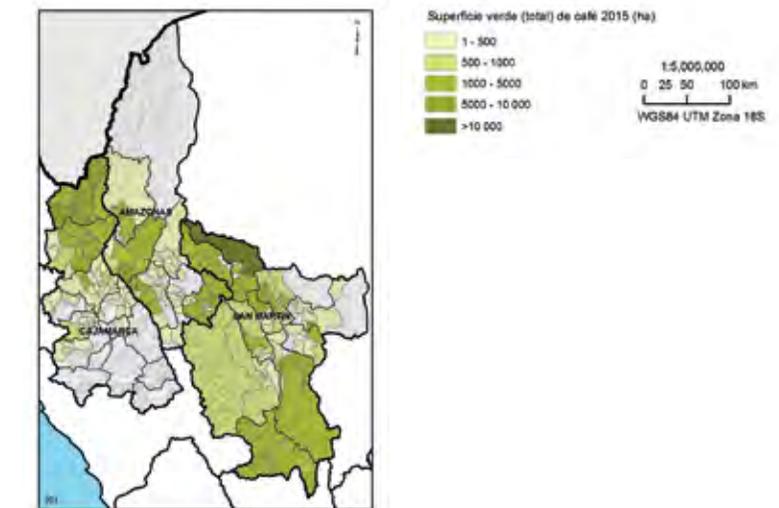
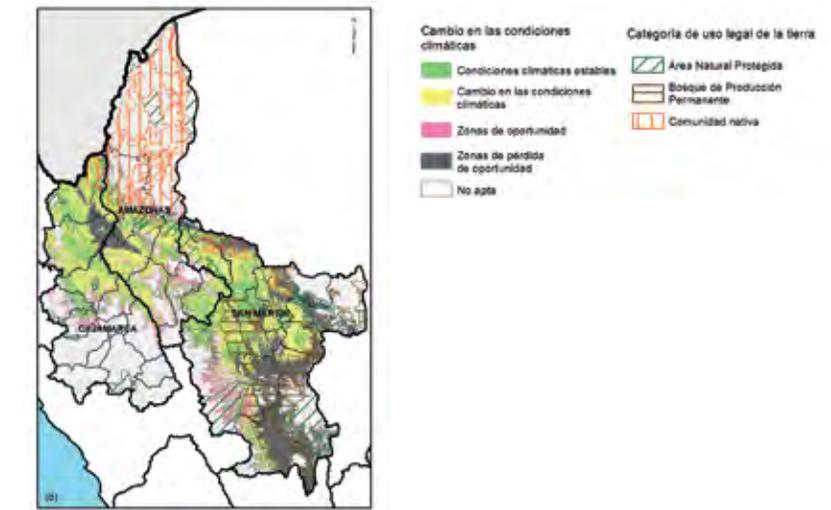
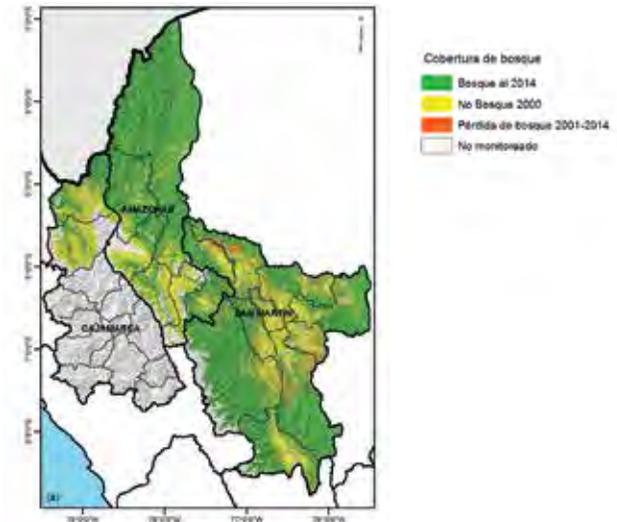
**Figura 14.** Cambios en la superficie de las áreas según los grupos climáticos para producción de café en San Martín, 2016-2030.

\*La categoría No Apta corresponde a áreas en las que no se produce café. El modelo muestra los resultados a nivel regional e incluye la superficie total de la región.

**Figura 15.** Comparación entre (a) Mapa de Bosque y Pérdida de Bosques, (b) Cambio en las condiciones climáticas, y (c) Superficie total (verde) de café a nivel de distrito.

\*De la comparación de los tres mapas se evidencia cómo territorios de los distritos con gran producción de café van a ser afectados por los cambios en términos de pérdida y de ganancia. Las áreas de ganancia se encuentran en áreas boscosas (a), protegidas o en comunidades nativas (b), o en áreas de protección según la Capacidad de Uso Mayor.

Fuente: Cobertura de bosque (MINAM, 2015), Superficie total (verde) (MINAGRI).



Finalmente, existen sitios donde la producción de café podría convertirse en una nueva oportunidad para los productores, siempre y cuando las condi-

ciones del suelo y el estado de protección sean favorables para este uso.

**Figura 16.**  
Niveles de ajustes (parcela, finca, cuenca o territorio) y alcance de los procesos para adaptarse bajo el gradiente de impacto del cambio climático en el nororiente. Modificado de (Howden, Crimp, & Nelson, 2010).



### Gradiente de impacto y niveles de adaptación

A partir del modelo de AEZ de gradiente de los impactos, se desarrolló una clasificación de las estrategias de adaptación diferenciadas según el nivel de ajuste/adaptación necesario: adaptación incremental, adaptación sistémica, resiliencia sistémica, o transformacional. Los diferentes actores de la cadena de valor, incluyendo los productores, empresas, proveedores de servicios, y las instituciones públicas que contribuyen a la construcción del marco habilitante, van a tener que desarrollar diferentes estrategias de adaptación para poder seguir produciendo la misma cantidad y calidad de café o en otros casos, tendrán que emprender una transformación del sector a través de la implementación de medidas más profundas.

Debido a la complejidad del proceso de adaptación en territorios altamente vulnerables, como algunas de las cuencas del área de estudio, los niveles de adaptación aquí presentados se refieren solamente al impacto potencial del cambio climático en la producción del café, excluyendo los cambios en otros factores de vulnerabilidad que a su vez pueden verse exacerbados por el cambio climático. Por ejemplo, en algunas de las cuencas donde se produce café, algunos servicios sobre los que se sustentan las estrategias de adaptación, como la provisión de agua, pueden verse comprometidos por la falta de lluvias. En las dos primeras categorías de adaptación (adaptación incremental y adaptación sistémica, correspondientes a ajustes graduales y sistémicos) las condiciones climáticas se mantendrán adecuadas para la producción de café.

Existen dos escenarios posibles:

1. Los lugares de producción permanecerán en la misma AEZ ya que sus características climáticas seguirán siendo parecidas. En estos sitios va a ser posible hacer frente al cambio climático con ajustes graduales de las prácticas agronómicas que permanecerán en gran medida similares.

2. Los sitios que experimentarán la transición de una AEZ a otra diferente a lo largo de los años, se describen como sitios de ajuste más grandes (sistémicos), debido a que el cambio va a ser más importante. En estos lugares, las prácticas agronómicas tendrán que cambiar para adaptarse a las condiciones de la nueva AEZ de café.

Debido a la incertidumbre de los modelos climáticos y del algoritmo usado en este estudio, en algunas zonas no se puede identificar una tendencia clara. En estas zonas, se recomiendan ajustes para aumentar la resiliencia general del sistema socio-ecológico porque existe un riesgo de pérdida de aptitud o marginalización de las áreas. Así también se sugieren cambios en las estrategias productivas de las familias de productores.

En otras zonas, el riesgo de pérdida de aptitud futura para la producción de café es alto. Estas zonas tendrán que organizarse para realizar un proceso de transformación.

### Niveles y condiciones de adaptación en las tres regiones

Los resultados sugieren que más del 30 % de las áreas actuales en las regiones tendrán que enfrentar ajustes importantes en sus sistemas de producción (Tabla 6). Las áreas de transformación que se convertirán en áreas no aptas para producir café antes del año 2030, un plazo relativamente corto, se encuentran en las zonas bajas, por debajo de 1000 m s. n. m., de Amazonas, Cajamarca y San Martín.

En Amazonas, la pérdida de las condiciones climáticas favorables ocurrirá en las provincias de Bagua, Utcubamba y en el extremo norte de la provincia de Bongará. En Cajamarca, esto ocurrirá en las provincias de San Ignacio, Jaén y en el extremo noreste de Cutervo (Figura 17). Sin embargo, San Martín presenta la situación más complicada por las áreas bajas que posee, teniendo en cuenta que en esta región la caficultura se concentra en altitudes entre 500 y 1500 m s. n. m., que experimentarían una pérdida de su aptitud. Distritos altamente productivos como Moyobamba y otros ubicados en el extremo sureste como Toocache, Uchiza y Alto Biavo, necesitarán la articulación de una estrategia sólida de transformación (Figura 17).

Las tres regiones cuentan también con muchas áreas (el 39 % de Amazonas, el 37 % de Cajamarca y el 24 % de San Martín) que no experimentarán cambios significativos. En estas áreas de ajustes graduales, será

importante considerar las intervenciones necesarias de ajuste para que aumente la productividad como en el distrito La Coipa ubicado en la provincia San Ignacio, en Cajamarca.

En San Martín, estos ajustes serán necesarios en zonas medias, entre los 1000 y 2500 m s. n. m. en distritos como Soritor, Alonso de Alvarado y Jepelacio, en el norte de la región. En Amazonas, estos ajustes serán necesarios en distritos ubicados al sur de la región, como Omia<sup>3</sup>, en la provincia Rodríguez de Mendoza.

Las áreas de Expansión, que corresponden a zonas de nuevas oportunidades, se ubicarán a mayor altitud que las áreas en las que actualmente es posible encontrar café, desplazándose estas hacia el sur de las tres regiones.

3. La superficie total (verde) de café en el año 2015 fue de 6000 ha en Omia, siendo una de las mayores en la región Amazonas.

GRADIENTES DE IMPACTO	Amazonas		Cajamarca		San Martín	
	ha	%	ha	%	ha	%
Ajustes graduales	566 013	39%	561 717	37%	922 766	24%
Ajustes sistémicos	229 618	16%	222 917	15%	422 985	11%
Ajustes grandes/resiliencia sistémica	247 314	17%	402 969	27%	710 501	18%
Transformación	241 129	17%	198 951	13%	1 647 183	43%
Expansión	163 816	11%	128 596	8%	147 667	4%
Total	1 447 889	100%	1 515 151	100%	3 851 102	100%

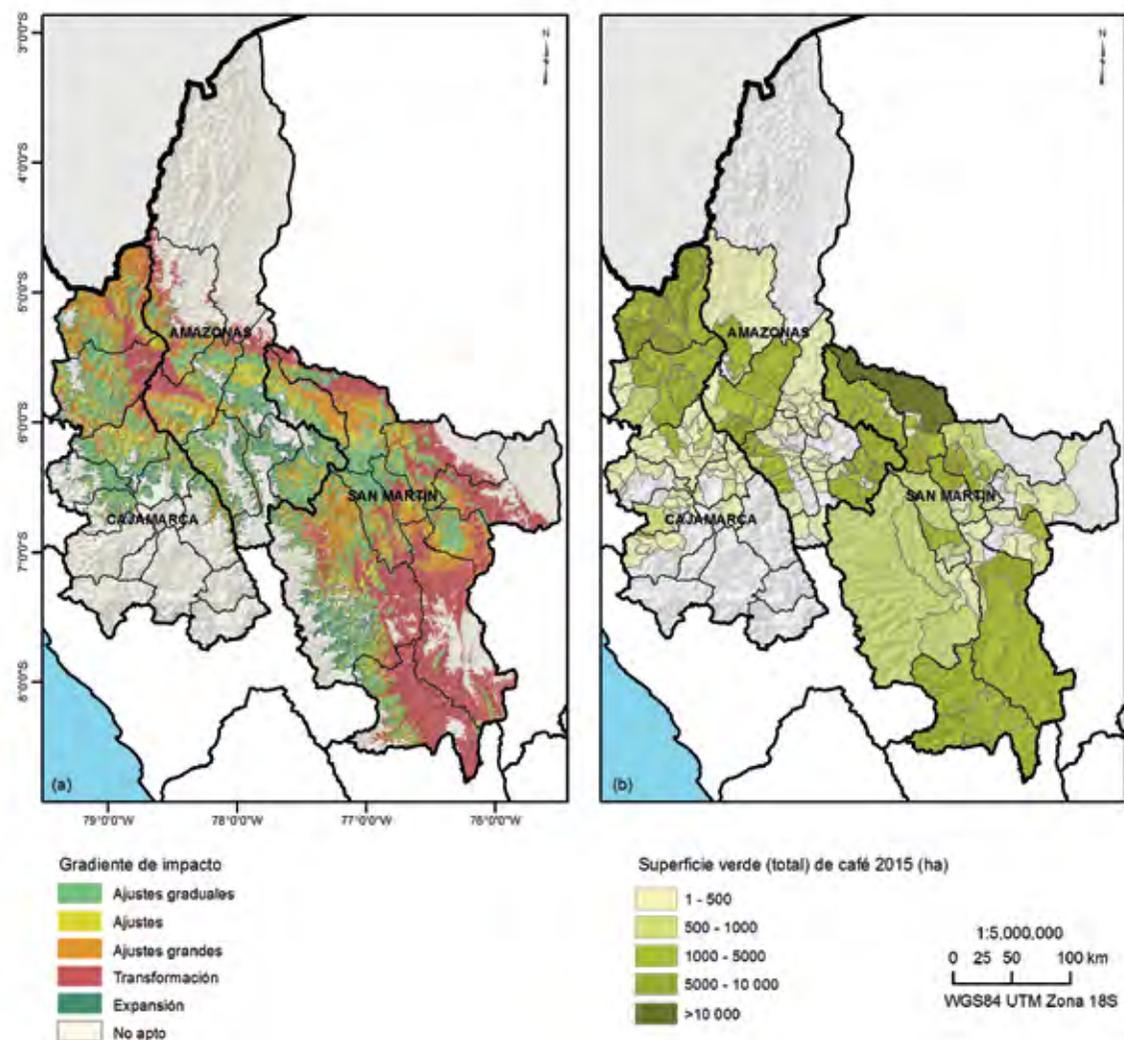
**Tabla 9.**  
**Gradiente de impacto por región al 2030**

Fuente: Estudio CIAT en Anexo x.  
\*Los valores en porcentaje (%) indican la proporción de cada gradiente de impacto con respecto a la superficie de la región bajo condiciones climáticas idóneas para la producción de café. No se han considerado las áreas clasificadas como No Aptas.

Finalmente, en algunos distritos será necesario considerar un nivel de incertidumbre en el momento de desarrollar los ajustes grandes (estrategia de resiliencia sistémica) para mantener su capacidad de ser productivos ya que el 50 % de su superficie se encuentra bajo este gradiente de impacto. Esto será muy importante en los distritos ubicados entre 1000 y 2000 m s. n. m. y que en la actualidad tienen una elevada producción como Namballe, San Ignacio y San José de Lourdes en la región Cajamarca. Mientras que en San Martín, los ajustes grandes se darían

en tierras más bajas (<1000 msnm), en distritos poco productivos como San Fernando, Yuracyacu, y Posic en la provincias de Rioja.

La Tabla 2 muestra la superficie de las áreas correspondientes a las diferentes zonas agroecológicas identificadas en cada región y los valores en porcentaje (%) indican la proporción de cada grupo climático con respecto a la superficie total de la región.



**Figura 17.** Gradiente de impacto por región al año 2030.

De la comparación de los dos mapas se evidencia la distribución geográfica del (a) gradiente de impacto por las estrategias de adaptación en relación a (b) los distritos y su superficie total (verde) de café en hectáreas en 2015. Fuente: Producción total (MINAGRI).



# 4

- 
- 



CADENA DE VALOR

A large, abstract watercolor splash graphic in various shades of green and yellow, located on the right side of the page. It contains a white-bordered box with text and a row of dots.

## LA CADENA DE VALOR DEL CAFÉ EN EL NORORIENTE

• • • • • • • • • •

### La cadena de valor en números

El nororiente peruano es uno de los principales nodos de producción del café a nivel nacional. Según los datos de aduana, en el 2016 el Perú exportó un total de 237 575 016 kilogramos de café verde. Del total nacional, alrededor del 75 % fue exportado por las empresas privadas y el 25% por las organizaciones (CPC, 2015).

En ese año, 162 empresas exportaron café desde el Perú, de las cuales 132 son cooperativas y asociaciones de productores y 30 corresponden a empresas privadas. En relación a las cooperativas y asociaciones, 55 se encuentran adscritas a la Junta Nacional de Café (JNC 2016). En cuanto a las 30 empresas privadas, 13 son socias de la Cámara Peruana del Café y Cacao.

Tan solo ocho empresas contribuyen con 65% de las exportaciones y una sola cooperativa de Cajamarca representa el 5% de las exportaciones (SICEX 2016). Según cifras oficiales, el nororiente aporta más del 62% de la producción nacional de café, siendo la de mayor área y registrando la mayor productividad. Las 52 cooperativas y asociaciones del nororiente exportaron más de 32 millones de kilogramos de café verde (13.4 % del total nacional exportado por las organizaciones) (SUNAT 2017). Las 20 empresas del nororiente exportaron más de 95 millones de kilogramos de café verde (40.2 %) del total nacional exportado en el 2016 por las empresas (SUNAT 2017). Según la Junta Nacional del Café (JNC) del total nacional producido el 5% va para el mercado nacional.

Además, según MINAGRI, en el año 2015 las áreas certificadas en el país produjeron 257 501 toneladas de café, lo cual representa el 8.9 % del total exportado a nivel nacional en ese año. Los principales estándares o sellos certificados fueron en orden de importancia: orgánico, Comercio Justo, Rainforest Alliance, UTZ y 4C Association.

### Actores, relaciones y procesos

Los actores y los vínculos entre ellos son la base del funcionamiento de la cadena de valor. A lo largo de las diferentes etapas ellos contribuyen a mover el café desde los territorios de producción hasta la exportación. De acuerdo al enfoque de capacidad propuesto, es importante entender el funcionamiento de la cadena a partir 1) de los actores y de los recursos que les permiten participar en la cadena 2) de las relaciones entre los actores, los cuales pueden modificar los recursos e influenciar en su capacidad de participar en la cadena.

### Los Productores

Los productores realizan la producción primaria, incluyendo la compra de semillas o plantones, el manejo del cultivo, la cosecha, el procesamiento primario (despulpado, fermentado, lavado y secado), transporte y venta. En general, el principal objetivo del productor es obtener una producción rentable y de calidad para venderla al mejor precio posible y así, poder sostener a su familia. Pueden estar o no asociados a una organización de productores que facilita la producción y venta de café.

