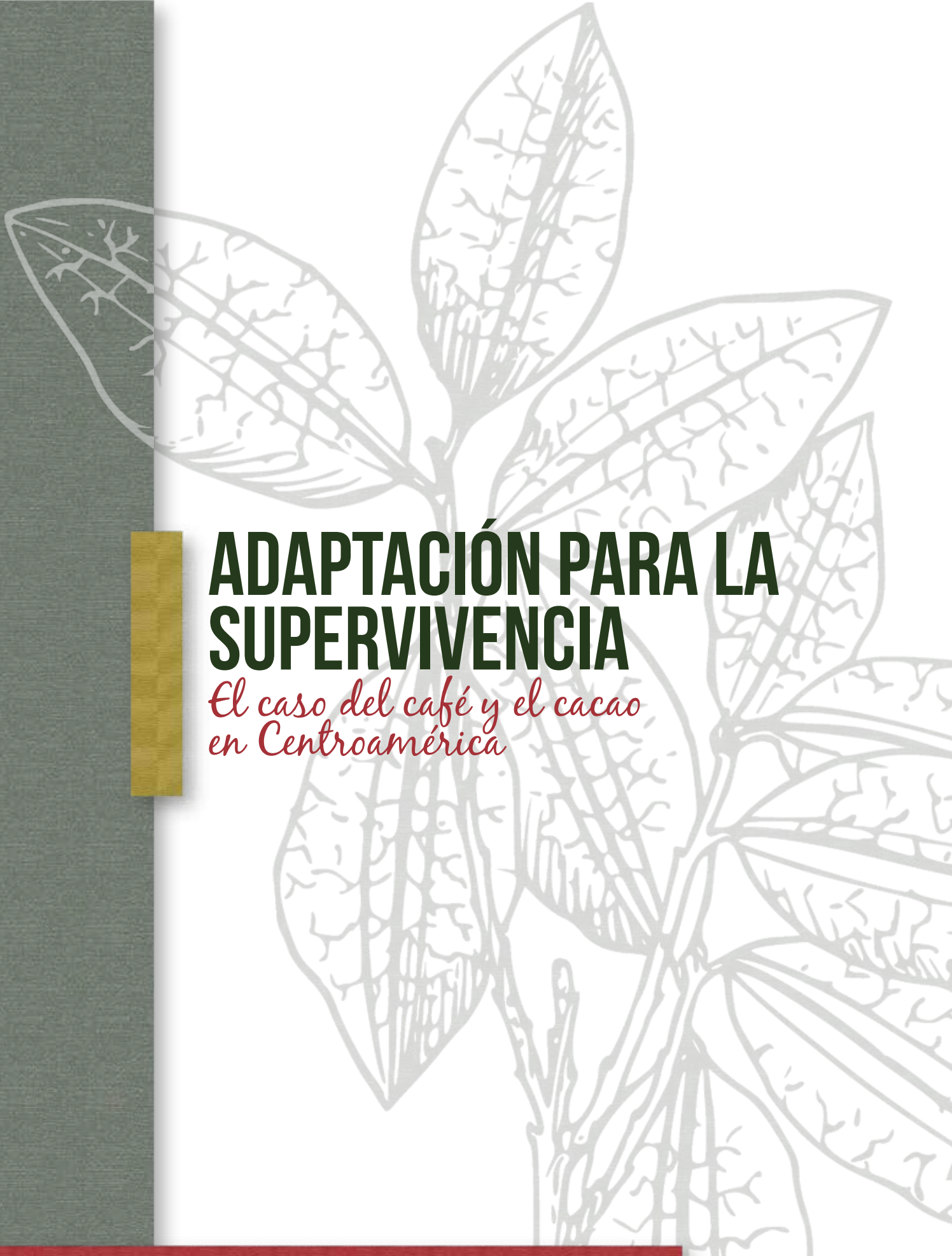
ADAPTACIÓN PARA LA SUPERVIVENCIA

El caso del café y el cacao en Centroamérica



Zaragoza
AYUNTAMIENTO

ecodes
tiempo de actuar



Título: Cacao de ayer, para hoy y... ¿para mañana? La necesidad de adaptación al cambio climático en la tradición cacaotera centroamericana.

Coordina: Patricia Tejero Toribio.

Participan: Por parte de INSERT, Sorayda López Rivas, Adriana Deras de Solis, Nahiely Mendoza Trejo y Ulises Gómez Boronat; por parte de ECODES, Pablo Barrenechea.

Agradecimientos: Se agradece al Ayuntamiento de Zaragoza su apuesta por esta línea de investigación y sensibilización a través de la Educación Para el Desarrollo (EpD).

Las opiniones expresadas en esta publicación son responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

Este informe ha sido elaborado por ECODES - Fundación Ecología y Desarrollo. Plaza San Bruno, 9, 50001 - Zaragoza (ecodes@ecodes.org).

Diseño gráfico: ECODES.

SUMARIO

DOCUMENTO INTERACTIVO

Introducción 5

CAPÍTULO I: Humanidad y cambio climático 7

- Hechos sobre el cambio climático 8
- Cambio climático y agricultura 10
- Mitigación y adaptación 12
- Síntesis del capítulo 15

CAPÍTULO II: La región centroamericana 17

- Antecedentes 18
- El "Corredor Seco Centroamericano" 20
- Análisis climáticos mundiales 21
- Proyecciones relacionadas con el cambio climático en la región 22
- Síntesis del capítulo 24

CAPÍTULO III: Café 25

- Tendencias del mercado mundial del café 26
- Antecedentes del café en Centroamérica 28
- Cadena de valor del café 30
- Efectos del cambio climático en los cultivos del café 32
- Medidas de adaptación para cultivos de café 34
- Éxitos y referencias de medidas de mitigación y adaptación 38
- Síntesis de capítulo 39

CAPÍTULO IV: Cacao 41

- Tendencias del mercado mundial del cacao 42
- Antecedentes del cacao en Centroamérica 43
- Cadena de valor del cacao 45
- Efectos del cambio climático en los cultivos 46
- Medidas de adaptación para cultivos de cacao 48
- Éxitos y referentes 55
- Síntesis de capítulo 56

Conclusiones 58

Glosario 60

Siglas 62

Referencias 63



INTRODUCCIÓN

El ser humano sigue siendo dependiente de su entorno físico para proveerse de alimentos y asegurar unas condiciones adecuadas para el desarrollo de sus actividades diarias.

El desarrollo industrial y tecnológico nos ha permitido alcanzar grandes cotas de crecimiento económico y aumentar nuestro nivel de vida a nivel global. Sin embargo, debemos ser conscientes que en esta globalidad existen unas diferencias muy marcadas entre los llamados "norte" y "sur". La denominada **"deuda ecológica"**, reconoce que, siendo los países del norte los mayores emisores de gases de efecto invernadero, realmente son los países del sur los más afectados por sus consecuencias. Entre ellas, la aceleración del cambio climático catalizada desde la primera revolución industrial[1] y que continúa siendo un desafío en la actualidad.

Los cambios climáticos, definidos como cambios inesperados en el clima que afectan los procesos naturales de las precipitaciones y que impactan severamente en el aumento de las temperaturas globales, se han ido sucediendo a lo largo de la existencia de nuestro planeta debido a diversos motivos, integrándose las causas de origen antropogénico desde hace aproximadamente 180 años.



Enfocándonos en este estudio, el cambio climático y la agricultura tienen una relación bidireccional: la producción agrícola siempre ha sido dependiente de factores externos como son la biodiversidad y el clima; y a su vez, el cambio climático se ve alimentado parcialmente por el incremento de la emisión de gases de efecto invernadero asociado al aumento de la producción agrícola a nivel mundial.

No podemos evitar la relación existente entre cambio climático y agricultura, pero sí podemos hacer que sea virtuosa y facilite tanto el mantenimiento, como la mejora de los ecosistemas terrestres. Para lograrlo se impone la necesidad de un enfoque glocal en el que se combinen la acumulación de conocimiento respecto al proceso de cambio climático a nivel global con las modificaciones concretas y diferenciadas que se producen en cada región del planeta. **La mitigación y la adaptación climática juegan un papel fundamental en esta ecuación.**

Este enfoque permitirá que cada sistema agrícola local pueda evolucionar para aumentar su resiliencia y que se logren ralentizar e incluso revertir las proyecciones y escenarios a medio y largo plazo que se tienen actualmente.

[1] La primera Revolución Industrial se considera que inició a finales del s.XVIII y finalizó en la primera mitad del siglo XIX

Este estudio hace hincapié en la importancia de la **adaptación climática de los cultivos de café y cacao en Centroamérica**, debido a la vulnerabilidad de la región y a los efectos adversos del cambio climático, cuyas consecuencias son devastadoras para las producciones agrícolas y por ende para la subsistencia de las familias productoras. Es por ello que se vuelve necesaria la implementación de respuestas efectivas, como son las medidas de mitigación y adaptación, con el objetivo de proteger la vida del ser vivo en el mundo y prepararlo para los cambios venideros. **Y así poder conseguir el bienestar de todas las personas dentro de los límites del planeta.**

El estudio se desarrollará mediante cuatro capítulos. El primero expondrá una **referencia sobre la relación existente entre la humanidad y el cambio climático**, enfatizando los hechos a nivel mundial del mismo. Así mismo se describe cómo el cambio climático y sus efectos inciden negativamente en el sector agrícola de los países, para concluir con cuáles son los principales esfuerzos para mitigarlo y adaptarse a él.

El capítulo dos se enfocará en la **región centroamericana**. En él se lleva a cabo un análisis sobre las características que definen la región, incluyendo al Corredor Seco Centroamericano, donde los efectos adversos del cambio climático toman mayor fuerza. Además, se presentarán las proyecciones de los expertos sobre esta área tan relevante para Centroamérica y cómo se verá en los años venideros.

Finalmente, los capítulos tres y cuatro abordarán las **producciones de café y cacao** respectivamente, junto a las tendencias en el mercado mundial, los antecedentes en la región, la cadena de valor de cada cultivo, los efectos que el cambio climático tiene sobre ellos, ejemplos de medidas de mitigación y adaptación, y el estudio de casos de referencias y de éxito que han tenido como objetivo implementar algunas de estas medidas.



CAPÍTULO I

Humapidad y cambio climático

HECHOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

¿Es posible hablar de cambio climático causado por la humanidad sin pensar que puede ser el inicio del fin? Según la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático CMNUCC, este es un "cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables" (CONARE, 2012, p.11). El cambio climático es un fenómeno que trasciende en importancia a lo largo de los años gracias a diferentes factores que han visibilizado las consecuencias adversas que este conlleva para la vida en el planeta. Engloba una infinidad de efectos como el incremento de las temperaturas globales, sequías, inundaciones, olas de calor, el aumento del nivel del mar, así como el calentamiento de los polos, afectaciones a la seguridad alimentaria y al hábitat natural de los seres vivos, entre otros.

El cambio climático guarda una estrecha relación con el fenómeno natural conocido como "efecto invernadero", que se ha visto incrementado a partir de la actividad humana. "Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico, y actualmente son mayores que nunca" (IPCC, 2014, p.4). Por tanto, la humanidad en general y los países industrializados en particular, han contribuido a que los efectos del cambio climático hoy en día sean notables.

En función de este análisis, el aporte por país a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), está siendo liderado por seis principales emisores: China, Estados Unidos, Unión Europea + Reino Unido, India, Rusia y Japón (véase figura 1) (PNUMA, 2020). De acuerdo a esto, ¿se puede hablar de contener el cambio climático y mejorar el planeta en el que se vive?

> El efecto invernadero es el fenómeno por el que la energía solar recibida en cada momento por la Tierra, la cual proviene de la radiación solar natural, no puede volver al espacio. Es decir, cuando rebota sobre la superficie terrestre se queda atrapada en la Tierra por la barrera de los gases de efecto invernadero que forman una capa que no deja que este calor se vaya. Dichos gases deterioran las partículas de la capa de ozono, responsables de protegernos de la radiación, hasta generar enormes agujeros por los que penetran con mayor intensidad los rayos del sol. Eso quiere decir que, por un lado, nos envían más calor a la Tierra y, por otro, nos lo retienen en el planeta. Y aquí empieza todo... (OXFAM)

Las proyecciones a futuro son muy contundentes y según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2013b), hacia 2100 se espera que la temperatura aumente entre 1 °C y 3,7 °C, y es probable que el aumento máximo sea de hasta 4,8 °C (PNUMA). Las consecuencias de este cambio se dejarán ver a diferentes niveles, incluso a nivel económico, pues los expertos prevén que el cambio climático puede causar daños de entre el 5 % y el 20 % en la economía del planeta, reflejándose en recesiones mundiales y un aumento de precios exorbitante.

A partir de esta visión de futuro poco prometedora, ¿qué estamos haciendo cada uno de nosotros para convertirnos en un faro en medio de la tormenta? Tenemos diferentes propuestas de acción tanto a nivel individual como en el plano social que podemos tomar de referencia para nuestro día a día: empezando por los acuerdos internacionales que han surgido desde la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992 con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, hasta el Acuerdo de París en 2015 con los límites de incremento de temperatura mundial a un máximo de 2°C. La COP 26 llevada a cabo en el año 2021 dio como resultado el Pacto de Glasgow para el Clima, cuyo objetivo es convertir la década de 2020 en una década de acción y apoyo al clima. Se cerraron un buen número de acuerdos sectoriales, intergubernamentales, con empresas, regiones, ciudades y entidades financieras, aportando a temas como adaptación, pérdidas y daños, combustibles fósiles y energías limpias, ecosistemas, bosques y usos de la tierra, financiación, océanos, sistemas de salud resilientes, transportes y mitigación. En cuanto a las acciones resilientes, en la COP26 se abordó la campaña mundial "Race to Resilience" para, a través de una asociación de iniciativas, ayudar a las comunidades más vulnerables a generar resiliencia y adaptarse a los efectos del cambio climático, como el calor extremo, la sequía, las inundaciones y la subida del nivel del mar. Lo que persigue es conseguir condiciones de vida más resilientes para 4 000 millones de personas antes de 2030 (#PorElClima, 2022).

Para profundizar sobre los acuerdos alcanzados en la COP 26 y específicamente en el Pacto de Glasgow, puedes consultar el siguiente mapa interactivo: **https://porelclima.org/actua/ambicioncop/transparencia-cop**

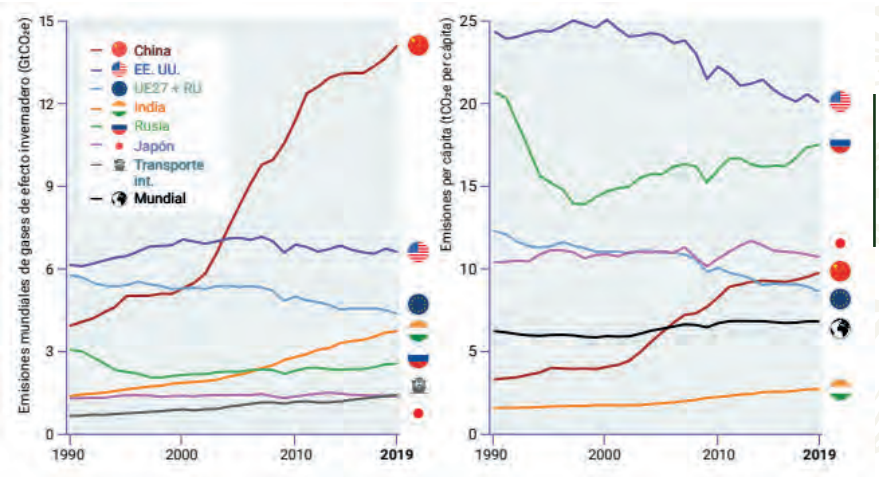


Figura 1

Emisiones de GEI en términos absolutos de los seis emisores principales (sin contar las procedentes del cambio de uso de la tierra) y el transporte internacional (izquierda), y emisiones per cápita de los seis emisores principales y promedio mundial (derecha).

Nota. Adaptado de Emisiones de Gases de Efectos Invernadero, PNUMA, 2020, https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34438/EGR20ESS.pdf?sequence=35

CAMBIO CLIMÁTICO Y AGRICULTURA

El cambio climático y sus efectos contribuyen al deterioro de los ecosistemas, lugar en el que se interrelacionan todos los seres vivos de este planeta.

Los servicios de un ecosistema son los beneficios que las personas obtenemos de ellos, que hacen la vida humana físicamente posible y digna de ser vivida. Los servicios que prestan los ecosistemas se clasifican en cuatro grupos:

- Servicios de aprovisionamiento y suministros
- Servicios de regulación
- Servicios culturales
- Servicios de soporte o apoyo.

La protección y uso racional de los servicios que prestan los ecosistemas es clave para la sostenibilidad de las actividades sociales y económicas de la humanidad (CONARE, 2012).

Pero en el momento en el que los ecosistemas se ponen en peligro, todo lo que depende de ellos se convierte en vulnerable. Tal es el caso de la agricultura, actividad que representa la principal fuente de alimento para la humanidad y significa ser uno de los servicios de aprovisionamiento más importante. Según el Banco Mundial "la agricultura es un sector estratégico y es el que más sufrirá con los cambios de temperatura y precipitación a causa del cambio climático" (CONARE, 2012), siendo afectada por consiguiente la economía de los países que dependen del sector agrícola, como es el caso de los países de Centroamérica.

Una de las características principales de la agricultura en la región centroamericana es su relación de causa y efecto frente al cambio climático. Por un lado, los efectos que el cambio climático tiene en la agricultura es que las zonas de vida tenderán a volverse más secas. Aumentarán las emisiones de CO_2, así como los incendios, las plagas y las enfermedades. Especialmente la producción de banano, cacao, arroz, yuca, frijol y maíz enfrentarían condiciones críticas (CONARE, 2012, p.34).

Por otro lado, también la agricultura contribuye como causa directa a las manifestaciones climáticas. Esta contribución se materializa en dos focos:

1_ "la aportación de GEI provenientes de fertilizantes (a través de la emisión de óxido nitroso [N2O]) y del metano [CH4] que se origina de los gases que produce el ganado como producto de la fermentación entérica en su digestión;

2_ la disminución de los bosques, que son los principales sumideros de carbono, y la deforestación promovida por el avance de la frontera agrícola" (CONARE, 2012, p. 11).

