

CAFÉ SOSTENIBLE ADAPTADO AL CLIMA EN EL SALVADOR

Resumen

El café es básico en las exportaciones y producción agrícola de América Central, y El Salvador no es la excepción. Este constituye el segundo mayor producto de exportación en términos de valor, con ingresos anuales de US\$113,4 millones en moneda extranjera. El sector cafetalero genera más de 40.000 empleos directos en el área rural de El Salvador.

El país produce exclusivamente café arábica, en su mayoría cultivado a una altitud que oscila entre los 600 y 900 m s. n. m. (51 %). Estas características colocan al futuro del cultivo del café en El Salvador en una senda cada vez más estrecha y accidentada. A diferencia del café robusta, el café arábica es altamente vulnerable al cambio climático, especialmente a una altitud tan baja, como en la que se cultiva en El Salvador. Para agravar la situación, estudios muestran que Mesoamérica, y El Salvador en particular, es la región que se proyecta va a sufrir los impactos más severos del aumento de las temperaturas en la producción de café arábica a pesar de que los países en América Central son emisores relativamente pequeños de gases de efecto invernadero (GEI). Como parte del paisaje en esta región, las fincas cafetaleras de El Salvador se volverán cada vez más vulnerables a una serie de riesgos climáticos: El Niño Oscilación del Sur (ENOS), sequías, tormentas, vientos fuertes, lluvias intensas e inundaciones.

La calidad y la productividad son especialmente vulnerables a cambios en la temperatura y la precipitación pluvial. Las zonas cafetaleras de El Salvador se han vuelto más secas y calurosas en las últimas tres décadas. Las temperaturas anuales han aumentado en todo el país alrededor de 0,8 °C y durante los meses más secos, la precipitación se ha reducido un tercio.

Se proyecta que las temperaturas aumenten 1,9 °C adicionales y que la precipitación total se reduzca 180 mm en un escenario de impacto intermedio. En este sentido, nuestro objetivo es brindar apoyo para una adaptación eficiente mediante una evaluación específica para café de los impactos proyectados del cambio climático. La notable y cada vez mayor relevancia del café de calidad superior en las exportaciones refleja la importancia de contar con condiciones aptas para su cultivo.

Los cambios drásticos de la aptitud climática para el cultivo del café se proyectan en bajas a medianas altitudes; algunas áreas a mayor

altitud conservarán las características climáticas que las hacen aptas para cultivar café. Los departamentos de Sonsonate y La Libertad adquirirán mayor aptitud, en tanto los de La Paz y La Unión, así como el sur y el oriente del país, se tornarán menos aptos. Una gran proporción de la producción actual de café se verá afectada por el descenso gradual de la aptitud para el cultivo. Un eventual cambio a producción de café robusta parece estar despertando el interés de algunos actores del sector, aunque las proyecciones sugieren que es posible que esta no sea una solución adecuada para el futuro.

Las estrategias de adaptación variarán, dependiendo del grado proyectado de impacto del cambio climático. La siembra de variedades resistentes a enfermedades y el aumento de la cobertura de sombra se encuentran entre las prácticas de café sostenible adaptado al clima que se recomiendan a todo nivel. Medidas tempranas de adaptación a mayor escala con enfoques prospectivos serán clave para paliar los impactos negativos del cambio climático en la producción cafetalera de El Salvador.

Para que las intervenciones en CSAC tengan éxito, es fundamental que se preste especial atención a los recursos y el entorno en que los pequeños productores de El Salvador toman sus decisiones. Fortalecer su acceso a los mercados para obtener insumos y crédito. Las iniciativas del sector privado pueden estimular la capacidad de las cooperativas y grupos de agricultores para que proporcionen asistencia técnica y financiamiento para la adopción de un mejor manejo de la finca. La desigualdad de género puede plantear otros obstáculos para la implementación del CSAC en fincas manejadas por mujeres.

Puesto que muchas prácticas de café sostenible adaptado al clima presentan un largo tiempo de entrega, es necesario tomar medidas inmediatas. El objetivo general es mejorar los medios de subsistencia y la productividad de los pequeños caficultores, garantizar la adaptación al cambio climático y mitigar la emisión de gases de efecto invernadero. Los enfoques que conllevan la participación de múltiples actores del sector son la mejor opción para alcanzar los objetivos de CSAC, porque no existe una tecnología o procedimiento de escalamiento que comparta el mismo objetivo y tenga un impacto lo suficientemente grande en las decisiones de los productores.

El concepto de agricultura sostenible adaptada al clima (ASAC o *climate-smart agriculture* – CSA, en inglés) refleja la ambición de mejorar la integración del desarrollo agrícola y la capacidad de respuesta al clima. Su objetivo es alcanzar la seguridad alimentaria y objetivos de desarrollo más amplios en un clima cambiante y con la creciente demanda de alimentos. Las iniciativas de ASAC aumentan de manera sostenible la productividad, mejoran la resiliencia y reducen/eliminan los gases de efecto invernadero (GEI). Si bien el concepto es nuevo y sigue evolucionando, muchas de las prácticas que conforman la ASAC ya existen en todo el mundo y son utilizadas por los agricultores para hacer frente a diversos riesgos de producción. La incorporación del café sostenible adaptado al clima (*climate-smart coffee* en inglés) requiere un balance crítico de los fundamentos del sector, cambios climáticos ya evidentes y proyectados relevantes para la producción de café y prácticas prometedoras para el futuro, así como de facilitadores institucionales y financieros para la adopción del CSAC. Este perfil de CSAC proporciona una instantánea de una base de referencia en desarrollo creada para iniciar el debate, tanto dentro de los países como a nivel mundial, sobre los puntos de entrada para invertir en CSAC a gran escala.

www.feedthefuture.gov

Café sostenible adaptado al clima

La producción de café sostenible adaptado al clima aumenta la productividad, mejora la resiliencia al riesgo climático y reduce o elimina las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de manera sostenible. Si bien el concepto es nuevo y sigue evolucionando, muchas de las intervenciones que conforman el café sostenible adaptado al clima ya existen en todo el mundo y son utilizadas por los agricultores para hacer frente a diversos riesgos de producción. Las intervenciones se pueden llevar a cabo a diferentes niveles, es decir, a nivel tecnológico, organizacional, institucional y político.

A menudo, la adaptación al cambio climático se entiende como un cambio de las prácticas productivas a nivel de finca. En talleres con expertos, evaluamos posibles prácticas a nivel de finca para determinar su contribución potencial a los pilares del café sostenible adaptado al clima. Cuantos más beneficios proporcione una práctica, mayor será su puntaje en cuanto a sostenibilidad y adaptabilidad al clima. La mayoría de las prácticas ofrecen múltiples beneficios de adaptación o aumentan la capacidad del sistema productivo para soportar perturbaciones.



A medida que aumenta el grado de impacto climático, también aumenta la importancia de un enfoque sistémico de la adaptación y un entorno favorable. La adaptación con prácticas específicas alcanza un límite cuando el clima cambia de tal manera que los sistemas alternativos se hacen más atractivos. En este caso, es posible que sea necesario hacer un cambio con respecto a la estrategia de subsistencia. Por tanto, los enfoques sistémicos de adaptación que incluyen la cadena de valor buscan abarcar una gama

más amplia de actores o cultivos para gestionar el riesgo del café. La propia cadena puede ser a prueba de riesgos o más eficiente, por ejemplo, en las etapas de procesamiento y transporte o en el momento en que agricultores y exportadores elijan diversificarse hacia cultivos alternativos. Tal adaptación sistémica o transformadora podría requerir cambios de las condiciones generales o ambiente favorable para el café sostenible adaptado al clima. Este entorno favorable incluye políticas, disposiciones institucionales, participación de los interesados, perspectiva de género, infraestructura, crédito, esquemas de seguros, así como acceso a información meteorológica y servicios de asesoría.

El diseño eficaz de tales intervenciones requiere una comprensión de los cambios climáticos que se observan en los datos meteorológicos históricos, actualmente percibidos por los agricultores y proyectados por modelos climáticos globales. De manera que este informe discute este tipo de datos para El Salvador y las posibles vías para introducir al país las intervenciones sostenibles adaptadas al clima.



Tres grados de medidas de adaptación

Adaptación Incremental, donde es más probable que el clima siga siendo adecuado y la adaptación se logre mediante un cambio de prácticas e, idealmente, mejores estrategias y facilitadores.

Adaptación Sistémica, donde el clima muy probablemente seguirá siendo adecuado, pero con un estrés sustancial a través de un cambio integral de prácticas, pero que también requiere un cambio de estrategia y facilitadores adecuados.

Adaptación Transformadora, donde es posible que el clima haga que la producción de café sea inviable; requerirá enfocarse en un cambio de estrategia y facilitadores adecuados, pues puede que las prácticas por sí solas no sean económicamente viables.



Contexto nacional

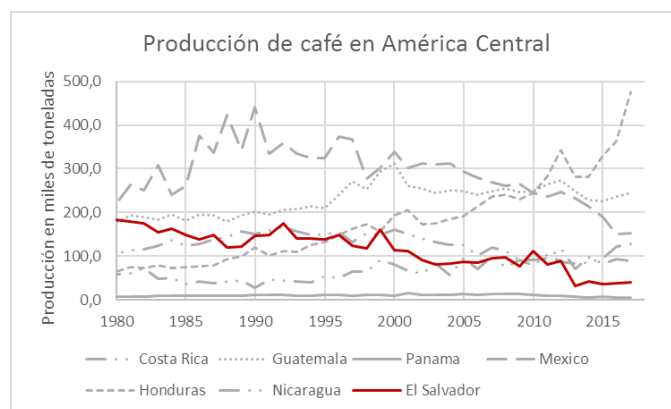
Relevancia del café en la economía



La producción cafetalera de El Salvador ha ido disminuyendo de manera irregular en las últimas décadas, principalmente como consecuencia de la variación de los precios y la diseminación de plagas y enfermedades. En 1990, la proporción de producción cafetalera como porcentaje del PIB y PIB agrario era de 4,5 y 26,5 %, respectivamente. Para el año 2016, estas cifras habían caído a 0,56 y 4,7 %. A veces, la productividad presenta variaciones enormes de un año a otro; según datos de la FAO, hubo un aumento del rendimiento total de 47,1 % entre 2009 y 2010 y una disminución de 63,3 % entre 2012 y 2013. Asimismo, durante 11 de los últimos 19 años, el cambio en la cantidad de toneladas producidas en el año anterior se ha encontrado por encima del 10 %. Por otra parte, el área cosechada se ha mantenido relativamente estancada y se redujo ligeramente cada año (-0,8 %) [1].

El café constituye el 3 % del total de exportaciones, pero aproximadamente el 69 % de las exportaciones agropecuarias; sin embargo, solo el 0,2 % se exporta como café procesado. En 2017, se exportó un total de 472.135 sacos de 69 kg, la mitad de ellos a los Estados Unidos y cantidades considerables a Alemania y Japón [2]. El café genera US\$113,4 millones en moneda extranjera y está asociado con la creación directa de 45.000 puestos de empleo, 23.500 de los cuales corresponden a productores [3,4].

La caída de los precios del café reduce los incentivos para que los caficultores inviertan y manejen sus fincas de manera adecuada. La falta de inversión provoca estrés en las plantas, debido a condiciones climáticas poco aptas y mayor vulnerabilidad a plagas y enfermedades. En torno a la década de 2010, una serie de huracanes creó condiciones favorables para la rápida y devastadora propagación de la roya de las hojas del cafeto, conocida localmente solo como “roya”. Entre 2012 y 2014, la roya afectó del 20 al 50 % de la producción o 70 % del área cafetalera [5] especialmente en altitudes de bajas a intermedias. En la medida en que los precios disminuyen, se deteriora el manejo y las pérdidas de productividad incrementan el costo por saco de café, lo cual reduce aún más los beneficios marginales de los productores. Además de los precios, la actitud de los agricultores con respecto a la inversión se ve influenciada por el costo de los insumos, las políticas públicas y programas gubernamentales, la seguridad y la disponibilidad de mano de obra, ninguno de los cuales han podido encauzar la producción a los niveles que tenía antes del 2012.



En la actualidad, muchos agricultores consideran que producir más café solo conduce a mayores pérdidas económicas. La producción a los precios actuales no es rentable. Para muchos, cultivar café es una labor arraigada en la tradición y no una forma de obtener beneficios. Aunque pequeños lotes de café pueden venderse a precios altos, encontrar al comprador indicado puede ser una tarea difícil, en particular para caficultores que se encuentran en áreas remotas o en situación de pobreza. Los compradores de café en volumen pueden pasar por alto a El Salvador, pues otros países como Honduras o Nicaragua producen mayores cantidades. De modo crucial para los

agricultores que enfrentan pérdidas económicas derivadas del cultivo y venta del café, ellos cuentan con alguna diversificación de la producción con otros cultivos que les brindan seguridad alimentaria e ingresos.

Se proyecta que el cambio climático genere mayores pérdidas en la producción de café. Se estima que seguir aplicando prácticas habituales de manejo de la finca en el futuro dará lugar a una pérdida total de US\$22.093.083 en zonas de transformación [6] (ver la sección *El cultivo del café y el cambio climático*).