### Productores no asociados

En general los productores no asociados venden el café a intermediarios. Pueden vender el café localmente, en el centro poblado, a los acopiadores, organizaciones locales o micro-empresas, o comercializarlo a nivel distrital o en otra provincia en el caso de que tengan la capacidad de cubrir los costos de transporte. En muchos casos, la venta consiste en una combinación oportunista de estas opciones de venta. En algunos casos, los intermediarios ofrecen a sus proveedores de café créditos a corto plazo, y en otros, asistencia técnica y transporte.

### Productores asociados

A través de sus vínculos con las cooperativas y asociaciones de café, los productores asociados pueden tener más opciones de comercialización (por ejemplo, venta en mercados de café certificado, entre ellos orgánico, comercio justo, Rainforest Alliance y UTZ) y acceso a servicios para la producción de café (por ejemplo, asistencia técnica e insumos) que los que no están asociados. No todos los productores asociados venden su producción total a una cooperativa, considerando que las ventas en el mercado local ofrecen ciertas ventajas como el pago inmediato y que los productores necesitan financiar las actividades de la campaña de café con la venta. De este modo, los productores asociados optan por vender a las empresas privadas o a los intermediarios, ya que en algunos casos, estos actores pagan en el mercado local un precio más alto que las cooperativas por un café de calidad. También existe la opción de vender café certificado a través de pequeñas asociaciones locales que tienen acuerdos con empresas privadas.

Entre los productores asociados, algunos participan en mercados para café certificado, mientras que otros venden su café sin ningún sello de certificación o mediante una combinación de los dos.

En las tres regiones de estudio solamente un 11 % de los productores se encuentra asociado a una cooperativa o asociación y de este porcentaje un 32 % vende café certificado (INEI, 2012). Estas cifras podrían estar subestimadas dada la generalidad con la que fue formulada la pregunta en el censo nacional agropecuario y las condiciones específicas con que funciona el mercado de café.

### Empresas vinculadas a los productores

En las tres regiones opera una extensa red de intermediarios locales, cooperativas, asociaciones y empresas privadas, dedicada a la compra de café de productores. Desde la perspectiva de un productor,

cada tipo de comprador trae diferentes ventajas y desventajas en términos de servicios e insumos ofrecidos, requerimientos (por ejemplo volumen y calidad), precios e incentivos, así como referente a los costos de transacción que forman parte de la relación comercial.

### Intermediarios locales

Se pueden diferenciar tres grupos de intermediarios locales. En primer lugar, los micro-acopiadores de los caseríos, que a su vez son productores, acopian café para venderlo a los otros dos grupos, los acopiadores locales y distritales. Estos últimos a menudo tienen acuerdos con empresas privadas nacionales o extranjeras exportadoras y reciben adelantos de dinero para las compras del café. Los micro-acopiadores, en cambio, proveen al productor adelantos en forma de víveres.

### Cooperativas y asociaciones

Las cooperativas y asociaciones apoyan a sus socios en la producción y comercialización del café. Para asegurarse de que el café llegue al centro de acopio y no se pierda por otros canales, las organizaciones a menudo proveen el transporte del campo al centro de acopio. También facilitan a sus socios el acceso a asistencia técnica, material vegetal, tecnologías y capacitaciones técnicas. En algunos casos, las organizaciones pueden facilitar la obtención de créditos o adelantos.

Las organizaciones deben cumplir con los acuerdos comerciales que mantienen con las empresas que les compran el café, las cuales pueden ser tostadoras nacionales o empresas exportadoras de materia prima. Estos acuerdos se realizan antes de la temporada de cosecha y son denominados “ventas a futuro”. Cuando las organizaciones no consiguen completar los volúmenes comprometidos con las entregas de los socios proveedores, compran café a productores no asociados. Asimismo, para la comercialización y venta del café en el mercado nacional, las cooperativas crean empresas locales a través de sus gerencias comerciales (de 1 al 5% del café).

Las organizaciones suelen certificar sus operaciones y las de sus socios con uno o más sellos o programas de certificación, por ejemplo Comercio Justo, orgánico o UTZ. En general, el café certificado y acopiado es separado según el sello y exportado directamente a los clientes en el exterior según su cadena de trazabilidad, siguiendo el proceso de transformación del café pergamino a café verde y embarcando en el puerto para su destino en el exterior.

En los casos en que la organización no cuenta con la capacidad suficiente para manejar todo el proceso de transformación y exportación, busca el apoyo logístico de un agente comercial que ayuda en la comercialización (broker). Los brókers prestan su servicio a la cooperativa en las diferentes etapas del proceso hasta el embarque en el puerto (transporte, procesamiento de café pergamino a café verde, aduana). En otros casos, las cooperativas venden su café a un trader (comercializador inmediato).

**Empresas privadas**

Pueden agruparse en dos tipos (a) vinculadas a holdings internacionales y (b) nacionales. Estas empresas se dedican a la compra de café “pergamino”, procesamiento y venta de café “verde”. La compra se realiza en las regiones y lo venden en los mercados internacionales. Tienen centros de acopio en las localidades cafetaleras de las tres regiones, sus redes de abastecimiento incluyen productores, intermediarios, empresas privadas, cooperativas y asociaciones de productores. Estas empresas especializadas en el comercio del café tienen operaciones e iniciativas de investigación en otros países y, en Perú, hacen trabajos con fincas modelos para elevar la productividad y calidad del café de sus proveedores. Algunas empresas apoyan a grupos de productores asociados para alcanzar sellos de certificación, proporcionándoles asistencia técnica y en algunos casos, incluso servicios de transporte y adelantos de cosecha. De esta forma, la empresa se asegura el abastecimiento de café durante la cosecha, puede monitorear la calidad y realizar estimados de cosecha para ventas a futuro. Las empresas privadas también operan a través de redes de acopiadores y a través de estas, proporcionar adelantos a los productores.

Las empresas internacionales que compran café en el nororiente peruano son generalmente exportadoras de café verde. Algunas de estas empresas cuentan con plantas procesadoras de café (por ejemplo, las ubicadas en la provincia de Jaén en Cajamarca), y las que no cuentan con este servicio pagan a empresas terceras por el servicio de transformación.



**Figura 18.** Actores e interacciones en la cadena de valor para los productores no asociados (11 % de los productores totales). Las flechas representan la probabilidad y el tipo de relación.



**Figura 19.** Actores e interacciones en la cadena de valor para los productores asociados (X% de los productores totales). Las flechas representan la probabilidad y el tipo de relación.

**Proveedores de insumos y servicios**

El acceso a los servicios adecuados en el momento oportuno es clave para la producción de café. Los proveedores de insumos y servicios intervienen en la cadena sin estar vinculados directamente a la compra, transformación y venta del producto.

Por insumos se entiende todo el material utilizado para la producción, como fertilizantes, guano, herramientas, agroquímicos, semillas, plántones de café y maquinaria. Es posible diferenciar categorías de proveedores de insumos. A nivel local, se encuentran las tiendas de insumos agrícolas, herramientas, semillas, entre otros, así como bodegas rurales. En cambio, las tiendas mayoristas proveen insumos directamente a las cooperativas y asociaciones.

Los principales servicios ofrecidos se relacionan con apoyo financiero, logístico organizativo y transporte, gestión y asistencia técnica. En general, los proveedores de servicios son los mismos tanto para los productores asociados como para los no asociados, con la excepción de las instituciones certificadoras que solo se ocupan de los asociados.

Los proveedores de servicios financieros son aquellos que proveen algún tipo de activo para la producción. Incluye los bancos privados como AGROBANCO, las cajas rurales de ahorro y créditos, las instituciones no financieras como las cooperativas y asociaciones, así como las empresas privadas y las tiendas que pueden también proveer adelantos en bienes, insumos y víveres al productor.

En general, los proveedores de servicios son los mismos tanto para los productores asociados como para los no asociados, con la excepción de las instituciones certificadoras que solo se ocupan de los asociados.

Los proveedores de servicios de certificación son empresas privadas que se especializan en evaluar la conformidad en el cumplimiento de los requisitos definidos en los estándares de los sellos de certificación mencionados. Su trabajo se realiza bajo diferentes modalidades de contratos con las organizaciones o con las empresas privadas. Adicionalmente representantes de los estándares brindan servicios de promoción, capacitando a los productores y sus organizaciones en los diferentes requisitos promovidos. Es importante distinguir que las empresas de certificación no son quienes promueven los sellos o normas.

Los proveedores de servicios de transformación son las plantas procesadoras privadas que usualmente se encuentran fuera de los distritos y están integradas a cooperativas o empresas. Pueden ofrecer servicios de maquila para otros según disponibilidad y capacidad. Por ejemplo, la planta de procesamiento de COINCA está en Jaén y se encarga de preparar los embarques de la compañía, en tanto en épocas fuera de cosecha brinda servicios de maquila a otros, como los proveedores que se dedican al procesamiento de café pergamino a café oro y otros productos.

Los proveedores de transporte son las empresas locales que se dedican al rubro del transporte, manejando rutas y horarios establecidos en los distritos, entre distritos, y de los distritos hacia los caseríos. Algunas empresas y cooperativas también cumplen este rol en época de cosecha.

El proveedor de servicios de logística y transporte corresponde a empresas privadas que brindan el servicio logístico para la comercialización del café en el exterior.

**Instituciones y agencias públicas**

Ciertas instituciones públicas proveen servicios a los productores y de esta forma, contribuyen a la construcción del marco habilitante para la promoción del sector. Este grupo de actores incluye a los municipios, los gobiernos regionales, los ministerios como MINAGRI, MEF, MINCETUR, SUNAT y Aduanas. También se incluye en este grupo a los gremios de las organizaciones como la Junta Nacional del Café, Cámara Peruana del Café y Cacao y las ONG.

☐ **Servicios ofrecidos por las instituciones y agencias públicas**

**Municipios:** apoyan en la implementación de proyectos de desarrollo a nivel distrital.

**Gobiernos Regionales (GORE) y Agencias Agrarias:** proveen servicios técnicos y acciones orientadoras y de coordinación para el sector (ver mesas técnicas), y normativa a nivel regional.

**Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI):** es la entidad estatal normativa y ejecutora en el sector agropecuario a nivel nacional. Provee el servicio de asistencia técnica para la implementación de los planes y los programas de desarrollo agrícola concursables.

**Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR):** son entidades estatales normativas y ejecutoras a nivel nacional.

Financian los programas especiales de desarrollo agrícola concursables.

**Superintendencia Nacional de Aduanas y Tributos (SUNAT):** entidad estatal normativa y ejecutora.

**Junta Nacional del Café (JNC):** provee asistencia técnica y gestión de proyectos.

**Organismos no gubernamentales (ONG):** proveen asistencia técnica, gestión y ejecución de proyectos de desarrollo a organizaciones de productores agremiados a la JNC.

**Cámara Peruana del Café y Cacao (CPC):** provee información, gestión de proyectos, orientación a empresas privadas.

Tanto la JNC como la CPC brindan servicios para la exportación: facilitan el registro al exportador de café y emiten los certificados de origen (ICO).



**Interacciones e intervenciones: acceso a insumos y servicios**

Las relaciones entre actores son las que determinan cambios en los recursos y por lo tanto,

tienen influencia en la capacidad de un actor de participar en la cadena (Tabla 10).

**Tabla 10. Actividades en las que se basa la relación entre los actores de la cadena**

FUENTE DE INSUMOS O SERVICIOS	Actividades que influyen en los recursos de otros actores	Actores Beneficiarios	Recurso afectado
Intermediarios	Proveen adelantos en forma de víveres e insumos.	Productores	Financiero
Cooperativas y asociaciones	Acceso a asistencia técnica, material vegetal, tecnologías y capacitaciones técnicas Acceso a certificación. Pueden facilitar acceso a un crédito o adelantos.	Productores	Humano, financiero, físico.
Empresas privadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las empresas han incursionado en mercados de servicios de soporte, complementando o reemplazando el rol de otros actores. Por ejemplo, una empresa está desarrollando variedades de semillas adaptadas a la roya y condiciones extremas de clima.</li> <li>Impulsan producción y comercio "sostenibles": encontramos que varias empresas han introducido en su modelo de gestión áreas de sostenibilidad. Un punto en común es que esto se alinea a la misión y visión internacional o demandas del mercado. Este proceso es abordado de dos formas: (a) impulsar programas de certificación al interior de la cadena de valor; y (b) brindar servicios de extensión a sus productores y proveedores. Es recurrente encontrar en memorias anuales compromisos ambientales y sostenibles ligados a bajas emisiones y/o adaptación al cambio climático.</li> <li>Gestionan fondos públicos y privados para acciones de sostenibilidad. Encontramos que a pedido de tostadores, tres empresas vienen desarrollando proyectos de sostenibilidad con sus productores. Una empresa gestiona fondos de innovación del Estado.</li> <li>Apuestan por proyectos: encontramos que casi todas las empresas son parte de iniciativas usualmente gestionadas por instituciones de desarrollo. Su rol no solo se limita a garantizar la compra a productores según requisitos, sino que incluye un compromiso de aporte con sus áreas técnicas y comerciales para impulsar cambios en la cadena de valor.</li> <li>En algunos casos proveen también servicios de transporte y adelantos de cosecha.</li> </ul>	Productores	Financiero, humano, físico.
Tiendas de insumos, tiendas mayoristas	Proveen el material utilizado para la producción como fertilizantes, guano, herramientas, agroquímicos, semillas, plántones de café y maquinaria. La empresa MOLICON implementa desde el 2003 el Programa Familia, la cual plantea el acompañamiento a los productores para elevar la productividad de 40 a 60 quintales de café pergamino por hectárea.	Productores //Cooperativas y asociaciones	Físico
Bancos Privados, cajas rurales	Proveen créditos cuyas tasas de crédito varían, como en el caso de las cooperativas de ahorro y crédito, Banco Agrario o cajas rurales.	Productores //Cooperativas y asociaciones	Financiero
Instituciones // Agencias Públicas	Proveen servicios a los productores y contribuyen a la construcción del marco habilitante para la promoción del sector.	Productores // Cooperativas y asociaciones	Humano, físico, financiero.

# 5



INDICADORES

INDICADORES  
DE SENSIBILIDAD  
Y CAPACIDAD  
DE ADAPTACIÓN  
AL CAMBIO  
CLIMÁTICO



### Indicadores de sensibilidad de los productores y de las organizaciones y empresas privadas

La selección de los indicadores de sensibilidad y respectivos subindicadores del impacto del cambio climático sobre los recursos se llevó a cabo a partir de una revisión de la literatura sobre la sensibilidad del cultivo del café al cambio climático (Capítulo 3), los resultados de estudios existentes y encuestas de campo sobre la percepción actual de los efectos del cambio climático, y la consideración de las variables climáticas presentadas en los modelos de exposición (Capítulo 3). Los indicadores seleccionados se validaron con una serie de talleres realizados con expertos nacionales y regionales, y entrevistas con actores locales del sector público y privado<sup>4</sup>.

Para evaluar la sensibilidad en relación al cambio climático y su impacto sobre el café, se eligieron los recursos que en el contexto actual del nororiente y de acuerdo con los posibles escenarios de exposición van a ser impactados directamente.

Con el fin de simplificar, no se tomaron en cuenta otros elementos de sensibilidad y posibles escenarios de cambio político institucional, ni de mercado. Tampoco se consideraron las relaciones y la retroalimentación entre las componentes de los distintos recursos, y entre los propios recursos necesarios para generar los medios de vida de los pequeños productores.

Por ejemplo, el cambio climático podría afectar a varios cultivos que son la base de la economía o de la seguridad alimentaria de las familias de los productores o de otros actores, lo que reduciría sus ingresos (recurso financiero) o su salud (recurso humano). Como resultado, la capacidad del actor para llevar a cabo funciones relacionadas con la cadena de valor se vería reducida.

Los indicadores que muestran la sensibilidad de los productores se presentan en la Tabla 11. El análisis completo de los indicadores se presenta en los anexos.

**Tabla 11.**  
Los indicadores de sensibilidad al cambio climático de los productores

RECURSO	INDICADOR	SUB-INDICADOR	DESCRIPCIÓN
NATURAL Impacto sobre el cultivo	Capacidad productiva	Cantidad	Tendencia de la variación en cantidad de las últimas cosechas
		Calidad	Tendencia en variación de calidad de las últimas cosechas
	Calidad del suelo	Fertilidad	Propiedades del suelo
		Erosión	Nivel de pendiente
	Disponibilidad de agua	Disponibilidad	Proporción de meses con acceso al agua
	Eventos climáticos pasados	Sequías prolongadas	Porcentaje de cosecha perdida
		Lluvias muy intensas	Daños físicos
		Vientos fríos, heladas o granizadas	Daños físicos
Impacto de plagas y enfermedades pasadas	Incidencia de las plagas y enfermedades sobre el cultivo	Porcentaje de cosecha perdida	
HUMANO Impacto sobre productores y sus familias	Salud y enfermedades	Condiciones de salud e incidencia de nuevas enfermedades.	Casos reportados
	Seguridad alimentaria	Producción de cultivos pan llevar para el consumo familiar.	Producción de cultivos de pan llevar.
FÍSICO Impacto sobre las infraestructuras productivas	Accesibilidad y transporte	Calidad de infraestructuras viarias.	Transitabilidad con transporte motorizado.
FINANCIERO Impacto potencial sobre los ingresos	Impacto potencial sobre los ingresos	Dependencia del café	Porcentaje que representa el café en los ingresos de la familia.

4. Basados en los comentarios de los expertos se añadieron otros indicadores a la muestra inicial. El listado inicial de los indicadores se presenta en el Anexo 2.

### La sensibilidad y capacidad adaptativa de los actores de la cadena de valor

En los capítulos precedentes hemos evidenciado cómo el cambio climático va a afectar principalmente los territorios y a los actores involucrados en la producción primaria de café. Recordamos que la vulnerabilidad es una combinación de la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación.

De acuerdo a la metodología propuesta se consideran: 1) Sensibilidad: efecto conjunto de las sensibilidades de los actores que participan en el proceso de producción del café, frente a las consecuencias directas e indirectas del cambio climático sobre el cultivo y sobre los otros recursos necesarios para su producción.

2) Capacidad de adaptación: es el efecto conjunto de a) la capacidad de los actores que participan en el proceso de producción del café de hacer frente a los cambios y de adoptar las medidas necesarias para adaptarse o transformarse y b) la capacidad de mantener o aumentar la provisión de los servicios o insumos (recursos) que permiten a los demás actores adaptarse también.

A partir de la información recolectada sobre el funcionamiento de la cadena de valor en el nororiente peruano (Capítulo 4) y los escenarios del impacto del cambio climático (Capítulo 3), se deduce que el cambio climático tendrá un impacto directo sobre la capacidad productiva del café en términos de cantidad y calidad. Este impacto afecta el flujo de los recursos de los actores y puede propagarse en los diferentes niveles de la cadena afectando a los distintos actores en función de su dependencia de los recursos impactados.