Esta relación bidireccional pone de manifiesto que debemos **entender y responder a la conexión entre agricultura y cambio climático desde un enfoque sistémico**, donde las distintas unidades se estudian desde un todo complejo. Según el Instituto Bateson, tiene relación con la causalidad circular, donde el comportamiento de un sistema influencia las acciones de otro, que por su parte influye también sobre el primero. Además, esta relación de causa y efecto fue un punto de análisis en la COP 26, donde se lograron avances significativos tanto en la reducción del impacto del cambio climático en el sector agrícola como en la reducción de la contribu-

Esta relación fue potenciada a través del **Compromiso Global de Metano**, una iniciativa para reducir las emisiones globales de metano en un 30 % para 2030, con el objetivo de limitar el calentamiento a 1,5 °C. Se han unido un total de más de 100 países que representan el 70 % de la economía mundial. De igual forma, otro de los esfuerzos es la **declaración de líderes sobre los bosques y el uso de la tierra** para detener e invertir la pérdida de bosques y la degradación de la tierra para 2030, mientras se consigue un desarrollo sostenible y se promueve una transformación rural inclusiva. Los compromisos que adquieren los países firmantes se extienden a la relación de causa y efecto antes mencionada. Aplicar y rediseñar las políticas y programas agrícolas para incentivar la agricultura sostenible, promover la seguridad alimentaria y beneficiar al medio ambiente son varios de los principales lineamientos (#PorElClima, 2022).



MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

Al inicio de este capítulo, se hizo un esbozo general sobre el cambio climático. Ahora resulta útil profundizar ¿hacia dónde se dirige y qué pasa con los daños causados y las pérdidas generadas hasta este momento?

> La respuesta internacional a los daños debidos al cambio climático es cada año mayor y más variada y son los países en desarrollo o más vulnerables los que enfrentan mayores desafíos.

Ahora mismo los años de acción inadecuados están pasando factura. Se necesita urgentemente financiación y apoyo técnico para crear resiliencia, desarrollar las economías, combatir la pobreza y hacer frente a las pérdidas y daños de los Países Menos Adelantados (PMA), quienes están luchando por la supervivencia y no tienen capacidad para adquirir más deudas, a diferencia de los países desarrollados que tienen una responsabilidad histórica. Hoy en día el avance principal que se tiene es el "Diálogo de Glasgow sobre la financiación de las pérdidas y daños" que surge como acuerdo de las COP 26, el cual "no contiene ningún aspecto operativo ni cómo se puede ampliar la financiación ni acceder a ella" (#PorElClima, 2022), pero abre las puertas para que la COP 27 sea el punto de partida de acuerdos verdaderamente significativos para vincular a los países desarrollados con las consecuencias del cambio climático.

Pero, ¿qué pueden hacer los países para empezar a recorrer el camino de las soluciones ante esta situación?

En este punto se puede hablar de las medidas de mitigación y adaptación. "La mitigación del cambio climático significa reducir la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) que generamos y aumentar los sumideros o formas de captura, mientras que la adaptación al cambio climático implica conocer las transformaciones actuales, así como las esperadas, y prepararnos de la mejor forma posible para enfrentarlas" (CONARE, 2012, p.54).

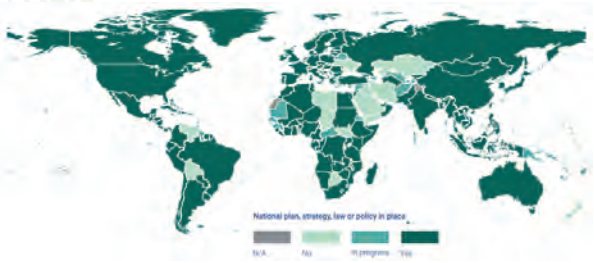
Actualmente, existen algunos esfuerzos a nivel mundial para mitigar el cambio climático, ya que se han fijado metas para la reducción de emisiones. Se establecieron también algunos instrumentos para incentivar la disminución de gases de efecto invernadero (GEI), como los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) y los proyectos para la Reducción de las Emisiones Derivadas de la Deforestación y la Degradación Forestal (REDD). Sin embargo, a pesar de la voluntad política expresada, los avances concretos son escasos e insuficientes (CONARE, 2012).

De igual forma, se ha avanzado en las medidas de adaptación a nivel mundial gracias a tres aspectos: planeación, financiamiento e implementación.

La planeación como medida de adaptación son todos los planes nacionales (acordados a partir de la COP 16, en el año 2010 en Cancún (SEAN-CC, 2012), tratados, y políticas que han implementado los países desde sus áreas de acción. A nivel mundial, el 79 % de los países han abordado la adaptación al cambio climático a nivel nacional a través de un plan, estrategia, política o ley (véase figura 2) (UNEP, 2021).

Mapa 1

Estado de la planificación de la adaptación en todo el mundo, al 5 de agosto de 2021.



Nota. Adaptado de estado de la planificación de la adaptación en todo el mundo, United Nations Environment Programme, 2021, https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2021

Ningún esfuerzo de adaptación por parte de los países es posible sin fondos económicos que los respalden. Actualmente, existe un progreso significativo de financiamiento a la adaptación proveniente de dos vertientes. La primera son los esfuerzos que realizan los estados de considerar dentro de sus planes nacionales el financiamiento para la respuesta al cambio climático y, por otro lado, la segunda vertiente demuestra que se están trabajando flujos de cooperación para el financiamiento de la adaptación de países en desarrollo, donde los más sobresalientes son los flujos públicos bilaterales y públicos multilaterales y, en menor, medida los flujos privados.

Estos tres aspectos (planeación, financiamiento e implementación) se ven traducidos en esfuerzos para la adaptación al cambio climático a través de las COP, donde el año pasado 2021-COP 26 se hicieron nuevas promesas financieras para apoyar a los países en desarrollo en la consecución del objetivo global de adaptación propuesto en el Acuerdo de París 2015. Además, las nuevas normas de los mecanismos internacionales de comercio de carbono (Artículo 6) acordadas en la COP 26 apoyarán la financiación de la adaptación en los países (UNFCCC).

Con el paso de los años, las respuestas a crisis ambientales como las que genera el cambio climático han requerido más soluciones innovadoras que optimicen los recursos y que integren elementos inspirados en el entorno. De esta forma, surgen medidas como las Soluciones basadas en la Naturaleza (Nature Based Solutions NbS) y la Agricultura Climáticamente Inteligente (Climate Smart Agriculture CSA).

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (NbS) están compuestas por dos conceptos claves: Soluciones Climáticas Basadas en la Naturaleza (Nature-based Climate Solutions) y Adaptaciones Basadas en los Ecosistemas (Ecosystem-based Adaptation) (Verónica Lo et al., 2022).

Según Acción Climática (2021) cada una de las acciones antes mencionadas se basan en tres aspectos que se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) los cuales tienen metas de cumplimiento para el año 2030:

· **Restauración ecológica:** consiste en llevar a cabo una serie de medidas correctoras en el ambiente degradado para que pueda retornar a las condiciones ambientales anteriores a la modificación del mismo (Geo innova, 2017). Las Soluciones Climáticas Basadas en

la Naturaleza, a través de este aspecto, aportan a la contribución del ODS 15 "vida de ecosistemas terrestres" y su meta 15.3 que tiene como fin *luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo para 2030.*

· **Gestión sostenible e integral de zonas vulnerables o gestión del riesgo:** Se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse (EIRD). La gestión integral de zonas vulnerables se alinea con el ODS 1 (fin de la pobreza) y su meta 1.5 que busca *fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y a otros desastres económicos, sociales y ambientales.*

· **Protección de áreas protegidas:** es una manifestación de interés de proteger un espacio geográfico claramente definido y la biodiversidad en el mismo, con el fin de lograr la conservación a largo plazo de la naturaleza y los servicios de los ecosistemas y valores culturales asociados (CBD). Esto tiene un aporte en la meta 15.5 de los ODS, que se refiere a la *protección de las especies amenazadas y con ello evitar su extinción.*

Así mismo, la Agricultura Climáticamente Inteligente tiene tres pilares fundamentales (FAO, 2010): incrementar de forma sostenible la productividad y los ingresos agrícolas, adoptar y desarrollar resiliencia al cambio climático y reducir y/o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero donde sea posible" (Solano Garrido et al., 2019). Ambos son esfuerzos para lograr obtener una agricultura positiva y alejarse de la agricultura tradicional, el éxito está en el involucramiento de los stakeholders (principalmente agricultores) desde la planeación hasta la implementación de las medidas. Cada vez hay más conciencia de que las prácticas denominadas "climáticamente inteligentes" o "regenerativas" son necesarias para que los agricultores construyan sistemas alimentarios sostenibles y resilientes (Grow Asia).

Sin embargo, hay circunstancias que intervienen y afectan las planificaciones de actuación al cambio climático, la COVID-19 es una de ellas, ya que no solo generó impactos en la salud y la economía, si no también en las respuestas al cambio climático, tanto en la planeación de la adaptación climática, obstaculizando algunos procesos de los Planes Nacionales de Adaptación (PAN); como en la financiación de la adaptación (Grow Asia), ya que los países debían actuar financieramente al tratar de responder a una crisis sanitaria prioritaria y una crisis ambiental como el cambio climático.

SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

Uno de los factores que más afectan el presente y el futuro de la humanidad,es el cambio climático, el cual ha tomado fuerza en los últimos años y es la sociedad la que marca el ritmo para implementar acciones que contrarresten sus efectos.

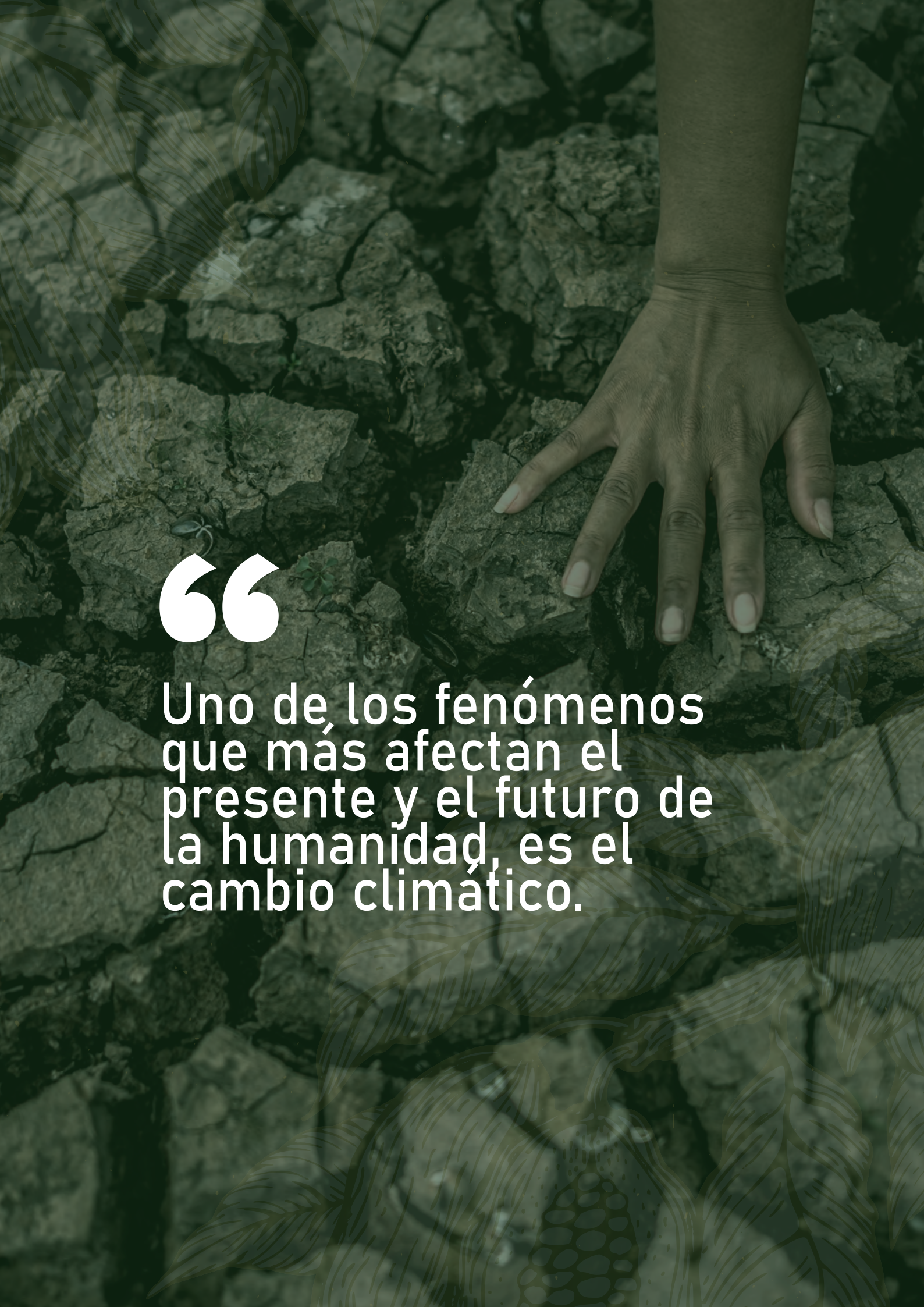
El cambio climático es un fenómeno denominado antropogénico, ya que es causado por el ser humano y tiene características como olas de calor por el aumento de temperaturas, sequías cíclicas, inundaciones, afectaciones al hábitat natural y consecuencias para el propio ser humano.

La relación existente entre cambio climático y agricultura es trascendental, puesto que, por un lado, las producciones agrícolas se ven afectadas por el cambio climático de forma severa y, por otro lado, la agricultura es una actividad que representa una fuente de alimento vital para el ser humano, y además, supone una fuente de ingresos económicos para los países.

La mitigación y adaptación al cambio climático siguen una directriz que va desde la planeación, pasando por el financiamiento y concluyendo con la implementación. Existen en la actualidad dos respuestas de mitigación y adaptación: Soluciones Climáticas Basadas en la Naturaleza y Agricultura Climáticamente Inteligente. Ambas forman parte de esfuerzos más resilientes y sostenibles para salvaguardar la vida del planeta y por ende de los seres vivos que lo conforman.

El planeta se ve afectado con crisis simultáneas y esporádicas, tal es el caso de la pandemia por COVID-19, que se convirtió en una prioridad e hizo que se abandonara por un lapso temporal cualquier otro tipo de iniciativas, incluso las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. No es que un problema sea más importante que otro, sin embargo ambos necesitan financiamiento.





“Uno de los fenómenos que más afectan el presente y el futuro de la humanidad, es el cambio climático.



CAPÍTULO II

La región centroamericana

ANTECEDENTES

La región de Centroamérica se encuentra ubicada en el centro del continente americano (segundo más grande del planeta), en el hemisferio occidental. Está rodeada por los océanos Atlántico y Pacífico y está conformada por siete países: Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Su extensión territorial es de 498 910 km2 y su población actual es de alrededor de 50,3 millones de habitantes (SIECA, 2019), datos muy similares en área y censo a los de España (Véase mapa 1).

Mapa 2

Mapa político
de Centroamérica.

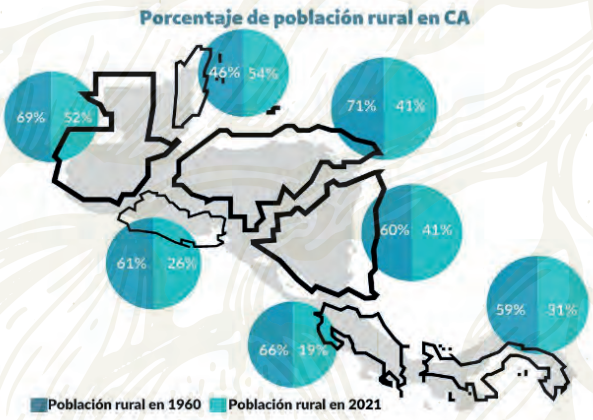


Nota. Adaptado de mapa de Centroamérica, 2022 Mapa de Centroamerica | Mapa de America Central

Los países centroamericanos comparten características como sus sistemas democráticos, condiciones ambientales y aspectos geográficos, ya que han venido a lo largo de los años experimentando cambios similares, con efectos parecidos. La presencia de población rural es alta en la región (ECODES, 2021, p.15), sin embargo, según el Banco Mundial (BM) ha venido disminuyendo con el tiempo (véase figura 3). A excepción de Belice, que es el único país que ha aumentado su población rural, la mayoría de países centroamericanos presentan una reducción significativa de población rural durante los últimos 61 años.

Mapa 3

Porcentaje de la población rural en Centroamérica
en los años 1960 - 2021.



Fuente. Adaptación propia con los datos del Banco Mundial, https://www.google.com/url?q=https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS&sa=D&source=docs&ust=1661306879363409&usg=AOvVaw2Uyu7dP5OqHGz7yPb6SmlT

Por su parte, la economía de la región ha tenido que afrontar diversas situaciones, desde guerras civiles hasta la caída económica de Estados Unidos en 2008 y 2009, provocando un descenso de las remesas en la región. En la última década, el crecimiento del PIB per cápita ha sido estable y el promedio de la subregión de Centroamérica y República Dominicana se situó por arriba del promedio de América Latina y el Caribe con 2,4 % y 0,6 %, respectivamente (BID, 2020).

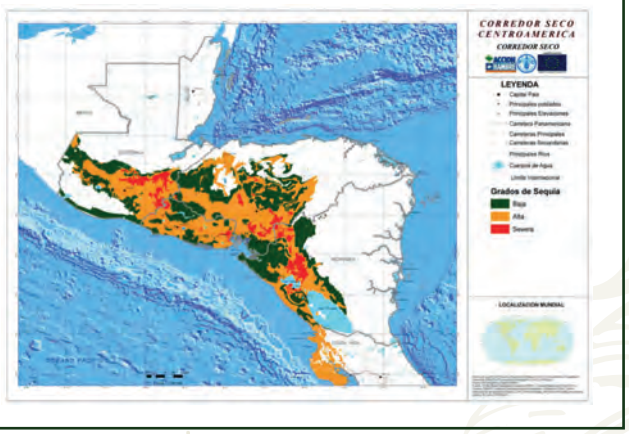
A pesar de que los países desarrollados son los históricos protagonistas del cambio climático, son los empobrecidos los que se llevan la peor parte, y "pese a que Centroamérica es responsable tan solo del 0,5 % de las emisiones mundiales de GEI, entre las regiones tropicales de todo el planeta es la zona más vulnerable al cambio climático o principal punto caliente" (CONARE, 2012).
La vulnerabilidad en la región se puede analizar desde dos dimensiones.a primera es una vulnerabilidad externa, es decir, aspectos que no se pueden controlar, como la ubicación geográfica de la región, que favorece eventos climatológicos extremos debido al cambio climático. Y la segunda es la vulnerabilidad interna, referida a las precarias condiciones de vida de las personas que habitan en Centroamérica, con niveles elevados de pobreza y pobreza extrema (familias que limitan sus recursos económicos a menos de un dólar al día), y precarios sistemas de salud y educación.

EL CORREDOR SECO CENTROAMERICANO

En el apartado anterior de esta investigación se habló de la vulnerabilidad de Centroamérica tanto por factores internos como externos. La vulnerabilidad ambiental a la que está expuesta la región es producto de una combinación entre las manifestaciones del cambio climático y su frágil capacidad de adaptarse y mitigar los efectos resultantes. Esta vulnerabilidad se puede ver reflejada en lo que se denomina el Corredor Seco Centroamericano, en adelante CSC. Según la FAO, el CSC se define como "un grupo de ecosistemas que se combinan en la ecorregión del bosque tropical seco de Centroamérica, que inicia en Chiapas, México y finaliza en parte de Costa Rica hasta Guanacaste" (véase figura 4) (GWPCA, p.1).