Zona de impacto	% de producción	Valor en US\$
Incremental	11 %	11.786.484
Sistémica	69 %	77.212.029
Transformación	20 %	22.093.083

Caficultura y uso de la tierra

La deforestación está prohibida por ley, pero anualmente se pierde un equivalente a 4500 hectáreas de bosque, una tasa anual de 1,4 %. Desde el año 2000, se ha perdido el 7,2 % de la cobertura arbórea de El Salvador y en el país quedan únicamente 5000 ha de bosque primario [7]. La conversión hacia la agricultura es la principal causa de dicha pérdida. Históricamente, los caficultores solían reemplazar las especies forestales con plantas del género *Inga*, que favorecen al café. Hoy en día, la reducción de las fincas de café también está teniendo un impacto negativo en la forestación y retención de agua [3]. Algunos autores han descrito el cultivo del café en El Salvador como un “baluarte” contra la deforestación [7]. Durante el periodo de la caída de los precios del café en la década de 1990, muchos agricultores buscaron obtener más ingresos mediante la conversión de sus fincas de café bajo sombra a agricultura en surcos sin sombra para producir maíz, por ejemplo, o para la producción pecuaria.

Convertir las fincas cafetaleras con sombra en sistemas sostenibles es un elemento clave en la conservación de la cobertura forestal, sobre todo porque El Salvador es el único país en América Central que no cuenta con un Plan de Manejo Sostenible de Bosques a ningún nivel del Gobierno. La reciente inclusión del Ministerio de Medio Ambiente en la junta directiva del Consejo Salvadoreño del Café podría ser un paso prometedor en la dirección correcta.

Aunque el café puede cultivarse junto con banano (o “guineo”), para que le aporte sombra temporal, y otros

árboles frutales o especies maderables para sombra permanente, dichas especies no se encuentran tanto en las fincas de café como deberían. Los caficultores señalan la seguridad y robos como razones por las que no siembran árboles frutales en sus fincas y a la burocracia, como la razón por la que no siembran especies maderables. La tala de los árboles de sombra o de los cafetos en las fincas cafetaleras se encuentra exenta de las disposiciones de la Ley Forestal; sin embargo, se requiere autorización del terrateniente o de la persona encargada de la administración de la finca. Además de la autorización, la ley exige que se cuente con un documento que describa la cantidad, especie, peso, volumen, origen, destino y “otros datos que las autoridades forestales estimen necesarios o convenientes”. La autoridad competente en el área rural es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); en el área urbana es el gobierno municipal y en áreas naturales protegidas y manglares, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). La tala, corte o poda de árboles de sombra se encuentra exenta de la Ley Forestal, siempre y cuando el fin sea preservar la finca cafetalera y las especies forestales no se encuentren en el listado de especies en peligro de extinción o históricas.

Segmentos de la producción cafetalera

El Consejo Salvadoreño del Café segmenta las exportaciones en cuatro niveles y 18 subniveles. Los principales niveles son: Comercial (34,7 % del volumen total de exportación) y Diferenciado (56,8 %). El café procesado posee una participación muy baja en el total de exportaciones (0,2 %), pero constituye todas las importaciones. En términos de volumen, se importa más café soluble de lo que se produce en los subniveles comerciales. Aunque una proporción relativamente grande de la producción se clasifica como fino o sostenible, las certificaciones de Comercio Justo u Orgánico son bastante limitadas. El diferencial de precios entre café certificado y no certificado no es fijo, lo cual dificulta que los caficultores evalúen si les fuera beneficioso o no obtener una certificación.

Para diferenciar mejor la producción, el Consejo Salvadoreño del Café promueve la distinción entre proceso de fermentación natural, melado, lavado y semilavado. Para promover proyectos de denominación de origen para cada una de las 6 cordilleras, Alotepec Metapán, El Bálsamo Quezaltepec, Apaneca Ilimatepec, Chichontepec, Tecapa Chinameca y Cacahuatique, se evaluó un Perfil de Taza de Café de Cordillera, según 5 parámetros: fragancia, sabor residual, cuerpo, sabor y acidez.

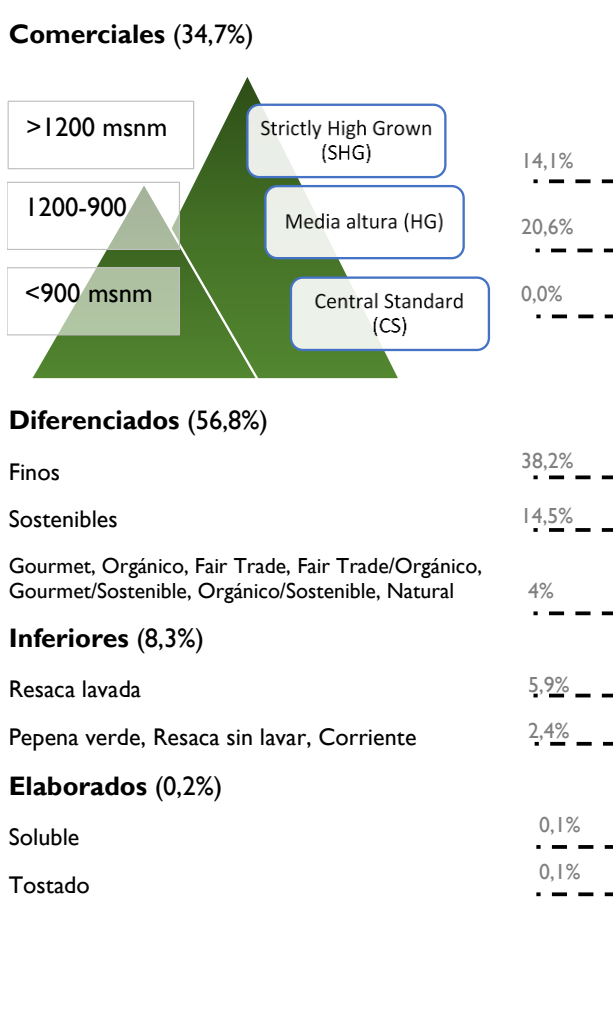
Indicadores de productividad y pobreza

De acuerdo con el Consejo Salvadoreño del Café, el 14 % del área cultivada con café la maneja el 75 % de los agricultores, quienes poseen menos de 3,5 ha [2]. La mayoría de las fincas cafetaleras se encuentran en los departamentos de Santa Ana, La Libertad y Ahuachapán. Sin embargo, la distribución de la tierra entre pequeños caficultores y grandes terratenientes no es completamente homogénea. Las fincas cafetaleras en Chichontepec y Alotepec Metapán pertenecen mayormente a pequeños caficultores, en tanto los productores de Bálsamo-Quezaltepeque poseen fincas grandes.

La productividad de las parcelas de los pequeños caficultores oscila entre 300 y 420 kg/ha, mientras los rendimientos de las grandes plantaciones de café oscilan entre 480 y 720 kg/ha. Las fincas de pequeños caficultores cuentan con un promedio de 3000 plantas por hectárea. La diferencia en productividad puede atribuirse parcialmente a que las parcelas más grandes tienen de 500 a 1000 plantas más por hectárea y que se manejan un poco mejor [2]. El 20 % del café lo produce el 86 % de pequeños caficultores con parcelas de menos de 7 ha. El 40 % de la producción lo aportan los dueños de grandes latifundios (>70 ha), incluidas empresas, que cultivan el 28 % de la producción total [8].

Desde una perspectiva histórica, la productividad era muy alta a finales de la década de 1990, pero disminuyó considerablemente con el desplome de los precios del café hacia finales de la década y la tendencia continuó hasta el cambio de milenio. Con el lento aumento de los precios, la productividad se recuperó de nuevo hasta que un brote severo de roya aquejó a América Central en 2012. Se estima que el 60 % de las plantas se vieron afectadas por el hongo. La producción de El Salvador fue una de las que más sufrió debido a la susceptibilidad de sus variedades y la antigüedad de las plantaciones [3].

En términos de pobreza, en el ámbito nacional, la proporción de la población que vive con menos de US\$5,5 al día es 29 %, un porcentaje similar al de Vietnam o Colombia y significativamente menor al de sus países vecinos de América Central. Este indicador ha ido disminuyendo desde 2008, con un breve estancamiento en 2010 y 2013 [9]. Los indicadores de pobreza en el área rural son más altos que en el área urbana.



Honey:
Sin uso de agua



Lavado:
Método tradicional



Natural:
Sin uso de agua
secado en camas africanas



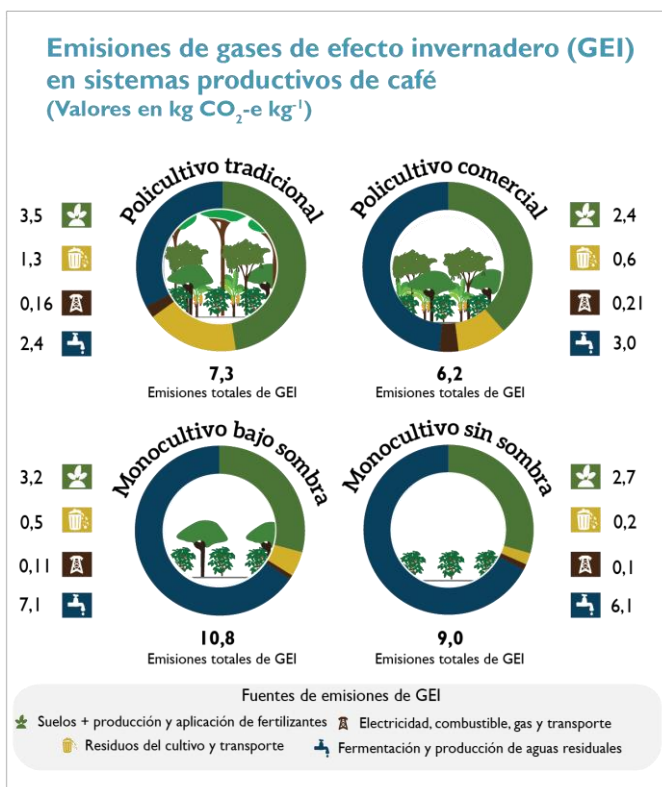
Semi-lavado:
Uso mínimo de agua.
Elimina el mucílago



Gourmet: Café elaborado sin defectos. Retenido en zaranda 16 o mayor

Emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del cultivo del café

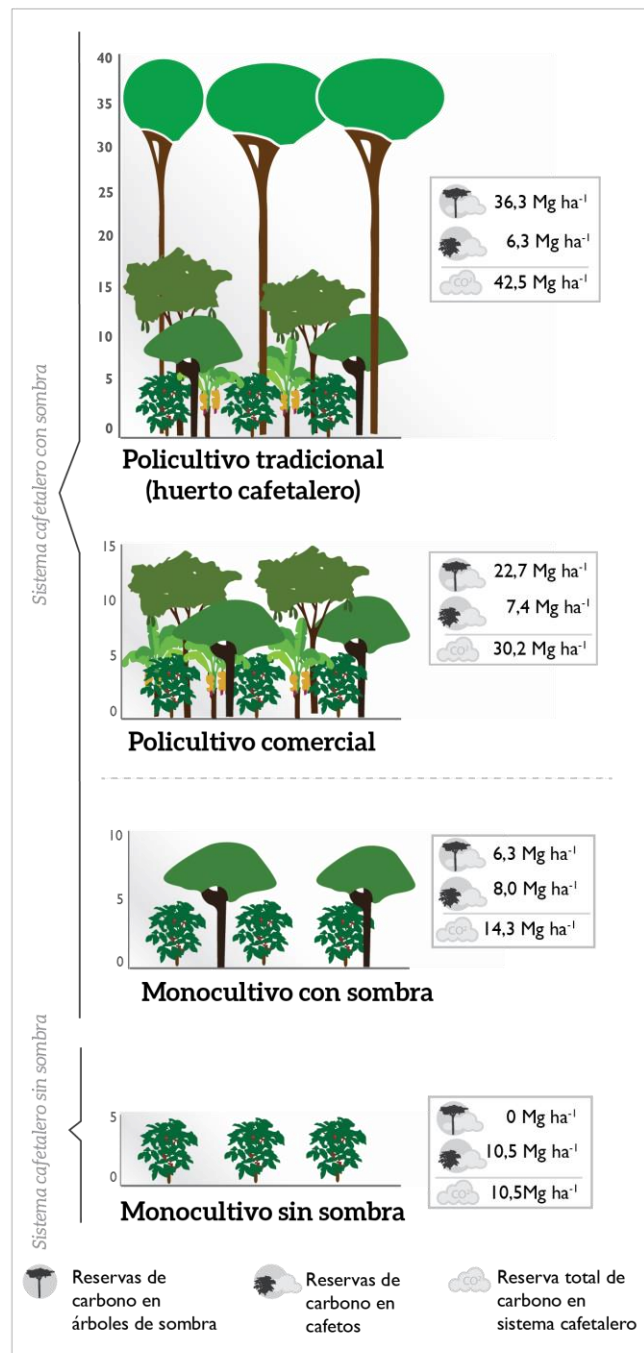
La producción de café es vulnerable al cambio climático progresivo, pero al mismo tiempo contribuye a este mediante emisiones de gases de efecto invernadero dentro de la finca. La deforestación y el uso de fertilizantes y pesticidas químicos, entre otros factores, contribuye a dichas emisiones. Las emisiones se pueden evaluar utilizando recursos como la Herramienta Cool Farm [10]. Aun así, las fincas cafetaleras en El Salvador se consideran fundamentales para la conservación de la selva tropical y la preservación de acuíferos. También contribuyen a la conservación de la biodiversidad y otros servicios ecosistémicos.