Por ejemplo, los ingresos de los productores pueden bajar debido a una disminución de la capacidad productiva. Los recursos financieros también podrían disminuir si se realiza una reinversión para recuperar la capacidad productiva (manejo técnico, acceso a tecnologías innovadoras). La capacidad de adaptación de los productores va a depender de a) la existencia de otros recursos de “sustitución” a nivel de las familias de los productores, que se puedan convertir en capital para invertir en los recursos necesarios, y b) cambios en las relaciones entre actores y/o en el marco habilitante e institucional que faciliten el acceso a los recursos (por ejemplo, procesos nacionales de apoyo a la innovación tecnológica a través de subsidios o créditos facilitados).

Se siguió el mismo procedimiento para seleccionar los indicadores a nivel de los intermediarios y empresas, incluyendo cooperativas y asociaciones, así como empresas privadas.

RECURSO	INDICADOR	SUB-INDICADOR	DESCRIPCIÓN
NATURAL: impacto sobre la capacidad de acopio	Variabilidad del acopio	Dependencia de las zonas de alto riesgo	Importancia de zonas vulnerables en las áreas de acopio
	Variabilidad de la calidad	Cantidad	Variabilidad de los volúmenes de café acopiado en los últimos 4 años
		Calidad (física y de taza)	Tendencia de variación de la calidad física y de taza en la principal zona de acopio
FINANCIERO	Comercialización de variedades resistentes	Variedades comercializadas	Importancia de las variedades resistentes
FÍSICO	Accesibilidad y transporte	Calidad de la infraestructura	Transitabilidad con transporte motorizado

**Tabla 12.** Los factores e indicadores que influyen en la sensibilidad al cambio climático de los intermediarios y empresas.

**Indicadores de capacidad de adaptación de los productores y de las organizaciones y empresas privadas**

Tal como se presenta en el Capítulo 1, la capacidad de adaptación fue examinada en dos niveles principales: a) en el nivel de los actores involucrados en la producción primaria, tomando en cuenta su capacidad de respuesta a los cambios, y b) en el nivel de la cadena, considerando la adaptación como el resultado positivo de las interacciones entre los actores de diferentes niveles y con los proveedores de servicios. Por tanto, el análisis se centra en la capacidad de cada actor involucrado en la producción primaria de adaptarse y garantizar una producción de calidad y cantidad, y en la capacidad de los otros actores de proveer servicios e insumos adecuados para los niveles de adaptación identificados en el Capítulo 3.

Por ejemplo, es importante que una empresa pueda hacer frente al cambio climático moviendo su base de producción a un nuevo territorio. Sin embargo, también es importante que esta contribuya en el proceso de adaptación de los productores invirtiendo y mejorando la tecnología, suministrada a sus proveedores, en los terrenos donde está operando en ese momento.

Para evaluar la capacidad de adaptación, los indicadores y sus respectivos subindicadores fueron seleccionados a partir de una serie de supuestos sobre su influencia sobre los recursos. Estos supuestos determinan las capacidades necesarias para hacer frente o transformar (Capítulo 1) en relación a los niveles de ajuste necesarios presentados en el Capítulo 3: ajustes graduales (adaptación incremental), ajustes

sistémicos (adaptación sistémica), ajustes grandes (resiliencia sistémica) y transformación.

Las capacidades necesarias a nivel de producción para que el productor se adapte se muestran en la Figura 20. Por ejemplo, en el escenario de adaptación incremental, el productor sigue produciendo y mejorando la cantidad y calidad de su producción y va a tener que seguir aplicando las buenas prácticas de manejo: renovando y rehabilitando su cafetales, mejorando su nivel de sombra con especies adecuadas y semillas de calidad e introduciendo medidas de adaptación para la conservación del suelo y del agua.

El supuesto principal consiste en que para que el productor pueda adaptarse de forma gradual, sin que la producción y calidad del café empeoren, es necesario:

- Mantener los cafetales en buenas condiciones.
- Contar con acceso a recursos naturales (tierra para renovar cafetales, especies arbóreas nativas, etc.).
- Tener acceso a tecnología (tales como acceso a semilla de calidad y de variedades de café resistentes a las enfermedades).
- Conocer las buenas prácticas para el café, la sombra, así como para la conservación del suelo y agua.
- Poseer el capital necesario (propio o a través de un crédito) para invertir e implementar las buenas prácticas.

Los actores responsables de capacitar y habilitar al productor y de hacer frente a estas necesidades son las cooperativas o asociaciones, empresas y los proveedores de insumos y servicios (Figura 19).

**Figura 20.** Los ingredientes estratégicos de los procesos de adaptación al cambio climático de los productores según diferentes niveles de adaptación.



**Figura 21.** Los actores estratégicos para los procesos de adaptación al cambio climático de los productores y la importancia relativa de su rol según diferentes niveles de adaptación.



En las zonas donde los impactos serán más pronunciados y la producción del café se verá afectada de forma negativa, se necesitarán ajustes más radicales (ajustes sistémicos). Allí será necesario introducir innovaciones tecnológicas y modificar los sistemas productivos actuales, desarrollando nuevas cadenas de valor. Por ejemplo, a través de nuevas especies maderables que pueden asociarse al sistema.

Cuando sea necesario desarrollar una resiliencia sistémica, los productores van a tener que introducir nuevas tecnologías y diversificar sus fuentes de ingresos para reducir el riesgo al que se enfrentan las plantaciones de café (Figura 20).

En las zonas donde se va a perder la aptitud para el cultivo del café, será preciso realizar una transformación radical de las estrategias productivas. Los productores deberán modificar sus medios de vida adoptando nuevos cultivos y diversificando las fuentes de ingresos. En estas áreas, las intervenciones estratégicas por parte de los actores de las agencias públicas van a ser fundamentales.

#### Capacidad de adaptación de los productores

Los indicadores y subindicadores que influyen en la capacidad de adaptación de los productores se presentan a continuación ordenados según los recursos que los determinan y el nivel de adaptación al que responde en importancia (Tabla 13).

RECURSO	INDICADOR	SUB-INDICADOR	NIVEL DE ADAPTACIÓN/INDICADOR
NATURAL	Características de los cafetales	Calidad del suelo: suelos con buenas características productivas.	I; S;
		Acceso al agua: presencia de agua en la finca; posibilidades de establecer sistema de riego.	I; S;
		Acceso a semillas de calidad: Plantas seleccionadas y/o certificadas.	I; S;
		Aplicación de buenas prácticas de establecimiento, manejo y administración de costos.	I; S; RS;
		Implementación de sistemas agroforestales.	I; S; RS;
	Composición de la finca	Implementación de acciones de adaptación.	I; S; RS; T;
		Tierras disponibles para renovación de cafetales y diversificación de cultivos.	S; RS; T;
		Tierras disponibles para manejo sostenible a nivel de finca (conservación recursos naturales; bosques residuales; purmas, etc.).	S; RS; T;
HUMANO	Nivel de conocimiento y entendimiento de las temáticas relacionadas al riesgo del CC	Acceso a información; capacitaciones e innovación (en los niveles necesarios para el tipo de adaptación).	I; S; RS; T;
		Nivel de participación "activa" en las organizaciones de productores.	I; S; RS; T;
FÍSICO	Calidad de los procesos poscosecha	Presencia de planta de beneficio.	I; S;
FINANCIERO	Acceso a crédito	Para poder invertir se debe distinguir si el crédito es a corto medio o largo plazo y a través de qué tipo de intervención.	I; S; RS; T;
		Diversificación de ingresos o ingresos agrícolas	S; RS; T;

**Tabla 13.**  
Los indicadores que influyen en la capacidad de adaptación de los productores, por tipo de recurso y nivel de adaptación

T: Transformación, RS: Resiliencia sistémica, I: Adaptación incremental, S: Adaptación sistémica

#### Capacidad adaptativa de las cooperativas,

**asociaciones y empresas.** La capacidad de las empresas para adaptarse dependerá del estado de sus recursos, capacidades y experiencias y de su acceso a la información.

RECURSO	INDICADOR	SUB-INDICADOR	NIVEL DE ADAPTACIÓN/INDICADOR	
HUMANO	Capacidad de proveer servicios de asistencia técnica a los productores.	Frecuencia de la asistencia técnica.	I; S;	
		Actitudes sobre intervenciones relacionadas con el cambio climático.	Experiencia de la organización en adaptación, mitigación u otras acciones.	I; S;
		Acceso a información sobre CC.	Nivel de acceso a información sobre el CC.	I; S;
		Acceso a apoyo técnico por gobierno u ONG.	Nivel de acceso a apoyo técnico por parte del gobierno.	I; S; RS;
FINANCIERO	Inversiones en sistemas de monitoreo de producción.	Nivel de inversión en sistemas de monitoreo de la producción.	I; S; RS;	
		Acceso a apoyo financiero por gobierno u ONG.	Nivel de acceso a apoyo financiero.	I; S; RS;
		Acceso a capital propio disponible para invertir en nuevas tecnologías.	Nivel de acceso a capital propio para invertir en medidas de adaptación.	I; S; RS;

**Tabla 14.**  
Los indicadores que influyen en la capacidad de adaptación de las organizaciones y empresas, por tipo de recurso y nivel de adaptación.

#### Capacidad de contribución de los proveedores de servicios a los procesos de adaptación

Los indicadores sobre la capacidad de los proveedores de servicios para apoyar a los productores, coo-

perativas, asociaciones y empresas en los diferentes niveles del proceso de adaptación se detalla a continuación.

RECURSO	INDICADOR	SUB-INDICADOR	NIVEL DE ADAPTACIÓN/INDICADOR
HUMANO	Servicios en apoyo a la capacitación sobre temas de adaptación e innovación y al desarrollo de tecnologías y prácticas climáticamente adecuadas	Orientación del servicio de asistencia técnica; producción de tecnologías y formulación de prácticas innovadoras.	I; S; RS; T;
		Provisión de información sobre CC.	Nivel de provisión de información sobre el CC
SOCIAL	Capacidad de innovar en el diseño de servicios.	Características de los servicios	I; S;
		Nivel de coordinación interinstitucional.	Mecanismos de coordinación y concertación entre ONGs, ministerios, gobiernos locales/regionales relacionados con el sector cafetalero.



# 6



VALORACIÓN

VALORACIÓN  
DE LOS  
COMPONENTES  
DE SENSIBILIDAD  
Y CAPACIDAD  
DE ADAPTACIÓN  
.....

### Sensibilidad de los productores por zonas altitudinales

A partir de las declaraciones de los productores entrevistados se asignaron valores a cada indicador y subindicador. Los valores se promediaron por zona

altitudinal debido a la correspondencia que estas tienen con la zonificación del impacto presentada en el Capítulo 3.

#### Características generales de los productores encuestados

En total se entrevistó a 84 productores de las tres zonas de estudio. En Lonya Grande y San Ignacio, fueron entrevistados 30 productores en cada distrito; 10 en cada zona altitudinal (alta, media y baja). En Moyobamba, se logró entrevistar a 24 productores; 9 productores en la zona baja, 9 en la zona media y 6 en la zona alta.

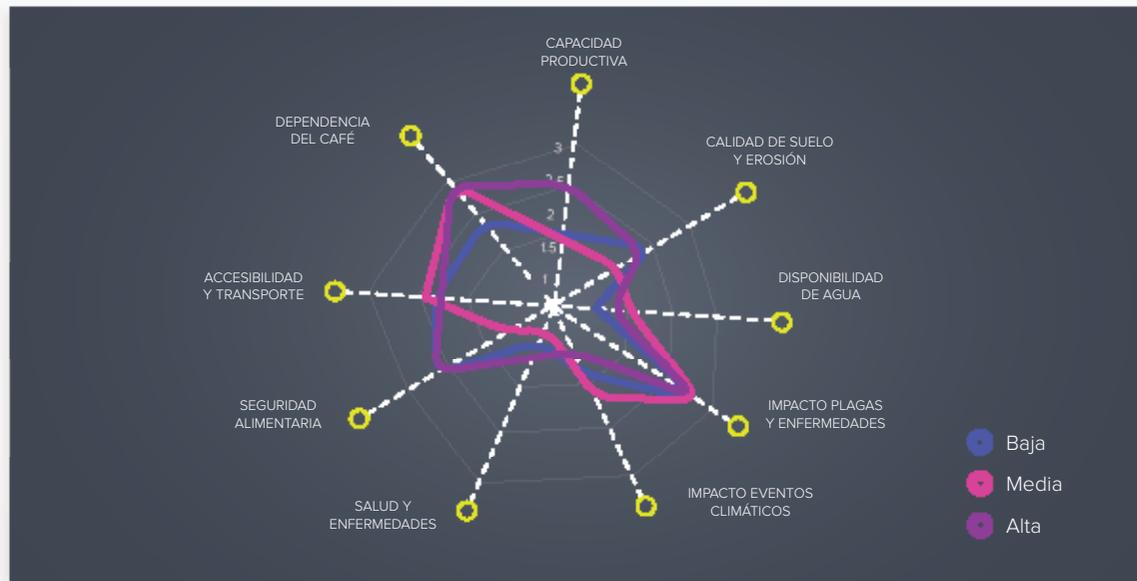
Casi el 60 % de los productores entrevistados tiene más de 40 años, 13 % de ellos mayores de 60 años. El nivel de educación es intermedio: solamente el 39 % (33) completó la educación primaria, el 27 % (22) terminó estudios secundarios y finalmente, sólo el 11 % (9) de los productores cuenta con estudios superiores. El 17 % de los entrevistados tiene un título de propiedad y sin embargo, 64 % (54) de los productores tiene un documento de compra

y venta de sus terrenos, y 8 % (7) tiene un certificado de posesión. El 65 % (54) de productores, es decir una buena parte de ellos, tiene entre 1.5 y 5 ha de café mientras que el 24% (22) posee una superficie mayor. La mano de obra para la producción del café es principalmente familiar y local, aunque en las épocas de cosecha los productores más grandes recurren a mano de obra externa, en especial de migrantes estacionales.

Las variedades más sembradas son Catimor y Caturra, seguidas por la variedad Típica y Pache. En menor medida, los productores también siembran Bourbon, Gran Colombia, Costa Rica, Mundo Novo, Limani y San Antonio. En ocasiones estas variedades pueden encontrarse mezcladas en un mismo lote.

La Figura 22 muestra que algunas de las condiciones asociadas con la sensibilidad al cambio climático y otras varían en las tres zonas altitudinales, confirmando el supuesto del estudio. En general, los resultados

obtenidos indican que las zonas intermedias y bajas son las más sensibles al riesgo relacionado con el cambio climático ya que los indicadores de sensibilidad presentan valores mayores (>2) en estas zonas.



**Figura 22.** Indicadores de sensibilidad de los productores por zonas de exposición en relación a la altitud: alta, media y baja. Valores 1: sensibilidad baja, 2: sensibilidad media, 3: sensibilidad alta

Los indicadores de sensibilidad que presentan valores más elevados incluyen: 1. Impacto de plagas y enfermedades / 2. La capacidad productiva y su variación en

calidad y cantidad / 3. La seguridad alimentaria de las familias de los productores / 4. Dependencia del café

### La sensibilidad del recurso natural y la capacidad productiva

Los indicadores con valores más altos para las tres zonas de estudio están relacionados con el impacto sobre el recurso natural. La sensibilidad más acentuada es por plagas y enfermedades (2.43 en prome-

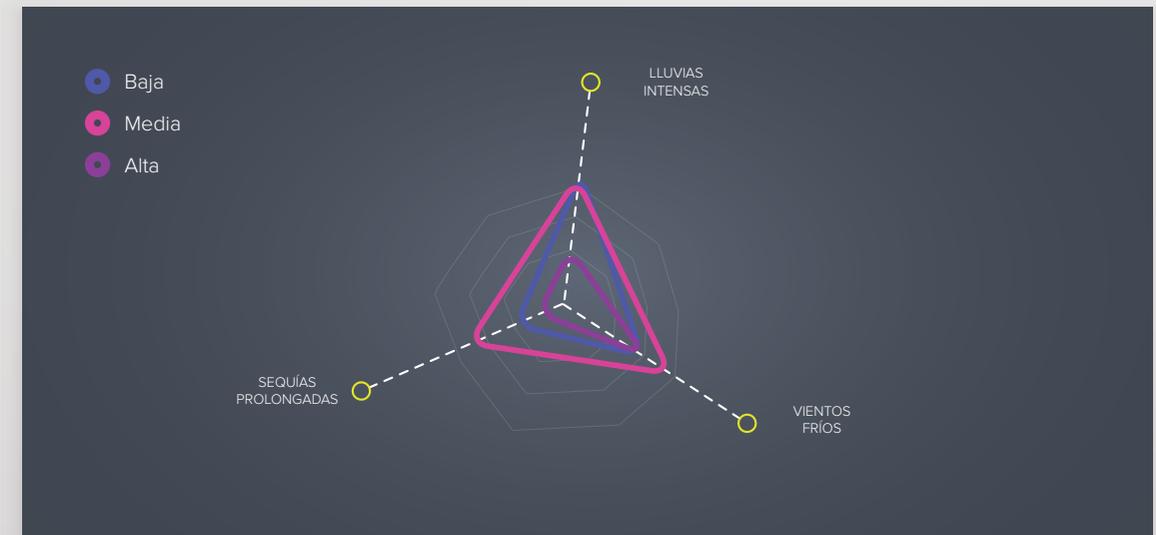
dio). Los productores de las zonas bajas, percibieron un impacto más fuerte que los de las otras zonas (2.48), debido a la incidencia de la roya, la que dejó las plantaciones totalmente debilitadas en los años 2011 y 2012.

#### Los impactos de los eventos climáticos se retroalimentan con los impactos de las plagas

El promedio de los componentes del indicador de impacto de eventos climáticos (sequías, lluvias intensas, vientos fríos) muestra que los productores aun no perciben

impactos fuertes para estos elementos. El impacto que resulta más preocupante es el impacto de las lluvias en las zonas medias y de gran altitud

**Figura 23.** Fenómenos climáticos e impacto sobre las plantaciones según la percepción de los productores



Sin embargo, los datos promedios pueden esconder situaciones individuales graves. Cuando se producen lluvias intensas, los suelos de los cafetales se erosionan, se generan derrumbes y enfermedades como el ojo de pollo y la roya, debido al aumento de la humedad. El 64 % de los productores en Lonya Grande, el 58 % en Moyobamba y

el 33 % en San Ignacio, han sido afectados por pérdidas de hasta 50 % de la producción, asociadas a una fuerte disminución de la calidad. Los productores de las zonas intermedias también mencionaron que “las sequías les afectan más y hacen que los cafetos no crezcan y la incidencia de la broca aumente”.