Mapa 4

El Corredor Seco Centroamericano basado en meses secos × precipitación × Zonas de Vida de Holdridge (en blanco área fuera del corredor)



Nota. Adaptado de Corredor Seco Centroamerica, FAO, 2012, https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/estudio-de-caracterizacion-del-corredor-seco-centroamericano-paises-ca-4-tomo-i/

El CSC se caracteriza por los siguientes elementos:

- Esta zona presenta una gran vulnerabilidad a la sequía y a las precipitaciones pluviales provocadas por ENOS, "El Niño Oscilación Sur", por lo que juegan un papel importante cuatro aspectos: sequía, pobreza, seguridad alimentaria y migraciones (BBC Mundo, 2019).

- El Corredor Seco es la región más densamente poblada de América Central, con una población de 10,5 millones de personas aproximadamente (BBC Mundo, 2019).

- Según la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), cerca del 60 % de la población del Corredor Seco vive en la pobreza (BBC Mundo, 2019).

- El maíz, el arroz y el frijol, junto a otros cultivos que no demandan mucha agua para el riego, son los más habituales en los cultivos de esa área geográfica (BBC Mundo, 2021).

Algunas consecuencias evidentes derivadas del impacto de la inestabilidad climática en la agricultura de esta región son las siguientes:

- Durante 2020, las familias habitantes y nativas del CSC se enfrentaron a la pérdida de sus medios de vida debido a la combinación de la extrema sequía que afecta la zonas y de las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal y los huracanes Eta e Iota (ECODES, 2021).

- En 2019, más de la mitad de las cosechas de maíz y frijoles de los agricultores de subsistencia en el Corredor Seco Centroamericano fueron destruidas debido al fenómeno de El Niño, dejándolos sin reservas de alimentos (BBC Mundo, 2019).

- La población rural, que en su mayoría depende de actividades agropecuarias, tiene comprometida su fuente de alimentación y de ingresos por fenómenos climáticos y vive en la incertidumbre, sufriendo de hambre estacional y perpetuando el círculo de la pobreza (ECODES, 2021).

ANÁLISIS CLIMÁTICOS MUNDIALES

El IPCC es el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (*The Intergovernmental Panel on Climate Change*) y fue establecido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (*United Nations Environment Programme UNEP*) y la Organización Meteorológica Mundial (*World Meteorological Organization WMO*) en 1988.

Su creación respondió a la necesidad de proveer a los responsables de la formulación de políticas de evaluaciones científicas periódicas sobre el estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático.

Desde 1988, el IPCC ha tenido cinco ciclos de evaluación y entregado seis informes de evaluación. Son los documentos científicos más completos sobre el cambio climático producidos en todo el mundo.

Para hacer proyecciones sobre el cambio climático, el IPCC ha utilizado dos familias de escenarios, los escenarios SRES (*Special Report on Emission Scenarios*) presentados en el año 2000 y las Trayectorias de Concentración Representativas, RCP, (*Representative Concentration Pathways*), presentadas en 2010.

Los escenarios SRES son un conjunto de 6 familias A1FI, A1B, A1T, A2, B1 y B2 Por otro lado, se tienen cuatro escenarios RCP: RCP2.6 (un escenario optimista), RCP4.5 y RCP6.0 (escenarios intermedios) y RCP8.5 (un escenario pesimista)

Estos escenarios guardan cierta relación. El SRES A1F1 es similar al RCP8.5; el SRES A1B es similar al RCP6.0 y el SRES B1 al RCP4.5 El escenario RCP2.6 es mucho más bajo que cualquier escenario SRES porque incluye la opción de utilizar políticas para lograr emisiones netas negativas de dióxido de carbono antes de fin de siglo, mientras que los escenarios SRES no lo hacen.

> "Las emisiones futuras de gases de efecto invernadero (GEI) son el producto de muy complejos sistemas dinámicos, determinado por fuerzas tales como el crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico o el cambio tecnológico. Su evolución futura es muy incierta. Los escenarios son imágenes alternativas de lo que podría acontecer en el futuro, y constituyen un instrumento apropiado para analizar de qué manera influirán las fuerzas determinantes en las emisiones futuras, y para evaluar el margen de incertidumbre de dicho análisis." (IPCC, 2000)

PROYECCIONES RELACIONADAS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN

Las proyecciones a futuro de lo que pasará en la región Centroamericana, incluido el CSC, no son nada alentadoras. Para proveer al ser humano las condiciones de vida adecuadas y salvaguardar su seguridad alimentaria y del entorno en el que habita, se presentan una serie de estimaciones que deberán ser tomadas en cuenta respecto a temperatura, agricultura, biodiversidad y precipitaciones. Se incluyen algunas proyecciones establecidas en los escenarios IPCC y SRES.



Temperatura:

- Muchos estudios proyectan un clima más cálido y seco en Centroamérica a finales de siglo (Lee Hannah et al., 2016). Ello influirá claramente en los cultivos, pero ¿se ha pensado en la fertilidad de las tierras? El aumento de la cantidad de suelos áridos, desérticos y bosques secos pueden llegar a ser una realidad.

- El escenario pesimista espera que la temperatura aumente de entre 2,9 °C y 5,5 °C. (Bárcena et al., 2020). El aumento de las temperaturas y la ausencia de lluvias hacen que la vida del ser humano corra riesgo. Este dato es crítico, ya que si las cantidades de precipitaciones pluviales de por sí hoy en día son inconstantes, ¿qué pasará en 100 años? ¿Los avances en proyectos donde se le saca el máximo provecho al agua, como la energía hidroeléctrica, desaparecerán? ¿Habrá un retroceso en el desarrollo por la falta de agua en función de las temperaturas exponenciales a las que se estará expuesto?

Agricultura:

- Un estudio del rendimiento del café bajo el cambio climático muestra una reducción en el rendimiento de entre un 6,4 % en 2020 y un 38 % en 2021 en todos los países centroamericanos (Lee Hannah et al., 2016, p.6). ¿Qué pasará con los países productores de café? ¿Buscarán una adaptación o simplemente el rubro dejará de existir?

- El modelo de estudio del maíz indica una disminución proyectada en el rendimiento en la mayor parte de la región, mostrando caídas hasta de un 4% en el área cosechada en Nicaragua, un 22% en Belice y hasta 34% en rendimiento para El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua (Lee Hannah et al., 2016, p.8). En función de ello, ¿estarán preparados los países centroamericanos para saltar a otro sector que no sea el primario? ¿Encontrarán la forma de transformar la agricultura tradicional para superar los obstáculos actuales?

Biodiversidad:

- Se espera que los que habitan en áreas rurales pobres sufran los mayores impactos del cambio climático debido a su fuerte dependencia a los servicios que proveen los ecosistemas, como la pesca, la agricultura, las fuentes acuíferas, los espacios recreativos, plantas medicinales, generación de energía, etc. (Lee Hannah et al., 2016).

- En 2005, Centroamérica albergaba el 7% de la biodiversidad del planeta, pero su degradación y destrucción son una realidad. Se estima que, hacia finales del siglo XXI, la reducción del Índice de Biodiversidad Potencial IBP llegaría al 33 % en el escenario B2 y al 58 % en el escenario A2 del IPCC (Bárcena et al., 2020).

Precipitaciones:

- En cuanto a la precipitación, en el escenario intermedio, se estima un aumento de entre el 5 % y el 17 % y, en el escenario pesimista, uno de entre el 11 % y el 26 % (Bárcena et al., 2020).

- En las próximas décadas, la duración de los períodos de lluvia abundante podría extenderse y la canícula (el lapso con menos lluvia entre julio y agosto), podría disminuir. En resumen, Centroamérica sería más caliente y más seca (Bárcena et al., 2020). En función de ello, ¿las siembras tradicionales están preparadas para estos cambios?, o ¿es la improvisación la que dirige el rumbo?

SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

Centroamérica está ubicada en el centro del continente americano, rodeada de los océanos Atlántico y Pacífico y constituida por siete países: Guatemala, Honduras, Belice, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Es una región que ha venido transformándose con el paso de los años y ha logrado salir adelante, pasando desde dictaduras, guerras civiles, economías basadas en cultivos, democracias con índices altos de corrupción, pandemias, sistemas públicos en deterioro y efectos del cambio climático.

La región enfrenta retos específicos para los cuales no se encuentra totalmente preparada.

Presenta un alto grado de vulnerabilidad ante diferentes situaciones. El cambio climático es una de estas. A pesar de que la región únicamente es responsable del 0,5% de las emisiones de GEI en el mundo, es considerada la zona más vulnerable a sus efectos. Dentro de ella, se encuentra un espacio físico que se diferencia por ser propenso a fenómenos climatológicos extremos, denominado Corredor Seco Centroamericano (CSC), que atraviesa la parte baja de los países que conforman la región, siendo los más afectados el denominado Triángulo Norte de Centroamérica (TNCA).

Toda acción tiene una reacción, por tanto, los expertos están dando sus puntos de vista sobre lo que debería de pasar en los años siguientes, siguiendo las tendencias de los cambios que ha enfrentado la región. Se considera que hay diferentes escenarios, entre los que se encuentran escenarios optimistas, intermedios y pesimistas. Sin embargo, todos ellos proyectan un cambio relacionado con el clima, ecosistemas, agricultura, precipitaciones, biodiversidad, pobreza, inseguridad alimentaria y vulnerabilidad.

Es decir, las proyecciones o visiones a futuro están sobre la mesa y muestran que los cambios son inminentes. La vida del ser humano debe adaptarse, los gobiernos deben actuar, las familias deben de buscar la forma de mejorar técnicas productivas para contener los efectos adversos del cambio climático.



CAPÍTULO III

Café

TENDENCIAS DEL MERCADO MUNDIAL DEL CAFÉ

El café es un mercado en crecimiento. La creciente demanda de café, en los últimos 30 años, ha resultado en la expansión del mercado cafetalero y aumentos en producción y exportaciones. La producción mundial de café (en volumen) ha aumentado en más del 60 % desde la década de 1990 con la proporción de Arábica y robusta de aproximadamente 60/40 (ICO, 2019).

> El café es uno de los productos agrícolas más comercializados en el mundo. Solo en 2017, el 70% del total de la producción café fue exportada, por un valor de 19 mil millones de dólares. El mismo año, el sector tuvo un valor de mercado minorista de 83 mil millones de dólares, dando trabajo a 125 millones de personas (Vivek Voora et al., 2019, p. 1).

Los mayores países productores y exportadores en 2017 fueron Brasil (4,6 mil millones de dólares), Vietnam (3,5 mil millones de dólares) y Colombia (2,58 mil millones de dólares), mientras que los países importadores en 2017 fueron Estados Unidos (6,3 mil millones de dólares), Alemania (3,5 mil millones de dólares) y Francia (2,8 mil millones de dólares) (Vivek Voora et al., 2019).

A pesar de que el café ha sido una fuente de crecimiento económico durante años para algunos países, ha enfrentado desafíos globales como las interrupciones de la cadena de suministro provocadas por el cambio climático o emergencias, inestabilidad política, pandemias y crisis sanitarias como la COVID-19, las cuales tienen el potencial de obstaculizar gravemente las exportaciones de café, lo que afectaría a los ingresos en divisas y puestos de trabajo en los países productores, a los operadores intermedios de la Global Value Chain (GVC) y a los consumidores (ICO, 2020). Además, la cadena de valor del café representa un aporte importante a la huella de carbono, donde la producción de café es un emisor de CO a la atmósfera. Según un análisis de la University College London (UCL), un solo espresso tiene una huella de carbono promedio de 0,28 kg. En el caso de aquellos que incluyen leche, como el latte o el cappuccino, es de entre 0,41 kg y 0,55 kg. Por otro lado, un estudio realizado por el Instituto de Recursos Naturales de Finlandia (LUKE) reveló que el cultivo y el procesamiento del café representan el 68 % del impacto climático del café. Esto se comparó con el 11 % de la preparación y menos del 4 % del transporte, el tueste y el empaquetado combinados. En países como Honduras y Nicaragua, los cambios en el uso de la tierra, que implican la expansión o la reubicación de una finca cafetalera, contribuyeron hasta un 60-70 % a la huella de carbono total (MTPAK, 2021).

A nivel mundial, existen países con producciones cafeteras más pequeñas y, por tanto, exportaciones menores. La clave es saber distinguirse de la competencia. Para ello se ha avanzado en producciones y consumo de un café más sostenibles, con la conservación de la biodiversidad y las consideraciones de salud y seguridad de los trabajadores en toda la cadena de valor, produciendo café consciente de la reducción de emisiones (Vivek Voora et al., 2019, p.2).

Hoy más que nunca, las personas quieren saber de dónde procede su café y los hábitos de compra de los consumidores preocupados por el medio ambiente no hacen más que aumentar. Un informe de Deloitte en 2020 señala que alrededor del 43 % de los consumidores declaran elegir marcas con prácticas o valores responsables con el medio ambiente. En este sentido, las empresas buscan reducir su huella de carbono, con tres opciones para ello; con un carbono neutral, con un carbono negativo y/o con créditos o mercados de carbono. Estos últimos permiten que una empresa pueda alcanzar carbonos negativos después de realizar un esfuerzo de obtener un carbono neutral y comprar créditos de carbono de otras compañías (Perfect Daily Grind, 2021).



ANTECEDENTES DEL CAFÉ EN CENTROAMÉRICA

El café ha sido un sector económico clave en Centroamérica durante más de un siglo. Desde la introducción del café en la región a mediados del siglo XVIII, Centroamérica se ha convertido en un origen favorito por su café arábica de gran cuerpo y sabor fino. La economía política de Centroamérica a finales del siglo XIX y principios del siglo XX se centró principalmente en la economía del cultivo y exportación del café (Fromm I, 2022, p.2).

Actualmente, el café es la principal exportación agrícola de El Salvador, Honduras y Nicaragua, y la segunda mayor para Guatemala y Costa Rica. En todos los países, el sector cafetalero representa una de las principales fuentes de empleo rural, pues se estima que 1,2 millones de personas están empleadas directamente (Fromm I, 2022, p.1). El café representa para Centroamérica una fuente de crecimiento económico porque suma al Producto Interno Bruto (PIB) de cada uno de los países; sin embargo, ha tenido altas y bajas en cuanto a producciones. Los ciclos que van desde 2017 hasta 2019 fueron las producciones más grandes en un período de once años, alcanzando hasta 21,5 millones de bolsas de 45 kg, como se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla 1

Producción total de café en la región centroamericana y por país (millones de bolsas de 45 kg).

	Honduras	Guatemala	El Salvador		Costa Rica	Total en la región
2011/12	7.843	5.134	1.552	2.925	2.441	19,7 millones
2012/13	6.248	5.017	1.653	2.498	2.430	17,6 millones
2013/14	6.111	4.252	687	2.746	2.069	15,6 millones
2014/15	7.024	4.413	887	2.530	1.967	16,6 millones
2015/16	7.714	4.546	753	2.841	1.920	17,6 millones
2016/17	9.943	4.912	813	3.407	1.829	20,8 millones
2017/18	10.080	4.978	1.013	3.523	2.081	21,4 millones
2018/19	9.537	5.342	1.015	3.839	1.902	21,5 millones
2019/20	7.908	4.808	881	3.843	1.962	19,2 millones
2020/21*	8.315	4.199	692	3.037	1.963	17,9 millones
2021/22*	7.333	4.627	704	3.184	1.980	17,6 millones

Fuente. Adaptación propia tomado de Coffee Report Central America, 2021, https://reliefweb.int/report/guatemala/coffee-report-central-america-november-2021

*Nota. * Los datos de 2020 y 2021 son estimaciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en mayo de 2021.*

Las diversas variedades de café cultivadas en la región dependen de factores como el suelo, la altura, el cuidado, etc., que han cambiado con el paso de los años. Durante la historia de la región se han encontrado los siguientes: café arábica, robusta, bourbon, libérica, maragogype (Samper, 2019).

A lo largo de la historia el sector del café ha enfrentado diferentes desafíos económicos, sociales y medioambientales. Una reducción en la producción de café fue causada por el huracán Mitch, que azotó Centroamérica en octubre de 1998. Honduras, Nicaragua, Guatemala y El Salvador fueron en su mayoría afectados y, según estimaciones de la FAO-2001, entre el 20 % y 30 % por ciento de la cosecha se perdió durante esa temporada. Solamente unos años después, la crisis del café golpeó al sector, cuando apenas estaba recuperándose. En la temporada 2012 y 2013 el resurgimiento de la epidemia de la roya del café causó el 16% de pérdida en Centroamérica. En noviembre de 2020, la región volvió a experimentar dañosen la producción de café debido a los huracanes Eta e Iota (Fromm I, 2022, p.2).

La región centroamericana se ha visto afectada por los acontecimientos anteriores, pero también es susceptible a situaciones perennes que afectan el cultivo del café, como se puede observar en el siguiente tabla:

Tabla 2

Principales desafíos que enfrenta el sector cafetalero la región centroamericana.

Desafíos sociales en CA	Desafíos ambientales en CA	Desafíos económicos en CA
Inseguridad alimentaria	Erosión de los suelos y la destrucción de hábitats	Precios bajos
Desigualdad de género	Deforestación con la pérdida de los bosques primarios	Falta de crédito agrícola
Bajo acceso a los servicios sociales (educación y salud)	Pérdida de la biodiversidad	Falta de información para acceder a los mercados
Existencia de un nivel organizacional deficiente para lograr buenos resultados en el mercado	Aumento de enfermedades y plagas del cultivo	Incremento en el costo de los insumos de la producción
Falta de renovación generacional de plantas y capital en las fincas	Contaminación constante por empleo de agroquímicos	Baja productividad por factores climáticos
Migración de la juventud y abandono de la finca, y también	Degradación de las fuentes de suministro del agua	Envejecimiento y la poca renovación de los cafetales
Falta de acceso a tecnologías y servicios de extensión	Impacto del cambio climático en el ecosistema del cultivo	Desigualdad en el acceso a tierras, títulos e insumos por parte de las mujeres

Nota. Adaptación propia con datos de "Buenas prácticas para cadenas de café con plena equidad de género y libres de trabajo infantil en Centroamerica", http://www.resilientcentralamerica.org/wp-content/uploads/2020/09/Buenas-Pr%C3%A1cticas_PolicyBrief_ResCA.pdf

CADENA DE VALOR DEL CAFÉ

La cadena de valor del café está compuesta por diferentes elementos que hacen posible que el producto agrícola sea consumible y llevado a diferentes partes del mundo para su degustación. esde su cultivo, cosecha, procesamiento y comercialización, el café transita por varias etapas controladas por manos humanas. La producción agrícola es desarrollada por pequeños, medianos y grandes productores, incluyendo organizaciones gremiales (cooperativas, asociaciones), quienes cultivan en rangos altitudinales de 450 a 2.000 metros sobre el nivel del mar. (FEWS NET, 2018).