Los aspectos más importantes del impacto climático de la producción cafetalera son las reservas de carbono en pie en los sistemas productivos y la huella de carbono del producto, que mide las emisiones de GEI por unidad de peso del café producido. Los datos presentados abarcan los principales sistemas productivos de América Central: policultivo tradicional, policultivo comercial, monocultivo bajo sombra y monocultivo sin sombra [11].

Los sistemas de policultivo presentan una menor huella de carbono, de 6,2 a 7,3 CO₂ equivalente por kg de café pergamino, que los de monocultivo: 9,0 a 10,8 kg CO₂

equivalente. Los policultivos tradicionales tienen reservas de carbono mucho más altas en la vegetación, de 42,5 Mg por hectárea, que los monocultivos sin



sombra, de 10,5 Mg. Al comparar las reservas con la huella de carbono, queda de manifiesto que los sistemas de policultivo tradicional y comercial son mucho más amigables con el clima que los sistemas de monocultivo con y sin sombra. Las estrategias para aumentar los impactos climáticos positivos de la producción cafetalera y reducir los negativos incluyen la diversificación de las fincas cafetaleras con árboles productivos de sombra (el uso de su madera puede sustituir los combustibles fósiles y los materiales de

construcción de uso intensivo de energía), el uso específico de fertilizantes y el uso de métodos secos o ecológicos de procesamiento del café, en lugar del proceso tradicional totalmente lavado.

Quizá el mayor reto relacionado con las emisiones de GEI y la producción de café es la transformación de fincas cafetaleras hacia una agricultura en surcos sin sombra y su abandono debido a pérdidas insostenibles a causa de precios bajos y plantas afectadas por plagas y enfermedades.

Idealmente, los cafetos deberían renovarse si son viejos o están atestados de enfermedades y en régimen de policultivo. Aunque las tradicionales especies de *Inga* son beneficiosas para la planta de café, los sistemas diversificados con múltiples estratos y especies de árboles almacenan más carbono, producen café de calidad superior y aumentan y estabilizan los ingresos. Deben combinarse árboles de deciduos y perennes; los primeros aumentarán el contenido de materia orgánica del suelo cuando las hojas se desprendan y los segundos asegurarán una cantidad suficiente de sombra. Para incentivar la adopción de sistemas agroforestales de múltiples estratos, es necesario abordar los temores en materia de seguridad y crear entornos favorables (p. ej., distribución de plantas y/o semillas, servicios adecuados de extensión, vínculos con el mercado para vender la madera y la fruta producida, etc.)

Desafíos para la producción cafetalera de El Salvador

Los bajos precios internacionales son la principal preocupación de los actores del sector cafetalero salvadoreño. Los precios altos son un incentivo clave para que los agricultores inviertan tiempo y dinero en la finca cafetalera. El punto de vista de los cafetaleros se ve históricamente reflejado entre 1997 y 2003: en la medida en que los precios del café disminuyeron gradualmente un 65 %, la productividad se redujo 30 % y la producción total registró una reducción del 35 % [1]. En la medida en que los precios bajos se combinan con una mayor incidencia de plagas y enfermedades, además de estrés de la planta debido al cambio climático, será más difícil superar los retos para la producción de café.

El área de producción cafetalera de El Salvador se ubica en el Corredor Seco Centroamericano. Este abarca la mayor parte de El Salvador y Honduras, así como partes de Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y México. Dicha

región se caracteriza por la recurrencia de sequías, exceso de lluvias e inundaciones [12]. La incorporación de sistemas de riego en fincas cafetaleras es inusual. En 2016, una sequía severa causó pérdidas en el cultivo de entre 50 y 90 % (20 % en el café de El Salvador), que a su vez dio lugar a 190.000 personas en situación de inseguridad alimentaria y 192.000 con necesidad de ayuda humanitaria en El Salvador. La sequía de 2016 generó pérdidas de inversiones agrícolas de US\$29 millones [12]. Además, el clima en la región del Trifinio, ubicada en El Salvador, Guatemala, y Honduras, es particularmente inestable para la producción de este cultivo [15].

Por lo general, las fincas cafetaleras se encuentran en terrenos escarpados, con lo cual las plantaciones de café se vuelven fundamentales para reducir la enorme susceptibilidad a la erosión. Las fincas cafetaleras con bosque también contribuyen con los acuíferos[3]. La mayoría de los sistemas de producción son sistemas agroforestales diversificados. Los árboles productivos sembrados junto con los cafetos protegen a los productores contra la caída de los precios o rendimientos, que pondría en riesgo su seguridad alimentaria. Los pequeños caficultores de toda América Central sufrieron las consecuencias de la crisis del café causada por la caída de los precios en los años antes y después del 2000; muchos de ellos abandonaron sus fincas y migraron a la ciudad.

El sector cafetalero necesita urgentemente de renovación y resiembra con variedades resistentes. Durante el periodo en que se materializó la crisis de la roya (2012/13), la producción cayó 70 %, acelerando abruptamente la tendencia a la disminución de la producción. El empleo en el sector cafetalero se redujo de 85.000 en la cosecha 2012/13 a 35.000 en la cosecha 2013/14. A diferencia de otros productores centroamericanos, como Honduras, Nicaragua y Guatemala, la producción salvadoreña aún no se ha recuperado completamente.

La composición del suelo presenta un desafío adicional. Un manejo inadecuado del nitrógeno, un alto contenido de nitrógeno y la lixiviación y extracción de nutrientes ha dado lugar a la acidificación del suelo. Un elevado grado de acidez afecta de manera negativa el desarrollo de la planta (menor crecimiento y absorción inadecuada de nutrientes) y favorece la aparición de enfermedades (p.ej. “Rosilinea”) [13]. Con frecuencia, los suelos poseen insuficiente contenido de materia orgánica. Para manejar los suelos, los caficultores a menudo se limitan

a aplicar cal para reducir la acidez del suelo y recuperar algo de su producción.

El cambio climático causa que se modifique la dinámica de las plagas y enfermedades. Por ejemplo, la roya del café, ahora generalizada, inicialmente afectaba solo fincas a bajas altitudes. Las principales plagas y enfermedades que afectan a la planta del café en El Salvador son la ya mencionada roya (*Hemileia vastatrix*), antracnosis (*Colletotrichum coffeanum*) y la broca del café (*Hypothenemus hampei*). Otras plagas y enfermedades que vale la pena mencionar son el piojo blanco, la araña roja, la gallina negra, el chancuate y la langosta. Los cafetaleros mencionaron que anteriormente las plagas se encontraban en el mismo estadio de desarrollo (larva, gusano, mariposa, por ejemplo) y en cambio ahora son más difíciles de combatir, porque en cualquier época se encuentran individuos en diferentes estadios de desarrollo.

La antracnosis es una enfermedad fúngica que prospera en condiciones de baja temperatura y mucha humedad. El uso inadecuado de sombra y el exceso de humedad en el suelo también favorecen su capacidad de causar daño en los cultivos, básicamente, en cuanto a la cantidad y calidad de la producción.

Las plagas también pueden tener un significativo impacto negativo en la producción. La principal es la broca del café, que pone en apuros financieros a los caficultores, pues requiere un manejo manual. La broca del café causa el mayor daño al inicio de la época lluviosa y se propaga de manera más rápida con temperaturas elevadas. El café de altura se está viendo gradualmente más afectado por esta plaga.

Por último, existe desigualdad en la titularidad de las fincas cafetaleras. El 60 % de los propietarios de las fincas cafetaleras son hombres, el 35 % son mujeres y el 5 % son empresas o grupos. En la medida en que aumenta el tamaño de la finca, dichas proporciones se desplazan en favor de las empresas; más del 50 % de los propietarios de fincas de más de 70 ha son empresas; hombres y mujeres poseen únicamente el 27 y 19 % de las fincas grandes, respectivamente [8]. El acceso a los mercados y servicios agrícolas se encuentra sesgado en favor de las fincas grandes. Por otra parte, algunos pequeños caficultores no cuentan con suficientes vínculos con el mercado o su vínculo es errático. Asimismo, la edad promedio de los caficultores está aumentando, pues su descendencia se decanta hacia la producción de cultivos más lucrativos o empleos fuera de la finca.

El cultivo del café y el cambio climático

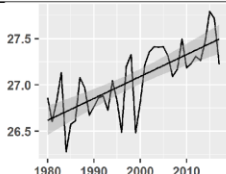
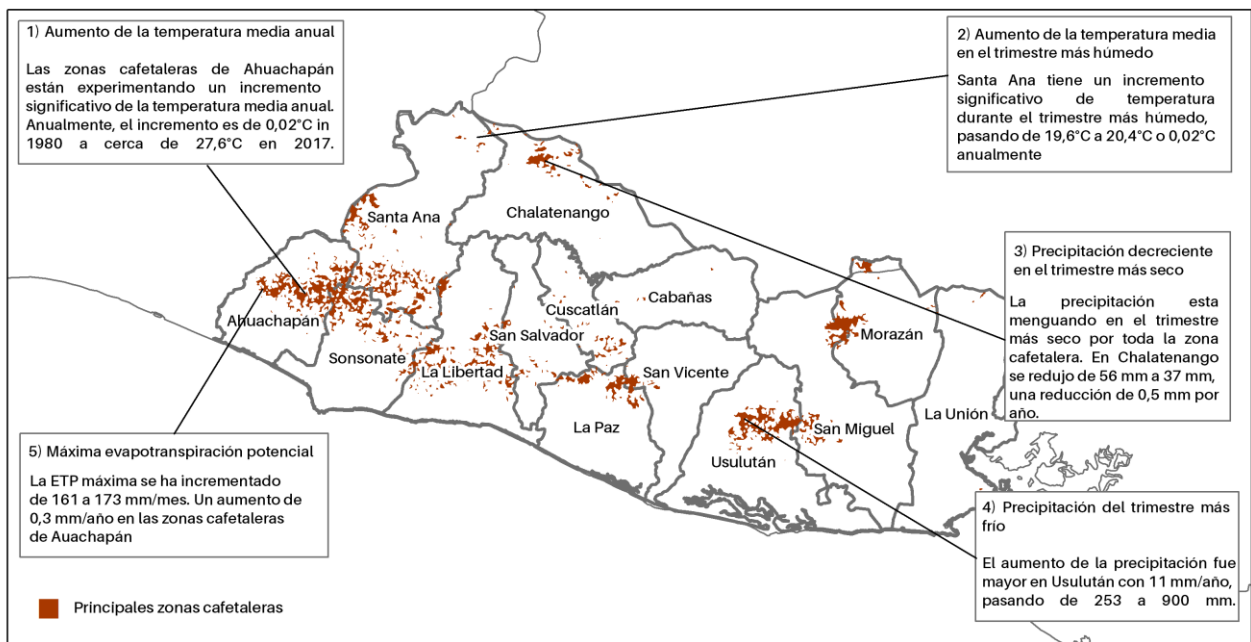
Los técnicos, al igual que los productores, están conscientes del hecho de que la baja productividad de las fincas cafetaleras de El Salvador es consecuencia de plagas y enfermedades, manejo inadecuado del suelo, pero también del cambio climático. Las percepciones del cambio climático incluyen el aumento de la temperatura promedio y de la amplitud térmica, lluvias cada vez más irregulares/erráticas, así como una mayor incidencia de fenómenos meteorológicos extremos, incluidas tormentas, sequías e inundaciones, tanto en términos de frecuencia como de intensidad. Además del cambio de aptitud para el cultivo de café arábica, el cambio climático también provoca cambios en la dinámica de plagas y enfermedades, lo cual plantea retos adicionales para la producción. La reciente crisis de la roya en América Central, que, según se dice, se propaga más fácilmente debido a condiciones climáticas favorables, es un notorio ejemplo del cambio de la dinámica de plagas y enfermedades. En esta sección, primero describiremos los cambios climáticos que pudimos encontrar en los datos meteorológicos de 1980 hasta 2017. A continuación, reportaremos los cambios proyectados por modelos climáticos globales en un escenario de cambio climático de severidad intermedia.

Riesgos climáticos y tendencias observadas

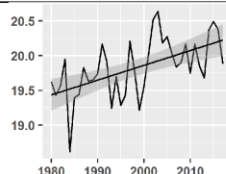
La presencia del cultivo del café en El Salvador se observa principalmente a lo largo de la cadena volcánica del sur, pero también se encuentra en la Sierra madre, hacia la frontera con Honduras. Estas áreas de El Salvador se han vuelto más secas y calurosas en las últimas tres décadas. Las temperaturas anuales han aumentado en todo el país, la evapotranspiración potencial y la distribución de las precipitaciones se han vuelto más variables. El alcance de estos eventos varió en todo el país. Para algunas variables, no pudimos identificar eventos significativos, p. ej., la precipitación total anual se mantuvo sin cambios en todo el territorio salvadoreño. Sin embargo, temperaturas más altas y nubosidad reducida aumentarán los requerimientos de agua del cultivo del café, en cuyo caso el estrés hídrico puede aumentar a pesar de que la disponibilidad de agua no haya variado.

Tendencias climáticas en El Salvador (1980 - 2017)

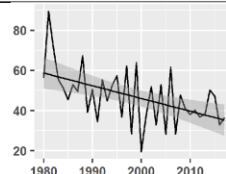
Tendencias significativas y regiones afectadas



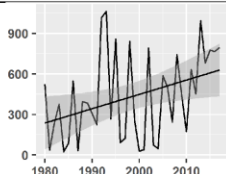
1) Temperatura media anual en Ahuachapán



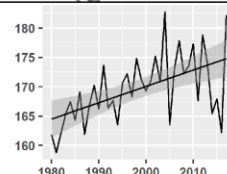
2) Temperatura del trimestre más húmedo en Santa Ana



3) Precipitación decreciente en el trimestre más seco en Chalatenango



4) Precipitación del trimestre más frío en Usulután



5) ETP máxima en Ahuachapán

¿Qué es una tendencia “significativa”?