#### Adaptación del manejo local

Al describir los impactos, algunos productores destacaron el rol positivo de los árboles para mitigar el impacto de las lluvias fuertes y de las sequías, reduciendo la exposición de los cafetos y creando un microclima más favorable

para su crecimiento. Los productores perciben que en las áreas con fuertes pendientes, las plantaciones en curvas de nivel y con un nivel de sombra adecuado se presenta una menor sensibilidad a los efectos del cambio climático.

En las zonas bajas y altas, los productores consideran que la baja calidad de los suelos puede exacerbar el impacto de los eventos climáticos (1.96 en zonas altas). En las zonas altas se refiere a suelos superficiales, con bajo nivel de formación y degradados, con una fuerte pendiente (> del 60%). En general se trata de suelos con Capacidad de Uso Mayor de Protección, en los que los cafetales han sido establecidos en forma espontánea y no autorizada. En las zonas

bajas, en su mayoría más planas, es posible que la baja calidad de los suelos sea el resultado de un proceso de degradación por las deficiencias en el manejo que realizan los productores: las quemadas de la vegetación antes de la siembra (bosques primarios o jóvenes secundarios), las siembras en favor de la pendiente, el uso de herbicidas y la falta de prácticas de manejo para la conservación del suelo.

## □ Fuentes de agua

Por lo general se observa un acceso adecuado al agua en las zonas visitadas. El agua es suficiente para las actividades productivas y el consumo, con solo algunos meses de baja de los caudales y reducción de la disponibilidad. Las fuentes de agua provienen de nacientes y lagunas que se encuentran en las partes altas de las cuencas y van desembocando en las partes medias y bajas en forma de filtraciones, arroyos y quebradas. Las zonas altas

son zonas de recarga hídrica y por tanto, el agua es más abundante. En estas zonas generalmente se observan bosques nublados primarios, bosques de origen secundario y pequeñas áreas residuales manejadas por los productores.

La degradación del recurso natural afecta directamente la capacidad productiva que incluye indicadores de productividad y calidad (ver Capítulo 3). Esta última además refleja muchas debilidades que se en-

cuentran en el nivel de la fase de producción primaria. Es importante recalcar que estas debilidades no se atribuyen solamente al cambio climático.

## □ Capacidad productiva: el cambio climático exagera una situación preexistente

En conjunto, los valores de productividad encontrados en las áreas donde se realizaron las encuestas son muy bajos. La productividad promedio de la muestra considerada es de 20 qq/ha con un rango aproximado de 10 qq/ha a 60 qq/ha, ligeramente más altas que los promedios regionales presentados en el Capítulo 2. En los últimos años, el nivel de productividad ha variado mucho y se observan diferentes tendencias. Algunos productores presentan buenos rendimientos, mayores a 30 qq/ha año de forma sostenida, o incluso están aumentando su producciones, mientras que otros grupos están sufriendo una baja en la productividad.

En las zonas bajas se observan niveles de productividad bajos e irregulares, los cuales han sido acentuados por las sequías. Las sequías fuertes (la última en el 2016, ver capítulo 3) generan que las cosechas sean dispersas debido al daño que sufren las flores y los frutos por el estrés

hídrico y la alta temperatura. A esto se suma el impacto de la roya durante los años húmedos 2011, 2012, 2013, cuando la roya aumentó hasta diezmar las plantaciones y la producción.

La disminución de la productividad y su irregularidad se deben a las consecuencias de los impactos descritos, pero la intensidad de estos impactos es el producto de una sinergia negativa de factores preexistentes principalmente relacionados con la falta de manejo técnico del cultivo. Las principales brechas observadas en el campo, son: a) bajos o nulos niveles de fertilización debido a poca accesibilidad a insumos de buena calidad (fertilizantes y abonos orgánicos como el guano de islas) y falta de conocimiento de las características del suelo, b) el envejecimiento de las plantaciones, c) el bajo nivel de asistencia técnica.

Durante las visitas de campo se observó que aquellos productores que adoptaron prácticas preventivas para combatir la incidencia de la roya fueron los menos afectados. Por ejemplo, en el caso de Lonya Grande, los productores efectuaron renovaciones y programas de fertilización justo antes de la epifitía de la roya y años después lograron buen rendimiento.

Las plantaciones que sufrieron más daños con el ataque de la roya fueron las de mayor antigüedad, entre 30 y 60 años, y las poco productivas. Estas plantaciones con

variedades susceptibles a la roya se han convertido en focos de infección en los años 2011 y 2012. Muchas de estas plantaciones fueron abandonadas, ya que algunos productores no pudieron renovar todas sus parcelas, y fue de este modo que se convirtieron en un foco de infección persistente para las plantaciones renovadas con variedades susceptibles al hongo.

La variabilidad de la calidad ha sido alta especialmente en las zonas bajas a causa de las sequías en la cosecha del 2016 y 2017. Los granos no crecieron, de manera que el café se quedó pequeño, con menos peso y calidad física.

## Recurso humano y financiero: la seguridad alimentaria y la dependencia del café

Con respecto a las familias de los productores, los indicadores que muestran una mayor sensibilidad son la seguridad alimentaria y la dependencia del café.

Es preocupante la alta sensibilidad en la seguridad alimentaria de las familias productoras por falta de producción de cultivos de pan llevar destinados al consumo de la familia. Estos cultivos son muy importantes para la alimentación durante los meses en los que los productores no tienen muchos recursos para comprar alimentos. Cada año, entre octubre y diciembre, los pequeños productores ya no cuentan con dinero suficiente para comprar una canasta diversificada y completa de alimentos. Los productores explican que durante este período “gastan menos y se restringen en las comidas”, consumiendo casi exclusivamente arroz y yuca, producción local y casi siempre, propia.

Las zonas bajas son las que presentan menor diversificación alimentaria para el consumo familiar. De manera que una pérdida de capacidad de comprar alimentos con los ingresos del café, como en el caso de disminución de la producción o bajos precios, es

difícil de compensar. Pocos productores manejan cultivos como maíz, frijol, frijol de palo, yuca, plátano o crían animales menores en cantidades suficientes para cubrir el consumo familiar.

La seguridad alimentaria se vincula al nivel de especialización y dependencia del café.

En las zonas medias, y especialmente en las zonas bajas (2.4), las familias productoras muestran una dependencia mayor de los ingresos del café que los productores de las zonas altas. En aquellas zonas la estrategia de vida está centrada en el café. Las actividades complementarias consisten en bodegas rurales o trabajos fuera del hogar como jornaleros, y también en otras actividades agrícolas como apicultura, cultivo de cacao, así como crianza y venta de animales menores. En cambio, en las zonas altas, los productores diversifican más, a través de la ganadería (leche y carne), realizan movilidad de personas y transporte de carga, arriendan terrenos para invernadero, trabajan en obras de caminos o en construcción como albañiles, prestan servicios profesionales, venden cultivos de renta (plátanos) y también animales menores.

## □ Impactos en la salud

Según los productores, el impacto de los eventos climáticos sobre la salud de las familias no es significativo. Sin embargo, sí se observa un incremento de algunas enfermedades que ellos relacionan con el cambio climático,

tales como quemaduras en la piel debido a la alta radiación y a la exposición solar durante el verano, y problemas respiratorios asociados a la humedad intensa y al frío en las zonas altas y medias.

### Capacidad de adaptación de las familias productoras

Los indicadores de la capacidad de adaptación se evalúan en relación a los niveles de ajustes y cambios necesarios, identificados en la sección sobre los niveles de exposición y los escenarios de impacto (Capítulo 3). Los indicadores incluyen los factores relacionados con las capacidades de los productores de implementar esos ajustes. Los resultados se presentan por zonas altitudinales pero también por distritos debido a que el acceso a algunos de los recursos importantes para la adaptación puede variar dependiendo del contexto local o regional, en relación a los proveedores de servicios y empresas que operan en estos territorios.

#### Adaptación Incremental: ajustes graduales en el corto y largo plazo

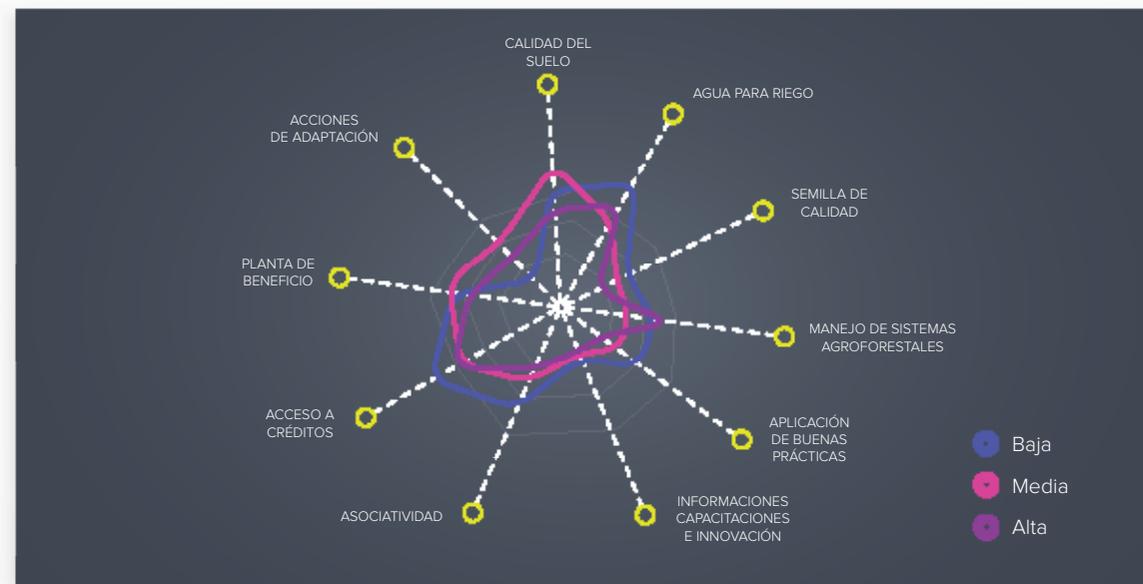
Como ya fue presentado en el Capítulo 3, en estas condiciones de exposición, el productor puede seguir produciendo y mejorando la cantidad y calidad de su producción, adaptándose gradualmente a las variaciones del clima y a los efectos derivados de los

eventos extremos. De hecho las capacidades necesarias para realizar el proceso de la adaptación gradual representan las capacidades básicas por enfrentar cualquier proceso de adaptación.

Los ingredientes necesarios para un proceso de adaptación gradual son los mismos que permiten a los productores aumentar y consolidar sus niveles de producción y calidad en términos generales, no específicamente relacionados al cambio climático: adecuado acceso a los recursos naturales, disponibilidad de tecnologías y buen manejo técnico.

Los indicadores que de manera más fuerte se vuelven limitantes son mostrados en las Figuras 23 y 24 según zona de exposición y son los siguientes:

1. acceso a las semillas,
2. implementación de sistemas agroforestales,
3. aplicación de buenas prácticas.
4. acceso de información y a tecnología,
5. experiencias en acciones de adaptación.

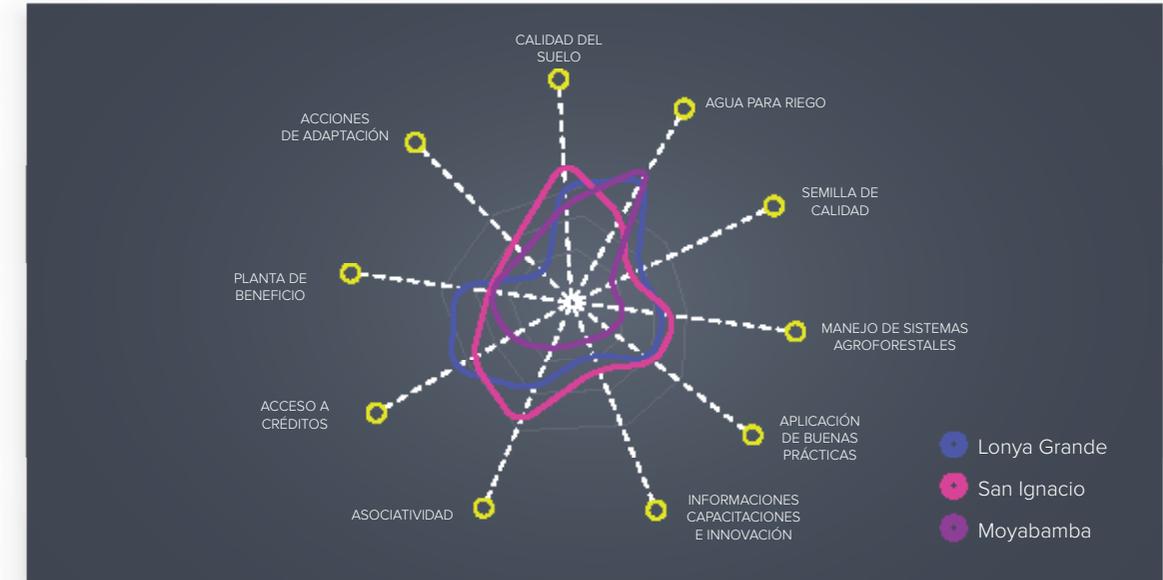


**Figura 24.** Indicadores de capacidad de adaptación de los productores por zonas de exposición en base a la altitud: alta, media y baja. Valores

1=asociado a capacidad de adaptación baja  
2=asociado a capacidad de adaptación media  
3=asociado a capacidad de adaptación alta

**Figura 25.** Indicadores de capacidad de adaptación de los productores por distrito en base a la altitud: alta, media y baja. Valores

1=asociado a capacidad de adaptación baja  
2=asociado a capacidad de adaptación media  
3=asociado a capacidad de adaptación alta



#### Deficiencias en tecnologías, capacidades para el manejo técnico y agroforestería

En las zonas del estudio los productores no tienen un adecuado acceso a semillas de calidad (certificadas de origen y con genética conocida). Los productores recolectan semillas de sus propios cafetales, de cafetales vecinos o compran semilla o plántones de vendedores, cooperativas o asociaciones, desconociendo el manejo y las características (genéticas, fenotípicas, fisiológicas) de la variedad que compran. En las parcelas, los productores no seleccionan las plantas madre sino que sólo eligen las plantas que les parecen buenas ese año, de manera que no se aseguran que la planta sea estable en producción, sanidad o calidad.

Sin duda con una buena selección del material madre (estable, productivo y tolerante a plagas y enfermedades), el productor podría efectuar un manejo del cultivo más eficiente.

En las tres zonas, las capacidades de manejo agrónomo en general son de nivel intermedio - bajo. Los indicadores muestran valores inferiores a 2. Durante el año los productores realizan (a menudo de manera irregular dependiendo de la disponibilidad de capital

y de mano de obra) actividades agronómicas como la fertilización, el control de plagas y enfermedades y el desmalezado. A veces utilizan herbicidas u otros químicos para el control de malezas. Una de las actividades fundamentales, que con frecuencia el productor no realiza, es el análisis de sus suelos. Además, el productor desconoce el origen genético de sus cafetos, de manera que es prácticamente imposible realizar una fertilización de precisión. A esto se suma el hecho que la administración de la finca es generalmente deficiente ya que los productores no registran sus actividades de forma periódica y no controlan sus costos.

El acceso a tecnología e innovación en general es muy bajo. La mayoría de productores conoce la existencia de nuevas tecnologías y las oportunidades que estas ofrecen, pero pocos productores están capacitados y pueden acceder a ellas. La mayoría de productores, poco más del 50 % en Moyabamba y 83 % en Lonya grande, cuenta con acceso a fertilizantes de algún tipo (orgánico, inorgánico, foliar). Solo en algunos casos realizan la preparación de bioles, la cosecha selectiva, las podas o el riego por aspersión.

El manejo de sistemas agroforestales es substancial para reducir la sensibilidad de los cafetales a los eventos climáticos extremos y para favorecer procesos de adaptación a través de la diversificación de los ingresos. En general, en las áreas de estudio los productores manejan cafetales sin sombra o con es-

estructuras muy sencillas, basados en una o pocas especies asociadas. Muchos de los cafetales visitados presentan sistemas de monocultivo con el asocio de una sola especie como la guaba o paca (Inga sp.), la que ayuda a mejorar las propiedades del suelo. Los productores que manejan sistemas sin sombra o con una sola especie asociada son un 30 % del total. Un 60 % de los productores en las zonas altas, 55% en las zonas bajas y 46 % en las zonas medias, manejan dos o tres especies con funciones de mejora del suelo, sombra, rompevientos y producción de madera (cedro, ishpingo, shaina, etc.). Los productores que manejan un mayor número de especies son una minoría, poco más del 10 %. Analizando los datos por distrito, se observa que Moyobamba es el distrito con un mayor porcentaje de productores sin árboles de sombra asociados (45.8 %), mientras que en los otros distritos, la mayoría de productores manejan parcelas con por lo menos dos especies asociadas.

#### Alta asociatividad con bajo acceso a capacitaciones y tecnología

En las áreas del estudio aproximadamente 50 % de los productores entrevistados están asociados y 20 % se encuentran vinculados a una ONG, un valor alto respecto al promedio nacional y a los valores regionales.

El nivel de asociatividad varía entre zonas, con un porcentaje más elevado de productores asociados en las zonas altas y en particular, en el distrito de San

Ignacio. Sin embargo, la asociatividad no es sinónimo de participación. Los productores no participan activamente en las actividades de las asociaciones, con la excepción del distrito de San Ignacio, donde los productores mostraron un mayor nivel de participación y liderazgo en sus organizaciones.

Los productores asociados reciben capacitaciones sobre buenas prácticas a través de las asociaciones, cooperativas y empresas. En general, el nivel del servicio ofrecido no es consistente a lo largo del año, generándose pocas visitas y con reuniones irregulares. Este apoyo es insuficiente para poder introducir innovaciones y dominar las buenas prácticas. Generalmente los productores se consideran informados de la existencia de nuevas tecnologías y de las oportunidades de innovar, pero en muy pocos casos (un 30 % de productores en San Ignacio, muchos menos en los otros dos distritos), los productores pueden acceder a las tecnologías, es decir, realmente son capacitados y tienen acceso a la transferencia de tecnologías.

La asistencia técnica más especializada en relación a innovación la brindan las empresas privadas, SENASA, la Junta Nacional del Café y en algunos casos, el Plan Nacional de Renovación de cafetales. También encontramos experiencia de empresas con importante portafolio de servicios, como el programa Familia y los programas de sostenibilidad de empresas con Volcafé, OLAM y ECOM, por mencionar algunos.

#### Programas de mejoramiento genético de café

En San Ignacio, los productores mencionaron que la JNC está trabajando con un ensayo de 18 variedades con la cooperativa CENFROCAFE y tienen un material de la variedad Marsellesa, para la venta a los productores. <http://>

[www.scanprogram.org.pe/sites/default/files/recursos/archivos/pdf/hoja\\_tecnica\\_nuevas\\_variedades\\_marsellesa\\_copy.pdf](http://www.scanprogram.org.pe/sites/default/files/recursos/archivos/pdf/hoja_tecnica_nuevas_variedades_marsellesa_copy.pdf)

Actualmente, muchos planes e intervenciones consisten en iniciativas o proyectos, en el ámbito de los municipios o agencias agrarias, que benefician a todos los productores, estén asociados o no. A pesar de esto los productores lamentan la falta de planes

sectoriales a largo plazo que orienten al sector. Entre los planes mencionados por los productores destaca a nivel nacional el Plan Nacional de Renovación de Cafetales, un plan a corto plazo que se desarrolló para responder a una situación de emergencia.