La producción de café en Centroamérica en el presente siglo ha cubierto un área entre 800 mil y 1,1 millón de hectáreas, con un crecimiento importante entre el 2016 y 2017. Honduras es el país que dedica mayor área, en un proceso de crecimiento acentuado desde el año 2012. Le sigue Guatemala con un área estable superior a las 200 mil hectáreas, situación de estabilidad en área que se observa en los otros países. El volumen de producción se ha mantenido por encima de 700 mil toneladas en el período analizado hasta un máximo de alrededor de 1,1 millón de toneladas (Díaz Porras, 2021, p. 74).

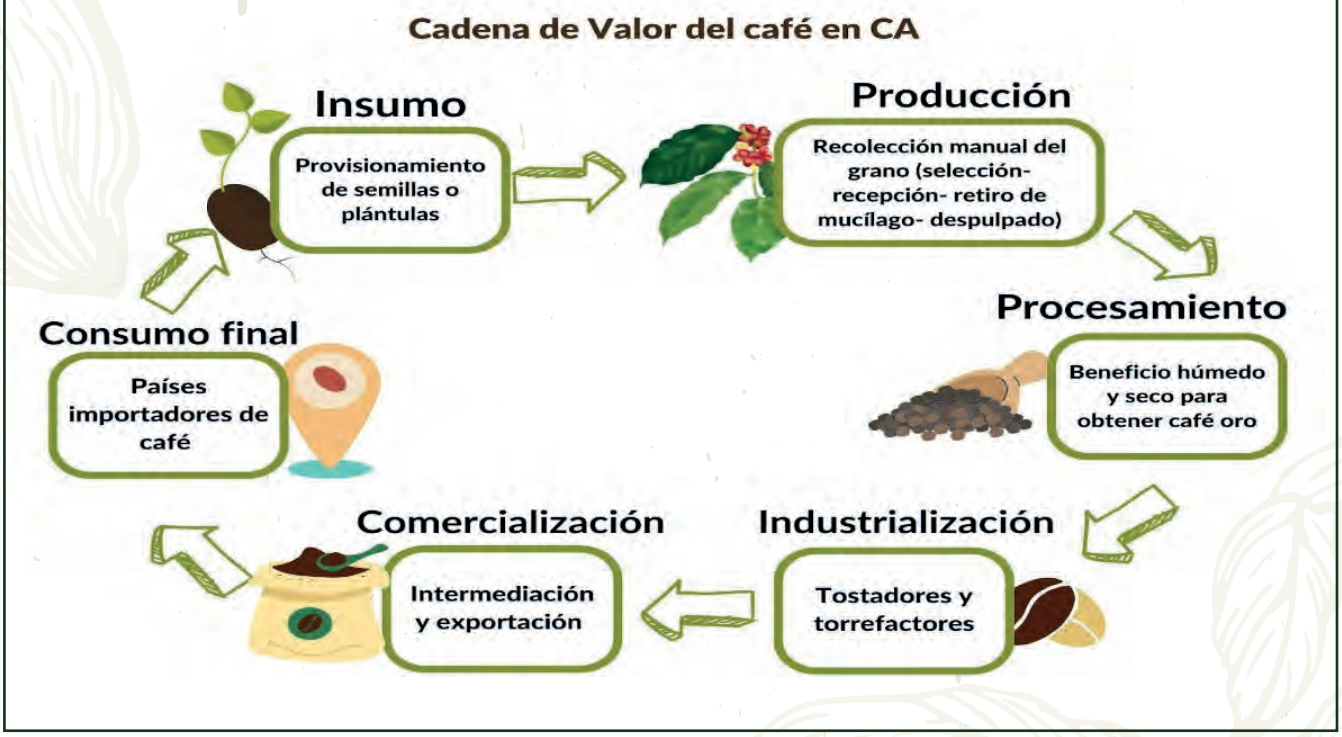
El objetivo principal de una producción efectiva de café en la región centroamericana es la puesta en el mercado para la comercialización. Este eslabón de comercialización está compuesto por todos los agentes comerciales a lo largo de la cadena en los procesos de intercambio, desde la intermediación en finca hasta el consumidor final. En este eslabón de la cadena, en cada temporada cafetera se contacta al productor primario (empresa u organización) para la comercialización de las cosechas. Así mismo, los agentes comerciales son responsables de realizar la gestión en los procesos de exportación del café, en dónde se determina precios, volúmenes, calidades (aroma, color, tamaño, humedad y textura del grano) (FEWS NET, 2018).

La agroindustria del café en Centroamérica es básicamente exportadora de café oro, en cuanto materia prima para la fase industrial de tostado. Para todos los países, cerca del 100 % exportado es café verde. Sus subproductos en Centroamérica, según exportaciones, son los siguientes: cáscaras y residuos de café, café verde descafeinado, café verde sin descafeinar, café tostado sin descafeinar y café tostado descafeinado (Díaz Porras et al., 2021, p.76).

La cadena de valor del café varía en cada uno de los países centroamericanos, pues cada uno tiene formas diferentes de procesar su producción agrícola, algunos de manera más profesional y otros de manera más simplificada, pero con resultados adecuados; sin embargo, hay puntos en común que permiten hacer una cadena de valor homóloga, como se puede analizar en la siguiente figura:

Figura 2

Cadena de Valor del Café en Centroamérica



Nota. Adaptación propia tomado del análisis de la cadena de calor del café con enfoque de seguridad alimentaria y nutricional en Nicaragua; el cultivo del café en El Salvador: la cadena de valor de café en Guatemala y el análisis de la cadena de valor del café en Honduras.

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS CULTIVOS DEL CAFÉ

El café es un tipo de cultivo muy particular, por ello no tiene presencia en todas las regiones del mundo, ya que los países productores presentan características muy marcadas en cuanto a suelos, temperaturas, altitudes, precipitaciones, tropicalización del clima, etc. El café tiene condiciones climáticas ideales como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 3

Requerimientos fisiológicos del café.

	Arábica (Coffea arabica)	*Robusta (Coffea canephora)*
Temperatura ideal	Entre 18-21°C	Entre 22-26°C
Temperatura media tolerada	Hasta 24°C	Hasta 30°C
Precipitación	1200 - 1800 mm por año	1200 - 3000 mm por año
Rango altitudinal	600 - 2000 msnm	0 - 700 msnm
Suelos (textura, tipo, mo)	Suelos idealmente oscuros Permeabilidad moderada Relativamente profundos Ligeramente ácidos (pH=5-5,5) Fértiles y con una proporción de materia orgánica en torno al 10%	Francos a franco arcilloso Con buen drenaje Medianamente profundos Ligeramente ácidos (pH=5,5-6,5) Ricos en materia orgánica
Actitud frente al cambio climático	Más susceptible	Más resistente debido a que tolera temperaturas más altas

Nota. Adaptado de Requerimientos fisiológicos del café, 2017, Viguera, B., Martínez-Rodríguez, y otros, (PDF) Impactos del Cambio Climático en la Agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación (researchgate.net) p.10

El café, al ser una producción agrícola, no está alejado ni a salvo de los efectos del cambio climático, ya que este tiene la capacidad de causar estragos en las producciones cafetaleras, como lo hace con el maíz, frijol, cacao, etc., dando un golpe a la efectividad de las cosechas. Las plantas de café, tanto de robusta como de arábica, son sensibles a las condiciones ambientales, principalmente a luz, temperatura, lluvia y humedad en todas las etapas de crecimiento y producción de grano. Por lo tanto, cambios en el clima y eventos extremos tienen impactos importantes en la productividad y calidad de la cosecha en el cafetal, llegando a reducir la actividad e incluso a provocar la muerte de las plantas. Sin embargo, existe la posibilidad que el cambio climático afecte de forma positiva el cultivo del café, aunque los efectos negativos son considerablemente mayores. Algunos de los impactos tanto negativos como positivos que pueden resultar por las condiciones climáticas son los siguientes (Viguera et al., 2017):

· Aceleración del desarrollo y maduración del fruto y degradación de la calidad del grano con temperaturas por encima del rango óptimo (21° C).

· Menor rendimiento de la planta por la reducción fotosintética (efecto que ocurre por el aumento de la temperatura que conlleva el aumento de O2 y disminuye el CO2 que paralizan la fotosíntesis (DESCARTES 3D).

· Problemas en el llenado de grano.

· Descenso de la productividad por reducción de agua disponible.

· Mejora de la germinación de las semillas que tienen su óptimo de temperatura a 30-32 °C.

· Incremento de la productividad en zonas altas, que actualmente no producen o producen poco.

Por los efectos del cambio climático se esperan cambios en la región centroamericana, específicamente en las zonas aptas para el cultivo del café (Viguera et al., 2017):

· Las áreas con excelente aptitud van a disminuir en 12 % en América Central en el futuro, tanto para café arábica como robusta.

· Algunas áreas pueden mejorar sus condiciones para el cultivo del café, por ejemplo, las de mayor altura, por efectos positivos del cambio climático.

· La reducción del rendimiento del cultivo afectará a la mayor parte de las áreas cafetaleras de Centroamérica.

En función de lo anterior, se debe analizar lo siguiente, *¿los efectos positivos van a equilibrar las situaciones desfavorables de las producciones de café? ¿Pesarán más las oportunidades de mejora de áreas de producción que los efectos negativos del cambio climático? ¿Seguirá considerándose un café de calidad a pesar de todas las limitaciones en el desarrollo del grano que se proyectan?*

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA CULTIVOS DE CAFÉ

La adaptación de un país al cambio climático se refiere a la capacidad que tiene un estado de implementar acciones que resguarden la vida del ser vivo en el mundo. En este apartado se analizarán cuatro tipos de medidas de adaptación.

1_ Adaptación preventiva. Acciones proactivas y planificadas para reducir el daño a largo plazo. La acción se realiza antes del impacto climático, en previsión de que este ocurrirá. Requiere procesos de toma de decisiones, evaluación y manejo de riesgos para mejorar efectividad.

2_ Adaptación reactiva. Acciones en respuesta a impactos, efectuadas con el fin de recuperar la estabilidad previa al impacto. Buscan reducir pérdidas de cultivos o bienestar (Viguera et al., 2017, p.31). Este tipo de medidas de adaptación no es el más recomendable, pero se reconoce que en algunos escenarios son necesarias acciones en calidad de "reacción" como soluciones de corto plazo.

Tabla 4

Ejemplos de estrategias de adaptación preventiva y reactiva al cambio climático utilizadas en fincas agrícolas.

Adaptación preventiva	Adaptación reactiva
Diversificación de cultivos, actividades, lugares de cultivo y fuentes de ingreso para minimizar los riesgos y pérdidas Cambio de variedades por otras más tolerantes o resistentes a sequía, plagas, altas temperaturas, etc.	Uso de reservas económicas y reducción del gasto del hogar Solicitud de préstamo (formal o informal) y uso de redes de apoyo Venta de bienes (ganado, tierras, etc.)
Modificación del calendario agrícola (cultivos anuales) para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas Asegurar cosechas (seguros agrícolas)	Migración, trabajo fuera de la finca, etc. Cambios de manejo una vez comenzada el ciclo de cosecha (replantar variedades de rápida maduración o regar cultivos) Solicitud de ayuda a instituciones Organización social

Nota. Adaptación de ejemplos de estrategias de adaptación preventiva y reactiva al cambio climático utilizadas en fincas agrícolas, 2017, Viguera, B., Martínez-Rodríguez, y otros, (PDF) Impactos del Cambio Climático en la Agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación (researchgate.net) p. 31

3_ Adaptación basada en Ecosistemas (AbE). Es una opción de adaptación estructural y preventiva que consiste en el uso de la biodiversidad, los recursos naturales y los servicios que estos proveen como parte de una estrategia integral de adaptación a los efectos adversos del cambio climático (Viguera et al., 2017, p.35).

4_ Café Sostenible Adaptado al Clima (CSAC). 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. Algunas prácticas son aumentar la cobertura de la sombra, la diversificación, la inclusión de variedades de café resistentes, la conservación de suelos, la nutrición de plantas, los drenajes, fungicidas, riego, renovación de cafetales, etc. (Fernandez et al., 2019).

Estas necesidades de adaptación se basan en gradientes de impacto según la idoneidad, actual y a futuro, de las áreas de cultivo, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 5

Necesidades de adaptación de acuerdo a gradientes de impacto del cambio climático.

Adaptación Incremental	Adaptación Sistémica	Transformación
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: **Prácticas mínimas de ASAC en café:** Uso de sombra permanente **Prácticas cafetaleras adicionales:** Uso de sombra temporal Cultivos nativos de cobertura Selección de variedades resistentes a roya Cortinas rompevientos **Opcional:** Injerto de arábica en patrón de robusta. Riego por goteo. Cosecha de agua. Canales de drenaje.	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: **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 **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 **Estrategia sistémica:** Diversificación de cultivos (dentro de la finca) Diversificación de ingresos (fuera de la finca) Seguros	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: **Estrategia de transformación:** Diversificación de cultivos (dentro de la finca) Diversificación de ingresos (fuera de la finca) Seguros **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 goteoMicorrizas Trichoderma spp. (fungicida) Biochar Leguminosas de cobertura Yeso Cortinas rompevientos
Las áreas de adaptación incremental posiblemente se limiten a altitudes elevadas. 23 732 ha de café se encuentran **por encima de los 1200 m**	Las áreas de adaptación sistémica se encontrarán en altitudes intermedias, que corresponden al café de Altura y 51120 ha **entre 1200 y 900 m**	Las áreas de transformación se ubicarán mayormente en el "bajío" a **menos de 900 m** . La superficie a esta altitud suma 77488 ha

Nota. Adaptado de gradientes de impacto, 2019, Fernandez-Kolb P y otros, https://cityadapt.com/wp-content/uploads/2021/10/CSACafe_brief_ElSalvador.pdf, pág 13

Los tres tipos de gradientes de impacto son graduales y dependen de la necesidad de adaptación correspondiente, ya que es posible que el cultivo del café presente diferentes condiciones en el ambiente y estas condiciones pueden ser positivas o, en el peor de los casos, desfavorables y necesiten una adaptación transformacional.

La adaptación para la producción de café se puede abordar de diversas maneras y clasificarse de acuerdo a diferentes niveles de intervención, como se demuestra en la siguiente tabla:

Tabla 6

Niveles y opciones de adaptación.

Nivel de adaptación	Explicación	Ejemplos de opciones de adaptación
Planta	Medidas para adaptar la planta al cambio climático	Introducir nuevas variedades (p.ej., variedades más resistentes a las plagas y sequías) Poda Injerto
A nivel de unidad productiva (finca o parcela)	Medidas para aumentar la resiliencia de la unidad productiva, lo cual se logra principalmente a través de cambios en la forma en que los productores manejan sus sistemas de producción	Mejorar el manejo de plagas Mejorar el manejo del suelo y del agua Cambiar el plan de fertilización Establecer cultivos de cobertura Mulch Plantar árboles (sistemas agroforestales) Establecer cortinas rompevientos Introducir secadores solares Cambiar fechas o distancias de siembra
Hogar y sistema de producción agrícola	Medidas para preparar al hogar campesino contra potenciales impactos negativos del cambio climático	Diversificar los ingresos (dentro y fuera de la finca) Mejorar el acceso a servicios financieros Capacitar a los productores para que empleen estrategias de adaptación Mejorar el acceso de los productores a los pronósticos estacionales y a otro tipo de información sobre el clima Motivar a hombres y mujeres a trabajar juntos para abordar los retos Brindarle a los hogares el control sobre los medios de vida y recursos esenciales
Paisaje	Medidas que aumentan la resiliencia del entorno o paisaje de la finca de café	Participar en acciones de repoblación forestal o reforestación Proteger las cuencas hidrográficas

Entorno favorable/ condiciones marco	Acciones que crean y habilitan un entorno operativo para los productores, o mejoran las condiciones marco en las que los productores puedan llevar a cabo sus actividades.	Fortalecer a las organizaciones de productores para facilitar y mejorar el acceso a la información sobre el clima y otros servicios de apoyo pertinentes (capacitación, crédito para inversiones, seguros de cosechas, etc.) - Mejorar el acceso a los sistemas de alerta temprana, promover la apropiación local (mapas climáticos, comités de expertos locales, adaptación como parte de las estrategias de desarrollo local, etc.)

Nota. Adaptado de niveles y opciones de adaptación, 2016, Iniciativa café & clima https://toolbox.coffeeandclimate.org/wp-content/uploads/cc-step-by-step-guide-for-climate-change-adaptation-in-coffee-production_SPANISH.pdf pág. 16

La adaptación, como ya se ha hablado en otros capítulos, implica un gasto a nivel financiero para los países. A nivel económico es menos costoso tomar acciones adaptativas en la actualidad que esperar los costes asociados al cambio climático en las próximas décadas. A nivel regional, el Banco Mundial estima que los costes totales de la adaptación del sector agrícola latinoamericano, oscilarán entre los 1.000 millones y los 4.000 millones de dólares anuales (Viguera et al., 2017). Desde una perspectiva de economía local, y tomando la cifra más alta, esto equivale al 13,9 % del PIB total de El Salvador en el año 2021, que según el Banco Central de Reserva (BCR) es de 28.736.9 millones de dólares, pero al mismo tiempo equivale al 137,8, % del PIB de Burundi que, según datos del Banco Mundial, equivale a 2.902.02 millones de dólares, uno de los PIB más bajos del mundo. Visto desde un enfoque global se estima que este tipo de adaptación equivale únicamente al 0,0002% del gasto militar mundial en 2020, que equivale a $2 billones (ONU, 2021).

En este sentido, adaptarse tiene un coste, pero implica también beneficios cualitativos y cuantitativos. Cada región tiene costes de adaptación diferentes, ya que las medidas no son uniformes para todos los territorios.

Cada una debe ser tomada en función de las características físicas del entorno. Dicho esto, los beneficios que se pueden lograr por la implementación de medidas de adaptación son medibles y visibles a largo plazo, por esto es importante que los productores perciban los beneficios asociados a menores costes de producción, rendimientos netos más altos, menor riesgo de producción, o alguna combinación de estos (Viguera et al., 2017).

ÉXITOS Y REFERENCIAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

A continuación, se presentan algunos esfuerzos hechos por la comunidad internacional para la adaptación en países centroamericanos que respaldan las hipótesis sostenidas sobre las posibilidades que existen de salvaguardar las producciones agrícolas, especialmente el café:

1_ **Modelo de simulación del desarrollo y de la producción de café en sistemas agroforestales para Costa Rica, Nicaragua, Honduras, CAF 2007:** A través de este modelo se encontró que el uso de híbridos HF1 es una estrategia eficaz, su productividad será superior a la de variedades tradicionales, y tiene gran tolerancia a la roya, pero su coste de implementación es todavía prohibitivo, y solo una parte de los productores puede implementar estas estrategias (FONTAGRO, 2007).