La definición de la "significancia" de una tendencia climática para los especialistas en café suele ser diferente de la definición científica. Un experto local en café puede afirmar que una tendencia fue significativa si en temporadas recientes los eventos climáticos se desviaron de las expectativas habituales y ello hubiese tenido un impacto en el manejo del cultivo y el rendimiento. El método científico se inventó para probar tales hipótesis utilizando observación y medición sistemática, porque la percepción humana puede fallar influida por unos cuantos eventos recientes que no equivalen a una tendencia que continuará en el futuro, o la causalidad puede estar sesgada por lo limitado de nuestros sentidos. Sin embargo, dada la urgencia de la acción climática, la importancia científica tiene sus propias limitaciones: una tendencia en los datos climáticos puede ser estadísticamente significativa, pero carecer de sentido para un profesional; es posible que la limitación de datos no permita el análisis riguroso de la significancia estadística, especialmente de fenómenos raros, pero impactantes que se dan “una vez cada cien años”. El inicio y punto final del análisis de tendencias puede afectar la detección de tendencias o puede ser una función de la variabilidad natural durante décadas. Por tanto, no es aconsejable suponer que continuarán en el futuro sin pruebas sólidas que las respalden. Por último, pero no por ello menos importante, no todas las tendencias locales son causadas por el calentamiento global, sino pueden ser resultado de la deforestación, la urbanización o proyectos locales similares.

¿Cómo se efectuó el análisis de tendencias?

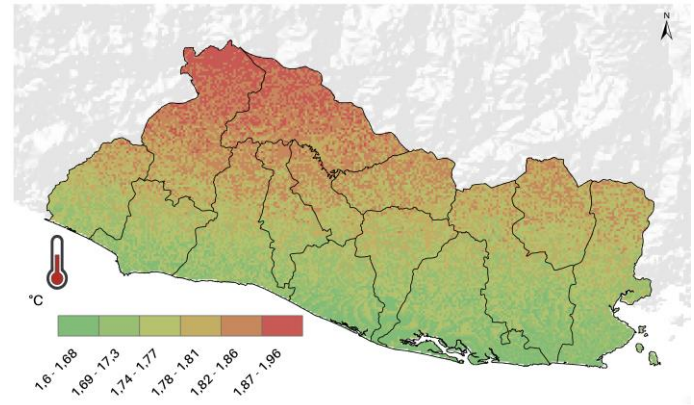
Primero calculamos las variables indicadoras bioclimáticas para los años 1980 a 2016 y luego usamos el estimador Theil-Sen para ajustar una tendencia a los datos. Este método ajusta una línea eligiendo la mediana de las pendientes de todas las líneas a través de pares de puntos. El estimador de Theil-Sen es más preciso que la regresión por mínimos cuadrados para datos heterocedásticos e insensible a los valores atípicos. Consideramos una tendencia como significativa si el intervalo de confianza del 95 % no incluía cero. Utilizamos datos mensuales interpolados de Terraclimate de temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración potencial. Definimos que el año de cultivo comenzara con los tres meses más secos del año en el promedio multidecadal y los 9 meses siguientes. Para cada año de cultivo, derivamos 31 variables bioclimáticas que describen los patrones anuales y estacionales. Para cada celda de cuadrícula de 0,05 ° de El Salvador, evaluamos la significancia de la tendencia y estimamos la pendiente. Seleccionamos variables bioclimáticas con tendencias en regiones cafetaleras que podrían tener un impacto biofísico. Por último, en las regiones con cambios significativos, seleccionamos una localidad cafetalera representativa para determinar el cambio absoluto, el valor de p y la pendiente.

¿Qué es evapotranspiración potencial?

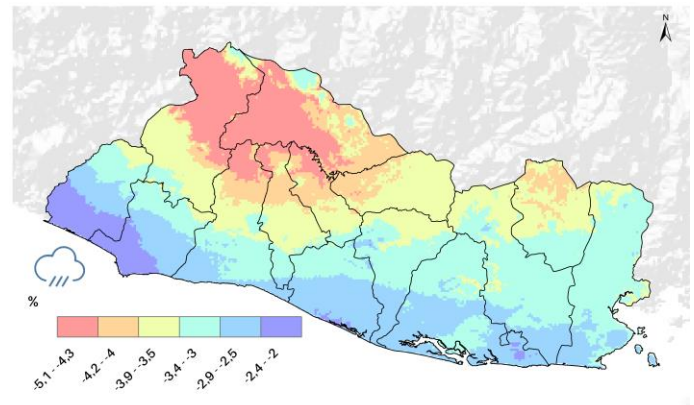
La evapotranspiración es el proceso combinado de evaporación de la superficie de la Tierra y la transpiración de la vegetación. La evapotranspiración potencial (ETP) es la cantidad que se daría si hubiera suficiente agua disponible. Se estima utilizando la temperatura promedio, mínima y máxima del aire y la radiación solar en el método Hargreaves. El déficit hídrico acumulado al final de la estación seca es el exceso acumulado de ETP sobre la precipitación pluvial.

Cambios climáticos proyectados

Actualmente, El Salvador es quizá el territorio que cuenta con mayor proporción de área apta para el cultivo del café términos de zonas agroecológicas, que cualquier otro país de Centro América. Dichas zonas son más bien calurosas y secas, con excepción de la cordillera Alotepec Metapán, que es más templada y más húmeda. Los modelos climáticos globales proyectan reducciones considerables de la proporción de área apta en el futuro. La ubicación de zonas agroecológicas aptas probablemente se limite más estrictamente a las seis cordilleras principales. Se proyecta que las temperaturas aumenten 1,9 °C y que la precipitación total se reduzca 180 mm en un escenario de impacto intermedio.

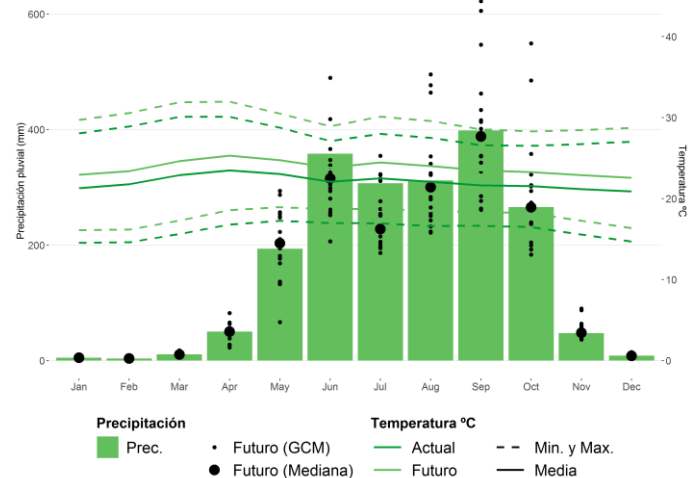


América Central ha sido afectada por sequías en repetidas ocasiones en el pasado, particularmente a finales de la década de 1990 y principios de siglo [14]. El rendimiento del café es muy sensible a estos fenómenos que se proyecta sean más frecuentes e intensos en las próximas décadas, en la medida en que avanza el cambio climático. Entre otros fenómenos climáticos extremos que son potencialmente dañinos para el café en América Central se encuentra El Niño Oscilación Sur, vientos fuertes, lluvias intensas e inundaciones. El daño causado por estos fenómenos se verá agravado ante precios bajos o periodos de volatilidad de precios, en la medida en que se reduzca el incentivo para que los caficultores renueven y resiembren o adopten otras medidas de manejo agrícola para recuperar la producción [14].



El gradiente de los impactos del cambio climático

Para respaldar una adaptación eficaz, hemos elaborado mapas que muestran los gradientes de los impactos del cambio climático en la producción cafetalera de El Salvador. Este gradiente es específico para café y puede utilizarse para evaluar las proyecciones de cambio climático indicadas anteriormente. Las condiciones climáticas históricas determinarán si otros cambios en el clima tendrán impactos severos o irrelevantes en la producción. Para proporcionar un breve ejemplo, una reducción de 50 mm de la precipitación pluvial podría ser crítica para fincas cafetaleras ubicadas en áreas con poca disponibilidad de agua, pero sería irrelevante en aquellas áreas donde llueve todo el año. Cada color del mapa representa un grado distinto de impacto y esfuerzo de adaptación que se considera necesario en fincas ubicadas en esa área.



¿Cómo se generan las proyecciones del clima futuro?

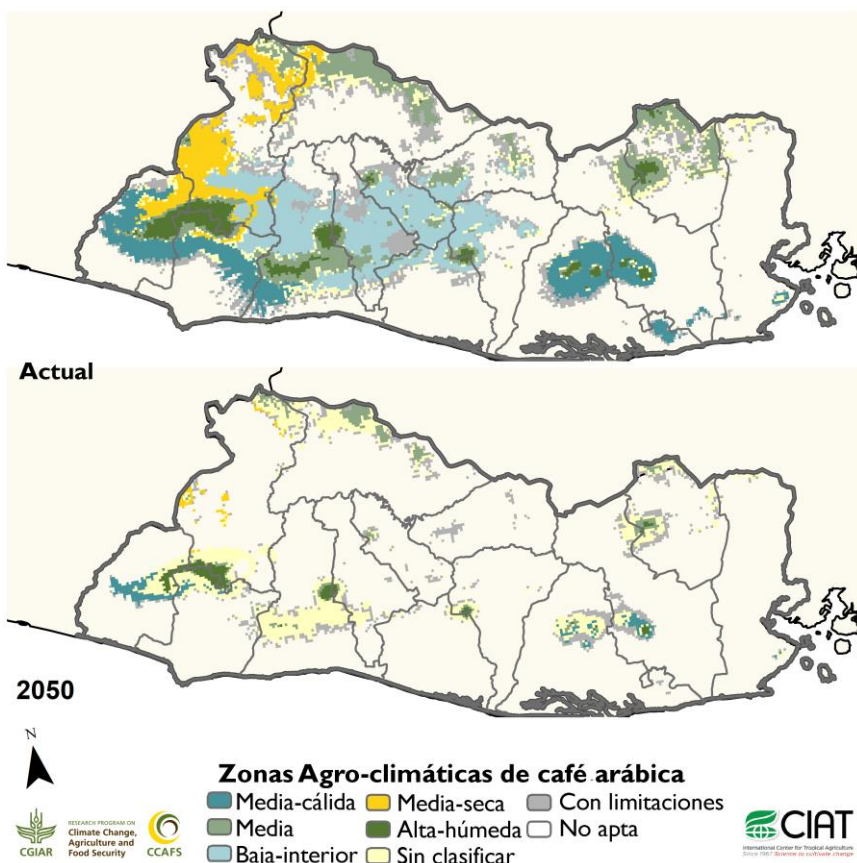
Una proyección climática es la respuesta simulada del sistema climático a un escenario de emisiones o concentraciones futuras de gases de efecto invernadero (GEI), generalmente derivada de modelos climáticos globales. Un modelo climático global (GCM, sus siglas en inglés) es una representación del sistema climático basada en las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus componentes, sus interacciones y procesos de retroalimentación. Las proyecciones climáticas dependen del escenario de emisiones utilizado, que a su vez se basa en supuestos relativos a futuras situaciones socioeconómicas y tecnológicas.

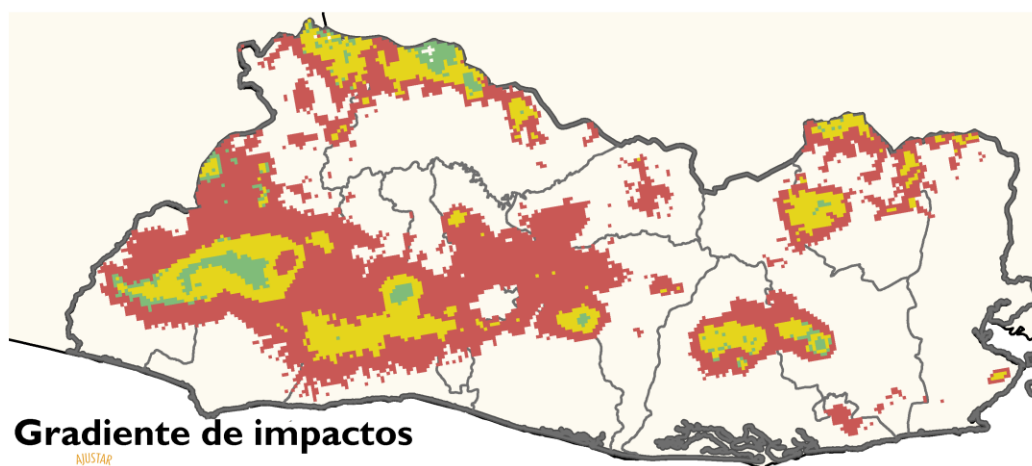
Los resultados de los GCM tienen una resolución aproximada de 100 o 200 km, lo que no es práctico para evaluar paisajes agrarios. Por tanto, utilizamos proyecciones climáticas a escala reducida. Para cada GCM, las anomalías se calculan como el delta entre el clima simulado de la base de referencia y la predicción futura. Dichas anomalías se interpolan y se agregan a los datos climáticos de la base de referencia. Las suposiciones clave de este enfoque consisten en que los cambios en el clima solo varían a grandes distancias y la relación entre las variables en la base de referencia se mantiene en el futuro.