#### Plan Nacional de Renovación de Cafetales: un intento de adaptación a nivel nacional

En la campaña del 2012 y 2013, los cafetales en Perú fueron afectados por el hongo de la roya amarilla. Sin duda, esto resultó como consecuencia indirecta del impacto del cambio climático sobre los cafetales antiguos y manejados de manera ineficiente. En el 2014, se estimó que habían 290 000 ha de cafetales afectadas, de las cuales 80 000 lo habían sido de forma severa y exigían urgente necesidad de renovación (MINAGRI, 2014).

En 2013, el MINAGRI lanzó, a través del FONDO AGROPERÚ administrado por AGROBANCO, el Plan Nacional de Renovación de Cafetales y Consolidación de Deuda de Productores Cafetaleros (PNRC), dispuesto por la Resolución Ministerial N° 300-MINAGRI. El PNRC tiene como objetivo principal mejorar la competitividad del sector cafetalero y posicionar al Perú como productor y exportador de cafés especiales y de alta calidad, a través de la renovación de 80 000 ha de cafetos con material genético acreditado. El PNRC inició sus actividades a finales de ese año con un presupuesto de 1300 millones de soles para un plazo de cuatro años. Este plan de ayuda al productor está destinado a financiar dos líneas crediticias bajo la supervisión técnica del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) y el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Con ambas se han reprogramado y habilitado recursos por más de 140 millones de soles para ayudar a los agricultores a superar los efectos adversos causados por la roya amarilla del cafeto (MINAGRI, 2014).

#### Limitaciones en el recurso natural: suelo y agua

En las zonas del estudio, tanto el suelo como el agua aun no representan una limitación mayor por los procesos de adaptación, puesto que existe considerable variación en relación a los contextos locales.

Se ha observado que los productores tienen buen acceso y disponibilidad de agua, así como la posibilidad de desarrollar infraestructuras de riego para

la primera línea crediticia fija las bases para la concesión y el seguimiento de créditos para la renovación; la segunda, impulsada por el MINAGRI y administrada por AGROBANCO, consiste en la consolidación o compra de deuda que los productores cafetaleros mantengan con otras entidades financieras, sean estas reguladas o no por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), incluyendo las Cooperativas de Ahorro y Crédito.

A finales del año 2016, el PNRC había renovado 40 000 ha de cafetales en 10 regiones del Perú (Junín, Pasco, Ayacucho, Cuzco, Huánuco, Ucayali, San Martín, Amazonas, Cajamarca y Piura), esperando llegar a las 80 000 ha renovadas en el año 2020.

El PNRC es un ejemplo destacado de una intervención que fomenta un cambio tecnológico a nivel nacional. Se promovió el cambio de variedades de alta productividad principalmente la variedad Catimor (Capítulo 3). Sin embargo, no se ha aprovechado esta oportunidad para establecer sistemas agroforestales (asociando café con árboles) y fomentar la adopción de medidas para reducir la exposición de los cafetales a los fenómenos climáticos u orientar en los procesos de diversificación productiva. Asimismo, el establecimiento de miles de hectáreas de café con muy bajos niveles de sombra va a tener un impacto negativo sobre los servicios ecosistémicos, puesto que las áreas expuestas a fenómenos climáticos más violentos van a sufrir procesos rápidos de degradación. Además, la falta de diversificación productiva a nivel de las parcelas no contribuye a reforzar la resiliencia de los productores.

hacer frente a las condiciones de escasez de agua en las temporadas de baja disponibilidad y sequía. El acceso al agua es también vital para los procesos de poscosecha, los cuales influyen mucho en la calidad del producto. El productor debe beneficiar el grano cosechado antes de que inicie el proceso de fermentación y el grano pierda calidad. Para ello, el productor debe acceder a una planta de beneficio adecuada para el despulpado, fermentado y lavado del café cosechado.

## ☐ Plantas de beneficio y el tratamiento poscosecha

La mayoría de productores cuenta con plantas de beneficio, sin embargo su infraestructura resulta inadecuada puesto que no tienen un área para descontaminar, reciclar o separar las aguas mieles. Generalmente, los tanques son muy pequeños de manera que no abastecen durante el pico de cosecha. Además, el café se sobrefermenta porque los productores lo dejan en el tanque demasiado tiempo. Debe tenerse en cuenta que las temperaturas más altas en las zonas bajas fermentan el café en menos horas.

## ☐ Iniciativas individuales de uso de riego en el cultivo de café

A través de visitas a parcelas en las zonas bajas de Lonya Grande (menos 1000 m s. n. m.), se encontraron productores de diferentes caseríos que estaban regando sus cafetales con aspersores, los que comentaron que “a ve-

Por otro lado, la forma de secado no es inocua. Los productores secan el café en el suelo, mantas, toldos o en el terrado de sus casas donde se expone al sol, polvo, y a todo tipo de elementos extraños. En este caso, sufre el riesgo de contaminarse, sobresecarse, llenarse de humedad o moho, así como tornarse amarillo.

ces suceden sequías y los cafetales sufren, pero ahora ya estamos organizados para traer el agua desde zonas más altas, y es usada para el riego de los cafetales”.

## Recurso financiero: ¿funciona el acceso al crédito y los mecanismos de financiamiento en la adaptación?

El acceso al crédito en las áreas de estudio resulta bueno. En realidad, este dato positivo está influenciado por el crédito de renovación que maneja como condición el 12% de tasa de interés anual, con pago a tres años a través de Agrobanco bajo el PNRC (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). Aproximadamente el 40 % de productores de Lonya Grande y San Ignacio recibieron en los años 2012 y 2013 este crédito, y en algunos casos las cooperativas lo han gestionado. Los otros productores tuvieron acceso a créditos con tasas de interés de más del 23 % anual con bancos, cajas rurales, y en ocasiones con bodegas o tiendas, en este último caso el pago se realiza con adelantos de cosecha.

Los productores que no se encuentran asociados y tampoco cuentan con garantías, difícilmente logran acceder a un crédito. Esta situación se evidenció en Moyobamba, donde un gran número de productores encuestados no posee acceso a créditos para la pro-

ducción del café debido a un bajo nivel de ingresos y una falta de garantías, como el registro legal de la propiedad. Asimismo la edad avanzada de los solicitantes afecta su calificación de riesgo. Es importante destacar que existe una oferta bancaria importante, pero las condiciones de los créditos no son favorables para un gran número de pequeños productores.

En los tres distritos se observó que prácticamente la totalidad de los productores entrevistados no tiene capital propio para invertir en medidas de innovación y adaptación. Cuando los ingresos del café no son suficientes, los productores con frecuencia se endeudan, migran temporalmente, venden animales menores, hacen huertas, venden hortalizas, trabajan como peones en otros rubros como la construcción o el transporte, o jornalean en otros lugares. Su prioridad es superar el momento de escasez y no se observa ninguna tendencia de mayor inversión en medidas de adaptación a largo plazo, a excepción de los sistemas de riego por aspersión, instalados en las zonas bajas, ya descritos.

## ☐ Iniciativas de adaptación de sistemas de producción de café

Los productores mostraron poca capacidad de adaptar sus sistemas de café y hacerlos más sostenibles. Mencionaron la adopción de algunas prácticas de conservación de suelos, árboles asociados y fertilizaciones de auxilio cuando los cafetales están estresados. En Lonya Grande y San Ignacio, algunos productores explicaron los beneficios que aportan las prácticas y los diseños de los siste-

mas que aplicaron: a) las curvas de nivel evitan la erosión por las lluvias, b) el diseño de los cafetales permite una buena ventilación. Específicamente, en Moyobamba los productores: a) usan desestresantes foliares para que los cafetales soporten la sequía y, b) mantienen la sombra de los árboles asociados al café y la cobertura de malezas.

La falta de capital limita no solamente la capacidad de invertir en medidas de adaptación para el café sino también la posibilidad de involucrarse en otras actividades. La alternativa de que los productores puedan reducir su dependencia del café con sus propios capitales diversificando sus ingresos, es muy baja y depende de las opciones que manejen y que encuentren atractivas para su estrategia. Algunas de ellas incluyen la migración, la búsqueda de fuentes de ingresos fuera de la finca, o la diversificación productiva. Estos procesos podrían determinar una reducción de la inversión en café. En Lonya Grande por ejemplo, los productores que progresivamente se dedican a la ganadería mencionaron que no consideran invertir más en el café, sólo se proponen mantener sus cafetales y continuar “recolectando”.

## Construcción de resiliencia y transformación a largo plazo

A largo plazo, los productores se enfrentan al reto de adaptarse a la gran incertidumbre climática, potencialmente desfavorable para la producción de café especialmente en las zonas bajas. La necesidad de

fortalecer los aspectos productivos y tecnológicos mencionados en la sección anterior será aún más pronunciada a largo plazo. Será fundamental tener acceso y ser capaz de adoptar con éxito las nuevas tecnologías, así como contar con la capacidad de gestionar los procesos de transformación productiva y posiblemente, de cambios de estrategia de medios de vida.

A esto se sumará la necesidad de intervenir a nivel de la finca o chacra, en las parcelas que presenten las características agronómicas adecuadas para establecer cafetales renovados con asociaciones de árboles de sombra y tecnologías (variedades) adecuadas para las condiciones climáticas. También se requiere espacio en las chacras para establecer nuevos cultivos y así, implementar una estrategia de diversificación productiva. Los productores en las diferentes zonas presentan características intermedias en términos de disponibilidad de tierras para la renovación y expansión del cultivo. Finalmente, muy pocos productores presentan tierras para destinar a la conservación y recuperación de los servicios ecosistémicos.

**Tabla 16.**  
Disponibilidad de tierras en las fincas de las familias productoras

	TIERRAS PARA DIVERSIFICACIÓN EN AGRICULTURA	TIERRAS PARA CONSERVACIÓN
ALTA	1.8	2.0
MEDIA	1.8	1.4
BAJA	1.7	2.0

Fuente: trabajo de campo ICRAF (2016).

En las zonas altas y con pendientes pronunciadas va a ser muy importante recuperar la función de protección para conservar o restaurar los servicios ecosistémicos de soporte (en particular la regulación climática, el agua y la conservación del suelo), esenciales para que en el futuro se sigan desarrollando actividades productivas. La capacidad de desarrollar prácticas que favorezcan la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) será fundamental. Los productores que conserven espacios con usos forestales o que restauren las funciones ecológicas van a estar adelantados.

En realidad, solamente unos pocos productores (entre el 20 y 30 % de los productores en los tres distritos) ya practican algunas de estas estrategias, como por ejemplo la conservación de bosques residuales (<5 %), la conservación de árboles alrededor de sus fuentes de agua en quebradas o en zonas con relie-

ve empinado, la reforestación o el mantenimiento de zonas de regeneración natural de la vegetación (20 % en Lonya Grande, 13 % en San Ignacio y 41 % en Moyobamba). En algunos casos, los productores también manejan áreas de protección comunal o individual.

En cuanto a la siembra de árboles nativos y exóticos, en Lonya Grande casi un 30 % de los productores y en San Ignacio un 15 % plantan árboles para cercar sus fincas y proteger el café del sol y del viento. En otros casos, como en Moyobamba varios proyectos especiales y ONGs promueven la siembra de árboles en sistemas agroforestales y macizos.

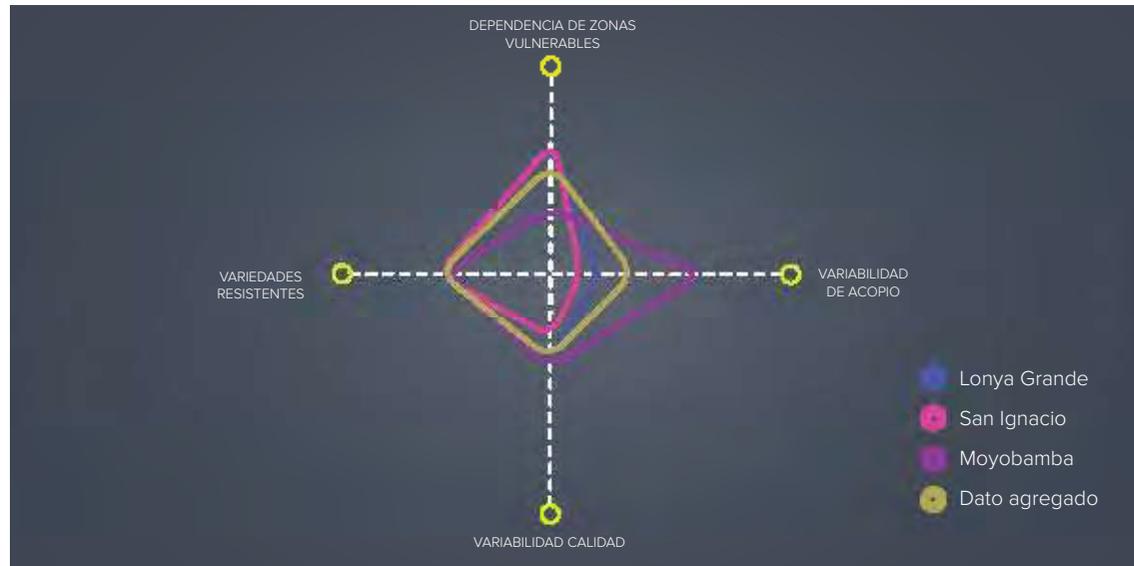
## Sensibilidad de las asociaciones y cooperativas

En los tres distritos se realizaron entrevistas a asociaciones y cooperativas. La antigüedad de la cooperativa o asociación está directamente relacionada con su nivel de consolidación y afianzamiento. Por ejemplo, las cooperativas más jóvenes (de 2 a 5 años) no cuentan con certificaciones, a diferencia de la cooperativa más afianzada (>10 años) que cuenta con múltiples sellos.

También varía el número de asociados, en las organizaciones entrevistadas generalmente es inferior a 300. Sin embargo, en los tres distritos existen organizaciones más grandes, con 500 socios en Lonya Grande o con más de 1500 socios en San Ignacio y Jaén.

A continuación, se presentan los resultados de sensibilidad para las cooperativas y asociaciones de la muestra agregados por distritos.

**Figura 26.**  
Indicadores de sensibilidad de las asociaciones y cooperativas en los diferentes distritos. Valores  
1= asociado a sensibilidad baja  
2= asociado a sensibilidad alta  
3= asociado a sensibilidad alta



### Dependencia de las zonas expuestas y variabilidad de acopio

Las cooperativas y asociaciones acopian café en las tres zonas de exposición, aunque la mayoría lo hace en las zonas intermedias o altas. Solamente una de las organizaciones entrevistadas declaró depender principalmente de los productores de las zonas bajas. La concentración del acopio en las zonas más afectadas por el cambio climático aun no parece afectar mucho a las organizaciones y en las tres zonas se observan patrones similares (Figura 25). En cuanto a la variabilidad de los volúmenes de acopio de café,

han oscilado de forma importante en los últimos años, pero sin una tendencia clara, ya que dependiendo de la organización estos han aumentado o disminuido.

En algunos casos, como en el distrito de San Ignacio, la variabilidad del acopio fue ascendente ya que los volúmenes aumentaron cada año. En Moyobamba se observaron tendencias contrarias, ascendentes en los años 2012, 2013, 2014 y descendientes en 2015 y 2016, observándose organizaciones que acopiaron en 2016 las mismas cantidades que en 2012.

### La gestión empresarial y su influencia sobre la variabilidad de acopio

La gestión empresarial es un elemento vital para las empresas porque permite el crecimiento económico y provee cierta estabilidad, generando confianza y fidelidad en los socios para que entreguen su café a la organización.

Por ejemplo, en Lonya Grande una de las cooperativas más antiguas y de buen perfil administrativo tuvo un año de ventas a futuro con bajos precios. Esto repercutió en bajos volúmenes de

acopio para la cooperativa durante esa campaña, debido a que los productores decidieron vender al mercado local que ofrecía mejores precios.

Es importante resaltar que los productores asociados no siempre entregan todo su café a sus organizaciones. Aproximadamente un 50 o 60 % de la producción es vendida a la cooperativa y el resto al mercado local dependiendo de las oportunidades.

### Variabilidad de calidad

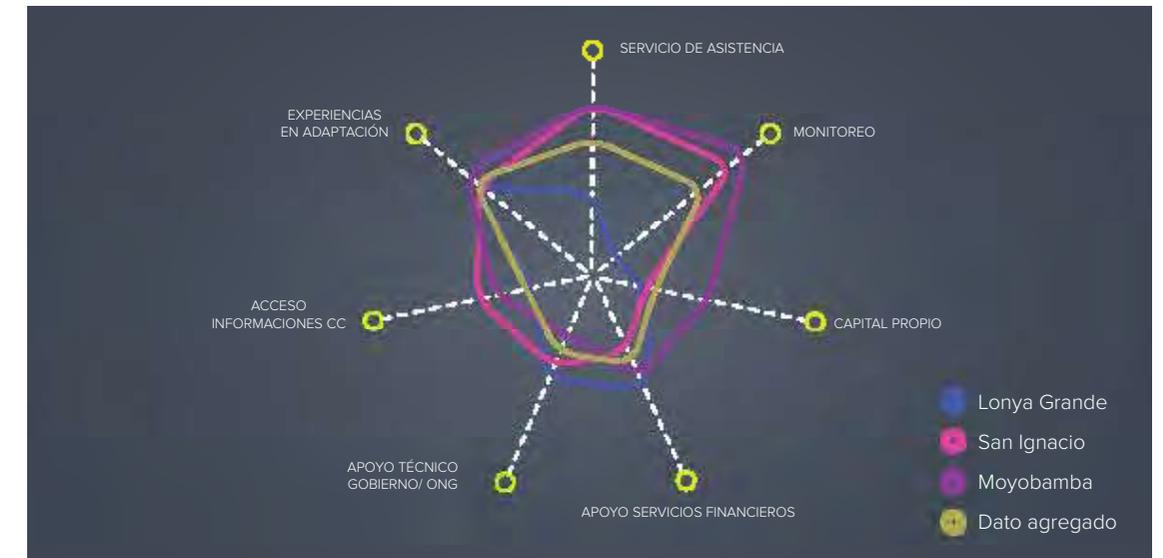
Esta variabilidad es resultado de las alteraciones en la calidad física y de taza<sup>5</sup> (ver Capítulo 3). La calidad física del café de las tres zonas descendió en los último tres años, siendo la zona baja la que obtuvo una menor calidad física, hasta del 45 % (2015 - 2016). La calidad de taza también fue menor en las tres zonas, ya que las cooperativas acopiaron café desde 78 puntos como mínimo.