2_ **Resiliencia del café en Centroamérica:** es un esfuerzo de USAID que consolida alianzas con cooperativas, asociaciones de productores, fundaciones, ONG, empresas exportadoras y productores individuales de café; así como el seguimiento y asesoramiento sobre la implementación de las parcelas demostrativas en los Honduras, Guatemala y El Salvador, en coordinación con el socio para esas parcelas (USAID).

3_ **NAMA-café y lineamientos regionales para iniciativas sobre café y clima en América Central, República Dominicana y México:** Una NAMA es una Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada (NAMA por sus siglas en inglés), un concepto introducido en la Conferencia de las Partes (COP) en Bali en 2007. Una NAMA puede abarcar la formulación de objetivos, estrategias de políticas sectoriales, proyectos y medidas individuales. Puede diseñarse como parte de una estrategia climática nacional, como una estrategia de desarrollo de bajo nivel de emisiones (ICAFE). Existen resultados de esta estrategia en algunos países centroamericanos, tal es el caso de Costa Rica, ya que "a la fecha y luego de cinco años de implementación, un 22 % del café producido en Costa Rica es bajo en emisiones gracias a la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas por parte de más de 8 000 personas productoras que fortalecieron sus capacidades y los cambios tecnológicos realizados por parte de las 62 firmas beneficiadoras participantes en el proyecto" (NAMA Café).

SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

Este capítulo engloba uno de los principales cultivos del momento y que históricamente representó un alza económica a nivel mundial.

> El café es uno de los productos agrícolas que encabeza las estadísticas en cuanto a comercialización y más del 50 % traspasa las fronteras de los países.

Estados Unidos es el máximo importador de café y es el café brasileño el mayormente exportado.

Centroamérica, por su parte, es una región que se caracteriza porque su economía durante años ha dependido de las exportaciones de café y su entorno sociopolítico ha sido influenciado por él. El cultivo del café sigue jugando un papel importante en los medios de vida de las familias rurales en los países centroamericanos. Las producciones las lideran Honduras y Guatemala, seguidos de El Salvador, Nicaragua y Costa Rica. Las cantidades de producción varían según la disponibilidad de tierras de cada uno de los países.

En Centroamérica no existe una cadena de valor unificada, cada uno de los países tiene procesos diferentes para la cosecha del café; sin embargo, tienen similitudes que se pueden rescatar, por ello se puede hablar que la cadena de valor de Centroamérica empieza con los insumos para la siembra, producción (desde recolección hasta despulpado del grano), procesamiento (el uso de beneficios), industrialización (tostadores y torrefactores), comercialización (salida al mercado) y consumo final.

Dado que Centroamérica depende de las exportaciones de café, es vulnerable a los efectos del cambio climático que afecta a todas las producciones agrícolas, como la degradación de la calidad del grano y el llenado del mismo, el menor rendimiento de la planta y cambios en las áreas de producción aptas para el cultivo.

Para ello se proponen medidas de adaptación al cultivo del café tales como adaptación preventiva, reactiva, adaptación basada en ecosistemas y café sostenible adaptado al clima. Todo con el objetivo de hacer resilientes las producciones y estar preparados para el futuro.



“

Solo en 2017, el 70% del total de la producción café fue exportada, por un valor de 19 mil millones de dólares.



CAPÍTULO IV

Cacao

TENDENCIAS DEL MERCADO MUNDIAL DEL CACAO

La producción mundial de cacao aumentó a lo largo de los años de más de 1186 millones de toneladas métricas en 1961 a 5596 millones de toneladas métricas en 2019, que es más de un crecimiento cuádruple, con una tasa de crecimiento promedio de 2,66 % por año. La producción de cacao en grano aumentó un 33 % en los últimos diez años (Gaia Cacao, 2021).

Para el año 2019, los principales países productores de cacao fueron Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Nigeria, Ecuador, Camerún, Brasil, Perú, Colombia y República Dominicana (Gaia Cacao, 2021). El promedio de importaciones registradas de cacao a nivel mundial para los últimos años supera las 3 000 000 de toneladas, donde 10 países aglutinan el 80 % del volumen total y el 78 % del valor nominal de las mismas. Europa constituye el principal importador de cacao en grano con 58,6 %, América 19,3 %, Asia y Oceanía 21,7 % y África 0,6 % (IICA, 2017, P.34).

Los principales productos a nivel mundial derivados del cacao son: granos de cacao, nibs de cacao, pasta/ licor de cacao, mantequilla de cacao, polvo de cacao, chocolate, cobertura, jugo de cacao, etc. (Gaia Cacao, 2021).

Las producciones de cacao se expanden con el paso de los años; **es un cultivo que tiene mucho potencial de ser consumido en los mercados internacionales y se proyecta en crecimiento; sin embargo, existen los siguientes desafíos:**

- Se prevé que la demanda del grano de cacao del segmento del mercado global aumente un 3 % durante el próximo año (pasando de 4959 millones de toneladas durante 2020/21 a 5 086 millones de toneladas), en medio de la disminución de la oferta de granos de cacao a un 5% (PROCOMER, 2022).

- Persiste la pobreza asociada al cultivo, este presenta una alta vulnerabilidad a los cambios ambientales y políticos (IICA, 2017) y los efectos de la COVID-19 siguen afectando la producción.

- El cultivo del cacao, al igual que el cultivo del café, contribuye al cambio climático, especialmente cuando la producción del mismo se da sin ningún tipo de cuidado al medio ambiente. Según una investigación recientemente publicada por el World Resources Institute (WRI), las transnacionales que controlan este apetitoso mercado internacional vienen intensificando sus inversiones agropecuarias en los frágiles bosques sudamericanos de la Amazonia, sumándose a la acción depredadora de actividades extractivas ilegales como la minería aurífera, la industria petrolera y los aserraderos (Pando, 2015). Así mismo, el cambio de suelo, de pasar de ser un suelo forestal sumidero natural de carbono a un suelo de tipo agrícola, crea condiciones para el cambio climático (Pando, 2015).

Por otro lado, en cuanto a la cadena de valor del cacao, para producir un kilogramo de chocolate requiere aproximadamente 10000 litros de agua y emite 2,9-4,2 kg de CO_2 (Blastin News, 2018). En cuanto a las emisiones de GEI en uno de los países centroamericanos que tiene altos índices de producción, como lo es Nicaragua, en la etapa del cultivo se producen (94,40 %), seguidas de las emisiones generadas durante la distribución (2,95 %) y finalmente, las emisiones generadas durante el procesado (2,65 %)" (CEPAL SNV FactorCO2, 2013, pág. 64).

ANTECEDENTES DEL CACAO EN CENTROAMÉRICA

Hasta comienzos del siglo XVI, el cacao solamente se cultivaba en México y Centroamérica, donde era un alimento tan apreciado que incluso estaba muy extendido su uso como una medida de valor y producto de intercambio, y donde se siguió cultivando a lo largo del período colonial (y aún hoy). De manera que en la región, "la producción de cacao era en el siglo XVIII, lo que la del petróleo es en el siglo XX: el factor dinámico fundamental del desarrollo económico" (Liviana, 2007, p.7). Hoy en día una de las principales características del subsector cacaotero en Centroamérica es su impacto positivo en el medio ambiente, porque se trata de un cultivo perenne que es compatible con sistemas agroforestales. Los SAF tienen el potencial de restituir los paisajes, sobre todo de áreas degradadas, dar cobertura al suelo, mejorar la infiltración de agua y restituir ecosistemas capaces de mejorar la biodiversidad (Rikolto, 2021, p.5).

Exceptuando a El Salvador, que solo tiene sus áreas de cacao en la vertiente del Pacífico, el resto de los países lo cultiva en zonas similares que comparten condiciones agroecológicas, especialmente en la vertiente del Caribe de la región que, en términos generales, coincide con el Corredor Biológico Mesoamericano. Buena parte de las áreas de producción también son zonas de amortiguamiento en sistemas bajo sombra y de cobertura del suelo, ubicadas en importantes áreas de conservación biológica (SICACAO, p.16).
Existen en Centroamérica zonas agroclimáticas aptas para el cultivo del cacao (Bunn et al., 2019, p.2). A continuación se describe cada una de ellas:

· **Caliente / seco:** Esta zona presenta un promedio de temperatura anual un poco por encima de 26 °C, que es el más alto respecto a las demás zonas agroecológicas.
· **Templado / Muy seco:** La temperatura promedio anual es cercana a los 25°C y la temperatura mínima del mes más frío es de aproximadamente 18,2°C.

· **Muy caliente / Seco:** En estas zonas el promedio de temperatura anual es de 25,8°C y la temperatura máxima del mes más cálido está por encima de los 32,5°C, de aquí, que la zona se caracteriza por tener un clima muy caliente, en cuanto a las variables de lluvia.

· **Frío / Húmedo:** Para esta zona agroecológica se presenta una temperatura promedio anual de aproximadamente 24,7°C, es el valor más bajo respecto a las demás zonas.

· **Templado / Muy húmedo:** La temperatura promedio anual para esta zona es de 25,4°C con respecto a las demás zonas.

· **Limitaciones:** Estas zonas son, en su mayoría, no aptas climáticamente para la producción de cacao, por esto la producción se dará en condiciones climáticas no óptimas para este cultivo.

· **Aptitud incierta:** Estas zonas son aptas para el cultivo, pero la información climática no permite clasificarlas claramente en una de las zonas agroclimáticas específicas. Son áreas que están entre una y otra zona agroclimática y tienen características de ambas.

Más de 167 000 hectáreas están dedicadas al cacao en América Central y el Caribe, mayoritariamente en la República Dominicana (150 000 ha) y lo restante en Nicaragua (9 907 ha), Guatemala (4 354 ha), Honduras (1 933 ha) y El Salvador (800 ha). La productividad (kg/ha) varía entre estos países, desde 388 kg/ha en Honduras hasta 666 kg/ha en Nicaragua (CGIAR, p.2).

En cuanto a la producción, en 2019 los países del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) produjeron 111 000 toneladas métricas (TM), de las cuales el 80% (88 900 TM), fueron producidas por República Dominicana, país que no forma parte de la región centroamericana, pero si está dentro del SICA. Los países SICA exportaron, en 2020, un total de 91 000 TM de cacao y derivados, de las cuales el 79,1 % (72 000 TM) fueron de República Dominicana y 6,5 % (5 915 TM) de Nicaragua. La región, por otra parte, importó derivados del cacao, especialmente materias primas como cacao en polvo, nibs, pasta y licor de cacao, así como productos terminados para el consumo (chocolates, confites, bombones, entre otros). Las importaciones son significativas. Los países del istmo centroamericano, importaron, en 2020, 44 000 ™, que representaron más del doble de sus exportaciones de los mismos países (SICACAO).



CADENA DE VALOR DEL CACAO

El cacao es un cultivo de plantación tropical establecido en regiones cálidas y húmedas en latitudes comprendidas entre los 10° norte y 10° sur del Ecuador. Produce granos o almendras que son materia prima para la elaboración de chocolates y grasas para la industria alimenticia y cosmética. Para los países productores, el cacao es una importante actividad económica, social y cultural que se desarrolla, en su mayoría, en Agricultura Familiar (AF) (INIAP, 2019). Son los pequeños agricultores con pequeñas parcelas los encargados de hacer valer el negocio, estos y sus familias han logrado mantener las producciones de generación en generación.

El cacao pasa por un complejo proceso de comercialización que arranca desde la obtención del grano en las fincas de los productores y termina en el mercado interno o externo como elaborado, semielaborado y/o materia prima. Mientras más densa es la red de intermediarios, más se comprometerá el precio que recibe el productor (INIAP, 2019).

El cacao se ha comercializado históricamente como materia prima, con muy poco valor agregado. Los únicos procesos que recibe el grano de cacao, después de cosechado, son el secado y el fermentado. Esos procesos de poscosecha muchas veces son aplicados de manera ineficiente, lo que repercute en los precios de comercialización. Poca producción se destina para la obtención de semielaborados como la manteca, el licor de cacao, la pasta de cacao, o elaborados como chocolate (INIAP, 2019).

La comercialización se realiza en sacos de yute y los precios de comercialización están sujetos a los precios internacionales; en otras palabras, están supeditados al comportamiento de la oferta y demanda mundial (INIAP, 2019).

La cadena de valor del cacao en Centroamérica está diseñada para suplir todas las necesidades del mercado interno e internacional, es decir, tiene diferentes niveles, dependiendo los actores que participen en cada uno de ellos, como se puede analizar a continuación:

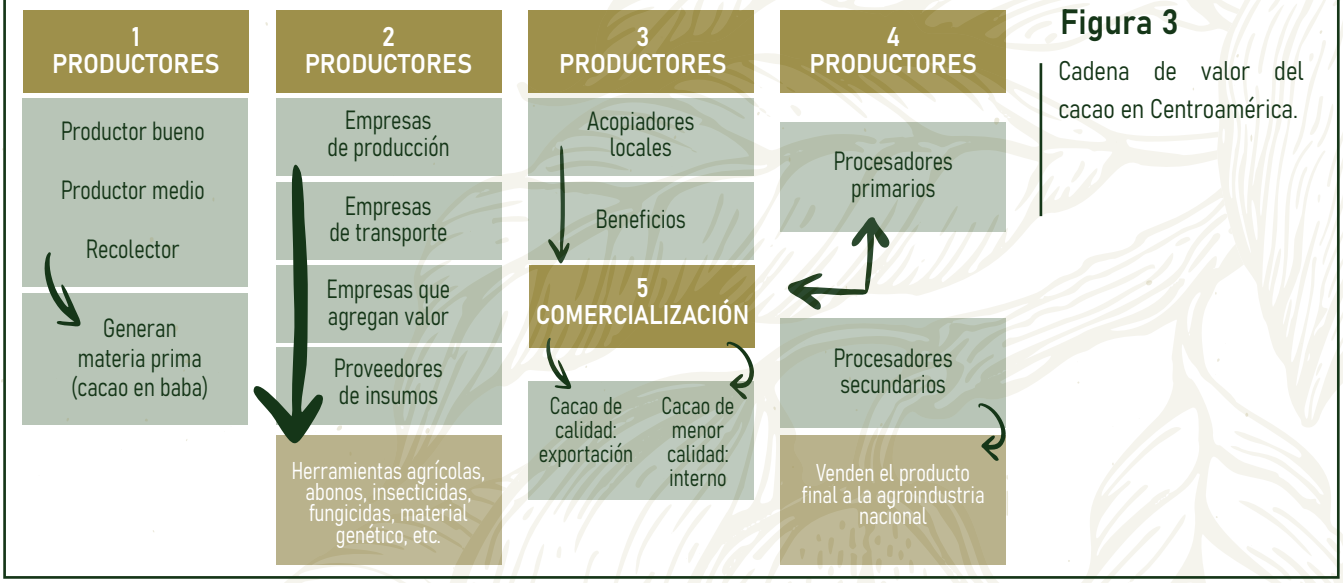


Figura 3

Cadena de valor del cacao en Centroamérica.

Nota. Adaptación propia tomada de Diagnóstico de la cadena de valor de Costa Rica, Nicaragua y Honduras, 2019, https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Informe_CACAO_linea_base.pdf, pág. 44-70

EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS CULTIVOS DEL CACAO

El cambio climático, como se ha venido analizando en capítulos anteriores, es un cambio en el clima comparando dos lapsos de tiempo. En el primero las temperaturas y precipitaciones actuaron en el ambiente de manera normal de acuerdo a estándares internacionales, sin embargo, a partir de un momento las lluvias, las sequías y las olas de calor aparecen en períodos temporales donde no se está preparado para actuar y afectan todo lo que está en su camino. Este es el caso de las producciones de cacao. A continuación se analizan los efectos o riesgos del cambio climático en el cultivo y producción de cacao:

Tabla 7

Riesgos asociados al cambio climático para el cultivo del cacao.

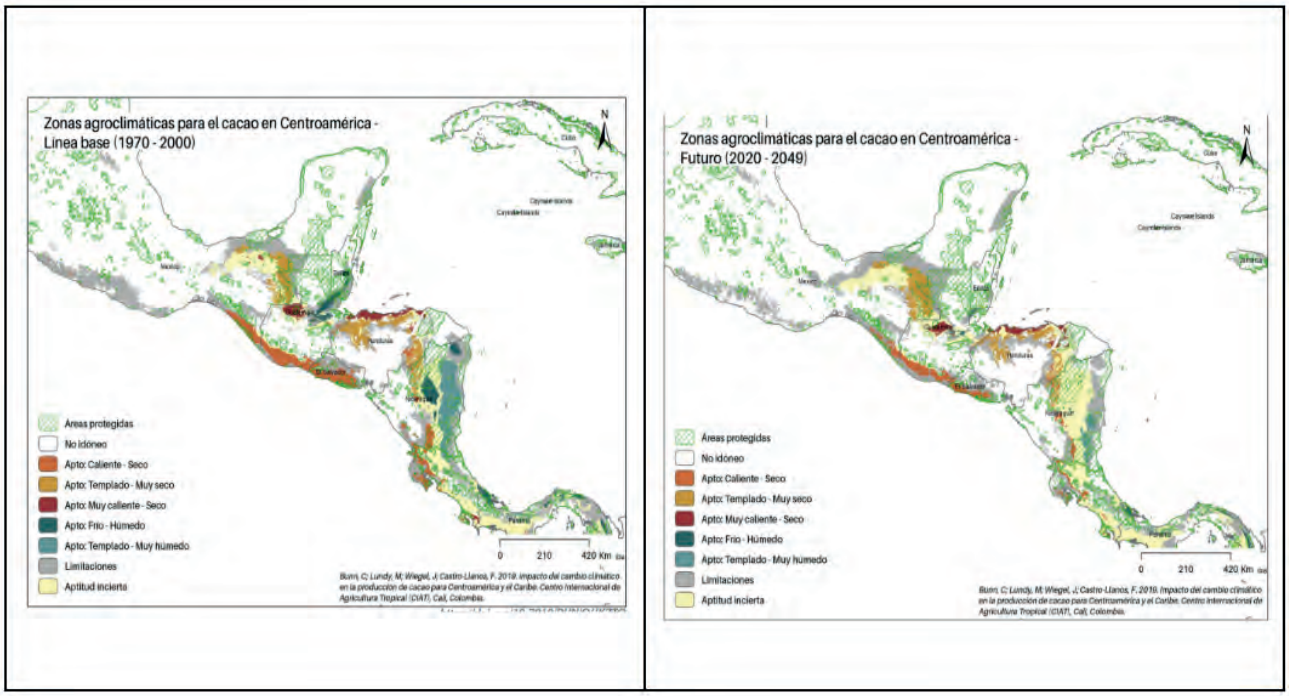
Efectos del cambio climático	Riesgo en el cultivo del cacao
Sequía o ausencia de lluvias	· Plantas que se marchitan y se secan: plántula con alta mortalidad. · Mayor ataque de la cápside y otros insectos. · La aplicación de pesticidas puede tener diferentes resultados a los previstos. · Aborto de flores. · Disminución del rendimiento.
Precipitaciones intensas: lluvias por tiempos prolongados	· Alta mortalidad de plántulas. · Aumento de la humedad, lo que resulta en un aumento de las enfermedades tales como vaina negra, cancro del tallo, enfermedad rosada y otras enfermedades fúngicas. · Daños a las flores que pueden resultar en grandes pérdidas de frutos potenciales (aborto floral). · Mayor caída de frutos. · Las raíces están expuestas a medida que la capa superior del suelo se lava. · Erosión del suelo que conduce al agotamiento de los nutrientes del mismo.
Cambios en temperatura	· Disminución del rendimiento. · Cierre de estomas que conduce a una reducción fotosíntesis/fotoquímica. · Reducción de la producción de flores y frutos. · Marchitez de las hojas. · Tamaño de frijol más pequeño. · Cambios en la dinámica de plagas y enfermedades. · Alta mortalidad de plántulas. · Aumentan la velocidad de maduración de las vainas.
Estación seca prolongada	· Frijoles más pequeños. · Aumento del ataque de la cápside (helopeltis) y otros insectos. · Aborto de flores. · Las plantas se marchitan y se secan. · Disminución del rendimiento. · Aumento de las tasas de incendios forestales que pueden destruir (parte de) su granja.

Nota. Adaptación propia tomada de "Examples of changes in the climate and its possible impact on cocoa production listed in the table below", 2018, https://www.worldcocoafoundation.org/wp-content/uploads/2018/08/climate-smart-agriculture-cocoa-training-manual.pdf pág. 6-7

En función de los riesgos que enfrentan las producciones de cacao en Centroamérica y el mundo, las áreas o zonas consideradas aptas para el cultivo de cacao en el pasado, han cambiado considerablemente. Las tierras con aptitudes inciertas han aumentado con el paso de los años, lo que podría afectar las producciones cacaoteras. A continuación se muestran dos mapas de Centroamérica para períodos diferentes:

Mapa 5

Zonas agroclimáticas para el cacao en Centroamérica Pasado 1970-2000 / Futuro 2020-2049.



Nota. Adaptado de zonas agroclimáticas para el cacao en Centroamérica Pasado 1970-2000 - Futuro 2020-2049, Impacto del cambio climático en la producción de cacao para Centroamérica y El Caribe. Atlas (cgiar.org) pág. 5

Se puede observar en la comparativa anterior que en el período de 2020-2049 la aptitud incierta de algunas zonas ha aumentado con relación al período de 1970-2000, donde se logra identificar con mayor facilidad las zonas aptas que van desde calientes hasta templadas y en donde las zonas de aptitud incierta tienen menor presencia.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA CULTIVOS DE CACAO

La innovación en las producciones agrícolas como el cacao es la clave para mejorar las condiciones del cultivo, aun cuando el entorno no es favorable para el rendimiento del mismo. Estas innovaciones se visualizan a través de medidas de adaptación para los cultivos del cacao, por ejemplo, los Sistemas Agroforestales (SAF) y el Cacao Sostenible Adaptado al Clima (CSAC).

La agroforestería o SAF es un sistema de uso del suelo donde se asocian especies leñosas perennes (árboles, arbustos, etc.) con plantas herbáceas (cultivos, pastos) y en ciertas ocasiones animales, en un arreglo espacial. Pretende aprovechar las interacciones ecológicas y económicas entre especies con el fin de obtener beneficios ambientales y económicos (Nair, 1993). Uno de los enfoques de SAF es el modelo de las tres "S", que muestra las ventajas de tener tres grupos de especies bien adaptadas a las condiciones del clima y suelo de la zona, que permitan un adecuado desarrollo entre ellas y con el cacao, con costos de establecimiento y manejo al alcance del productor. Y que tengan buenas posibilidades de mercado para que generen, además de beneficios ambientales, unos buenos ingresos económicos a lo largo del ciclo productivo (Agrosavia, 2019), como se puede analizar a continuación:



Figura 4

Sistemas Agroforestales (Modelo 3 S)

Nota. Adaptado de Sistemas Agroforestales modelo 3 S, 2019, Agrosavia, https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35639/cartilla%20cacao%2018nov%20web.pdf?sequence=4&isAllowed=y p.33

Las 3 S **(Sobrevivencia, Suficiencia y Sostenibilidad)** tienen un nivel temporal diferente. Con la sobrevivencia se empieza con acciones a corto plazo donde los cultivos de forma rápida puedan retornar la inversión, especialmente aquellos que se utilizan para la seguridad alimentaria del ser humano. Un segundo escenario es la suficiencia, donde las acciones son planificadas a mediano plazo, como el cacao que puede emplearse para el comercio. Por último, está la sostenibilidad con una definición temporal a largo plazo con siembras de árboles que brindan algún beneficio para que el cacao pueda producir de manera efectiva (Perfect Daily Grind, 2021).

Los sistemas agroforestales están relacionados con el **"secuestro de carbono"** el proceso de absorción natural del dióxido de carbono que existe en la atmósfera. Primero lo realizan las plantaciones de cacao a través de la fotosíntesis, llegando a un punto donde son insuficientes para la cantidad de carbono que implica la producción cacaotera y se recurre a la Agroforestería (Perfect Daily Grind, 2021).

Bajo la misma línea, otra de las medidas de adaptación es el **Cacao Sostenible Adaptado al Clima** (CSAC), un concepto que reúne los objetivos de lo que se conoce como Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (ASAC) y lo ajusta a las características y necesidades de la producción de cacao. Al nivel de parcelas individuales, un cultivo de cacao acorde con el CSAC es aquel que soporta los cambios graduales del clima en el largo plazo (>10 años) y cuya producción se recupera con prontitud tras un evento climático extremo (CGIAR, p.1).

En Centroamérica se están llevando a cabo prácticas de adaptación para mejorar la producción de cacao y prepararlo para los cambios venideros, de esta manera producir un cacao resiliente y sostenible y apoyar a los productores. Las prácticas se categorizan según el esfuerzo de adaptación que requerirá una zona de cultivo actual a partir del grado de impacto del cambio climático esperado en ella:

· **Adaptación Incremental:** es más probable que el clima siga siendo adecuado y la adaptación se logre mediante un cambio de prácticas, estrategias y facilitadores idealmente mejorados. Los patrones alterados de plagas y enfermedades, la lluvia incierta, la sequía y el calor pueden afectar el cultivo, pero la producción de cacao seguirá siendo factible (CGIAR, p.2).

· **Adaptación Sistémica:** es más probable que el clima siga siendo adecuado, pero con un estrés sustancial en los sistemas de producción normales y donde la adaptación requerirá un cambio integral y un rediseño del sistema, además de soporte externo para implementar los cambios (CGIAR, p.2).

· **Adaptación Transformacional:** es más probable que el clima haga inviable la producción de cacao. La adaptación requerirá un rediseño del sistema de producción o el cambio a nuevos cultivos (CGIAR, p.2).



De acuerdo a estos grados de adaptación se recomienda las siguientes prácticas sostenibles para Centroamérica, según la etapa del cultivo del cacao, pasando desde el vivero, establecimiento y producción:

Tabla 8

Prácticas sostenibles por etapa del cultivo.

	Adaptación Incremental	Adaptación sistémica	Transformación
Vivero	· Selección de sitio con protección y disponibilidad de agua. · Cosecha de agua (reserva mediana de agua) · Barreras rompevientos naturales (p.ej. eucalipto o bambú) · Levantar el terreno con tosca · Invertir en desarrollo de las variedades tolerantes a las altas temperaturas y sequía · Protección de las plantas con la sombra por el uso de sarán · Bolsas para la siembra de cacao más grandes · Obras de drenaje para prevenir inundación · Riego eficiente para suministro adecuado de agua para el desarrollo de las plantas	· Selección de sitio con protección y disponibilidad de agua. Cosecha de agua (reservas grandes) · Barreras rompevientos (naturales o artificiales) · Obras de drenaje más extensas · Uso de tosca en la construcción del vivero · Invertir en variedades resistentes a enfermedades y eventos climáticos extremos · Bolsas para la siembra de cacao más grandes · Protección de plantas con sombra con mayor uso de sarán · Ferti-riego (riego con agua mezclada con fertilizante soluble) · Uso de materiales absorbentes (p.ej. arena o gravilla)	· Selección de un sitio con mucha protección y disponibilidad de agua. Cosecha de agua (reservas grandes) · Barreras rompevientos naturales y/o artificiales · Uso de tosca en la construcción del vivero · Obras de drenaje más extensas y profundas · Invertir en variedades resistentes a enfermedades y eventos climáticos extremos. · Bolsas más grandes para la siembra de cacao y plantas acompañantes · Protección y sombra con 80% de cobertura con sarán · Riego y fertilización con una frecuencia 25% mayor · Monitoreo riguroso de plagas y enfermedades **Se debe considerar la transición al cultivo de otras plantas, preferiblemente con el uso del sistema agroforestal**
Establecimiento	· Siembra en pendiente con terrazas recomendado · Establecimiento de un sistema agroforestal con un mínimo de cobertura de sombra del 40% · Siembra en tres bolillos a corta distancia · Riego por microaspersión y goteo - Uso de abono orgánico	· Siembra en pendiente con terrazas individuales · Establecimiento de un sistema agroforestal mejorado, con diversidad de especies y un mínimo de cobertura de sombra del 50% · Siembra en tres bolillos · Preparación de hoyos más profundos para plantar cacao · Riego más frecuente · Uso de abono orgánico y cobertura del suelo · Aumento de la sombra durante la temporada seca (plantar árboles que den sombra y/o reducir la poda) · Prever viveros de reposición	· Siembra en pendiente con terrazas individuales · Establecimiento de un sistema agroforestal con especies diversificadas, y un mínimo de cobertura de sombra del 70% · Siembra en tres bolillos a mayor distancia · Preparación de agujeros más profundos para plantar provistos de materia orgánica · Riego frecuente (por goteo u otro sistema) · Uso de fertilizantes con un alto contenido de materia orgánica · Aplicación preventiva de fungicidas · Prever viveros de reposición

Producción	· Cobertura del suelo · Manejo fitosanitario según sean necesarias · Secadores solares	· Cobertura del suelo · Manejo fitosanitario según sea necesario y monitoreo frecuente · Calendarios de gestión de la cosecha adaptados al clima · Reducción de la poda durante periodos de sequía · Hornos o sistemas de secado alterno	· Cobertura del suelo · Manejo fitosanitario preventivo y monitoreo frecuente · Calendarios de gestión de la cosecha adaptados al clima · Uso frecuente de micorriza y fertilizantes (orgánicos) · Cobertura orgánica del suelo para aumentar la humedad · Ajuste de los protocolos de fermentación · Hornos o sistemas de secado alterno

Nota. Adaptado de prácticas según el gradiente de impacto del cambio climático, CGIAR,https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/103487/Cacao_adaptado_al_clima_en_Centroamerica_y_el_Caribe-practicas.pdf?sequence=7&isAllowed=y pág. 5

Las etapas del cultivo (vivero, establecimiento y producción) tienen diferentes formas de adaptación. La adaptación incremental es una adaptación baja en esfuerzos, donde las etapas del cultivo necesitan principalmente mejoras en su atención, a diferencia de la adaptación transformacional, que, en cualquiera de las etapas, implica una transformación o un cambio de cultivo como medida extrema.

En la misma línea, una segunda clasificación de prácticas sostenibles adaptadas a la producción de cacao en la región es la que ya no se enfoca en los cultivos, sino que más bien enfatiza la variabilidad climática con los siguientes eventos; sequías, vientos huracanados y tormentas, y lluvias intensas. Estos tres tipos de eventos extremos fueron considerados los que más afectan al cacao en sus zonas de producción, a través de la realización de talleres por país donde participaron más de 100 actores de la cadena de valor de cacao en 2018 (CGIAR, p.6).

Tabla 9

Prácticas sostenibles a la variabilidad climática.

	Lluvia intensa	Vientos huracanados y tormentas	Sequía
Todas las etapas	· Conservación de suelos con acequias y coberturas. Obras de drenaje · Barreras rompevientos para prevenir la erosión del suelo y secamiento de las plantas · Poda para mayor circulación del aire · Aplicación de fungicidas (Trichoderma)	· Infraestructura más sólida · Cobertura del suelo · Plantar árboles con buen anclaje · Barreras rompevientos naturales y/o artificiales · Poda para reducir la altura del cacao y otros árboles	· Cobertura del suelo · Riego: cosecha de agua y disponibilidad de agua · Obras de infiltración de agua · Aumento de sombra y/o reducción en la poda

Vivero	· Levantar el terreno con tosca · Remoción de sarán y cobertura con plásticos · Siembra en terrazas y curvas a nivel · Raleo	· Uso de microinjertos · Uso de fertilizantes	· Selección de variedades tolerantes a la sequía · Bolsas más grandes · Uso de microinjertos
Establecimiento	· Selección de un sitio adecuado y con protección · Evitar plantar durante periodos de lluvia intensa · Agujeros más profundos para plantar · Separación adecuada de plantas para mayor circulación del aire · Encalado al momento de la siembra	· Selección de un sitio adecuado y con protección · Recomendado el uso de fertilizantes	· Agujeros más profundos para plantar · Selección de árboles de sombra que consuman menos agua
Producción	· Acortar el ciclo productivo · Traslado de cosecha a secado y centro de almacenamiento · Secado artificial (horno o sistemas de secado alternos)	· Asegurar la estabilidad del lugar de almacenamiento	· Prever viveros de reposición

Nota. Adaptado de prácticas según el gradiente de impacto del cambio climático, CGIAR,https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/103487/Cacao_adaptado_al_clima_en_Centroamerica_y_el_Caribe-practicas.pdf?sequence=7&isAllowed=y pág. 6

Cada una de las etapas del cultivo se deben adaptar a los eventos climatológicos extremos y la ausencia de lluvias que hoy en día son recurrentes debido a los efectos del cambio climático. Las prácticas sostenibles antes mencionadas tienen similitud con las prácticas por adaptación, lo que significa que una acción específica en cualquiera de las dos vertientes implicaría un cambio positivo en el cultivo del cacao.

Una de las preguntas más comunes que surgen cuando se habla de un cambio en producciones tradicionales es el costo asociado a ese cambio, debido a la falsa percepción de que implica un gasto muy alto o irrecuperable. Por ello, a continuación se presenta una comparativa realizada para Honduras, entre el costo de asumir prácticas sostenibles en el cultivo del cacao y "Seguir Como Siempre" SCS mediante las prácticas habituales. La comparación se hace mediante un indicador financiero frecuente en el ámbito empresarial como es la "Tasa Interna de Retorno" TIR y la "Variación del Valor Anual Neto" ΔVAN de la práctica adaptada al clima respecto a la práctica actual.

Tabla 10

Costo/beneficio para algunas prácticas del CSAC en Honduras.

Práctica Actual	Práctica adaptada al clima	Costes resultantes	TIR / ΔVAN[2] en comparación con SCS
Fertilizante orgánico y manejo integrado de plagas			
Fertilizantes químicos. Sin manejo integrado de plagas y enfermedades	Insumos orgánicos y certificación de producción orgánica. Preparación de fertilizante natural en la finca y manejo integrado de plagas. Cosecha un 10% menor, pero incremento en el precio de venta del 49%	· Reducción en los costes de establecimiento · Coste de certificación · Menor coste de insumos · Coste de trabajadores aumenta	+50% TIR +307% VAN
Sistema agroforestal rediseñado			
Producción con sombra	Sistema con alta diversidad de especies. La sostenibilidad a largo plazo del sistema aumenta al añadir árboles con una estructura funcional. La cantidad cosechada disminuye	· Coste de trabajadores aumenta · Coste de insumos aumenta en un 90%	+33% TIR +285% VAN
Semillas mejoradas			
Semillas convencionales	Variedades de cacao híbridas o mejoradas de fuentes fiables. Cosecha un 128% mayor y mayor resiliencia	· Aumento en los costes de establecimiento en un 50% · Aumento en los costes de cosecha y postcosecha	+27% TIR +382% VAN
Especies leguminosas			
Aproximadamente el 50% de los agricultores tienen especies leguminosas en su finca	Sistema con Gliricidia sepium. Los restos se pueden usar como abono.	· Mayores costos de establecimiento (USD 45) · Coste de trabajadores aumenta	+0% TIR +4% VAN
Manejo integrado de plagas			
Pesticidas y fungicidas químicos	Pesticidas orgánicos y mayor trabajo manual para eliminar frutos enfermos. Eliminación manual de malas hierbas. No hay cambio en la cantidad cosechada	· Coste de trabajadores aumenta · Coste de insumos disminuye · Costes de establecimiento aumentan	-1% TIR -5% VAN
Riego por goteo y drenaje			
Sin riego y sin drenaje	Riego por goteo distribuido a través de cañerías. Aumento de la cosecha en un 33%	· Coste de USD 2.500 para el sistema de riego y su instalación · Mayores costes en cosecha y postcosecha	-25% TIR -131% VAN

Nota. Adaptado de prácticas según el gradiente de impacto del cambio climático, CGIAR, https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/103487/Cacao_adaptado_al_clima_en_Centroamerica_y_el_Caribe-practicas.pdf?sequence=7&isAllowed=y pág. 7

(2) La TIR y el VAN son indicadores de viabilidad financiera de un proyecto. El VAN es el Valor Actual Neto y determina el valor presente de los flujos de caja netos (ingresos - egresos) de una inversión determinada en un periodo de tiempo concreto. Mientras que la TIR es la Tasa Interna de Retorno e indica el porcentaje de plusvalía que retornará de una inversión. Para que un proyecto sea rentable, ambos indicadores deben ser mayores de 0. Es importante identificar que cuando un proyecto integra varias prácticas con TIR Y VAN diferentes, estos pueden complementarse. Por ejemplo, una práctica adaptada al clima con retorno de la inversión menor, incluso negativo, puede equilibrarse con otras prácticas que tengan un retorno de inversión positivo y alto.

Esta comparativa entre las prácticas tradicionales de la agricultura y nuevas prácticas sostenibles deja en evidencia que un mínimo cambio genera un retorno de la inversión al máximo nivel. La adaptación tiene un coste, pero seguir como siempre también lo tiene, lo que significa que el cambio será en función de la obtención de mayores beneficios, los cuales se multiplican y expanden, ya que las prácticas sostenibles y los sistemas agroforestales tienen incidencia en la reducción de las emisiones de GEI. La mitigación al cambio climático está presente en cualquiera de las acciones que se hagan en función del ecosistema para evitar o reducir la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

ÉXITOS Y REFERENTES

En la región centroamericana se trabaja constantemente por no quedarse atrás respecto a las medidas que lideran los procesos de cambio, dejando de lado las actividades agrícolas tradicionales y primando la consecución de nuevos objetivos respecto al cultivo del cacao. A continuación se analizan cada uno de los pequeños esfuerzos realizados en la región:

Proyecto NICADAPTA 2017-2020: Este es un esfuerzo realizado en Nicaragua, financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola FIDA, con el objetivo de mejorar los ingresos y reducir la vulnerabilidad al cambio climático de las familias rurales y los rubros priorizados. El proyecto se enfoca en mejorar el acceso a mercados y consolidación y ampliación de las cadenas de café y cacao contribuyendo al desarrollo del sector y a la reducción de la pobreza rural; contribuir al fortalecimiento de las políticas públicas orientadas a mejorar los medios de vida y a mejorar la resiliencia y la adaptación al cambio climático de los productores. La eficacia general del programa se califica como satisfactoria (FIDA, 2020).

Proyecto Gestión del Conocimiento de la Cadena de Valor del Cacao en Centroamérica: Este es un proyecto regional, ejecutado por Rikolto con el apoyo de COSUDE, constituído por dos fases. La primera tiene como fin contribuir en el mejoramiento de la competitividad e inclusividad en la cadena de valor del cacao a través de la construcción de una visión común facilitada por los procesos de gestión de conocimiento en tecnologías, mercados y negocios. Por otra parte, la segunda fase se enfoca en aumentar el nivel de vida a través de productos diversificados de sistemas agroforestales (SAF) de cacao (Rikolto).

Programa de formación en Honduras y Nicaragua "Tecnología para la Producción de Cacao bajo Sistemas Agroforestales 2017-2021": Rikolto, junto con la cooperativa La Campesina y la cadena de supermercados de Bélgica Colruyt (a través de su Fundación Collibri), impulsan un programa que contribuye al fortalecimiento de capacidades y conocimientos técnicos en producción sostenible de cacao de las y los jóvenes agricultores, enfrentando el principal riesgo de estos países que es el envejecimiento de sus productores agrícolas (Rikolto).

Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas MOCCA: MOCCA y sus aliados facilitan a los productores de café y cacao una serie de beneficios, incluyendo la oportunidad de integrarse en modelos de comercialización de mayor valor, asistencia técnica, acceso a material genético de mayor calidad, acceso a resultados de investigación y la oportunidad de participar en modelos catalizadores de financiamiento. El proyecto tiene presencia en Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Perú y Ecuador (MOCCA).

aCLIMAtar: La información proporcionada en aCLIMAtar es resultado de años de trabajo y colaboración entre CIAT, la Fundación Mundial del Cacao (WCF), Rikolto, y la fundación Neumann (HRNS). Es un proyecto innovador y tecnológico. A partir de su sitio de interés pueden ver información sobre aptitud, gradiente y prácticas recomendadas en cacao y café. Los datos que utilizan para hacer los análisis provienen de WorldClim, Harris et al., y CCAFS Climate (Aclimatar).

Cacao Móvil: Es una biblioteca virtual creada por Lutheran World Relief y está constituida por guías que facilitan la información. Pueden encontrarse guías y documentos para cultivo del cacao, videos tutoriales sobre manejo del cultivo de cacao, boletines e información sobre mitigación del Cadmio (Cd) en el cacao, documentos sobre exportación de cacao y selección de variedades de cacao de calidad en Latinoamérica (Cacao Móvil).

SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

El cacao es un producto agrícola milenario, en crecimiento y expansión, ya que ha logrado posicionarse en los mercados internacionales de regiones como Europa, quién es el principal importador de cacao en el mundo. El cacao que más se comercializa es el proveniente de Costa de Marfil (continente africano), Brasil (Sur América) y República Dominicana (región SICA).

Para el caso de la región centroamericana, el cacao ha sido considerado durante siglos un alimento preciado, ya que ha figurado como un referente cultural y en momentos históricos el cacao llegó a valer lo que ahora vale el petróleo en el mundo. El cultivo de cacao se extendió a los otros continentes gracias a la colonización y es por ello que ahora es parte importante de las importaciones en estos países.

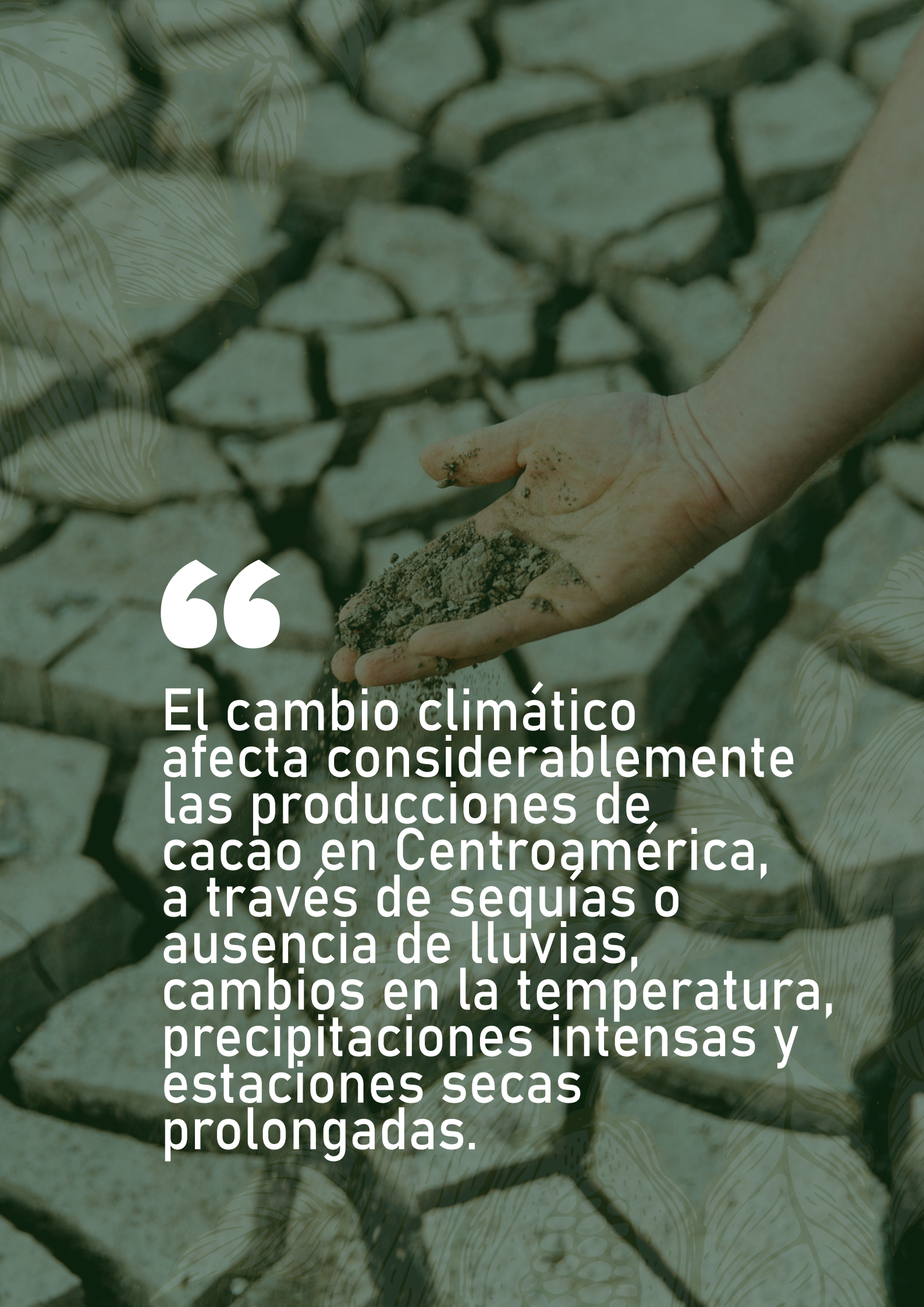
En cuanto a la producción, en 2019 los países del Sistema de Integración Centroamericana SICA produjeron 111000 toneladas métricas. República Dominicana lidera las exportaciones, acompañada por Honduras y Nicaragua.

> El cacao se ha comercializado históricamente como materia prima, con muy poco valor agregado.

Los únicos procesos que recibe el grano de cacao, después de su cosecha, es el secado y el fermentado. Si el cacao recibe mayor procesamiento, los precios en el mercado aumentan.

El cambio climático afecta considerablemente las producciones de cacao en Centroamérica, a través de sequías o ausencia de lluvias, cambios en la temperatura, precipitaciones intensas y estaciones secas prolongadas. Por ello, existen medidas de adaptación al cambio climático, a través de prácticas como el Cacao Sostenible Adaptado al Clima CSAC.

Por último, en la región se están aumentando las intervenciones planificadas para apoyar las medidas de adaptación, reflejado en el proyecto NICADAPTA, Proyecto Gestión del Conocimiento de la Cadena de Valor del Cacao en Centroamérica, aCLIMAtar, Cacao Móvil, etc.



“El cambio climático afecta considerablemente las producciones de cacao en Centroamérica, a través de sequías o ausencia de lluvias, cambios en la temperatura, precipitaciones intensas y estaciones secas prolongadas.

CONCLUSIONES

1. No existe un solo país en el mundo que no se vea afectado por el cambio climático, dado que es un fenómeno cuyo origen está en el impacto provocado por las actividades del ser humano en el planeta, por eso se denomina antropogénico. Los países cuyas economías dependen del sector primario tanto para el Producto Interno Bruto como para su Balanza Comercial son los más vulnerables y susceptibles a los efectos negativos del cambio climático, como es el caso de la región centroamericana.

2. Los avances internacionales sobre la adaptación al cambio climático están siendo ambiguos y poco específicos. A pesar de que el Acuerdo de París firmado en 2015 tiene como principal objetivo reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y poner límite al aumento de la temperatura global, no se están viendo los resultados necesarios debido a dos motivos: en primer lugar, la falta de voluntad política de los países desarrollados y, en segundo lugar, las limitantes económicas que tienen los países en desarrollo.

3. El cambio climático y los desastres naturales (como sequías y tormentas) afectan los medios de vida y la seguridad alimentaria de las poblaciones más vulnerables, dejándolas sin zonas aptas para cultivar o con aptitudes inciertas. Sin ellas, las producciones agrícolas no tienen el rendimiento suficiente que permita salvaguardar los alimentos de las familias cafetaleras y cacaoteras de la región. Teniendo en cuenta que estos cultivos tienen un papel central en la subsistencia familiar, podemos afirmar que el cambio climático en la región centroamericana tiene un claro impacto socioeconómico negativo.

4. Frente al crecimiento acelerado de las afectaciones climáticas y la mínima capacidad de respuesta por parte de la humanidad, son pocas las opciones que le quedan al mundo para salvaguardar su existencia. Una de esas opciones es la adaptación climática, que cada vez se torna más importante, ya que es el punto de partida para reducir la vulnerabilidad de todos los servicios que el ecosistema ofrece, entre ellos, los sistemas agrícolas.

5. El café en Centroamérica es uno de los principales productos agrícolas de exportación y lo ha sido durante más de un siglo. Se espera que esa tendencia continúe, sin embargo, el cultivo del café es muy susceptible a las condiciones climáticas, por tanto, las medidas de adaptación al cambio climático son cruciales y limitadas en la región. A pesar de que el café está por encima de otros productos agrícolas, no se ha trabajado suficientemente para la adaptación y priman las prácticas tradicionales de cultivo, en gran parte por la poca importancia que se le brinda a los productores agrícolas.

6. El café en Centroamérica es uno de los principales productos agrícolas de exportación, lo ha sido durante más de un siglo y se espera que esa tendencia continúe. A pesar de ello, no se ha trabajado suficientemente para su adaptación climática y priman las prácticas tradicionales de cultivo.

7. La adaptación climática del café y su cultivo es muy necesaria debido a su alto grado de susceptibilidad a las condiciones climáticas, si bien las medidas que se están ejecutando actualmente en la región son limitadas debido a la poca importancia que se le da a los productores agrícolas dentro de la cadena de valor del café.

8. El cacao es un producto mesoamericano que por cientos de años ha inspirado bebidas y postres alrededor del mundo. Aunque la exportación desde la región centroamericana es mínima, es de gran importancia para los productores locales, ya que han logrado posicionar el cacao de manera certificada a nivel internacional. Por ello han recibido apoyo por parte de diferentes organizaciones para avanzar en los procesos de prácticas sostenibles adaptadas al clima, trascendentales para la mejora del cultivo y que este se convierta en resiliente a pesar de los efectos que el cambio climático pueda producir en él.

9. El cacao es un producto mesoamericano que durante cientos de años ha endulzado la bebida de monarcas y aristócratas, inspirando postres alrededor del mundo, incluso sus granos fueron base del intercambio comercial al igual que el oro. Aunque la exportación actual de cacao desde la región centroamericana es mínima, su cultivo sigue siendo de gran importancia para los productores locales gracias a su posicionamiento internacional mediante certificaciones de producto de calidad superior. Esto se ha logrado gracias al apoyo financiero y técnico por parte de diferentes organizaciones que ha permitido evolucionar los procesos tradicionales hacia prácticas sostenibles adaptadas al clima, trascendentales para la mejora del cultivo y su resiliencia ante los efectos del cambio climático.

GLOSARIO

Café arábica: está considerado el mejor café en grano, ya que aunque tiene menos cuerpo que el robusta, es más equilibrado, aromático y tiene una acidez muy agradable. Además, tiene menos cafeína que otras variedades.

Café bourbon: es una planta alta, de rendimiento medio con hojas de color verde en las extremidades, que tiene el potencial de producir un café de buena calidad a gran altitud. Es una mutación natural de la planta arábica, la cual ha crecido de forma silvestre en Etiopía durante muchos siglos.

Café libérica: es un café fuerte y vigoroso y de igual forma es su planta. El arbusto de café liberiano presenta una fuerte resistencia del arbusto de café libérica frente a la roya, enfermedad que afecta a los árboles y produce manchas en las hojas.

Café maragogype: es una variedad de café arábica, también conocido como granos de café elefante. Es un café cálido al paladar, suave y perfumado que ofrece extraordinarios matices. Su producción a nivel mundial es limitada, por no decir casi exclusiva, por las especiales condiciones climatológicas que debe soportar en su crecimiento, por lo que es un café muy demandado por los grandes conocedores.

Café robusta: es un tipo de variedad originaría de África Central que, debido a que crecer en zonas secas, es poco digestivo, tiene un gusto final amargo, con mucho cuerpo y poco perfumado. Su cultivo representa el 43 % de la producción mundial y es un café más económico que la variedad Arábica.

Café verde (café oro): grano o semilla del café al que se le ha quitado las diversas capas que lo cubren. Se le llama almendra, café oro verde, café verde (*green coffee*), o café crudo. A nivel interno es conocido como café oro verde, listo para su exportación o torrefacción.

Cancro: Son lesiones necróticas también denominadas "cáncer". Se identifican porque al separar la superficie de la corteza afectada, el tejido expuesto es de apariencia acuosa, a veces con una coloración rojiza, ligera, poco profunda y sus raíces se muestran necrosadas.

Cápside: es una cubierta proteica de un virus, que encierra su material genético.
Carbono negativo: es cuando las empresas continúan absorbiendo o eliminando más emisiones de carbono, hasta un punto en el cual remueven más CO2 que lo que generan.

Carbono neutral: es cuando la huella de carbono de una empresa llega a cero (lo que se suele denominar "cero neto").

Cobertura de cacao: El licor y la manteca de cacao se combinan con otros ingredientes como azúcar, vainilla o leche en polvo en una masa de chocolate, que luego se refina finamente y se pasa por un conchado, máquina para producir cobertura. La cobertura es el material con el que se termina el chocolate y se elaboran los productos (dulces, galletas, helados, pasteles, etc.).

Chocolate: El producto obtenido a partir de productos de cacao y azúcares que contengan no menos del 35 % total de sólidos secos de cacao, incluido no menos del 18% de manteca de cacao y no menos del 14% porcentaje de sólidos secos de cacao sin grasa.

Desertificación: es la degradación de la tierra en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas. Está causada fundamentalmente por la actividad humana y las variaciones climáticas. Este proceso no hace referencia al avance de los desiertos existentes.

Dosel forestal: es el hábitat formado por las copas de los árboles de un bosque.

ENOS: es una alteración del sistema océano-atmósfera en el Pacífico tropical que tiene consecuencias importantes en el clima alrededor del planeta.

Híbridos HF1: son semillas híbridas de primera generación, es decir, fruto de la hibridación de dos variedades diferentes.

Granos de cacao: el término se refiere a la semilla entera, fermentada y secada.

Índice de Área Foliar: es el área total de la superficie superior de las hojas por área de unidad de terreno que se encuentre directamente debajo de la planta.

Jugo de cacao: elaborado a partir de la pulpa del fruto del cacao.

Mantequilla de cacao: es la grasa obtenida de los granos de cacao por medio de una prensa.

Mercados de carbono: son espacios donde las empresas y las personas, pueden comprar o vender certificados que representan emisiones o reducciones de gases de efecto invernadero (GEI).

Metano: El metano (CH4) es un gas de efecto invernadero (GEI) que, además de agravar la crisis climática, deteriora la calidad del aire y con ello la salud humana. Tiene 80 veces más poder que el dióxido de carbono (CO2) para calentar el planeta en un periodo de 20 años.

Mulch: llamado también acolchado, se define como la estrategia que se utiliza para proteger los suelos agrícolas, aportando diversos beneficios en el desarrollo del cultivo.

Nibs de cacao: es el producto obtenido por descascarillado de granos de cacao limpios, secos y partidos tostados o sin tostar.

Óxido nitroso: es un poderoso gas de efecto invernadero, y a sus emisiones se las responsabiliza parcialmente (junto con el dióxido de carbono, el metano y algunos aerosoles, como los CFC) de provocar el calentamiento global.

Pasta/ licor de cacao: cuando los granos de cacao se muelen producen un líquido espeso llamado licor de cacao (también conocido como chocolate sin azúcar o pasta de cacao). El licor de cacao se utiliza principalmente en la producción de chocolate e ingredientes de chocolate semielaborados.

Pequeños estados insulares: también conocidos como Pequeños Estados Insulares en Desarrollo PEID. Son reconocidos por la ONU como un grupo de países prioritarios específicos. Su pequeño tamaño, lejanía y bases de recursos limitados significan que tienden a compartir una serie de desafíos únicos para el desarrollo sostenible. Los PEID también son particularmente vulnerables a los impactos del cambio climático y a los desastres naturales, que pueden volverse más frecuentes e intensos en el futuro.

Producto Interno Bruto (PIB): conjunto de los bienes y servicios producidos en un país durante un espacio de tiempo, generalmente un año.

Polvo de cacao: Producto obtenido por conversión en polvo de granos de cacao que han sido limpiados, aventados y tostado, y que contenga no menos del 20 % de manteca de cacao, calculado según el peso de la materia seca, y no más del 9 % de agua.

Precipitaciones pluviales: se refiere a cualquier forma de agua, sólida o líquida, que cae de la atmósfera y alcanza a la superficie de la Tierra. Puede manifestarse como lluvia, llovizna, nieve o granizo.

Roya del café: La roya del café es considerada una de las enfermedades de plantas más catastróficas de toda la historia. Está dentro de las siete pestes y/o enfermedades de las plantas que ha dejado mayores pérdidas en los últimos 100 años.

Tasa Interna de Retorno TIR: es la tasa de interés máxima a la que es posible endeudarse para financiar el proyecto.

Valor Anual Neto VAN: es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión.

SIGLAS

AbE: Adaptación basada en Ecosistemas

AF: Adaptation Fund

AF: Agricultura Familiar

BM: Banco Mundial

CAD: Comité de Ayuda al Desarrollo

CCAD: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo

CEPAL: Comisión Económica para América Latina

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

CSAC: Café Sostenible Adaptado al Clima

COP: Conferencia de las Partes

CSC: Corredor Seco Centroamericano

EbA: Ecosystem-based Adaptation

ENOS: El Niño Oscilación Sur

FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola

FMAM-SCCF: Fondo Especial para el Cambio Climático

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GEF: Global Environment Facility

GCF: Green Climate Fund

GVC: Global Value Chain

ICCO: Organización Internacional del Cacao

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

MAM-FPMA: Fondo para los Países Menos Adelantados

MDL: Mecanismos de Desarrollo Limpio

MSNM: Metros Sobre el Nivel del Mar

NAMA: Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada

NBCS: Nature-based Climate Solutions

NbS: Nature-based Solutions

OCDE: Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico

PAN: Planes Nacionales de Adaptación

PIB: Producto Interno Bruto

PMA: Países Menos Adelantados

REDD: Reducción de las Emisiones Derivadas de la Deforestación y la Degradación Forestal

SCS: Seguir Como Siempre

SICA: Sistema de Integración Centroamericana

SAF: Sistemas Agroforestales

TIR: Tasa Interna de Retorno

VAN: Valor Anual Neto

VSS: estándares voluntarios de sostenibilidad

WFP: World Food Program

REFERENCIAS

Acción climática. (2021). Webinar: Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN). Recuperado de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=kAja5EzTC04

Aclimatar, Sistemas agroforestales adaptados al clima para Honduras, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y la República Dominicana. Recuperado de: https://aclimatar.org/

Agrosavia. (2019). CACAO Agricultura climáticamente inteligente con énfasis en agroforestería. Experiencias en el Ariari, Meta, Colombia. Recuperado de: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35639/cartilla%20cacao%2018nov%20web.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Banco Central de Reserva BCR. (2022). La economía salvadoreña creció 10.3% en 2021. Recuperado de: https://www.bcr.gob.sv/2022/03/31/la-economia-salvadorena-crecio-10-3-en-2021/

Banco Mundial BM. (2022). Porcentaje de población rural. Recuperado en línea de: https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS

Banco Mundial BM. (2022). PIB de Burundi, consultado en línea: https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=BI

Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W. y Alatorre, J. (2020). La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?, Libros de la CEPAL, N° 160 (LC/PUB.2019/23-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de: https://www.cepal.org/es/publicaciones/45677-la-emergenciacambio-climatico-america-latina-caribe-seguimos-esperando-la

BBC Mundo. (2019). ¿Qué es el Corredor Seco y por qué está ligado a la pobreza extrema en casi toda Centroamérica? Recuperado de: https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-48186820

BBC Mundo. (2021). "El Corredor Seco de Centroamérica, donde millones de personas están al borde del hambre y la pobreza extrema por el coronavirus y los desastres naturales". Recuperado de: https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-56407243

Blasting News. (2018). "Estudio analiza el impacto ambiental de la producción de chocolate". Recuperado de un blog: https://mx.blastingnews.com/ciencia/2018/04/estudio-analiza-el-impacto-ambiental-de-la-produccion-de-chocolate-002513417.html

Bunn, C; Lundy, M; Wiegel, J; Castro-Llanos. (2019). Impacto del cambio climático en la producción de cacao para Centroamérica y El Caribe. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Co. 35 p. Recuperado de: https://hdl.handle.net/10568/101293

Cacao Móvil, Aprendiendo e innovando sobre el cacao en sistemas agroforestales, consultado en línea: https://cacaomovil.com/

CGIAR, Cacao Sostenible Adaptado al Clima CSAC en Centroamérica y el Caribe. Recuperado de: https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/103487/Cacao_adaptado_al_clima_en_Centroamerica_y_el_Caribe-practicas.pdf?sequence=7&isAllowed=y

Coffee and Climate. (2016). La adaptación al cambio climático en la producción de café. Recuperado de: https://toolbox.coffeeandclimate.org/wp-content/uploads/cc-step-by-step-guide-for-climate-change-adaptation-in-coffee-production_SPANISH.pdf

CONARE. (2012). Cambio Climático y ecosistemas en Centroamerica: una oportunidad para la acción. Recuperado de: https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/937/976.%20Cambio%20clim%c3%a1tico%20y%20ecosistemas%20en%20Centroam%c3%a9rica_Una%20oportunidad%20para%20la%20acci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Convention on Biological Diversity, Áreas Protegidas. Recuperado de: https://www.cbd.int/cop/cop-14/media/briefs/es/cop14-press-brief-prot-areas-es.pdf

Deloitte, Arenas movedizas: cómo el comportamiento del consumidor está adoptando la sostenibilidad. La edad que tengas y cuánto ganes hace toda la diferencia. Recuperado de un blog: https://www2.deloitte.com/ch/en/pages/consumer-business/articles/shifting-sands-sustainable-consumer.html

DESCARTES 3D, Factores que determinan el rendimiento de la fotosíntesis. Recuperado de un blog: http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/fotosintesis/Temperatura.htm

Díaz Porras, Rafael Antonio y otros. (2021). Institucionalidad en las Cadenas de Café en Centroamérica. Recuperado de: https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/19409/Institucionalidad%20en%20las%20Cadenas%20de%20Caf%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ECODES - Fundación Ecología y Desarrollo, Agua y Cambio Climático. (2021). "La realidad en centroamérica", Zaragoza. Recuperado de: https://ecodes.org/images/que-hacemos/06.Cooperacion/Eje2_agua/Informe_Agua_y_cambio_clim%C3%A1tico.pdf

Famine Early Warning Systems Network. (2018). América Central, Informe del Café. Recuperado de: https://fews.net/sites/default/files/documents/reports/Informe%20cafe%202018%20final.pdf

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. Recuperado de: https://hdl.handle.net/10568/105524

FIDA. (2020). Proyecto Adaptación a Cambios en los Mercados y a los Efectos del Cambio Climático Informe final. Recuperado de: https://www.ifad.org/documents/38711624/40330956/Nicaragua+1100001683+NICADAPTA+Project+Completion+Report.pdf/b7ff5af4-c91e-191e-8904-b7045f2e4e49?t=1633696146180

FONTAGRO. (2007). Adaptación del café al cambio climático. Recuperado de: https://www.fontagro.org/new/proyectos/adaptacion-del-cafe-al-cc/es

Fromm I. (2022). Building Resilient Value Chains After the Impact of the COVID-19 Disruption: Challenges for the Coffee Sector in Central America. Front. Sustain. Food Syst. 5:775716. doi: 10.3389/fsufs.2021.775716. Recuperado de:(PDF) Building Resilient Value Chains After the Impact of the COVID-19 Disruption: Challenges for the Coffee Sector in Central America (researchgate.net)

Gaia Cacao. (2021). Global Cocoa Market Study. Recuperado de: https://thechocolatelife.com/content/files/2022/01/Global-Cocoa-Market-Study-Report.pdf

Geo Innova. (2017). La restauración ecológica es clave para la recuperación de ecosistemas degradados. Recuperado de un blog: https://geoinnova.org/blog-territorio/restauracion-ecologica/

Global Water Partnership Central América, Hoja Informativa. Recuperado de: https://www.drought-management.info/literature/GWPCA_InfoNote_-Drought_Central_America_2014.pdf

Grow Asia, La intersección agrícola: comprensión de las soluciones climáticamente inteligentes, regenerativas y basadas en la naturaleza. Recuperado de: https://www.dls.growasia.org/

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC, Resumen para responsables de políticas Escenarios de emisiones. Recuperado de: https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf

ICAFE, ¿Qué es una NAMA? Recuperado de: https://www.namacafe.org/es/que-es-una-nama-0

IICA. (2017). "Estado actual sobre la producción, el comercio y el cultivo de café en América. Recuperado de: https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6422/1/BVE18019631e.pdf

INIAP. (2019). La cadena de valor del Cacao en América Latina y el Caribe. Recuperado de: https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Informe_CACAO_linea_base.pdf

International Coffee Organization. (2020). The Value of Coffee Sustainability, Inclusiveness, and Resilience of the Coffee Global Value Chain. Recuperado de: https://www.internationalcoffeecouncil.com/_files/ugd/38d76-b_4fc7b54a15f14a548b2f4a208c2eae6d.pdf

IPPC. (2014). Cambio Climático. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Lee Hannah y otros. (2016). "Regional modeling of climate change impacts on smallholder agriculture and ecosystems in Central America". Recuperado de: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10584-016-1867-y.pdf

Liviana Cuetos, María Luisa. (2007). Investigación e integración: la ruta del cacao en América Latina, Sevilla. Recuperado de: http://digital.csic.es/bitstream/10261/26636/1/Ruta_cacao.pdf

Lo Veronica, Qi, Jeffrey, Jang, Nicole. (2022). Buscando claridad sobre soluciones climáticas basadas en la naturaleza para la adaptación. Recuperado de: https://www.iisd.org/system/files/2022-06/seeking-clarity-nature-based-climate-solutions-adaptation-en.pdf

MOCCA, Maximizando Oportunidades en Café y Cacao en las Américas. Consultado en línea: https://mocca.org/

MTPAK. (2021). ¿Cuál es la huella de carbono de una taza de café? Recuperado de un blog: https://mtpak.coffee/es/cual-es-la-huella-de-carbono-de-una-taza-de-cafe/#:~:text=El%20uso%20de%20una%20cafetera,el%20empaque%20de%20los%20granos

OXFAM, Efecto invernadero: definición y causas del cambio climático. Recuperado de un blog: https://blog.oxfamintermon.org/efecto-invernadero-definicion-causas-cambio-climatico/

Pando, Sol. (2015). Transnacionales del cacao deforestan la Amazonia causando cambio climático, Cacao.org. Recuperado de: http://cacao.org.bo/-bae9b2023/4d667cyge277v03664d667c.ads

Perfect Daily Grind. (2021). ¿Qué es el café carbono negativo? https://perfectdailygrind.com/es/2021/07/26/que-es-el-cafe-carbono-negativo/

Porelclima. (2022). Ambición COP, Adaptación, pérdidas y daños, Análisis de los avances dados hasta la COP26 y recomendaciones para la COP27. Recuperado de: https://porelclima.org/images/Art%C3%ADculos_AmbicionCOP/An%C3%A1lisis_Adaptaci%C3%B3n_P%C3%A9rdidas_Da%C3%B1os_COP26.pdf

Porelclima. (2022). AmbiciónCOP, Global Methane Pledge. Recuperado de: https://porelclima.org/actua/ambicioncop/transparencia-cop/-compromiso?c=global-methane-pledge

Porelclima, Ambición COP, Acuerdos COP 26 (Pacto de Glasgow). Recuperado de: https://porelclima.org/actua/ambicioncop/transparencia-cop

PROCOMER, Cacao disminuye 5% en 2022. Recuperado de un blog: https://www.procomer.com/alertas_-comerciales/comprador-internacional-alerta/se-espera-que-suministros-globales-de-cacao-disminuyan-5-en-2022/

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2020). Informe sobre la brecha en las emisiones del 2020. Resumen. Nairobi. Recuperado de: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34438/EGR20ESS.pdf?sequence=35

Rikolto, Proyecto Gestión del Conocimiento de la Cadena de Valor del Cacao en Centroamérica. Recuperado de: https://latinoamerica.rikolto.org/es/project/conocimiento-por-la-sostenibilidad-del-cacao-en-centromerica

Rikolto, Jóvenes cacaoteros aprenden, comparten e innovan. Recuperado de: https://latinoamerica.rikolto.org/es/project/jovenes-cacaoteros-aprenden-comparten-e-innovan

Rikolto /Vredeseilanden COPIBO. (2021). Proyecto de Gestión de Conocimiento de la Cadena de Valor del Cacao en Centroamérica (COSUDE). Recuperado de: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/ii_-fase_documento_de_proyecto_0.pdf

Samper Mario. (2019). La cadena productiva del café en Centroamérica. Recuperado de un blog: https://oxfordre.com/latinamericanhistory/-view/10.1093/acrefore/9780199366439.001.0001/acrefore-9780199366439-e-606

SEAN-CC. (2012). Documento Informativo temas de Adaptación. Recuperado de: https://cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/negociaciones-cmnucc?task=callelement&format=raw&item_id=2808&element=d810d6da-6af1-4a58-9860-45a3251e7413&method=download&args[0]=0

SICACAO, Estrategia Regional del Cacao en la región SICA 2022-2032. Recuperado de: http://sicacao.info/wp-content/uploads/2022/06/Estrategia-Regional-de-Cacao-2022-2032.pdf

SIECA. (2019). Población total, 2020. Recuperado de: https://www.sieca.int/index.php/2017/09/26/poblacion-total-2017/

Solano Garrido, A. L., & Ochoa, W. (2019). Agricultura y seguridad alimentaria. En E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero, & A. Santizo (Eds.), Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala. (pp. 108–141). Guatemala: Editorial Universitaria UVG. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/354172927_AGRICULTURA_Y_SEGURIDAD_ALIMENTARIA_6

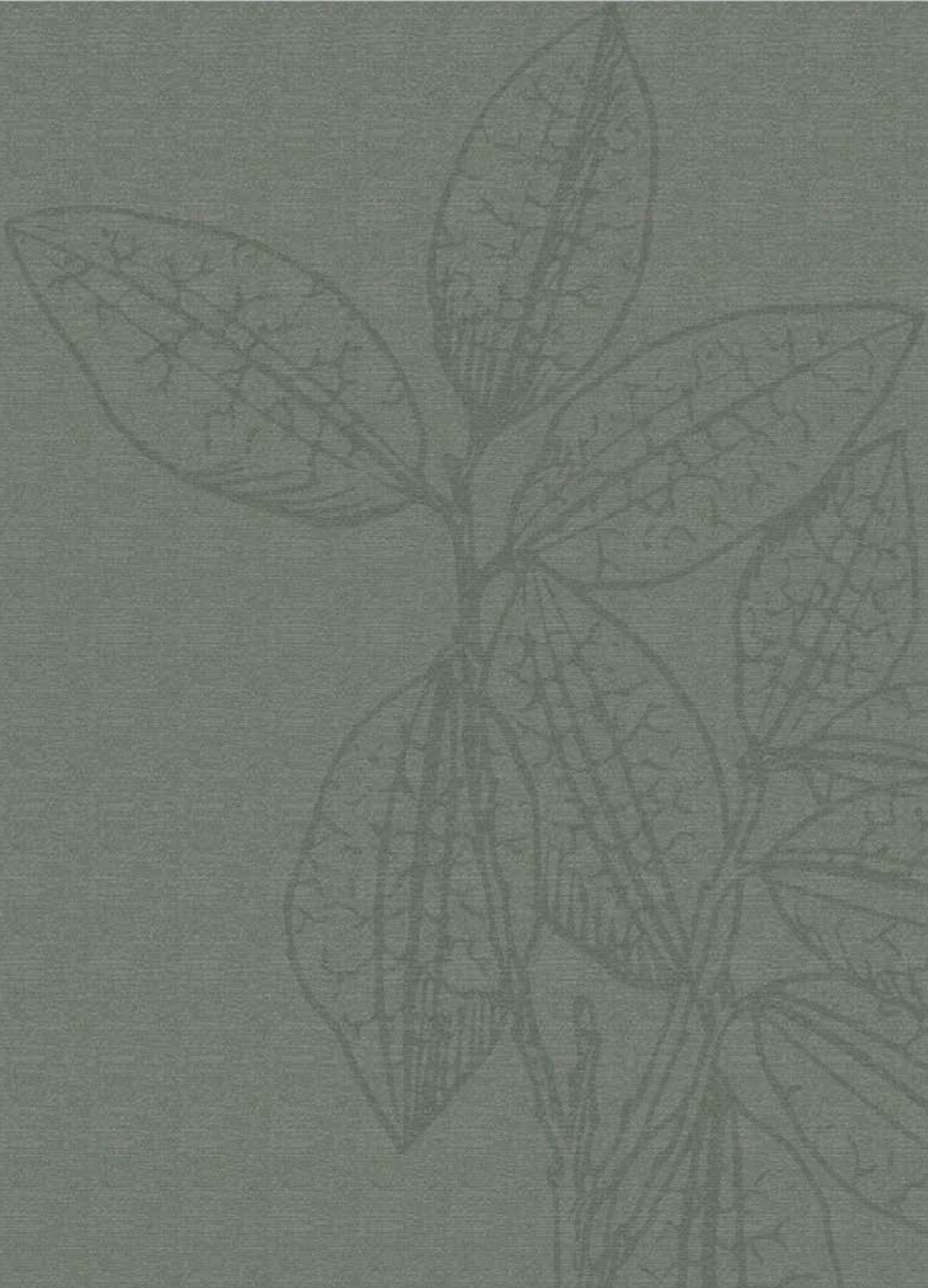
UNDRR, Estrategia Internacional de Reducción de Desastres EIRD. Recuperado de: https://www.eird.org/cd/toolkit08/material/proteccion-infraestructura/gestion_de_riesgo_de_amenaza/8_gestion_de_riesgo.pdf

United Nations Environment Programme. (2021). Adaptation Gap Report 2021: The gathering storm – Adapting to climate change in a post-pandemic world. Nairobi. Recuperado de: https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2021

USAID, Resilient Coffee in Central America Annual Report FY19. Recuperado de: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00XDNX.pdf

Viguera, B., Martínez-Rodríguez, y otros. (2017). Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación. Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional-CATIE). Recuperado de: (PDF) Impactos del Cambio Climático en la Agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación (researchgate.net)

Vivek Voora, Steffany Bermúdez, Cristina Larrea. (2019). Global Market Report: Cocoa. Recuperado de: https://www.iisd.org/system/files/publications/ssi-global-market-report-cocoa.pdf



Zaragoza
AYUNTAMIENTO

ecodes
tiempo de actuar