Utilizamos el modelo de Bosques Aleatorios y aprendizaje automático para crear las proyecciones de los cambios en aptitud climática para el cultivo de café arábica. También utilizamos datos de 10.584 parcelas colectados por CENTA-Café. Sobre la base de variables climáticas proyectadas por estos modelos, delineamos el gradiente de impacto para áreas cafetaleras en El Salvador. Los mapas de grado de impacto representan los mapas de zonas agroclimáticas superpuestas para distintos periodos. La mayoría de los impactos para transformación se esperan alrededor de 2050. Las zonas de transformación se extenderán en el centro del país, sobre todo en los departamentos de Cuscatlán, Cabañas y San Vicente. Las zonas de adaptación incremental se proyectan principalmente entre los departamentos de Usulután y San Miguel y en la cordillera Apaneca-Ilamatepec, ubicada entre Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate.

Se proyecta una considerable reducción de áreas aptas para café, especialmente en los extremos, en las regiones que actualmente son muy aptas o bien menos aptas para la producción cafetalera. Las áreas de adaptación incremental tienden a corresponder con áreas ubicadas a mayores altitudes. En combinación con la diversificación de sistemas productivos, se requerirán cambios relativamente menores en las prácticas de manejo para mejorar la productividad, la calidad y la mitigación de emisiones de GEI en áreas de adaptación incremental.

Los mapas de grado de impacto muestran que para el año 2050, el 30 % de las actuales áreas de producción cafetalera requerirán adaptación transformadora y se aconseja a los caficultores que rediseñen sus sistemas productivos o dediquen sus campos a la producción de cultivos diferentes. En 2050, solo el 8 % de las fincas se ubican en áreas que se proyecta requerirán adaptación incremental. Según un cálculo aproximado, si todo lo demás permanece constante, solo un valor de US\$42 millones de producción se ubica en zonas de adaptación incremental. Al precio actual, la producción en zonas de adaptación sistémica y transformadora, que corren el riesgo de sufrir impactos negativos del cambio climático, asciende a un valor de aproximadamente US\$117 millones anuales.





Gradiente de impactos



Adaptación incremental	Adaptación sistémica	Transformación
<p>Estas áreas tienen probabilidades de permanecer aptas. La atención debe centrarse en la intensificación sostenible de la producción y la adaptación incremental mediante la ampliación de la cartera de productos de los agricultores para gestionar el riesgo climático. Se debe priorizar prácticas de ASAC con alto potencial de mitigación y productividad:</p> <p>Prácticas mínimas de ASAC en café: Uso de sombra permanente</p> <p>Prácticas cafetaleras adicionales: Uso de sombra temporal Cultivos nativos de cobertura Selección de variedades resistentes a roya Cortinas rompevientos</p> <p>Opcional: Injerto de Arábica en patrón de Robusta. Riego por goteo. Cosecha de agua Canales de drenaje.</p> <p>Las áreas de adaptación incremental posiblemente se limiten a altitudes elevadas. 23.732 ha de café se encuentran por encima de los 1200 m s. n. m.</p>	<p>Estas áreas permanecen aptas, pero con estrés considerable. Será necesaria una adaptación integral del sistema productivo. Se debe priorizar prácticas de ASAC con alto potencial de mitigación y adaptación y combinarlas con un cambio sistémico:</p> <p>Prácticas mínimas de ASAC en café: Uso de sombra permanente Uso de sombra temporal Cultivos nativos de cobertura Selección de variedades resistentes Injerto de Arábica en patrón de Robusta. Barreras orgánicas</p> <p>Prácticas cafetaleras adicionales: Injerto de Arábica en patrón de Robusta. Bolsas más profundas y agujeros de mayor profundidad Canales de drenaje (acequias). Bolsas y agujeros más profundos para siembra. Cosecha de agua Riego por goteo Biochar Yeso Leguminosas de cobertura Cortinas rompevientos</p> <p>Estrategia sistémica: Diversificación de cultivos (dentro de la finca) Diversificación de ingresos (fuera de la finca) Seguros</p> <p>Las áreas de adaptación sistémica se encontrarán en altitudes intermedias, que corresponden al café De Altura y 51.120 ha entre 1200 y 900 m s. n. m.</p>	<p>El aumento del estrés climático hace que la adaptación o un cambio de estrategia sean indispensables. Sin una adaptación integral, la producción de café no será viable. Se debe priorizar prácticas de ASAC con alto potencial de adaptación y medios de subsistencia:</p> <p>Estrategia de transformación: Diversificación de cultivos (dentro de la finca) Diversificación de ingresos (fuera de la finca) Seguros</p> <p>Prácticas mínimas de ASAC en café: Uso de sombra permanente Uso de sombra temporal Cultivos nativos de cobertura Selección de variedades resistentes Cosecha de agua Polímeros para retención de agua Riego por goteo Micorrizas <i>Trichoderma</i> spp. (fungicida) Biochar Leguminosas de cobertura Yeso Cortinas rompevientos</p> <p>Las áreas de transformación se ubicarán mayormente en el "bajío" a menos de 900 m s. n. m. La superficie a esta altitud suma 77.488 ha.</p>

Altitud	Subnivel comercial	Agroclima	Posible grado de impacto
>1200	Estrictamente de altura	Frío y húmedo	Incremental
1200-900	De altura	Caluroso y seco	Sistémico
<900	Estándar central	Caluroso	Transformación

¿Qué tan certera es la proyección?

Como con cualquier perspectiva futura, nuestro modelo tiene un grado considerable de incertidumbre y debe considerarse como una proyección y no como una predicción. La incertidumbre en nuestro modelo también proviene de los escenarios de emisiones, modelos climáticos y el modelo de cultivo. La incertidumbre de los escenarios de emisiones se discutió anteriormente y, por supuesto, reducir las emisiones a nivel mundial es la opción de adaptación más prometedora. Utilizamos 19 modelos climáticos globales como proyecciones igualmente válidas del clima futuro. Estos modelos muestran un alto nivel de consenso en cuanto al aumento de la temperatura, pero discrepan en cuanto a la distribución regional y estacional de la precipitación pluvial. Por tanto, el modelo obtenido del consenso de las proyecciones independientes está influenciado en gran medida por el aumento de la temperatura y la discrepancia de la precipitación se enmascara. No obstante, un aumento de la temperatura implica mayor necesidad de agua en la producción agraria. Por último, nuestro modelo es un modelo que considera que “todo lo demás queda igual” y solo considera el cambio del clima. Nuestro enfoque estadístico está diseñado para evitar el sobreajuste y deliberadamente también incluye localidades marginales para el café. Esto debe considerarse como incertidumbre “amigable”, porque significa que, a través de una adaptación orientada, los peores impactos serán evitables.

Café sostenible adaptado al clima en El Salvador

Nivel de adaptación en finca

El cultivo del café sostenible adaptado al clima recomienda una serie de prácticas agrícolas que cumplen con uno o más de los objetivos clave de la Agricultura Sostenible Adaptada al Clima. Dada la necesidad urgente de un alto nivel de adopción, una manera obvia de desarrollar el café sostenible adaptado al clima es promover la ampliación de la escala de las estrategias de respuesta “sin pesar” de los agricultores dentro de los ámbitos correspondientes de toma de decisiones. Las estrategias “sin pesar” son aquellas pensadas para obtener beneficios para el agricultor en una amplia gama de posibles escenarios climáticos futuros. El siguiente listado contiene prácticas validadas por expertos, las cuales pueden servir como punto de partida para desarrollar carteras para cada una de las zonas de riesgo. Además, consideramos los posibles beneficios de adaptación para cada práctica, para prevenir y/o recuperarse de fenómenos climáticos extremos. Se puede encontrar más información sobre las prácticas en **Coffee & Climate** [15].

Prácticas de CSAC	Nivel de adaptación	Beneficio de la adaptación	Total de sostenibilidad y adaptabilidad al clima
Aumentar la cobertura de sombra	■ ■ ■	ICSR	4,66
Diversificación	■	ICR	4
Variedades resistentes a roya	■ ■ ■	R	4,33
Conservación de suelos	■ ■ ■	SI	4,66
Nutrición vegetal	■ ■ ■	CR	2,33
Cosecha de agua	■ ■ ■	ISCR	1,66
Renovación de cafetales	■	R	3
Fertilizante orgánico	■ ■	ISR	1
Drenaje	■	IR	1
Fungicidas	■	IR	1
Renovación de los árboles de sombra	■ ■	ISCR	1
Riego	■	SCR	1
Aumentar la densidad de siembra	■	IR	2
Rompevientos	■ ■	ICR	2
Sombra estratificada	■	ISCR	1
MIP	■ ■	ICR	1,5
Cobertura del suelo	■ ■	ISCR	1
Incorporación de materia orgánica	■		1
<i>I: Inundación/lluvia torrencial/erosión; S: sequía; C: Calor; R: Resiliencia</i>		■ Incremental ■ Sistémica ■ Transformación	

Renovación con variedades adaptadas

Las fincas cafetaleras en El Salvador son relativamente antiguas. La edad promedio de los cafetos, según datos del CENTA, es de 30 años y las variedades sembradas son muy vulnerables a la roya. Distribuir directamente o mejorar el acceso a variedades resistentes para resiembra debería encontrarse entre las primeras prácticas de producción sostenible de café. La principal amenaza en este momento es la roya, pero las variedades que son resistentes a periodos secos prolongados, sequías y vientos fuertes irán adquiriendo mayor importancia en el futuro.

A través de CENTA-Café, el Gobierno de El Salvador distribuyó millones de plantas de café resistentes a roya, focalizándose en pequeños caficultores (menos de 3 ha). El área cultivada por el grupo objetivo corresponde tan solo al 10 % del área plantada con café y, desafortunadamente, los caficultores optan por vender sus plántulas, en vez de sembrarlas. Aquellos que optaron por sembrar las plántulas resistentes, corrieron el riesgo de que se secaran, porque no contaban con los insumos necesarios para garantizar la salud y supervivencia del material vegetal. Las plantas más resistentes y con mayores rendimientos también requieren mayor cantidad de fertilizante, un costo en el que los caficultores no sabían que tendrían que incurrir o bien no podían costear. Las críticas de la calidad de las plantas y medio de transporte utilizado para su distribución son generalizadas. De manera que es difícil evaluar qué variedades se plantaron exitosamente y cuáles fueron abandonadas o murieron. Asimismo, la Asociación Salvadoreña del Café estima que se necesitarían 300 millones de plantas de café resistentes a roya para renovar completamente la producción cafetalera de El Salvador [16].

El cambio climático y la exposición a enfermedades, reforzada por la antigüedad de las fincas, ponen claramente de manifiesto la necesidad de resembrar y renovar las fincas. USAID estima que la renovación y resiembra podría traducirse en un aumento del 16 % de los rendimientos totales. Los rendimientos de los pequeños cafetaleros potencialmente aumentarían un 100 %, de 220 kg/ha a 440 kg/ha [5]. Nicaragua cuenta con un laboratorio privado para producir plántulas de café y provee semillas a Honduras, Guatemala y El Salvador a través de CIRAD y ECOM [5]. Los cafetaleros en El Salvador recibieron asistencia de ISIC y luego Procafé en cuanto a la adopción de variedades

mejoradas, pero los campos cafetaleros de Procafé actualmente se encuentran abandonados.

En la clasificación de variedades de café del Consejo Salvadoreño del Café, aparte del Híbrido FI, se evidencia una disyuntiva entre calidad y resistencia a plagas y enfermedades. Las dos variedades más ampliamente sembradas, Tekisic y Pacas, no presentan rendimientos muy altos y son muy susceptibles a plagas y enfermedades, incluida la roya [18]. Aunque es posible que el cambio climático no haya sido el elemento central del desarrollo de nuevas variedades, la resistencia a sequía, vientos y lluvia intensa tomará cada vez más importancia en las próximas décadas. La resistencia a plagas y enfermedades también debería tomarse en consideración al momento de resembrar, pues un mayor estrés de la planta también hará que sea más vulnerable al daño causado por dichos agentes. No obstante, resembrar con variedades tolerantes o resistentes debe combinarse con prácticas adecuadas de manejo agronómico para poder alcanzar el potencial de producción que se desea, además de la adaptación al cambio climático.

Variedad	Características principales [16]	Proporción de variedades sembradas [17]
Tekisic (Borbón mejorada)	- Calidad superior de taza	68 %
Pacas	- Tolerante a vientos y sequía - Calidad superior de taza	28 %
Pacamara	- Resistente a vientos - Calidad superior de taza	3 %
Catuái Rojo	- Altamente productiva en altitudes elevadas - Calidad superior de taza	
Catisic	- Resistente a roya (<i>Hemileia vastatrix</i> Berk and Br) - Resistente a lluvias intensas - Calidad aceptable de taza	
Cuzcatleco	- Resistente a nemátodos - Variedad precoz - Resistente a roya - Calidad aceptable de taza	
Híbrido FI	- Variedad precoz - Resistente a roya - Calidad superior de taza	
Icatú	- En evaluación	

De acuerdo con WCR, antes de recomendar una variedad u otra, es necesario analizar y tomar en consideración las características individuales de la finca. Es fundamental que se considere la calidad genética y

física de las plantas, la zona agroecológica, la altitud y la capacidad de los productores para invertir en sus fincas, pues algunas variedades requerirán más nutrición y manejo que otras. Para áreas de adaptación incremental y sistémica, se recomiendan las siguientes variedades:

- A una altitud por encima de los 1200 m s. n. m. Caturra, Centroamericano H1, H3 y Pacamara
- A una altitud por debajo de los 1200 m s. n. m. Cuscatleco, Parainema, CR95, Marseille y Obata
- Entre 800 y 1500 m s. n. m. Mundo Maya.