La mayoría de organizaciones reúnen lotes de café que provienen de variedades susceptibles a la roya

y a otras plagas y enfermedades, como Típica, Bourbon, Caturra, Pache, Catuai así como algunas variedades de Catimores introducidas que son tolerantes. Los lotes de café que se comercializan provienen de mezclas de variedades. En Lonya Grande, los cafés de zonas bajas provienen de la variedad Catimor.

Asimismo, las organizaciones acopiaron cafés con al menos dos tipos de certificaciones. Por ejemplo, las cooperativas de Lonya Grande acopiaron Café Orgánico y Comercio Justo. Las organizaciones más jóvenes acopiaron cafés sin certificación.

**Figura 27.**  
Indicadores de capacidad de adaptación



### Capacidad de adaptación de asociaciones y cooperativas

Los factores limitantes a los procesos de adaptación de las organizaciones y cooperativas son (Figura 26): 1. La falta de capital propio de las cooperativas y apoyo de los servicios financieros, 2. débil y discontinuo apoyo técnico de la parte del Estado u ONGs, 3. el escaso acceso a información sobre el cambio climático. Es importante observar las diferencias en los valores por los tres distritos (Figura 26).

### Recurso financiero: capital propio y acceso al crédito insuficientes

En general, las organizaciones tienen poco o nada de capital propio para invertir en procesos de adaptación, y por tanto, resulta insuficiente para apoyar a

sus socios. La mayoría de asociaciones trabaja con financieras. Las principales medidas en las que invierten son la mejora de las infraestructuras de secado, provisión de insumos o abonos y capacitaciones. Con frecuencia, las cooperativas y asociaciones tuvieron poco apoyo financiero y técnico por parte de alguna entidad pública o privada.

### Acceso a información sobre el Cambio Climático y experiencias en adaptación

Las cooperativas y asociaciones tuvieron acceso esporádico a información sobre el cambio climático y sus implicaciones para el cultivo de café (ver sección Proveedores de servicios).

Además, en algunos casos han desarrollado cierta experiencia en adaptación. Por ejemplo, implementaron

5. La calidad física evalúa el tamaño y el peso del grano así como su sanidad, mientras que la calidad de taza es sensorial. Si ambas propiedades son buenas el café es de alta calidad, mientras que si una calidad es menor que la otra, la calidad total se reduce. Por tanto, es importante que tanto la calidad física como la sensorial sean buenas (ver Capítulo 3).

proyectos productivos que incluyeron iniciativas como el cambio de variedades, el apoyo con insumos y las capacitaciones. Se rescata el caso de la red técnica establecida por la Junta Nacional del Café, la cual se enfoca en la productividad (rehabilitación, renovación, podas, nutrición, control de plagas y enfermedades). Encontramos también experiencias realizadas por ONGs como Solidaridad, Soluciones Prácticas y la iniciativa del proyecto Café y Clima que promueve la presente investigación.

#### Servicio de asistencia y monitoreo

El servicio de asistencia y monitoreo es una oportunidad

por los procesos de adaptación. El tipo de servicio de asistencia técnica ofrecido por las organizaciones varía mucho en función de cada una de ellas y depende de la disponibilidad de un equipo técnico.

En general las cooperativas y asociaciones brindan asistencia técnica, individual y grupal, a los productores a través de talleres grupales, capacitaciones y visitas a las chacras. La frecuencia de estas últimas puede ser mensual, cada dos meses o sólo en ciertas épocas, como por ejemplo durante el periodo de cosecha o de crecimiento de los frutos con el fin de llevar a cabo un monitoreo.

### Las organizaciones y su capacidad de hacer frente a la roya

La respuesta de las organizaciones al ataque de la roya entre el 2011 y 2012 fue inmediata. Tanto estas como los mismos productores trataron de salvar sus plantaciones del ataque de la enfermedad a través de ciertas medidas que incluyeron cambios e inversiones en aspectos productivos administrativos y comerciales. En muchos casos esto fue posible gracias a la participación de proveedores de servicios privados y públicos como SENASA.

Algunas organizaciones fortalecieron la asistencia agronómica en fertilización y control enseñando a sus socios sobre el control de la roya y la reducción de las fuentes de inóculo del hongo, así como sobre la importancia de las renovaciones y podas de mantenimiento.

Otras reforzaron el apoyo en gestión financiera través de AGROBANCO con el fin de facilitar créditos de renovación y recuperación de cafetales con variedades resistentes.

En lo que concierne a la comercialización, para mantener su credibilidad ante el mercado internacional y ante sus compradores, algunas organizaciones limitaron las compras a los cafés de buena calidad. Además, otras empezaron a promover el proceso de diversificación: buscaron sustituir el café en las zonas donde ya no se obtiene una buena calidad, con cacao, ganadería y piscicultura.

De forma más marginal algunas cooperativas introdujeron una gestión ambiental asociándose a ONGs para trabajar en la venta de bonos de carbono, cuidado del medio ambiente y gestión de proyectos de reforestación.

De acuerdo a lo mencionado, la frecuencia de la asistencia técnica coincide con las inversiones en el monitoreo. Las organizaciones de Moyobamba y San Ignacio invierten más que las de Lonya Grande en equipos técnicos que evalúan el crecimiento de los frutos y estiman cosechas, y en las herramientas necesarias para monitorear las plantaciones (desarrollo de formatos y bases de datos).

### Sensibilidad de las empresas

#### Dependencia de las zonas vulnerables

La red de acopio es variable, a diferencia de las asociaciones o cooperativas, las empresas diversifican sus riesgos comprando en diferentes zonas y regiones a nivel nacional y de acuerdo a disponibilidad, en otros países, sobre todo en Centroamérica.

La dependencia se encuentra en función de decisiones de inversión ya tomadas, por ejemplo locales de almacenamiento en zonas de baja altitud o de mayor exposición y qué tanto las zonas vulnerables son ya parte de su red de acopio.

#### Variabilidad de acopio

En línea con lo anterior, las empresas responden de manera automática a la información de su personal de campo. Si se estima que las cosechas no serán buenas en el año, se previene reduciendo las proyecciones de ventas y los contratos con los importadores. Esto se da si pueden anticipar correctamente la producción esperada.

El problema más relevante, es cuando ya tomada una decisión, se debe hacer cumplir cuotas y compromisos con compradores. Dada la formalidad y recurrencia de las transacciones de las empresas, la variabilidad en el acopio puede obligar a estrategias de precios agresivas según la condición.

Otro aspecto relacionado con este punto, es la demora en la implementación de plantas locales y mayor inversión local, en tanto las condiciones de acopio se tornan menos predecibles y por tanto aumentan el riesgo de hacer inversiones locales.

#### Variedades resistentes

Encontramos dos empresas promoviendo entre sus productores, la introducción de variedades resistentes de roya. En contextos distintos, estas experiencias dan cuenta del interés que tienen las empresas, así como su capacidad de inversión, por expandir sus servicios en la cadena, logrando reducir riesgos y costos tanto como la sensibilidad y volatilidad de la producción.

### Capacidad de adaptación de las empresas

#### Servicios de asistencia

Las empresas diversifican sus mercados, incursionando en mercados certificados y especiales de calidad, lo cual conlleva a labores de soporte en la implementación de estándares y servicios a productores.

Las empresas internacionales que operan en Perú (OLAM, LDC o ECOM Trading) desarrollan reportes anuales de sostenibilidad e iniciativas con enfoque de cadena y producción sostenible de café. Por ejemplo:

- El Grupo ECOM Coffee ha creado el grupo directivo de ECOM para Servicios de Gestión Sostenible (SMS) con el objetivod de crear un enfoque y una plataforma coordinados a nivel de toda la empresa para el intercambio interempresarial. La misión del grupo SMS es mejorar las condiciones económicas, sociales, ambientales y de salud de los productores de café y sus familias. Esta operación incluye varios países: Brasil, Nicaragua, Costa Rica, Honduras, Guatemala, El Salvador, México, Colombia, Perú, Uganda, Kenia, Tanzania, Papua Nueva Guinea, Indonesia y Vietnam (ver <https://www.ecomtrading.com/sustainability-in-coffee-introduction/>).

- Louis Dreyfus Company, en su reporte anual del 2016, introduce indicadores de sostenibilidad tales como energía consumida (GJ/MT), emisiones de gases de efecto invernadero (Kg CO<sub>2</sub> e/MT), consume de agua (m<sup>3</sup>/MT) y residuos (MT/MT) (ver [http://www.ldc.com/files/3514/9935/8374/LDC\\_SR\\_2016.pdf](http://www.ldc.com/files/3514/9935/8374/LDC_SR_2016.pdf)).

- Neumann Kaffee Gruppe (NKG) en el 2001 estableció la iniciativa International Coffee Partners (ICP) junto con los principales tostadores de café de Europa para promover la sostenibilidad en el sector cafetero. La misión del ICP se centra en desarrollar, ejecutar y ampliar los proyectos de mejores prácticas en colaboración con los pequeños agricultores de todo el mundo. La ICP desplegó una iniciativa en el departamento de San Martín en alianza con socios locales e internacionales.

#### Experiencia en adaptación

Como hemos señalado, se genera desde las empresas —empujadas por sus mercados— un proceso de mayor integración de la cadena, promoviendo servicios sostenibles, acciones que coadyuven y mejoren la calidad de vida del productor. Son acciones guiadas por aspectos económicos, donde destaca la disminución del riesgo y la reducción de los costos que ello implique.

Como experiencia en adaptación podemos mencionar dos ejemplos. El programa Familia realiza una propuesta de manejo de alto nivel adaptada a las condiciones específicas de sus productores y Volcafé promueve en sus productores nuevas prácticas de poda, abonamiento y manejo que contribuyan a la sostenibilidad de sus productores.

#### Acceso a información sobre el cambio climático

Una empresa está evaluando los escenarios del cambio climático y percibe que es una oportunidad de mejora de las tecnologías y del manejo de las fincas con un fin preventivo. Las condiciones del Perú lo muestran como un país con potencial para este nuevo escenario, sin embargo, los resultados a la fecha, limitan la certidumbre sobre esta oportunidad. No existe soporte gubernamental para tomar iniciativas de adaptación y mitigación en el sector para prevenir posibles cambios del clima. Además los diversos niveles de decisión que tienen las instancias públicas confunden el alcance de las iniciativas.

#### Apoyo técnico del gobierno u ONGs

Se requiere mayor soporte institucional, información climática de parte del gobierno y más unidad del sector privado. La agenda de cambio climático es también la agenda de sostenibilidad, que debe traducirse en acciones a promover en campo para elevar la competitividad del café peruano y mejorar las condiciones de vida de los productores.

#### Apoyo de servicios financieros

En la dinámica comercial de las empresas es usual el manejo de anticipos para la comercialización, debemos considerar que el valor medio de dinero que se mueve en el mercado del café es de US\$ 400 a 650 millones en campo y la mayor parte de las transacciones que lo sostienen son gestionadas por las empresas. La salida de las empresas restaría liquidez a este mercado en el largo plazo.

#### Capital propio

Podría mencionarse el capital que las empresas usan para el acopio de café en cada campaña, y cómo este dinero va dinamizando las economías locales. Además las empresas poseen infraestructura clave como almacenes y plantas de beneficio que procesan la mayor parte de lo exportado.

## Proveedores de servicios públicos o privados y agencias

La capacidad de los proveedores de servicios para contribuir en los procesos de adaptación se analiza en relación a las brechas identificadas en las capacidades de adaptación de los productores y organizaciones, y las empresas.

### Servicios de asistencia técnica y acceso a tecnologías

Las agencias y direcciones agrarias regionales y provinciales del nororiente brindan asesoramiento técnico gratuito a productores asociados y no asociados y a las organizaciones, promoviendo la normatividad y las buenas prácticas agrícolas. Por tanto, a nivel local existe una oferta importante de servicios de asistencia técnica a los productores, que se suma a la asistencia ofrecida por las organizaciones y las empresas. Sin embargo, estos servicios aun no integran las prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático de manera sistemática. Los pocos planes locales que destinan fondos a la prevención de problemas fitosanitarios en café o planes de emergencia para hacer frente a las sequías, responden a emergencias puntuales. Asimismo, todavía no se promueve en el territorio, y de manera estructural, un cambio a largo plazo basado en la introducción de prácticas adaptadas a las nuevas condiciones de variabilidad climática y la promoción de tecnologías adecuadas.

Las buenas experiencias en marcha, a parte de las ya mencionadas por algunas de las cooperativas, empresas, la JNC y la plataforma SCAN, son difíciles de mapear.

Sí existen interesantes experiencias de ONG nacionales o internacionales que brindan asistencia técnica a pequeños productores de café asociados, bajo enfoques innovadores de agricultura climáticamente adaptada. Las ONG han sido pioneras en impulsar la divulgación de nueva información técnica relacionada con las buenas prácticas de manejo. Además, capacitan a productores y extensionistas con cursos y materiales en relación al cambio climático y el café, así como prácticas de mitigación y adaptación. Estas experiencias todavía se consideran como casos aislados. Se encuentra pendiente desarrollar una acción coordinada de construcción de un marco teórico y acordar los lineamientos técnicos que identifiquen los criterios y principios de aplicación de las prácticas y tecnologías.

La falta de una estrategia coordinada se presenta como una gran debilidad para hacer frente a los escenarios de cambio futuros.

Por otro lado, el acceso a tecnologías es bajo, con escasa inversión en el diseño y provisión de innovación tecnológica. La estrategia actual se basa en el fomento de buenas prácticas agrícolas (poda, fertilización, cosecha selectiva y pos-cosecha). Este enfoque es sin duda fundamental para promover el proceso de adaptación gradual, pero es probablemente insuficiente para apoyar un proceso de transformación estratégico en el futuro. Teniendo en cuenta que se necesita mucho tiempo para desarrollar nuevas variedades y para que estas sean posteriormente adoptadas en el campo, la falta de articulación y sistematización de las experiencias para la adaptación al cambio climático es preocupante.

### Acceso a información

El acceso a información sobre cambio climático y a la información meteorológica necesaria para orientar las actividades del productor en el campo es bajo. Los actores como el INIA y el SENAMHI no tienen presencia en los distritos, mientras que las organizaciones que sí pueden proveerles esta información cuentan con una cobertura limitada.

En los últimos años, las organizaciones han mejorado mucho el diseño de sus servicios de información mediante el acceso a internet, las páginas web y otras herramientas como la radio, televisión, los anuncios y programas medioambientales. La información distribuida abarca temas directamente vinculados al clima como alertas sobre sequías, vientos fuertes y friajes, condiciones meteorológicas y épocas de intervenciones culturales. Sin embargo, el nivel de difusión es insuficiente y discontinuo porque los recursos de las organizaciones son limitados.

El SENASA brinda capacitaciones en temas fitosanitarios tanto a los productores organizados como a los no organizados que soliciten ese servicio. Este organismo público capacita incluso el área técnica de las cooperativas y transmite charlas informativas por la radio referente a sequías, incendios, broca, etc.

### Acceso al crédito

Como en los casos anteriores, existe una falta preocupante de conocimiento y transparencia sobre el impacto de los créditos y su funcionamiento para apoyar la aplicación de buenas prácticas agrícolas y po-

## La falta de una estrategia coordinada se presenta como una gran debilidad para hacer frente a los escenarios de cambio futuros.

tencialmente, la adopción de nuevas tecnologías y prácticas de adaptación o mitigación.

Como se explicó en esta sección, a nivel local existe una oferta financiera diversificada pero el productor no siempre puede acceder a ella, ni le resulta interesante. En muchos casos, las condiciones que piden las financieras, como por ejemplo el título de propiedad y las condiciones de pago no se corresponden con la situación en la que se encuentran la mayoría de los productores (ver Introducción).

Además, los créditos existentes sólo financian los gastos para operaciones puntuales a lo largo del proceso productivo y de comercialización, no financian procesos de innovación tecnológica y la adopción de buenas prácticas y medidas de adaptación a largo plazo. Algunos créditos novedosos como los créditos para el establecimiento de sistemas agroforestales, han aparecido recientemente en la cartera de Agrobanco, pero el impacto de estos mecanismos financieros y su capacidad de responder a las necesidades de los productores para la adopción exitosa de estas prácticas aún se desconoce.

También existen experiencias mixtas de apoyo técnico y micro-financiero como las de Root Capital.

### Apoyo a la diversificación

La diversificación es un tema esencial para los procesos de adaptación y transformación a largo plazo. En las zonas bajas y medias de los distritos, los productores deberían empezar a diversificar sus fuentes de ingresos. Se observa que,

en algunos casos, las Agencias Agrarias ya brindan asesorías en diversificación productiva con cacao y vacunos.

Esto es importante pero todavía es difícil predecir cuál será el impacto de este tipo de acciones, es decir, si los productores realmente tendrán la capacidad e interés de adoptar nuevos siste-

mas y qué tipo de insumos y servicios van a necesitar. Es importante notar que el esfuerzo que hagan los gobiernos regionales y locales para apoyar a las organizaciones y facilitar su acceso a nuevos mercados va a ser vital.

### Coordinación y articulación

A pesar de todas las iniciativas existentes en las regiones aún se precisa una acción de coordinación y alineamiento estratégico sobre las estrategias y orientaciones entre las instituciones, los programas y proyectos y las actividades del sector privado. Cada organización trabaja por su cuenta y no se articulan entre sí, notándose la duplicidad de trabajos. A menudo esta desorganización crea confusión entre los productores, lo cuales reciben visitas y mensajes distintos de cooperativas, asociaciones, PNRC, vendedores y empresas privadas.

Es importante destacar también el papel de las Mesas Técnicas Regionales del café, las que asumen el compromiso regional de fomentar espacios conjuntos de concertación sectorial y territorial. Sin embargo, se observan brechas entre el sector público y privado y dentro del mismo sector público; también entre las instituciones y los proyectos especiales, de manera que existe una alta dispersión de fondos y dificultades para tomar acciones consistentes.

### Investigación y transferencia de tecnologías

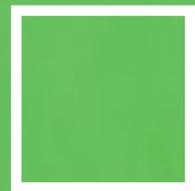
El INIA y el MINAGRI son los organismos rectores que dirigen respectivamente la investigación y la transferencia de tecnologías en el país. El INIA cuenta con estaciones experimentales, pero no tiene un área de transferencia de tecnologías ligado a MINAGRI o directamente a los productores. Las investigaciones se quedan en la estaciones o se conocen a nivel local. En el caso de los tres distritos visitados ninguno cuenta con una Estación Experimental Agraria (EEA) de INIA.

En el ámbito nacional, el INIA ha logrado que se apruebe en el 2013 la Norma para la Producción y Comercio de Semillas y Plantones de Café de la Clase No Certificada, de conformidad con la Ley General de Semillas No 27262. Dicha norma regula la calidad física y sanitaria de las semillas, mas no se regula la calidad genética.