La trampa del café robusta

Es paradójico que un país que se enorgullece de producir y exportar café de calidad superior tenga que importar café soluble de sus vecinos. Para muchos actores del sector público y privado, retomar la producción de café soluble y sustituir en áreas no aptas para la producción de café arábica con café robusta parece ser una solución potencial para los impactos del cambio climático y la paradoja mencionada.

Sin embargo, como indica el mapa elaborado por CIAT en la parte derecha, para el año 2050, las áreas aptas para el cultivo de café robusta serán bastante limitadas, además, coincidirán con áreas que aún se proyectan aptas para la producción de arábica.

En última instancia, iniciativas para promover el cultivo de robusta podrían resultar contraproducentes en dos aspectos: primero, la producción en áreas no aptas para el cultivo de arábica sería muy vulnerable al cambio climático en función de las proyecciones actuales y segundo, se podría perder la reputación de calidad superior y denominación de origen, puesto que tanto arábica como robusta se cultivan en las mismas áreas.

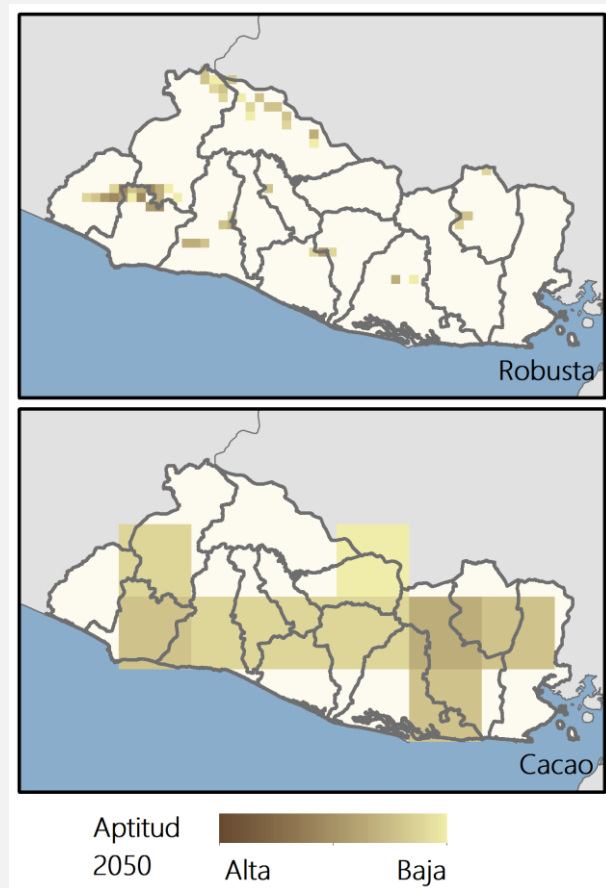
En zonas con suficiente precipitación, otra alternativa para agricultores que deseen seguir produciendo en sistemas agroforestales sería el cacao. Este cultivo, que habitualmente también se cultiva bajo sombra, puede resultar apto, aunque con dificultades, para producirlo en un área más extensa que el café en el futuro, lo cual representa una solución tanto para agricultores que buscan rentabilidad como para una sociedad que busca mantener los servicios ecosistémicos de los sistemas agroforestales. En lugares de El Salvador donde el cacao no sobreviva debido a condiciones cada vez más secas, podría ser necesario introducir cultivos que no se han producido en el país anteriormente.

Análisis costo-beneficio del café sostenible adaptado al clima

La capacidad de los pequeños agricultores de invertir en sus fincas a menudo se ve limitada por sus ingresos. A los años con bajos rendimientos o bajos precios del café generalmente les sigue una disminución del uso de insumos, lo cual dificulta la recuperación de la producción. En este sentido, los argumentos

económicos pueden respaldar las decisiones de los productores y sus acreedores, en favor de continuar adoptando prácticas de café sostenible adaptado al clima. Los análisis costo-beneficio (ACB) son una herramienta poderosa para obtener tales argumentos económicos. Dichos análisis son evaluaciones ex ante del incremento del costo y flujo de beneficios, de manera que incluyen un cierto nivel de incertidumbre, debido al comportamiento estocástico de los rendimientos y el clima. Los ACB no solo sirven de argumento a favor o en contra del CSAC, sino también ayudan a priorizar las distintas prácticas.

Metodología



En esencia, los ACB que aquí se presentan son una comparación del flujo de costos y beneficios acumulados durante 20 años en un escenario con adopción de mejores prácticas contra el escenario de referencia sin cambio de prácticas agrícolas. La selección de prácticas se basa en talleres con técnicos cafetaleros y modelos de aptitud del café en zonas con diferentes grados de impacto. Se llegó a un consenso en cuanto a la priorización de dos prácticas, específicamente la

renovación con variedades mejoradas adecuadas para cada altitud y los sistemas agroforestales. Los datos se obtuvieron de técnicos y especialistas de CENTA-Café y de la literatura disponible. El valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) se pueden derivar del ACB para obtener un único valor numérico que ayude a priorizar las prácticas. Las tasas de descuento (TD) seleccionadas para aplicar estos métodos son 5 % y 10 %; dependiendo de las expectativas de tasas de interés en el futuro, se prefiere usar una o la otra. Una TD alta reducirá el VAN, con lo cual las decisiones de inversión serán más cautas. No se consideraron costos “indirectos” de las mejores prácticas agrícolas; estos incluyen el costo de las herramientas, asistencia técnica, alquileres y pago de intereses sobre préstamos. El horizonte temporal del análisis es de 20 años.

Resultados

Tanto la renovación con variedades mejoradas como el establecimiento de sistemas agroforestales en los tres grados de zonas de impacto parecen ser inversiones altamente rentables para los agricultores, independientemente de la tasa de descuento utilizada.

Nivel de adaptación	Especie recomendada
Incremental	Especies de leguminosas: Inga vera, Gliricidia sepium, Inga juinicuil
Sistémica	Especies maderables: Cedrela odorata, Cordia alliodora, Swietenia humilis
Transformación	Especies maderables Especies frutales (Musaceae): banano, jocote

Los ACB indican que la renovación tendrá un impacto positivo en los ingresos del caficultor, aumentando sus beneficios en más de US\$1430/ha. El VAN es al menos 96 % mayor para todas las prácticas analizadas. Estos incrementos son el resultado de mayores rendimientos y beneficios de la diversificación de especies agroforestales. Para la práctica de la agrosilvicultura, se

evaluaron diferentes sistemas, dependiendo del grado de la zona de impacto. Para zonas de adaptación sistémica, se recomienda agrosilvicultura con especies maderables para generar un mejor microclima para el café y compensar los ingresos del caficultor ante una menor aptitud para el cultivo del café.

En términos de costos, la mano de obra representa la mayor parte y el mayor costo creciente en los sistemas mejorados, con respecto a los costos de referencia. Los costos de establecimiento son considerablemente más altos en los sistemas mejorados (p. ej., el costo del establecimiento con especies maderables es US\$130 mayor que con especies de *Inga*) Los costos de cosecha anual también aumentan debido al incremento del rendimiento.

Práctica actual	Práctica sostenible adaptada al clima	Costo	Beneficios	TIR/VAN comparado con la situación habitual
Más del 50 % de las fincas tienen más de 20 años de antigüedad, están sembradas con variedades susceptibles y se efectúa una sola aplicación de fertilizante.	Renovación y resiembra con variedades mejoradas con resistencia a roya y estrés hídrico. Aplicación de fertilizante dos veces al año.	Mayores costos de mano de obra. Mayores costos de cosecha. Costo de la aplicación adicional de fertilizante.	Mayores rendimientos (300 % superior en el cuarto y quinto año, 100 % superior a partir de ahí). Menor estrés en las plantas. Menor susceptibilidad a plagas y enfermedades.	TD = 5 % TIR = +280 % VAN = +191 % TD = 10 % TIR = +90 % VAN = +96 %
Falta de diversificación en zonas de adaptación incremental. De 40 a 70 % de cobertura de sombra.	50 % de cobertura de sombra. Diversificación con árboles que brinden servicios ecosistémicos en zonas de adaptación incremental.	Mayores costos de mano de obra. Mayores costos de cosecha. Costos de siembra y plántulas. Mayores costos de establecimiento.	Menor temperatura (hasta 3 °C menos). Beneficios de árboles productivos de sombra (p. ej., banano). Mayores rendimientos (a partir del tercer año).	Incremental TD = 5 % TIR = +160 % VAN = 472 % TD = 10 % VAN = +350 %
Falta de diversificación en zonas de adaptación sistémica.	50 % de cobertura de sombra. Sistemas de producción diversificados con especies maderables en zonas renovadas de adaptación sistémica.	Mayores costos de mano de obra. Mayores costos de cosecha. Costos de siembra y plántulas. Mayores costos de establecimiento.	Menor temperatura (hasta 3 °C menos). Beneficios de árboles productivos de sombra (p. ej., banano). Mayores rendimientos (a partir del tercer año).	Sistémica TD = 5 % TIR = +260 % VAN = +406 % TD = 10 % VAN = +194 %
Falta de diversificación en zonas de transformación y zonas de adaptación para resiliencia.	50 % de cobertura de sombra. Sistemas de producción diversificados con especies maderables y frutales de alto valor en una parcela renovada.	Mayores costos de mano de obra. Mayores costos de cosecha. Costos de siembra y plántulas. Mayores costos de establecimiento.	Menor temperatura (hasta 3 °C menos). Beneficios de las especies maderables. Mayores rendimientos (a partir del tercer año).	Transformación/Resiliencia TD = 5 % TIR = +460 % VAN = +534 % TD = 10 % VAN = +368 %

Intervenciones sistémicas y favorables

Para facilitar la adopción de prácticas de CSAC, es necesaria la expansión y adopción de prácticas sistémicas e intervenciones favorables. Estos tipos de intervención están diseñados para proporcionar a los agricultores opciones de financiamiento y la información y servicios necesarios para que tomen sus decisiones con respecto a inversión y manejo.

Las estrategias de CSAC corren el riesgo de fallar si no toman en consideración los sistemas o entornos en que los caficultores toman sus decisiones en materia de inversión y manejo. Es contradictorio que muchos productores sigan cultivando café luego de enfrentar pérdidas, por tanto, es necesario reconocer los aspectos culturales y tradicionales de la producción y aprovecharlos para aumentar las tasas de adopción de prácticas mejoradas. La falta de acceso a mercados de crédito, insumos y el pequeño margen de ganancia por calidad superior, así como consideraciones de género, constituyen poderosos desincentivos para la implementación de prácticas de CSAC.

El público en general a veces ve con desdén a los caficultores, considerándolos oligarcas que se aprovechan del gobierno para obtener precios más elevados de venta e insumos baratos o gratuitos. Aunque la mayoría del área cafetalera la maneja una minoría relativamente pequeña, esta noción también es perjudicial para los pequeños caficultores, pues si bien los grandes terratenientes podrían sustituir la ayuda y servicios de extensión del gobierno con medios privados, serían los pequeños caficultores los que sufrirían las consecuencias si se dejan de ofrecer. Los programas dirigidos a brindar apoyo a los pequeños caficultores deberían promoverse y popularizarse.

Se requiere una mayor transparencia en los mercados, tanto para obtener insumos como para vender la producción, y que así los agricultores reciban su parte de ganancia y puedan su invertir adecuadamente en sus fincas y obtener beneficios razonables. Los caficultores se encuentran vinculados a sus respectivas cadenas de valor a través de los denominados beneficios, que pesan, almacenan y procesan parcialmente el café. Los beneficios pueden ser cooperativas (p. ej., Cooperativa Cuzcachapa), exportadores (p. ej., UNEX) o grupos de caficultores. Algunos beneficios también actúan como intermediarios entre el sector financiero y venden plantas a los caficultores o al gobierno para que las distribuya entre los productores. Los beneficios también constituyen un vínculo entre organizaciones

gubernamentales, como el Consejo Salvadoreño del Café, y los pequeños caficultores.

El Plan Trifinio, que también es patrocinado por HRNS, se centra en la **Adaptación basada en ecosistemas (AbE)**. Dicho Plan, implementado en la frontera entre El Salvador, Guatemala y Honduras, busca prevenir la invasión de la selva tropical por fincas cafetaleras. La AbE es una estrategia para aumentar la tolerancia al impacto negativo del cambio climático mediante la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la agrosilvicultura. La recuperación de tierras y de la función de amortiguamiento de la vegetación ribereña son ejemplos de tales medidas, las cuales pueden incrementar la resiliencia de los rendimientos de las fincas de café, a la vez que aumentan los beneficios externos.

Se proyecta que la proporción de áreas que gradualmente perderán aptitud para la producción de café aumente drásticamente en las próximas décadas, pues en esas áreas el cultivo de café puede hacerse antieconómico de mediano a largo plazo por condiciones climáticas desfavorables. Se recomienda a las familias caficultoras en estas áreas de transformación considerar seriamente la transición a otro cultivo, preferiblemente uno que se produzca en un sistema agroforestal, con el fin de garantizar la permanencia de los servicios ecosistémicos.