Hasta la fecha no se conoce el origen genético de las múltiples introducciones de material genético de café al país. Tampoco existe un programa especial o un plan de mejoramiento de las variedades existentes para hacer frente al problema de la roya así como ante otras plagas y enfermedades o eventos climáticos extremos como las sequías o lluvias intensas.

# 7

- 
- 



VULNERABILIDAD  
Y ADAPTACIÓN



VULNERABILIDAD  
Y ADAPTACIÓN  
AMENAZAS Y  
OPORTUNIDADES



En términos de producción primaria, las zonas más bajas serán las zonas con mayor desventaja, donde la viabilidad de la producción de café disminuirá de manera significativa. Esto se proyecta de manera clara en las entrevistas a los productores. En las áreas intermedias y altas se modificará la aptitud sin perder la posibilidad de producir; algunas áreas se mantendrán estables, otras disminuirán el nivel de aptitud y finalmente otras lo mejorarán. Además de equilibrar las áreas que se pierden, nuevas áreas se volverán aptas por la migración hacia arriba de las condiciones favorables al cultivo descritas en el Capítulo 3.

En distritos actualmente estratégicos para la producción nacional, los productores se encuentran en condiciones de alta vulnerabilidad. Las zonas bajas de San Martín (Moyobamba, Bajo Biavo, Sauce, Alto

Biavo) y de Cajamarca (Chirinos, San Ignacio) presentarán condiciones desfavorables, principalmente por el aumento de calor y la reducción de humedad. En estas zonas la exposición es muy elevada, así como la sensibilidad a plagas y enfermedades especialmente. Los productores son altamente vulnerables a los impactos actuales y futuros por su dependencia del café y su incapacidad de invertir en medidas de adaptación como prácticas, tecnologías innovadoras o diversificación estratégica. Asimismo, en muchos casos, debido a la constitución y tamaño pequeño de su predio, estos no podrán introducir medidas con el fin de recuperar y conservar las funciones de los ecosistemas naturales, alimentando un círculo de retroalimentación entre vulnerabilidad al cambio climático y degradación de los recursos naturales.

**Tabla 17.**  
**Matriz de la vulnerabilidad de los productores en las zonas bajas. Distritos principales: Moyobamba, Biavo Bajo, Biavo Alto, Sauce, Chirinos etc.**

EXPOSICIÓN	SENSIBILIDAD	Alcance adaptación: INCREMENTAL	CAPACIDAD PARA TRANSFORMACIÓN	VULNERABILIDAD
ALTA	INTERMEDIA	BAJA	BAJA	ALTA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de productividad.</li> <li>Plagas y enfermedades.</li> <li>Accesibilidad.</li> <li>Inseguridad alimentaria de las familias.</li> <li>Fuerte dependencia del café.</li> </ul>	<p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso a semilla de calidad.</li> <li>Aplicación de buenas prácticas,</li> <li>Adopción de manejo agroforestal.</li> <li>Acceso a informaciones e innovación relacionada a prácticas y tecnologías adaptadas al clima.</li> </ul>	<p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Escaso capital para invertir en diversificación.</li> <li>Falta de tierras para diversificar.</li> <li>Falta de tierra para prácticas de conservación de servicios ecosistémicos y reforestación.</li> </ul>	

**La vulnerabilidad al cambio climático**

La información presentada en los capítulos precedentes nos permite, en este último capítulo, enfrentar los temas relativos a la vulnerabilidad de los actores y la cadena de valor como sistema.

En el Capítulo 3 los resultados de la modelización a futuro se utilizan para identificar las tendencias generales de impacto en los territorios y definir el alcance de los procesos de adaptación que se necesitan realizar. Todo esto a partir de los cambios en la distribución de las zonas climáticas en las cuales el café es actualmente producido. En la actualidad, debido al tipo de datos disponibles, no se pueden construir modelos que guíen la toma de decisiones locales sobre cambios específicos, como por ejemplo el inicio de la estación lluviosa o la probabilidad de lluvias intermitentes. La capacidad de discriminación a nivel local de los modelos es limitada y los modelos son altamente inciertos.

Además, como es obvio, a nivel local estos impactos serán diferentes en función de las características topográficas y biofísicas del lugar de cultivo, el manejo proveído, la variedad, el tipo de producto y el con-

texto micro-climático e hidrológico local, especificaciones que no pueden ser incluidas en los modelos. A pesar de estas limitaciones, la contextualización de los modelos de impacto en los territorios con la utilización de datos espaciales de pérdida de bosques, Capacidad de Uso Mayor, categorías de zonificación forestal, altitud y pendiente, y datos de producción y extensión del cultivo de café, permite discutir de forma estratégica las evidencias que emergen del trabajo de campo llevado a cabo con los actores: productores, cooperativas y asociaciones, así como empresas.

**La vulnerabilidad en los territorios de la producción primaria**

Los resultados indican que el cambio climático afectará significativamente las actuales áreas aptas para el cultivo del café, con pérdidas y ganancias, y cambios en los niveles de aptitud por conversiones entre las zonas agroclimáticas. En general, se espera una redistribución de los valores que definen las zonas agroecológicas con un cambio consecuente de la distribución de esta aptitud.

### Las organizaciones de los productores y las empresas

Es esencial destacar que en el corto plazo el riesgo principal para las organizaciones y empresas es la variabilidad y pérdida de la capacidad de acopio. Ambos actores diversifican entre diferentes zonas de abastecimiento y monitorean la producción para estimar las cosechas y reducir los riesgos. Las empresas exportadoras internacionales además pueden diversificar la compra desde otros países, sobre todo Centroamérica. Sin embargo, estas estrategias no fortifican la producción primaria en los territorios amenazados por el cambio climático y generan el riesgo de marginalización de estas áreas y de exclusión de los productores más vulnerables.

Existen oportunidades para que en un futuro, gracias al desarrollo de la sostenibilidad y la certificación, las empresas tomen más en cuenta el vínculo con los territorios productivos:

- Las empresas incursionan en mercados de servicio de soporte complementando o reemplazando el rol de otros actores. Por ejemplo, una empresa está desarrollando variedades de semillas adaptadas a la roya y condiciones extremas de clima.

- Impulsan la producción y el comercio “sostenibles”: varias empresas han introducido áreas de sostenibilidad en su modelo de gestión. Un punto en común es que esto se alinea a la misión y visión internacional o demandas de mercado. El proceso es abordado de dos formas: (i) impulsar programas de certificación al interior de la cadena de valor; y (ii) brindar servicios de extensión a sus productores y proveedores. Es recurrente descubrir en memorias anuales compromisos ambientales y sostenibles ligados a bajas emisiones y/o adaptación al cambio climático.

- Apuestan por proyectos: casi todas las empresas son parte de iniciativas usualmente gestionadas por instituciones de desarrollo. El rol de la empresa no solo se limita a garantizar la compra a productores según ciertos requisitos, sino que incluye también un compromiso de aporte con sus áreas técnicas y comerciales para impulsar cambios en la cadena de valor.

### La vulnerabilidad de la cadena coincide con la falta de apoyo a la producción primaria.

La Figura 28 muestra el rol auspiciado por los diversos actores a lo largo de la cadena, y los servicios que actualmente alcanzan ofrecer, además de lo que se necesita en los diferentes contextos de exposición.

Actores de otros eslabones, tales como empresas y cooperativas, en muchos casos apoyan directamente a los productores.

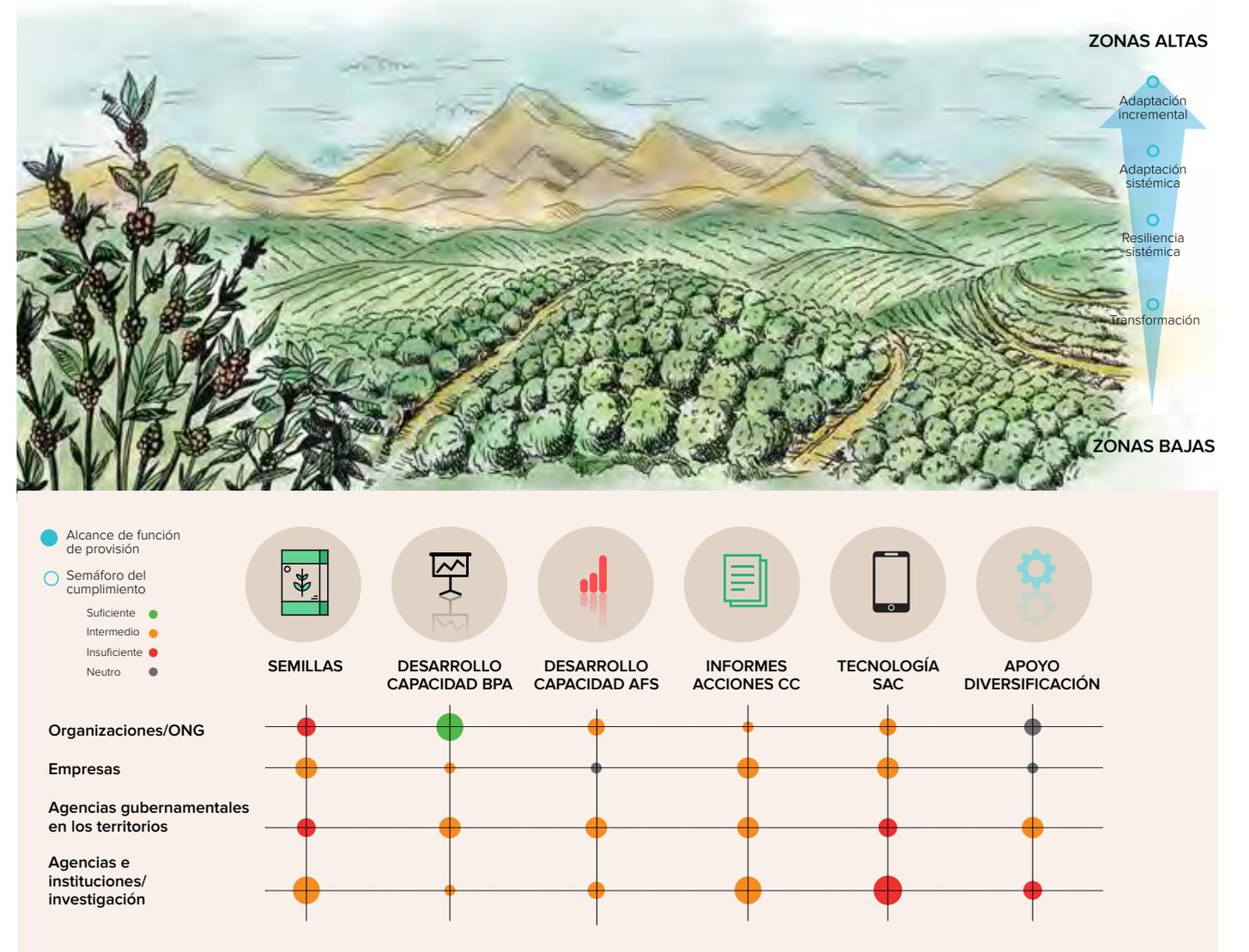
Sin embargo, las capacidades y las estrategias del conjunto de proveedores de servicios, incluyendo organizaciones (en el caso de productores asociados) y empresas (para los no asociados), agencias regionales y locales, e instituciones de investigación y organismos públicos (para todos los productores, asociados y no asociados), han tenido hasta ahora una incidencia limitada en los pocos ejemplos mencionados en el capítulo precedente.

### La gobernanza de las oportunidades

A pesar del alto nivel de incertidumbre los escenarios de cambio para Perú muestran un balance interesante entre amenazas y oportunidades. Además de las oportunidades que poseen los actores de invertir en tecnologías y buenas prácticas para apoyar los procesos y reducir las brechas identificadas en las secciones precedentes, existe potencial relacionado al desarrollo del cultivo en las áreas que van a mantener las mismas condiciones agroclimáticas y donde aún no se produce café, así como en las nuevas áreas que se encuentran en las zonas más altas que van a ser beneficiadas en el futuro con la migración hacia arriba del clima óptimo para el café.

Sin embargo, son necesarias claridad, transparencia y capacidad, para gobernar el proceso y garantizar una expansión planificada y ordenada de los cultivos en estas áreas que permanecen aptas y que aun permiten una expansión, así como en las nuevas áreas. En estos dos contextos se pondrá a prueba: a) la capacidad para gobernar el territorio de manera integrada, bajo un enfoque de sostenibilidad de parte del gobierno nacional y de los gobiernos locales, b) de parte de los actores de la cadena, la capacidad y voluntad de sostener procesos de desarrollo sostenible e inclusivo, en un marco territorial más regulado.

**Figura 28.** Alcances de los procesos de adaptación de los productores a lo largo del gradiente altitudinal, los recursos necesarios y la capacidad de los proveedores de servicios para soportarlos



### □ Aumento de la producción a costa del capital natural

A pesar de que sea difícil separar los efectos del cambio climático a corto y mediano plazo de otros impactos, las tendencias a largo plazo son más claras y las relaciones entre los fenómenos extremos como la roya y el cambio climático son evidentes. El crecimiento actual del volumen de compra de las empresas en el nororiente es ciertamente consecuencia de una mejora en la competitividad de los productores de estas regiones.

Sin embargo, como se sugiere al final del Capítulo 2, el dato de producción esconde una expansión continua de la superficie sembrada sobre los bosques, sin que corresponda un aumento significativo de la productividad. La aparente continuidad y crecimiento

de los que goza una parte de las empresas están garantizados por la constante erosión del capital natural. Este es el que en cierta forma sigue subvencionando la falta de capital de los productores y otras inversiones que podrían apoyar una producción primaria ambientalmente sostenible. La elaboración de estadísticas de superficies georeferenciadas a un nivel de agregación que relacionen las trayectorias de cambio de uso, la expansión del café, la producción y la productividad, permitiría construir nuevas evidencias sobre las trayectorias productivas. Asimismo, brindaría la información que posibilite evaluar el costo ambiental y social al seguir erosionando el capital natural de las cuencas de producción.

## El riesgo de deforestación y las oportunidades de mitigación

Es vital que el sector café sea capaz de desvincular el tema del crecimiento productivo con respecto a la expansión de la superficie, por conversión de bosques (primarios, secundarios, degradados) en cultivos, así como lo referido a las emisiones de carbono debidas con el cambio de uso de la tierra.

En el Capítulo 2 se señaló cómo en los últimos años la expansión del café ha generado deforestación en zonas de protección. Además de no ser legal, la degradación del recurso natural genera una sinergia negativa con el impacto del cambio climático. A futuro se limita fuertemente la oportunidad de construir un proceso de adaptación basado en ecosistemas en torno a los territorios productores y de las comunidades, centros urbanos e infraestructura en las cuencas. Además, la degradación es contraria a los procesos en curso en el ámbito nacional para cumplir con el compromiso del país en la reducción de las emisiones como los NDCs (Contribuciones Nacionalmente Determinadas frente al cambio climático) y las NAMAs (Medidas Nacionales de Mitigación Apropriadas por sus siglas en inglés).

### ❑ Marcas territoriales en diseño

Uno de los casos más avanzados en el proceso de desarrollar una marca territorial es el del departamento San Martín. El Gobierno Regional, mediante Ordenanza Regional 007-2016-GRSM/CR, declaró de interés regional la creación de la marca colectiva “MARCA SAN MARTÍN”, buscando diferenciar la producción de este departamento por: (i) ser producido en la Amazonía, (ii) provenir de tierras de uso agropecuario que no han sido deforestadas recientemente, (iii) rechazar al trabajo infantil, (iv) rechazar el cultivo de coca, (v) promover la equidad de género, y (vi) cumplir estándares internacionales y competitivos.

En términos de mitigación, el Perú se ha comprometido frente a la comunidad internacional a reducir sus emisiones GEIs (298,3 M tCO<sub>2</sub>eq) estimadas al 2030 en un 30 %. Entre las actividades planificadas para alcanzar este resultado se encuentran las NAMAs.

Las NAMAs (Medidas Nacionales de Mitigación Apropriadas) son un conjunto de políticas sectoriales que se acompaña de medidas institucionales, financieras y técnicas con el fin de reducir las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero), a través de la promoción de un cambio en las prácticas y tecnologías aplicadas por los actores a lo largo de todo el sector

Por esto es imperativo establecer planes territoriales regionales y subregionales a nivel de cuenca (enfoque de cuencas y de Adaptación basada en Ecosistemas) con el fin de a) limitar el riesgo de expansión incontrolada de cultivo en zonas de protección, de cabecera de cuenca y las áreas protegidas b) reducir el riesgo de conflictos potenciales originados por la penetración de productores en las áreas de las concesiones forestales y áreas protegidas.

Sin embargo, las áreas que muestran mayor riesgo de expansión sin control alguno, son aquellas sin derechos asignados. Los gobiernos regionales deben proceder a zonificarlas y asignar derechos, priorizando las intervenciones con el uso de mapas de expansión potencial basados en los mapas de aptitud por café (por ejemplo los utilizados en este estudio).

A partir del trabajo de las mesas regionales se debe implementar un proceso de zonificación estratégica para el desarrollo del cultivo de café, que servirá como una herramienta de referencia para todos los actores del sector con el fin de priorizar intervencio-

productivo. Para abarcar las emisiones generadas por el sector agrícola y USCUS (uso del suelo y cambio del uso del suelo), se han identificado cuatro NAMAs agrícolas, entre las cuales se encuentra una NAMA-café.

La NAMA-café se enfoca en trabajar con los productores asociados y no asociados, mientras lo hace en paralelo con asociaciones, proveedores de servicios técnicos y otros actores clave. Su objetivo corresponde a la reducción de 53 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq para el 2025, trabajando sobre siete regiones productivas amazónicas. Las acciones establecidas para alcanzar este resultado se dirigen a reducir la deforestación producto del establecimiento de nuevas plantaciones de café, así como a aumentar la productividad e implementar tres medidas de mitigación principales:

a) Aumentar el carbono almacenado en los cafetales existentes a través del potenciamiento de las plantaciones existentes con árboles forestales; y la instalación de sistemas agroforestales con niveles de sombra adecuados;  
b) renovar cafetales existentes así como recuperar purmas y áreas ya degradadas, convirtiéndolas en plantaciones de café;  
c) reducir las emisiones de GEI a lo largo de toda la cadena productiva. Conservativamente el potencial de mitigación ha sido estimado en: a) 4M tCO<sub>2</sub>; b) 49 M tCO<sub>2</sub>.

nes y planificar de manera concertada el proceso de adaptación. Así también, puede ser el punto de partida para proponer mecanismos de mercado, certificaciones o marcas territoriales para reducir la compra de café de las áreas no autorizadas.