Se recomienda intercalar especies maderables y frutales, por ejemplo aguacate (*Persea Americana*), aunque esta práctica aún no ha sido ampliamente adoptada [2]. Muchos cafetaleros consideran que el café robusta (*Coffea canephora*) y el cacao (*Theobroma cacao*) son alternativas para áreas que ya no serán aptas para el cultivo de café arábica. Sin embargo, en lugares donde el café arábica se ve amenazado por la sequía, estos cultivos no serían una buena opción, debido a sus altos requerimientos de precipitación.

Diversificar la producción no solo es una opción para facilitar dicha transición a los caficultores en zonas de transformación, sino también es recomendable para fincas en áreas de adaptación incremental y sistémica. Las crisis provocadas por el clima o los precios pueden reducir severamente la seguridad alimentaria de familias campesinas en situación de pobreza, de manera que participar en otras cadenas de valor reduce el riesgo general de la producción. Para que los agricultores logren efectuar estos cambios y seguir las recomendaciones, necesitan un acceso adecuado a los

mercados financieros y a crédito. Cualquier transformación hacia otro cultivo requeriría acceso a mercados financieros y apoyo de parte del gobierno y ONG.

Un enfoque novedoso para reducir el impacto negativo del cambio climático en los ingresos de los pequeños productores son los esquemas de **seguros meteorológicos basados en índices**. Básicamente, estos sistemas pagan una cantidad de dinero a los agricultores cuando se registra un fenómeno meteorológico predeterminado. Los agricultores pagarían su aporte durante las temporadas de alto rendimiento. En comparación con los seguros individuales basados en índices, este tipo de seguro tiene la ventaja de que no requiere ninguna verificación de las pérdidas. Su reducido nivel de aceptación podría remediarse centrándose en grupos de agricultores, como cooperativas de productores, por ejemplo. La Organización de Microseguros de Riesgos de Catástrofes (MiCRO, sus siglas en inglés), con sede en Barbados, es un ejemplo de este tipo de enfoque y que se implementará en El Salvador [19].

Un hábil alineamiento de prácticas de manejo con patrones estacionales puede evitar pérdidas de insumos y mano de obra debidas a fenómenos meteorológicos imprevistos. **Las alertas de manejo relacionadas con el clima** combinan calendarios de cultivo por época de siembra con datos de estaciones meteorológicas para activar el servicio de mensajería al teléfono móvil. En vez de iniciar el manejo siguiendo el ritmo estacional normal, las alertas aconsejan prácticas, tales como siembra o fertilización, cuando el clima observado sugiere que es la etapa adecuada de desarrollo del cultivo.

Casos comerciales de adopción y escalamiento

Una labor activa para ampliar la escala de las prácticas sostenibles adaptadas al clima es prioritaria para asegurar la sostenibilidad del sector cafetalero a largo plazo. Puesto que la producción de café es una inversión de varias décadas y muchas prácticas de CSAC tienen un largo tiempo de entrega, es necesario tomar medidas de adaptación inmediatamente con un enfoque prospectivo. Se requerirá un enfoque de múltiples partes interesadas ya que ninguna tecnología única o vía de escalamiento puede representar la diversidad de entornos de decisión de los actores involucrados. Junto con el desarrollo institucional, sugerimos vías alternativas de escalamiento para la producción de CSAC que responda a incentivos comerciales:

certificación voluntaria, acumulación de carbono (*carbon insetting*), inversiones de impacto, mayor facilidad para vender “fuera de bolsa” y marca de sostenibilidad.

Las agencias certificadoras funcionan como organismo de verificación de prácticas sostenibles y como proveedores de capacitación. El interés de los certificadores en la adaptación al clima se basa en la premisa de que el consumidor final está dispuesto a pagar una prima por los productos certificados. Actualmente, menos del 4 % de las exportaciones de café de El Salvador cuentan con certificado de Comercio Justo u Orgánico. Facilitar el acceso a la certificación de esos pequeños caficultores que efectúan una producción orgánica por defecto, los certificadores deberían poder ofrecer incentivos económicos y capacitaciones innovadoras a un gran segmento de productores. Un tema importante para los caficultores con respecto a la certificación es que el suplemento de precio o prima varía, mientras los costos de la certificación y el manejo permanecen fijos. Según los cafetaleros, dicho suplemento es menor cuando el precio internacional es bajo, lo cual desincentiva a los productores a certificarse en estas circunstancias.

Prácticas de manejo, tales como el uso de sombra e influencia en la reforestación tienen el doble beneficio de reducir la vulnerabilidad climática y aumentar las reservas de carbono en el cultivo del café. En algunos casos, estas sinergias pueden utilizarse para incentivar y subsidiar medidas de adaptación a través de la contabilidad de carbono para medidas de mitigación. La acumulación de carbono ofrece compensar las emisiones de GEI en los procesos o cadena productiva del café. Por ello, las empresas tostadoras y comercializadoras internacionales pueden compensar su huella de GEI invirtiendo en actividades de secuestro de carbono a nivel de agricultor, que al mismo tiempo apoyen la adaptación de los agricultores al cambio climático progresivo, cumpliendo el doble propósito de asegurar sus cadenas productivas. Un estudio en Nicaragua demostró que la forestación de áreas degradadas con sistemas agroforestales de café y siembra de árboles para delimitación de parcelas dio lugar a las mayores sinergias entre adaptación y mitigación [20]. Puede que surjan posibilidades de financiamiento para estas actividades conjuntas de mitigación y adaptación a través de la compensación de carbono, acumulación de carbono y reducción de la huella de carbono.

El interés de las empresas en invertir en CSAC depende de su modelo de negocio y de la escala de sus operaciones. Las empresas que trabajan en estrecha colaboración con los agricultores tienden a no distinguir entre esfuerzos climáticos o de sostenibilidad, sino se centran en programas holísticos para aumentar la productividad y hacer atractivo el cultivo del café. Las grandes marcas obtienen grandes cantidades y eligen invertir en actividades de cambio climático a partir de negocios basados en volumen. Las empresas que están “a la vanguardia” se preocupan por los volúmenes de suministro, pero además generan valor a partir de la reputación de su marca. Por último, el valor de marcas más pequeñas a menudo se basa en la reputación social y ambiental. Es por ello que estos últimos tienen mayor capacidad que las empresas más grandes de desarrollar soluciones en contacto directo con su base de pequeños agricultores. Así, pueden actuar como catalizadores para innovar en enfoques de CSAC que las grandes marcas, con mayor aversión al riesgo, puedan promover más extensivamente, con el fin de ampliar la escala de la adopción de la CSAC.

Entorno normativo

Instituciones

La **Asociación Cafetalera de El Salvador (ACAFESAL)** es un grupo sin fines de lucro que afirma representar a más de 22.000 caficultores de El Salvador y cuenta con oficinas en 13 de los 14 departamentos. Su objetivo es defender el interés de los caficultores, así como investigar y fomentar el uso sostenible de los recursos naturales.

Como organismo gubernamental, el **Consejo Salvadoreño del Café (CSC)** se creó para promover el Café de El Salvador en mercados nacionales e internacionales, ayudar en la implementación de programas gubernamentales, generar información estratégica y fortalecer la cooperación nacional e internacional para la sostenibilidad. El Ministro de Agricultura es también quien preside el consejo. Asociaciones de exportadores, como ABECAFE, Coexport y PROESA también forman parte del comité del CSC. Desde 2015, el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Turismo también integran el comité.

El **Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR)** proporciona créditos a productores, ya sea directamente o a través de intermediarios, como cooperativas y beneficios de café [3].

Actualmente fuera de funciones, la **Fundación Salvadoreña para Investigaciones de Café (Procafé)** sustituyó al Instituto Salvadoreño de Investigaciones de Café (ISIC) como entidad privada administrada por caficultores a través de las principales asociaciones cafetaleras del país: la Unión de Cooperativas de Cafetaleros de El Salvador (UCAFES), Asociación Cafetalera de El Salvador, la Unión de Cooperativas de la Reforma Agraria, Productoras, Beneficiadoras y Exportadoras (UCRAPROBEX) y la Asociación de Beneficiadores y Exportadores de Café (ABECAFE). Se están dando conversaciones entre actores del sector cafetalero y existe interés de parte de los miembros del nuevo Gobierno de relanzar una organización similar en el futuro.

El **Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)** tiene su sede central en la capital de El Salvador. Su objetivo es mejorar los problemas fitosanitarios y la inocuidad de los alimentos. Esta organización lleva a cabo investigación para reducir el impacto de la roya del café y otras plagas y enfermedades.

El **Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)** cuenta con una oficina (CENTA-Café) dedicada a impartir talleres, brindar servicios de asesoría y asistencia técnica, así como suministrar insumos, entre otras tareas diversas relacionadas con el mejoramiento de la productividad y resiliencia del café. CENTA también maneja datos sobre suelos. En la actualidad, el número de extensionistas es ligeramente menor que en el pasado.

La **Asociación de Beneficiadores y Exportadores de Café (ABECAFE)** da una voz conjunta a las muchas cooperativas, exportadoras y beneficios de café en el país. También forman parte del comité del CSC.

Políticas

Históricamente, a El Salvador se le ha denominado “La República Cafetalera” cuando el café era un elemento central de la economía salvadoreña y del florecimiento de ciudades y poblados [21]. Durante el siglo XX, tan solo 14 familias poseían más de 81.000 ha de plantaciones de café. La reforma agraria se incluyó en el Artículo 105 de la Constitución de 1983, el cual prohíbe que un ciudadano posea más de 245 hectáreas; las cooperativas y grupos quedaron exentos [22].

Las políticas de la reforma agraria dieron lugar a la creación de cooperativas y cooperativas de segundo grado que centralizan la compra y procesamiento de la

producción de pequeños y medianos caficultores, a la vez que les facilitan el acceso a crédito para preparar o renovar sus sistemas productivos. Los productores más grandes pueden vender sus cerezas de café directamente a los beneficiadores y exportadores o exportarlas ellos directamente[23].

Existe una gran necesidad de enmendar las leyes que rigen la producción del café en El Salvador. Muchas de ellas son excesivamente restrictivas y anacrónicas, debido a que muchas de ellas se aprobaron durante el periodo de la guerra civil. Asimismo, las penas por infringir la ley aún se registran en colones, una moneda que ya no circula en el país. Además, parece haber malentendidos generalizados con partes de la ley. Por ejemplo, algunos creen que, según una ley aprobada en 1950, la siembra de café robusta está prohibida en El Salvador, aunque no existen evidencias de la existencia de dicha ley.

Los permisos de exportación autorizan al Consejo Salvadoreño del Café a monitorear las exportaciones. Para cubrir los costos de mantenimiento y cosecha, el Gobierno garantizó préstamos para caficultores de US\$70 por 45,36 kg (un quintal), por medio de instituciones financieras de propiedad gubernamental. Por otra parte, el precio que los productores reciben es determinado parcialmente por la bolsa de valores, aunque las deducciones se aplican dependiendo de los costos de procesamiento del grano.

En 2001, el Gobierno estableció el Fideicomiso para la Conservación del Parque Cafetero (FICAFÉ) para aplazar el pago de deudas de los caficultores. Algunos productores aún se encuentran pagando sus deudas a este fideicomiso, aunque se fijaron periodos de gracia en 2014 para hacer frente a la roya del café y este plazo se prolongó hasta finales de 2018 [3]. El acceso a préstamos de bancos privados es muy limitado debido al riesgo de impago percibido, especialmente después de las recientes crisis de la producción.

La organización CENTA-Café supervisa la extensión brindada a los caficultores. Anteriormente, a través de esta organización, el Ministerio de Agricultura ha suministrado fungicidas, fertilizantes y plántulas a pequeños caficultores (con menos de 3 ha). En el año 2018, se distribuyeron 18 millones de plántulas de café resistentes a roya. Los programas de distribución gratuita de plántulas han sido criticados por la falta de apoyo y financiamiento brindado a los caficultores para el correcto cuidado de las plantas hasta que empiecen a

producir, lo cual ha llevado a muchos productores a vender sus plántulas.

Iniciativas existentes

Los proyectos y promoción de la denominación de origen van en aumento. Una de las principales iniciativas en El Salvador es la “**Taza de Excelencia**”. Este evento reúne a productores, empresarios y cooperativas de todas las regiones cafetaleras de El Salvador para promover prácticas agrícolas que mejoren la calidad del café y posicionen al café salvadoreño entre los cafés premium/especiales de todo el mundo, con el fin de alcanzar precios más elevados en el mercado mundial. Como parte de dicho evento, se efectúan subastas electrónicas mundiales para reunir a productores locales con compradores internacionales que pagan un suplemento de precio por encima del precio de mercado.

Café bajo Presión (CUP, sus siglas en inglés) es un proyecto de Catholic Relief Services, con apoyo del Centro Internacional para la Agricultura Tropical (CIAT) y el financiamiento de Tostadores de Green Mountain Coffee, el cual estudia la vulnerabilidad de las comunidades al cambio climático y ayuda a organizaciones de caficultores y actores de la cadena de valor a diseñar escenarios adecuados para optimizar sus sistemas productivos.

Existe un gran número de proyectos actualmente en desarrollo, por ejemplo, el **Proyecto de Apoyo al Sector Productivo Salvadoreño para la Producción de Café**, que busca conectar a productores con compradores y proporcionar a los primeros la tecnología necesaria para generar valor agregado. Otro ejemplo es el Proyecto para brindar apoyo al sector cafetalero en su inserción al mercado interno y el Proyecto para brindar apoyo al café salvadoreño con valor agregado, en colaboración con el Gobierno de Italia.

El proyecto **MOCCA** (Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas) es una iniciativa de cinco años financiada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos e implementada en seis países. El objetivo es brindar a los productores la asistencia necesaria para que renueven sus fincas y dar un nuevo impulso a su productividad, comercialización y aumentar sus ingresos.

Existen, además, otras iniciativas en marcha para aumentar la transparencia de la fijación de costos de procesamiento de exportadores y cooperativas.

Actualmente, los caficultores reciben el 50 % del precio franco a bordo y el resto le queda al exportador u organización a cargo del procesamiento y almacenamiento de la cosecha. Se ha discutido que con precios más altos la proporción del precio final la recibe el agricultor, mientras el monto que se da a quien procesa permanece constante.

Cosecha Azul es una iniciativa conjunta de Catholic Relief Services, Keurig Green Mountain y FOMIN, del grupo BID, que se encuentra activa en El Salvador, Nicaragua y Honduras. Su objetivo es ayudar a los caficultores a recuperar y proteger recursos hídricos en áreas cafetaleras para asegurar el suministro de agua para las comunidades aguas abajo y una producción cafetalera resiliente.

Panorama actual

Las proyecciones indican que el cambio climático tendrá un impacto severo y negativo en las áreas cafetaleras de El Salvador. El café sostenible adaptado al clima subraya la importancia de reducir la temperatura dentro de la finca, aumentar la eficiencia en el uso del agua y reducir la incidencia de plagas y enfermedades. Se requieren iniciativas del sector público y privado para incrementar la productividad y mejorar la adaptación de las fincas reforzando la resiliencia al cambio climático y a las plagas y enfermedades. Asegurar la sostenibilidad de sistemas de producción de café bajo sombra en El Salvador también tiene potencial de mitigar emisiones de GEI generadas a partir de posibles cambios de uso de la tierra. Se debe priorizar dos tipos de práctica: la renovación de fincas antiguas con variedades mejoradas de café y el establecimiento de sistemas agroforestales con diversas especies. Los productores deberían recibir apoyo durante la fase de establecimiento y se debería mejorar el acceso a fertilizantes y otros insumos, mediante un vínculo más estrecho entre pequeños caficultores y el mercado. Para promover la adopción, los pequeños productores deben participar de los beneficios de los suplementos de precio por café de calidad superior. El efecto del cambio climático será más problemático para los pequeños caficultores debido a lo limitado de sus ingresos y la acumulación de deuda. Sin embargo, el sector cafetalero es un bastión de protección de servicios ecosistémicos que deberían preservarse, así como los medios de subsistencia de decenas de miles de trabajadores rurales.

El sector privado debería colaborar con iniciativas para promover la adaptación de los programas sostenibles adaptados al clima que

llevan a cabo pequeños productores. Los actores de todos los eslabones de la cadena de valor deben facilitar la adopción mediante iniciativas de riesgo y costos compartidos.

ESTUDIO DE CASO: INTEGRACIÓN DE PRÁCTICAS DE ASAC



El Sr. Dimas (izquierda) y el Sr. Aviles (derecha), de pie junto a un cafeto de la finca San Antonio.

No es raro que los residentes de San Salvador, la capital de El Salvador, recuerden aquella época en que el clima era templado y la periferia del centro de la ciudad, ahora urbanizada, consistía en exuberantes fincas cafetaleras. La finca San Antonio, administrada por el Sr. Nelson Dimas, que ha trabajado en la finca desde 1989, está bajo la supervisión del Sr. Rene Aviles, y aún no ha sucumbido a estos cambios en el paisaje constituyendo un testimonio de tiempo y esfuerzo para preservar el cultivo del café en condiciones de un clima cambiante.

La parcela de 73,5 hectáreas se encuentra a 1000 m s. n. m. y pertenece a los suegros del Sr. Aviles, la familia Daglio, que posee un total de 308 ha en El Salvador. El número de trabajadores ha ido en descenso, desde 150 en la época de cosecha a tan solo unos 80. Sin embargo, la finca San Antonio no es una finca cafetalera normal, también la utilizan como campo de pruebas de variedades mejoradas y métodos de manejo agrícola. Entre las variedades que se encuentran dentro de la parcela están las tradicionales Borbón y Pacas, además de Costa Rica-95, Catimor 51175, Catuai, Híbrido F1, Marseille y Catuai ch3, entre otras. Una parte de la parcela está dedicada a estimular condiciones “adversas” sin sombra o fertilizante, para identificar las variedades más resistentes. En este esfuerzo, colaboran con técnicos de World Coffee Research (WCR).

Después del brote de roya en 2012, contrataron a un consultor privado para elaborar un plan de renovación de la finca y crear bancos de semillas de las mejores variedades, con intención de venderlas. Encontraron que Catimor 51175 y Catuai se veían menos afectadas por la roya, incluso en condiciones adversas. Desafortunadamente, el negocio de vender semilla no resultó, pues los demás caficultores no pretendían renovar a causa de los bajos precios del café y los altos costos de dicha actividad.

Ellos saben que el cambio climático está ocurriendo y afectando su producción cafetalera. “Este ha sido el mes más caluroso; nunca antes habíamos tenido 35 °C en la finca. Mes a mes los cambios pueden ser pequeños, pero a lo largo de décadas, son enormes”. La precipitación también se ha visto afectada: ya no llueve los 1500 a 2000 mm durante 6 meses con los que podían contar anteriormente y algunas de las fuentes de agua se han secado.

El Sr. Aviles y el Sr. Dimas también saben qué prácticas implementarían idealmente, la mayoría de ellas pueden clasificarse como CSAC. Mencionan el uso de “cajuelos” (siembra en cajas con fertilizante), pero los costos son demasiado elevados; sembrar árboles de sombra altos, pero hay escasez de trabajadores que puedan podarlos adecuadamente; cuentan con riego en otra parcela, pero aún no hay planes para implementarlo en todas partes, aunque sí tienen pozos de infiltración de agua. Además, existen problemas de seguridad en la finca en el oriente del país.

“Actualmente, producir más café significa perder más dinero; nos pagan 40 aunque nuestros costos sean de 60 y mientras más producimos, más pierden los productores más pequeños”, dice el Sr. Dimas. Los dueños son conscientes de este problema y están considerando abandonar la tradición centenaria de cultivar café en la finca San Antonio. El Sr. Aviles dice que ya están considerando alternativas con otros cultivos o incluso biomasa. Él cree que en el ámbito gubernamental se podría haber hecho más: “no había una visión de desarrollo como país”. Procafé los ayudó, pero fue abandonado abruptamente y ninguna otra institución lo sustituyó. Necesitan más apoyo y mejores precios o subsidios por los servicios ecológicos que prestan. El cambio climático se está dando, pero como menciona el Sr. Dimas, de momento “nos estamos aferrando a los frondosos árboles que conocemos desde que éramos niños”.

Bibliografía

1. FAOSTAT. Crops [Internet]. [cited 8 May 2019]. Available: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
2. ICO. Country Coffee Profile: El Salvador [Internet]. 16 Sep 2016 [cited 29 May 2019]. Available: <http://www.ico.org/documents/cy2015-16/icc-117-8e-profile-el-salvador.pdf>
3. Cox S, Herrera M. El Salvador Coffee Annual Salvadoran Coffee Slowly Recovering from Rust Crisis. : 8.
4. Consejo Salvadoreño del Cafe. Registro de productores. In: Consejo Salvadoreño Del Café [Internet]. [cited 29 May 2019]. Available: <http://www.csc.gob.sv>
5. USAID. Country data sheets for coffee renovation and rehabilitation [Internet]. Nov 2017 [cited 31 May 2019]. Available: https://www.sustaincoffee.org/assets/resources/20171109_Country_data_sheets_vFinal.pdf
6. Informe Técnico: Análisis para la identificación de alternativas para diferentes alturas que generen servicios ecosistémicos similares a los bosques cafetaleros. BID. CIAR. CCAFS.; 2019.
7. Forest Resources Assessment Programme (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global forest resources assessment 2015. [Internet]. 2015. Available: <http://www.fao.org/3/a-i4808e.pdf>
8. Estadísticas | Consejo Salvadoreño Del Café [Internet]. [cited 4 Jun 2019]. Available: <http://www.csc.gob.sv/estadisticas/>
9. World bank. World Bank Data El Salvador. In: World Bank [Internet]. [cited 2 Sep 2019]. Available: <https://www.worldbank.org/en/country/elsalvador/overview>
10. Cool Farm Tool – An online greenhouse gas, water, and biodiversity calculator [Internet]. [cited 31 May 2019]. Available: <https://coolfarmtool.org/>
11. van Rikxoort H, Läderach P, van Hal J. The Potential of Mesoamerican Coffee Production Systems to Mitigate Climate Change1. 2011;
12. FAO. Dry corridor Central America- Situation report [Internet]. Jun 2016 [cited 31 May 2019]. Available: <http://www.fao.org/3/a-br092e.pdf>
13. Torrez Arias G, González Soto CE. Manual para la interpretación de resultados de análisis químicos y cálculo de enmiendas para suelos cafetaleros. CRS, Centa, Ministerio de Agricultura y Ganadería;
14. Eakin H, Tucker CM, Castellanos E. Market Shocks and Climate Variability: The Coffee Crisis in Mexico, Guatemala, and Honduras. Mt Res Dev. 2005;25: 304–309. doi:10.1659/0276-4741(2005)025[0304:MSACVT]2.0.CO;2
15. home - coffee&climate [Internet]. [cited 12 Apr 2018]. Available: <http://www.coffeeandclimate.org/>
16. Consejo Salvadoreño Del Café. In: Consejo Salvadoreño Del Café [Internet]. [cited 3 Jun 2019]. Available: <http://www.csc.gob.sv>
17. López de carballo. El café de El Salvador. In: ForumCafe [Internet]. [cited 4 Jun 2019]. Available: https://www.forumdelcafe.com/sites/default/files/biblioteca/f-50_cafe_salvador.pdf
18. World coffee research. Variedades de Café Árábica | Catálogo de Variedades [Internet]. [cited 3 Jun 2019]. Available: <https://varieties.worldcoffeeresearch.org>
19. MiCRO further expands microinsurance market in Central America. In: MiCRO Insurance [Internet]. 27 Jun 2018 [cited 29 Aug 2019]. Available: <https://www.microrisk.org/central-america/micro-launches-in-el-salvador/>
20. Rahn E, Läderach P, Baca M, Cressy C, Schroth G, Malin D, et al. Climate change adaptation, mitigation and livelihood benefits in coffee production: where are the synergies? Mitig Adapt Strateg Glob Change. 2014;19: 1119–1137.
21. Monografias.com SFUV. La república cafetalera (página 2) - Monografias.com [Internet]. [cited 29 May 2019]. Available: <https://www.monografias.com/trabajos62/republica-cafetelera/republica-cafetelera2.shtml>
22. Gobierno de El Salvador. Constitución de la República de El Salvador. 1983; 61.
23. ProFound, CATIE. Multisectoral Value Chain Analysis ‘Connecting Central America.’ : 180.

Agradecimientos

La Alianza por un Café Resiliente (Alliance for Resilient Coffee) de Feed the Future es un consorcio de organizaciones no gubernamentales e instituciones de investigación que trabaja en el punto de intersección del cambio climático con la producción cafetalera. Nuestra visión es mejorar los medios de subsistencia y resiliencia de los caficultores y promocionar un mejor cuidado del medio ambiente promoviendo que el sector privado brinde pleno apoyo y asigne recursos a la implementación de prácticas de agricultura sostenible adaptada al clima en los paisajes cafetaleros en el ámbito mundial.

La presente publicación es un producto del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) y la Fundación Hanns R. Neumann. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), centro de investigación de CGIAR, desarrolla tecnologías, métodos innovadores y nuevos conocimientos que permiten a los agricultores, sobre todo a los pequeños productores, mejorar la ecoeficiencia de la producción agraria, es decir, llevarla a cabo de una manera competitiva y rentable, así como sostenible y resiliente. La producción agraria ecoeficiente reduce el hambre y la pobreza, mejora la nutrición humana y ofrece soluciones a la degradación ambiental y el cambio climático en el trópico. Con sede central en Cali, Colombia, el CIAT efectúa investigación para el desarrollo de las regiones tropicales de América Latina, África y Asia. www.ciat.cgiar.org

Autores: Pablo Fernandez-Kolb, Castro-Llanos F, Martinez-Valle A, Siles P, Läderach P, Lundy M, Bunn C.

Gráficas originales, diseño y presentación: Gutiérrez N (CIAT)

El ícono del gradiente de impacto es una adaptación de “Setting” por Juan Pablo Bravo, The Noun Project.

Traducción: Andrea Maldonado

Documento en inglés: <https://hdl.handle.net/10568/103773>

Contacto: Christian Bunn (c.bunn@cgiar.org)

Este documento debe citarse como:

Fernandez-Kolb P, Castro-Llanos F, Martínez-Valle A, Siles P, Läderach P, Lundy M, Bunn C. 2019. Café sostenible adaptado al clima en El Salvador. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 26 p.

Link permanente: <https://hdl.handle.net/10568/105524>

La realización de este estudio fue posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), dentro del marco de la iniciativa Alimentar el Futuro. El contenido de este documento es responsabilidad de CIAT y no necesariamente refleja la opinión de USAID o el Gobierno de los Estados Unidos.



RESEARCH PROGRAM ON
Climate Change,
Agriculture and
Food Security



Hanns R. Neumann Stiftung



CONSERVATION
INTERNATIONAL



IITA
Transforming African Agriculture



SUSTAINABLE
FOOD LAB



WORLD COFFEE
RESEARCH