## Hacia una integración entre el enfoque territorial y el enfoque de cadena de valor

En las regiones cafetaleras del nororiente la producción de café se basa en la actividad de familias de pequeños productores cafetaleros. Ellos constituyen el tejido social de los territorios rurales, representando en algunos distritos más del 90 % de los productores agrícolas. El impacto del cambio climático, por lo tanto, debe ser evaluado no sólo por el impacto sobre los actores y la cadena de valor sino incluyendo su impacto en el desarrollo socioeconómico y ambiental de los territorios y la percepción de riesgo inherente a estas consecuencias.

El análisis de la sensibilidad y capacidad de adaptación de los actores sugiere que se necesita un esfuerzo muy grande para poder hacer frente a los retos que el cambio climático traerá al sector cafetalero del nororiente. Muchas de las debi-

lidades descritas no constituyen novedades, no son consecuencia directa del cambio climático. Lo nuevo es que bajo los escenarios de cambio presentados, la reacción y articulación del sector para hacer frente a sus debilidades crónicas tiene que ser pronta.

Los efectos sobre los mecanismos que regulan los procesos de crecimiento y producción del café y sobre los servicios ecosistémicos que soportan la producción y transformación llegan a traducirse en impactos económicos y sociales, a través de la acentuación de la pobreza y de la disminución de la seguridad alimentaria de las familias productoras. En la cadena se reflejan en un riesgo de irregularidad del acopio y una disminución de la calidad; en el ámbito de los territorios más dependientes del café, en los que se espera una disminución significativa de la aptitud productiva, el cambio climático y los eventos extremos pueden provocar grandes pérdidas económicas y daños directos al producto interno regional,

además de acentuación de los procesos migratorios, conflictos sociales y ambientales.

El estudio evidencia un desequilibrio entre los actores y eslabones que ya están sufriendo las consecuencias del cambio climático y los que no. Hasta ahora las consecuencias del cambio climático parecen estar limitadas a la producción primaria y, en parte, a las organizaciones de productores que en general, independientemente del cambio climático, se presentan en condiciones empresariales precarias. De forma contraria por el momento las empresas, especialmente las grandes, no están percibiendo un impacto mayor en su negocio. Esto ocurre gracias a la flexibilidad de su modelo de compras que le permite, a través del sistema de monitoreo y la gestión flexible de los contratos de anticipación, manejar el riesgo. De hecho más bien en los últimos años el volumen de sus negocios en el nororiente ha aumentado.

Es muy importante atraer la atención de los actores de los diferentes eslabones sobre las consecuencias del cambio climático con el objetivo de garantizar su compromiso en el desarrollo concertado de planes de adaptación, que integren el enfoque de cadena de valor con el enfoque territorial. Las mesas técnicas regionales pueden jugar un papel estratégico en la dinamización de estos procesos. ❑



La producción de café en las regiones Amazonas, Cajamarca y San Martín al 2030 se verá afectada por el cambio climático, debido principalmente a los cambios previstos en temperatura y en el patrón de las lluvias.

Las áreas actuales con aptitud para el cultivo de café se reducirán entre 13 y 40 %. Las principales zonas productoras de café muestran altos indicadores de pobreza. Específicamente, en las provincias de Uctubamba,

Moyobamba, Jaén y San Ignacio, la población pobre representa entre 23 y 67, %. Esta condición exacerba el riesgo de que algunas de sus áreas sean deforestadas y limita su capacidad de inversión en adaptación, pese a su alta dependencia en el cultivo.

Según el modelo de predicción sugerido por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático, las nuevas áreas con aptitud para el cultivo de café se ubicarán por encima de los 2500 m s. n. m., e incluirán comunidades nativas y áreas nacionales protegidas.

El desarrollo de la caficultura peruana ha seguido un patrón de extensión, y ha sido a costa del capital natural de la selva. La existencia de marcos regulatorios favorables, tales como ordenanzas de retribución de servicios ecosistémicos y la definición de planes de ordenamiento territorial, si bien ayudan a la gestión, no brindan aún los resultados esperados. Las estimaciones del presente informe dan cuenta de que el proceso de deforestación ha continuado pese a estos marcos regulatorios.

En la actualidad, el cambio climático tiene un impacto sobre los cafetos peruanos: los cambios de temperatura y de los períodos de lluvias afectan el desarrollo fisiológico de las plantas, los fuertes vientos ocasionan daño mecánico; impulsando así la aparición de plagas y enfermedades con mayor resistencia. El estudio identifica nueve efectos del cambio climático sobre la producción.

Los testimonios de más de 80 productores entrevistados señalan que los períodos de lluvias se han modificado, prolongando las sequías y haciendo más copiosas las temporadas de lluvias. Esta situación afecta a los cafetales sembrados extensamente en pendiente y sin manejo, a partir de la mayor erosión de suelos; además genera problemas de interrupción en vías de comunicación como los ocurridos en marzo de este año. A pesar de este panorama, también encontramos productores que realizan prácticas de adaptación, en particular con manejo de pendiente y uso de fuentes de riego

La incertidumbre de la predicción según los modelos estimados es alta, pues no es posible establecer y considerar el rol de las acciones de adaptación que efectuarán los actores en el corto plazo, ni cómo esto retroalimentará la predicción. En todos los casos, es necesario promover políticas que orienten la producción de café, ya sea mediante ajustes incrementales (para productores con opciones de seguir), ajustes sistémicos (aquellos que deberán modificar su portafolio de ingresos), así como para los productores que deberán dejar

el cultivo de café (pues no contarán con condiciones para lograr un café de calidad). El estudio identifica los principales distritos según modelo estimado. Las acciones en relación a los ajustes incrementales consideran que los productores tienen un potencial de aumentar y mejorar su producción. Esto significa que gozan de un punto de partida adecuado con un buen manejo del cultivo, generando condiciones aptas para involucrar a los demás actores de la cadena al proceso. Caso contrario, productores con situaciones iniciales desfavorables (manejo inapropiado, mal estado de plantación, material genético deficiente, etc.), tienen menos condiciones viables para la adaptación.

En términos generales, los productores de zonas medias y bajas tienen condiciones altamente vulnerables a los efectos del cambio climático, siendo los principales efectos: mayor número de plagas y enfermedades, menores volúmenes, problemas de calidad, dependencia económica hacia el café y seguridad alimentaria. Tres condiciones exacerban la vulnerabilidad de los productores: (i) el manejo de suelos y la fertilización que conlleva; (ii) envejecimiento de las plantas y (iii) bajo nivel de asistencia técnica. Una mayor adaptación de los productores al cambio climático pasa por la resolución de problemas estructurales: manejo de semillas, difusión de modelos agroforestales y provisión de asistencia técnica. Aspectos que deben ser provistos de manera estratégica.

**En todos los casos, es necesario promover políticas que orienten la producción de café, ya sea mediante ajustes incrementales, ajustes sistémicos, así como para los productores que deberán dejar el cultivo de café.**

En el caso de empresas y cooperativas, el cambio climático afecta los volúmenes de comercialización y la calidad que se maneja, lo que se traduce en un riesgo de incumplimiento de contratos y compromisos, en especial para las organizaciones más pequeñas y jóvenes. Los mecanismos de adaptación de este grupo están ligados a la provisión de asistencia técnica y la gestión de recursos. Es importante mencionar que la mayor vulnerabilidad corresponde a las cooperativas, pues su inversión local es alta y no cuentan con redes de acopio que permitan diversificar otros espacios, caso contrario a las empresas que poseen centros de acopio en otras zonas cafetaleras en el país e incluso algunas en el extranjero.

Las organizaciones de apoyo como ONG y el propio Estado muestran una diversidad de propuestas, con enfoques y metas distintas. Estas iniciativas no son sistematizadas ni compartidas oportunamente. Gran parte de los recursos para labores de soporte son canalizados mediante estas organizaciones de apoyo sin mayor alineamiento ni objetivos comunes.

En todos los casos, los procesos de adaptación serán indispensables lo que supone asegurar la calidad de los servicios de soporte requeridos, rol que recae en los demás eslabones fuera del productor; obliga a una gobernanza cimentada en propuestas técnicas y acciones concretas y medibles. Este informe hace una propuesta de indicadores con el fin de definir metas en el corto plazo. ▣

**Recomendaciones:**

Los escenarios de cambio climático prevén distintos niveles de afectación de la cadena de valor de café en la zona norte. Se establecen cuatro posibles grupos de impacto, y cuatro estrategias para ello, es necesario desarrollar políticas de adaptación que consideren este aspecto. No se puede brindar una única alternativa, dada la evidencia mostrada.

Las condiciones de vida y niveles de acceso a servicios básicos en las zonas analizadas establecen que los productores viven en condiciones de pobreza y pobreza extrema. Las políticas de desarrollo que se brinde a estos territorios deben considerar el rol de la cadena de café. El acceso a servicios básicos aumentará su capacidad de adaptación y reducirá su vulnerabilidad. Los productores perciben que el cambio climático ha incrementado la incidencia de problemas de salud.

El proceso de expansión de la frontera agrícola por cultivos como el café ha ocasionado problemas de deforestación que no son correctamente sistematizados ni monitoreados. Es necesario establecer mecanismos de información que den cuenta de la trayectoria de estos procesos y la trazabilidad de la producción de café; generando estadísticas de los espacios geo-referenciados de las zonas de producción de café y los bosques cercanos.

Los escenarios futuros estiman mayor presión sobre áreas de comunidades y áreas naturales protegidas, además de territorios sin saneamiento legal. Es necesario que las autoridades competentes completen los procesos de zonificación y asignen derechos de uso que permitan un mayor control de los escenarios de expansión mostrados.

Existen un conjunto de iniciativas de instituciones de desarrollo y el propio Estado que muestran dispersión y falta de sinergia. Es necesario articular estas iniciativas en procesos como la NAMA, que den un marco orientador sólido del uso de los recursos y el capital natural.

En las zonas bajas es necesario establecer procesos de reconversión para aquellos productores que no podrán mantener café en condiciones adecuadas, siendo este un grupo numeroso y de mayor vulnerabilidad, se recomienda establecer pilotos en los distritos identificados en el presente estudio. Es necesario validar políticas que puedan ser escalables.

Existen empresas y cooperativas con programas exitosos de generación de cambio, los productores inmersos en estos procesos muestran condiciones habilitantes para la adaptación, en particular buen manejo del cultivo. Es necesario sistematizar y profundizar las lecciones aprendidas de ello y desarrollar mecanismos que permitan la expansión de productores con buenas condiciones para la adaptación, pues serán ellos los que puedan mantener la cadena de café en el nororiente. □



## CAPITULO I

- Donovan, J., & Stoian, D.** (2012). 5Capitals: A tool for assessing the poverty impacts of value chain development: CATIE.
- GIZ.** (2014). Propuesta metodológica de zonificación forestal. Departamento de San Martín: Cooperación Alemana, implementada por la GIZ. Programa "Contribución a las Metas Ambientales del Perú" (ProAmbiente)
- GORECAJ.** (2011). Zonificación Ecológica y Económica como Base para el Ordenamiento Territorial (pp. 310): Gobierno Regional Cajamarca.
- GORESAM.** (2005). Las Potencialidades y Limitaciones del Departamento de San Martín Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica como Base para el Ordenamiento Territorial: IIAP.
- IIAP.** (2007). Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas (pp. 204): Gobierno Regional Amazonas.
- INEI.** (2007). Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- INEI.** (2012). IV Censo Nacional Agropecuario 2012.
- Kates, R. W., Travis, W. R., & Wilbanks, T. J.** (2012). Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(19), 7156-7161.
- Mastrandrea, M. D., Heller, N. E., Root, T. L., & Schneider, S. H.** (2010). Bridging the gap: linking climate-impacts research with adaptation planning and management. *Climatic Change*, 100(1), 87-101.
- MINAM.** (2015). Datos de bosque y pérdida de bosque 2001-2015. Retrieved May, 2017, from <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>
- Moser, S. C., & Ekstrom, J. A.** (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(51), 22026-22031. doi: 10.1073/pnas.1007887107
- Vermeulen, S. J., Challinor, A. J., Thornton, P. K., Campbell, B. M., Eriyagama, N., Vervoort, J. M., Smith, D. R.** (2013). Addressing uncertainty in adaptation planning for agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21), 8357-8362. doi: 10.1073/pnas.1219441110

## CAPITULO II

- GIZ 2014.** Propuesta metodológica de zonificación forestal. Departamento de San Martín. Cooperación Alemana, implementada por la GIZ. Programa "Contribución a las Metas Ambientales del Perú" (ProAmbiente)
- GORECAJ 2011.** Zonificación Ecológica y Económica como Base para el Ordenamiento Territorial. Gobierno Regional Cajamarca.
- GORESAM 2005.** Las Potencialidades y Limitaciones del Departamento de San Martín Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica como Base para el Ordenamiento Territorial. IIAP.
- IIAP 2007.** Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas. Gobierno Regional Amazonas.
- INEI 2007.** Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda. In: INEI (ed.). Lima: INEI.
- INEI 2012.** IV Censo Nacional Agropecuario 2012. In: INEI (ed.). Lima: INEI.
- MINAM.** 2015. Datos de bosque y pérdida de bosque 2001-2015 [Online]. Lima: Programa Nacional de Conservación de Bosques (PNCB) Plataforma de monitoreo de los cambios en la cobertura de los bosques,. Available: <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php> [Accessed May 2017].

## CAPITULO III

- Arcila, P.J., Farfán, V. F., Moreno, A., Salazar, L., Hincapié, E.** 2007. Sistemas de producción de café en Colombia. *Chinchiná, Cenicafe*, 2007. 309 p.
- Baca, M., Hagggar, J., Läderach, P., Benjamin, T., Backer, A.** 2011. Identificación de la vulnerabilidad en los medios de vida de las familias cafetaleras y sus posibles estrategias de adaptación al cambio climático en el norte de Nicaragua. Tesis de Posgrado. CATIE. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7431e/A7431e.pdf>. Turrialba, Costa Rica. 141p.
- Bunn, C., Laderach, P., Pérez Jimenez JG, Montagnon, C., & Schilling, T.** (2015). Multiclass Classification of Agro-Ecological Zones for Arabica Coffee: An Improved Understanding of the Impacts of Climate Change. *PLoS ONE*, 10(10), e0140490.
- Coste, R.** 1969. El Café. Colección Agricultura Tropical. Primera edición. Editorial Blume. Barcelona, Madrid, España. 263p.
- DaMatta, F.M.** 2004. "Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: a review." *Field Crops Research* 86(2-3):99-114.
- DaMatta, F.M.** 2004. "Exploring drought tolerance in coffee: a physiological approach with some insights for plant breeding." *Brazilian Journal of Plant Physiology* 16(1):1-6.
- DaMatta, F.M., and J.D.C. Ramalho.** 2006. "Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review." *Brazilian Journal of Plant Physiology* 18(1):55-81.
- Donovan, J., & Stoian, D.** (2012). 5Capitals: A tool for assessing the poverty impacts of value chain development: CATIE.
- Fajardo, I., and Sanz, J.** 2003. Evaluación de la calidad física del café en los procesos de beneficio húmedo tradicional y ecológico (Belcosub). *Cenicafe* 54 (4). 286-296.2003
- GIZ.** (2014). Propuesta metodológica de zonificación forestal. Departamento de San Martín: Cooperación Alemana, implementada por la GIZ. Programa "Contribución a las Metas Ambientales del Perú" (ProAmbiente)
- GORECAJ.** (2011). Zonificación Ecológica y Económica como Base para el Ordenamiento Territorial (pp. 310): Gobierno Regional Cajamarca.
- GORESAM.** (2005). Las Potencialidades y Limitaciones del Departamento de San Martín Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica como Base para el Ordenamiento Territorial: IIAP.
- Howden, S., Crimp, S., & Nelson, R.** (2010). Australian agriculture in a climate of change. Paper presented at the Managing climate change: papers from the Greenhouse 2009 conference.
- IIAP.** (2007). Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de Amazonas (pp. 204): Gobierno Regional Amazonas.
- INEI.** (2007). Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- INEI.** (2012). IV Censo Nacional Agropecuario 2012.
- Kates, R. W., Travis, W. R., & Wilbanks, T. J.** (2012). Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(19), 7156-7161.
- Mastrandrea, M. D., Heller, N. E., Root, T. L., & Schneider, S. H.** (2010). Bridging the gap: linking climate-impacts research with adaptation planning and management. *Climatic Change*, 100(1), 87-101.
- MINAM.** (2015). Datos de bosque y pérdida de bosque 2001-2015. Retrieved May, 2017, from <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>
- Moser, S. C., & Ekstrom, J. A.** (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(51), 22026-22031. doi: 10.1073/pnas.1007887107
- Sierra, C., and Rojas C.** s/f. La materia orgánica y su efecto como enmienda y mejorador de la productividad de los cultivos. INIA. Chile, La Serena. 20p.
- Tucker, C., Eakin, H., Castellanos, E.** (2010) Perceptions of risk and adaptation: Coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico. *Glob Environ Change* 20:23-32
- Valencia, A. G.** s/f (sin/fecha). Fisiología, nutrición y fertilización del café. International Plant Nutrition Institute-IPNI. Informe de consultoría. 10p. Disponible en: [http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b85257900057902e/0ae8c9d4887c66dd05257a6a00759a32/\\$FILE/Fisiologiacafeto.pdf](http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b85257900057902e/0ae8c9d4887c66dd05257a6a00759a32/$FILE/Fisiologiacafeto.pdf)
- Vermeulen, S. J., Challinor, A. J., Thornton, P. K., Campbell, B. M., Eriyagama, N., Vervoort, J. M., . . . Smith, D. R.** (2013). Addressing uncertainty in adaptation planning for agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21), 8357-8362. doi: 10.1073/pnas.1219441110
- Wintgens, J.N.** 2004. Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production. A Guidebook for Growers, Processors, Traders, and Researchers. Wiley-VCH Verlag.Weinheim, Germany. 1021 p. ISBN 3-527-30731-1. □

**Documento desarrollado por:**  
Equipo del Proyecto Café y Clima  
Valentina Robiglio (Coordinación)  
María Guadalupe Baca  
Jason Donovan  
Christian Bunn  
Martín Reyes  
David Gonzáles  
Carlos Sánchez

**Corrección de estilo:**  
Irina Melgar Vidal

**Diseño y diagramación:**  
Joaquín Sancho Ferrer

**Impresión:**  
Aleph Soluciones Gráficas  
Jr. Rizzo 580 - Lince

Hecho el depósito Legal en la  
Biblioteca Nacional del Perú  
N° 2017-13906

Primera edición  
Lima, octubre 2017

2017©Proyecto Café&Clima

Esta publicación es el resultado del trabajo y la participación de investigadores de diferentes disciplinas, coordinado por el Centro Internacional de Investigación Agroforestal (ICRAF), en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con el apoyo de la Cámara Peruana de Café y Cacao.

CON EL APOYO DE:



COORDINA:



EN COLABORACIÓN CON:

