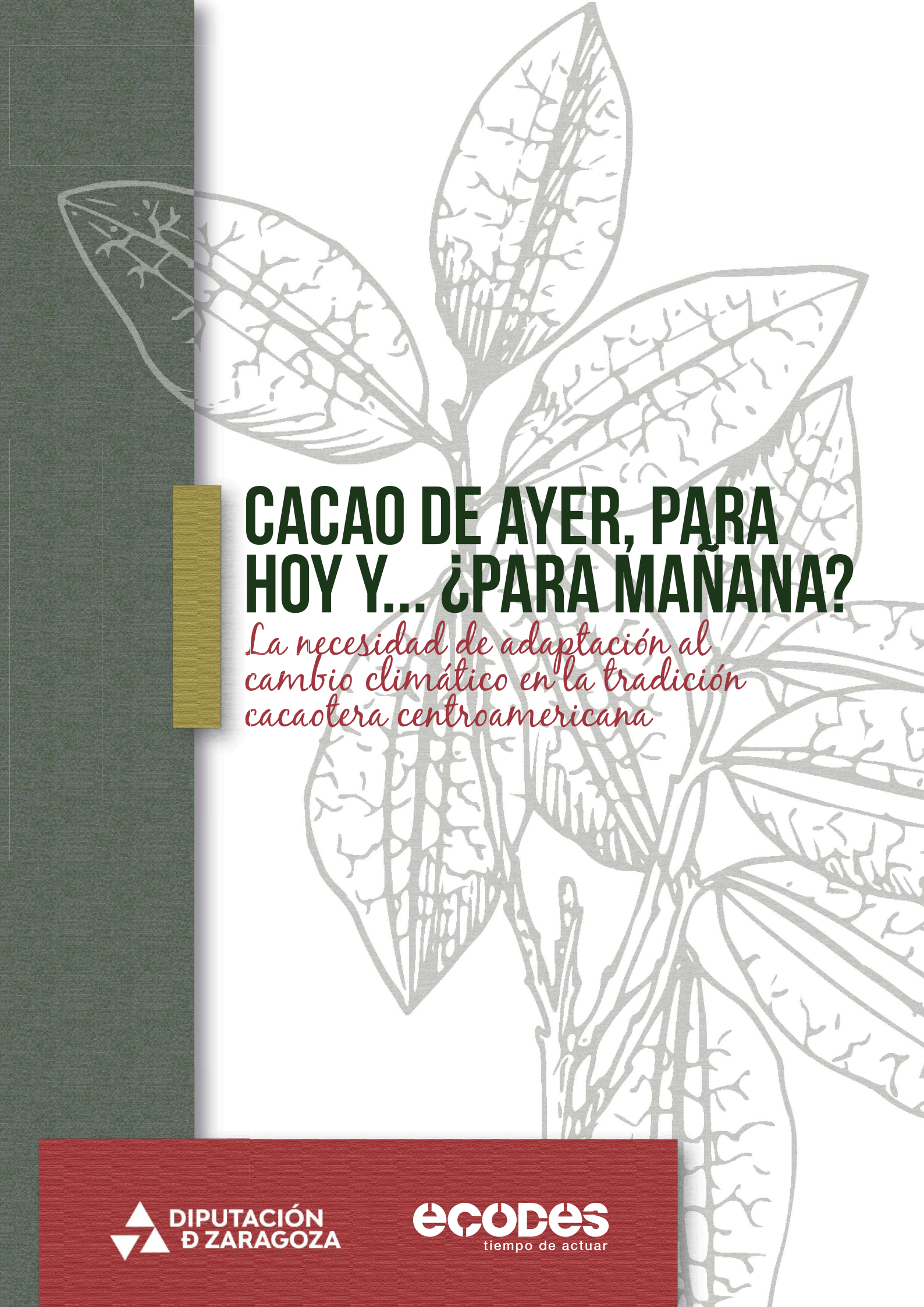
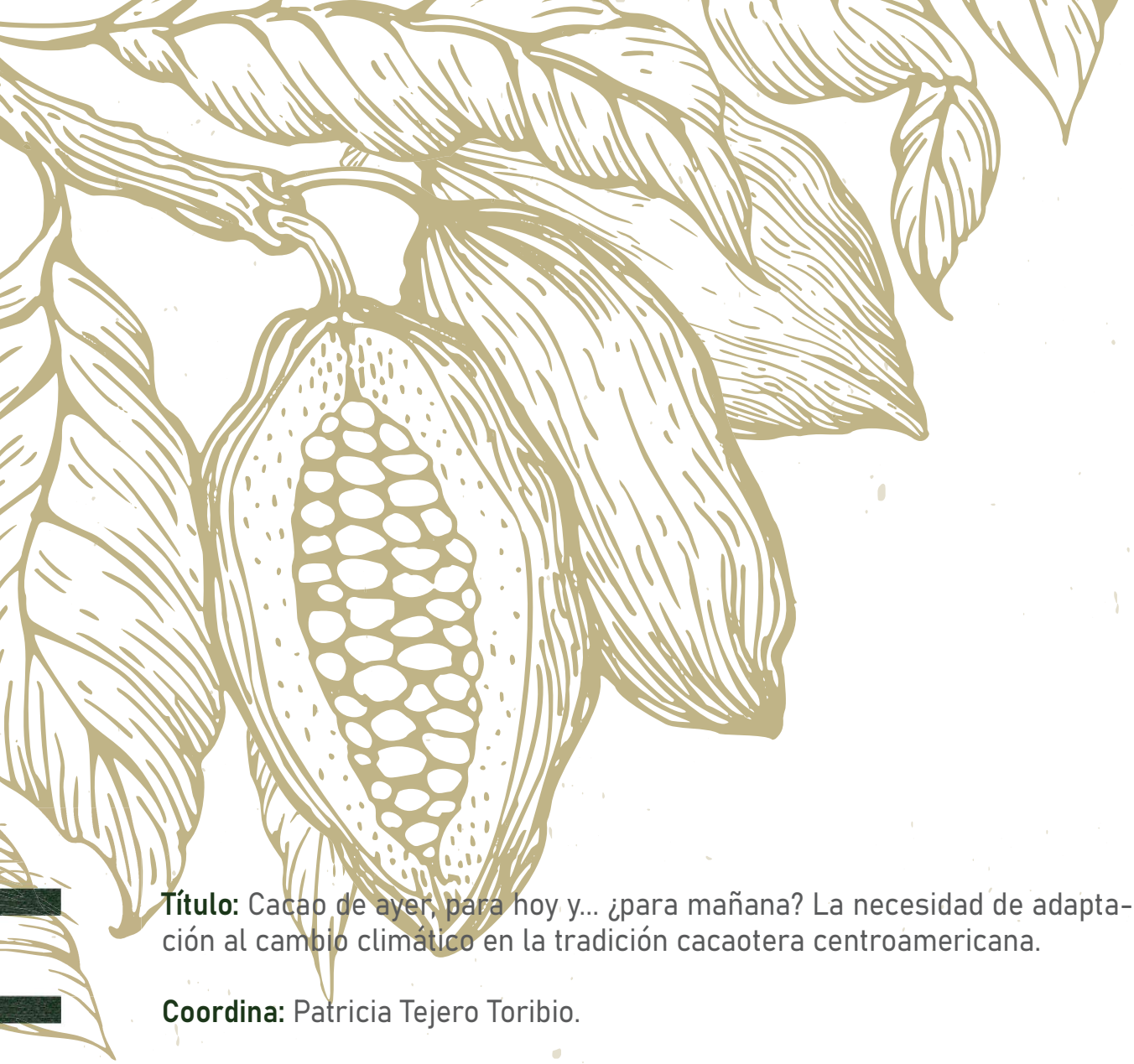


CACAO DE AYER, PARA HOY Y... ¿PARA MAÑANA?

La necesidad de adaptación al cambio climático en la tradición cacaotera centroamericana

DIPUTACIÓN Đ ZARAGOZA

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 a la Diputación Provincial de Zaragoza (DPZ) 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.

Informe elaborado por: INSERT INNOVACIÓN CON IMPACTO

SUMARIO

DOCUMENTO INTERACTIVO

Introducción 5

CAPÍTULO I: Humanidad y cambio climático 7

- Hechos sobre el cambio climático 8
- Cambio climático y agricultura 11
- Mitigación y adaptación 12
- Síntesis del capítulo 16

CAPÍTULO II: La región centroamericana 17

- Antecedentes 18
- El "Corredor Seco Centroamericano" 21
- Proyecciones relacionadas con el cambio climático en la región 23
- Síntesis de capítulo 25

CAPÍTULO III: El cacao 27

- Tendencias del mercado mundial del cacao 28
- Historia del cacao en Centroamérica 31
- Producción de cacao en la región centroamericana 33
- ¿Quiénes son los productores de cacao en Centroamérica? 36
- Cadena de valor del cacao 37
- Impacto económico de la producción de cacao 40
- Efectos del cambio climático en los cultivos del cacao 42
- Medidas de adaptación para cultivos de cacao 44
- Síntesis de capítulo 53

Conclusiones 54

Glosario 55

Siglas 57

Referencias 58

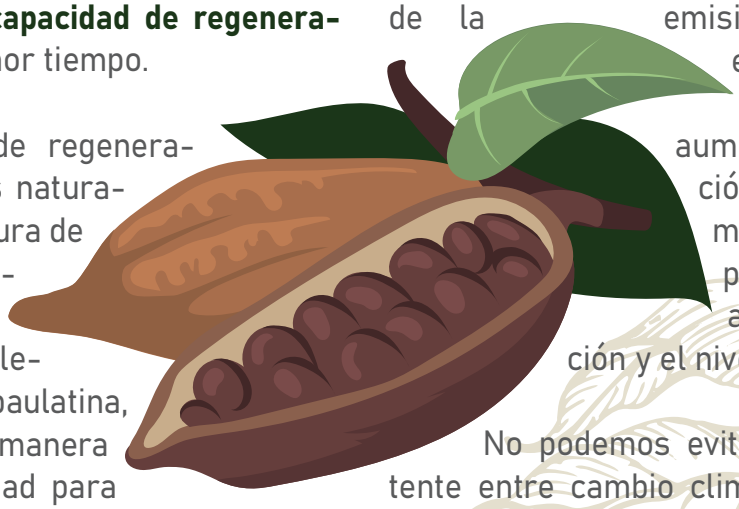
INTRODUCCIÓN

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 aumento del 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.

Nuestro planeta es una suma compleja de ecosistemas en frágil equilibrio con una elasticidad y capacidad productiva limitadas, los estudios indican que cada año **nuestro nivel de explotación de los recursos del planeta sobrepasa su capacidad de regeneración anual** en un menor tiempo.

Esta imposibilidad de regeneración de los recursos naturales, sumada a la ruptura de los equilibrios ecosistémicos por la acción humana, conlleva su degradación paulatina, impactando de manera directa a su capacidad para albergar de forma adecuada la vida.



Los cambios climáticos, definidos como un cambio inesperado en el clima, que afecta los procesos naturales de las precipitaciones y que impacta severamente en el aumento de las temperaturas globales, se han ido sucediendo a lo largo de la existencia de nuestro planeta debido a diversas causas.

Actualmente, se reconoce que las principales causas del cambio climático que enfrentamos tienen una base antropogénica, pues se relaciona de forma directa con la intensificación del efecto invernadero asociada a las emisiones industriales procedentes de la quema de combustibles fósiles.

Enfocándonos en este estudio, el cambio climático y la agricultura tienen una relación bidireccional cuyos resultados a la fecha no son ni positivos ni halagüeños si nos fijamos en su evolución. 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, necesario para dar respuesta al aumento de la población y el nivel de vida globales.

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.

La población mundial está aumentando, así como su nivel de consumo, por la mejora del nivel de vida global. Es por ello que se vuelve necesario, como complemento a las acciones comentadas anteriormente, un cambio en los patrones de consumo para que sean más conscientes del impacto que tienen nuestras decisiones de compra y **evolucionen hacia un consumo responsable y sostenible.**

Este estudio hace hincapié en la importancia de la **adaptación climática del cultivo de 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 desarrolla mediante tres capítulos. El primero expondrá una **referencia sobre la relación existente entre la humanidad y el cambio climático**, enfatizando los hechos a nivel mundial. 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 el que 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. Y, además, se presentarán las proyecciones de los expertos sobre esta área tan relevante para Centroamérica y cómo se verá en los años venideros.

Finalmente, el capítulo tres abordará las **producciones de cacao** y las tendencias de este cultivo a nivel mundial. Sus orígenes y domesticación, la producción en la región centroamericana, caracterización de los productores, generalidades de los procesos de producción y comercialización basándose en la cadena de valor. Así como principales impactos económicos que el cacao tiene para Centroamérica en función de las exportaciones y los efectos del cambio climático en las producciones cacaoteras.

Por último, pero no por ello menos importante, se hace un barrido por las principales medidas de adaptación que se están implementando en la región como el Cacao Sostenible Adaptado al Clima.

CAPÍTULO I

Humapidad y cambio climático

HECHOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

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). Dicho cambio engloba una infinidad de efectos como son el incremento de las temperaturas globales, sequías, inundaciones, olas de calor, el aumento del nivel del mar como efecto del calentamiento de los polos, riesgos para la seguridad alimentaria y para el hábitat natural de los seres vivos, entre otros factores.

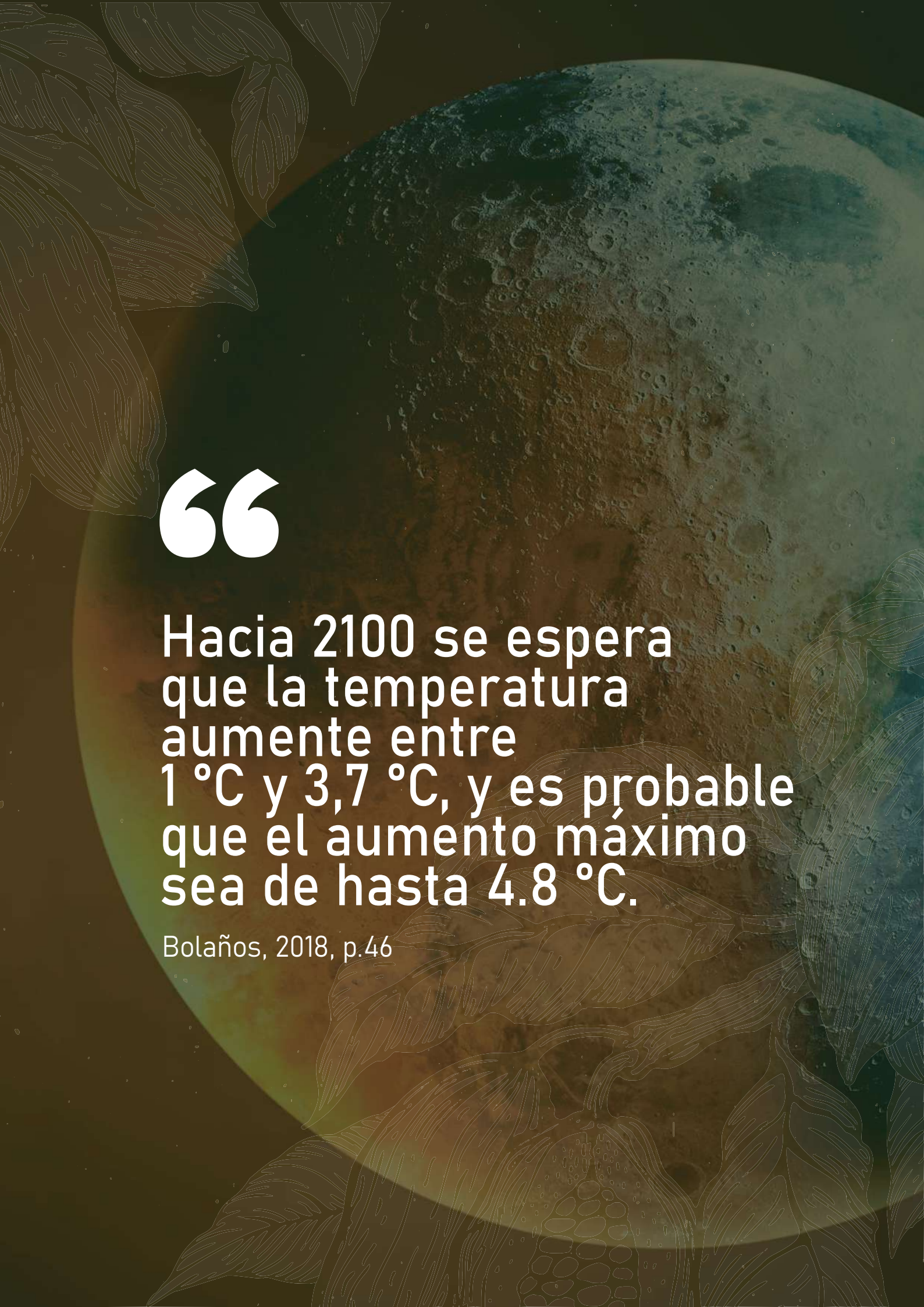
El cambio climático guarda una estrecha relación con el fenómeno natural conocido como "efecto invernadero", que se ha visto incrementado a partir de la actividad humana. "Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado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

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 + RU, India, Rusia y Japón (véase figura 1) (PNUMA, 2020, p.6). A pesar de ser históricamente protagonistas de esta problemática, no son los más afectados, siendo así que (...) "Los principales indicadores y modelos ambientales han ido reconociendo lentamente que Centroamérica es, junto con el África subsahariana y los pequeños estados insulares, una de las regiones más vulnerables al mal llamado calentamiento global" (Bolaños, 2018, p.7). Durante décadas las decisiones de producción y consumo han sido irresponsables y poco empáticas con los más vulnerables, ya que las causas del cambio climático están muy relacionadas con los patrones de desarrollo: tienen que ver con nuestras formas de vida cotidiana en aspectos como: transporte, infraestructura, servicios, alimentación y manejo de residuos (CONARE, 2012, p.12).

Las proyecciones climáticas del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2013b) sugieren que la temperatura aumentará en promedio entre 1 °C y 2 °C hacia mediados del siglo XXI en comparación con la temperatura promedio observada en el período 1986-2005. Además, 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 (Bolaños, 2018, p.46).

Uno de los principales hitos históricos referentes al cambio climático es la Conferencia de las Partes (COP) número 1, celebrada en Berlín en el año 1995 donde se logró consolidar el acuerdo de reunirse anualmente para mantener el control sobre el calentamiento global y la necesidad de reducir las emisiones de gases contaminantes (Globalfactor, 2019).

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 (Bolaños, 2018). Desde la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro de 1991, con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, hasta el Acuerdo de París de 2015 con los límites de



“

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.

Bolaños, 2018, p.46

incremento de temperatura mundial, se han realizado desde 1995, 26 Conferencias de las Partes (COP) hasta 2021 con el fin de actualizar las metas climáticas de las partes participantes (196 países más la Unión Europea) y evaluar los resultados de los acuerdos alcanzados en anteriores encuentros con el objetivo de lograr una «estabilización de gases de efecto invernadero a un nivel que impida una interferencia antropogénica peligrosa con el sistema climático».

Aunque es necesario aumentar las medidas relativas al cambio climático para alcanzar los objetivos de los acuerdos internacionales, incluyendo el Acuerdo de París, los resultados dan lugar a soluciones con bajas emisiones de carbono y a nuevos mercados. Cada vez más países, regiones, ciudades y empresas están estableciendo objetivos de neutralidad de carbono. Las soluciones de cero emisiones se están volviendo competitivas en todos los sectores económicos y ya representan el 25 % de las emisiones (UNCC). (...). Y se estima que para 2030, las soluciones de cero emisiones de carbono podrían ser competitivas en sectores que representan más del 70% de las emisiones mundiales (UNCC).

Así mismo 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. Es en este último donde se acordó una alianza denominada "Cities Race to Zero" con el objetivo de alcanzar emisiones netas cero y poder concluir en el año 2050 con la adhesión de 1.000 ciudades a esta iniciativa. (#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

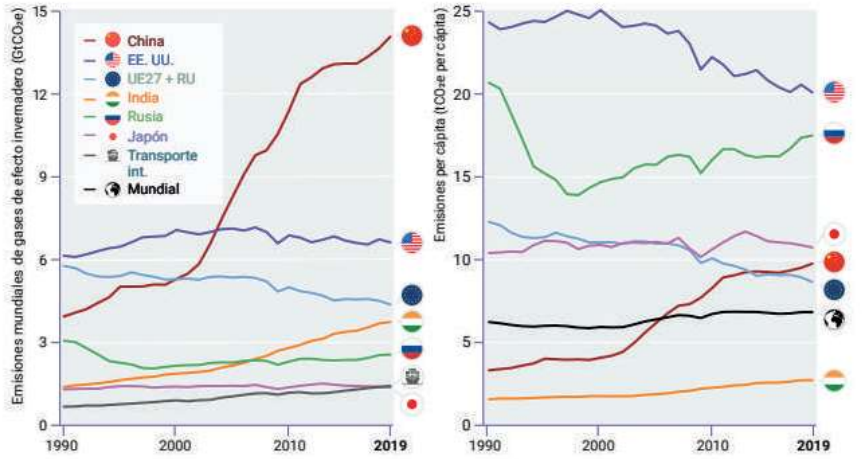


Figura 1

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 están contribuyendo al deterioro de los ecosistemas, aquellos entornos en los que se interrelacionan todos los seres vivos de este planeta. Mantener los ecosistemas en equilibrio, asegura su sostenibilidad en el tiempo. Sin estos, el ser humano tendría dificultades para satisfacer sus necesidades básicas que provienen de la tierra, el agua, los árboles, las plantas, etc. Los servicios que un ecosistema proporciona a la vida humana son los siguientes (CONARE, 2012, p.30):

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

En el momento en el que los ecosistemas son afectados, todo lo que depende de ellos se convierte en vulnerable, como ocurre con la seguridad alimentaria, que se pone en peligro por el impacto del cambio climático a la agricultura como servicio de aprovisionamiento del ser humano. En la región latinoamericana, las actividades agropecuarias son también fundamentales para la seguridad alimentaria, el dinamismo económico y la reducción de la pobreza. (Bárcena et al., 2020, p.73).

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, ésta 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 contribución del sector al calentamiento global. 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 (#PorElClima, 2022).

MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

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**" el cual "no contiene ningún aspecto operativo ni cómo se puede ampliar la financiación ni acceder a ella". (#PorElClima, 2022). A partir de ello se espera que la COP 27 sea el punto de partida de acuerdos verdaderamente significantes para vincular a los países desarrollados con las pérdidas y daños causados de manera general. Por ahora las acciones que cada país, organización o personas realizan para aportar una solución al cambio climático pueden agruparse en dos grandes líneas de acción según el IPCC:

- Mitigación: referida a reducir la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que generamos y aumentar los sumideros o formas de captura.
- Adaptación: implica conocer las transformaciones actuales, así como las esperadas, y prepararnos de la mejor forma posible para enfrentarlas" (CONARE, 2012).

Algunos avances de adaptación al cambio climático son los siguientes:

· **Avances en planeación:** a nivel mundial, el 79% de los países han abordado la adaptación a nivel nacional a través de un plan, estrategia, política o ley (véase figura 2) (PNUMA, 2021, p.18). Por su parte, los países en desarrollo implementan la adaptación a través de Planes Nacionales de Adaptación (PAN), los cuales fueron acordados a partir de la COP 16, en el año 2010 en Cancún (SEAN-CC, 2012).

Figura 2

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

· **Avances en financiamiento:** según el Comité de Ayuda al Desarrollo (CAD) de la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico (OCDE) los flujos públicos bilaterales para la adaptación al cambio climático han aumentado pasando de 6 billones de dólares en 2011 a 15,1 billones de dólares en 2019, siguiendo la misma tendencia los flujos públicos multilaterales, aumentando de 0,4 billones dólares en 2011 a 14,9 billones de dólares en 2019 (PNUMA, 2021, p. 33-35). Dándole un impulso significativo el Plan de Acción de Balí negociado en el año 2007 en la COP 13, donde se manifiesta la importancia de la Cooperación Internacional en función de la Adaptación (SEAN-CC, 2012).

Utópicamente, la adaptación debería pasar de la planeación a la implementación pasando por el financiamiento adecuado. Sin embargo, hay hechos que obstaculizan y ponen en peligro lo poco o mucho que se ha logrado, como pueden ser las crisis económicas o la pandemia por COVID-19.

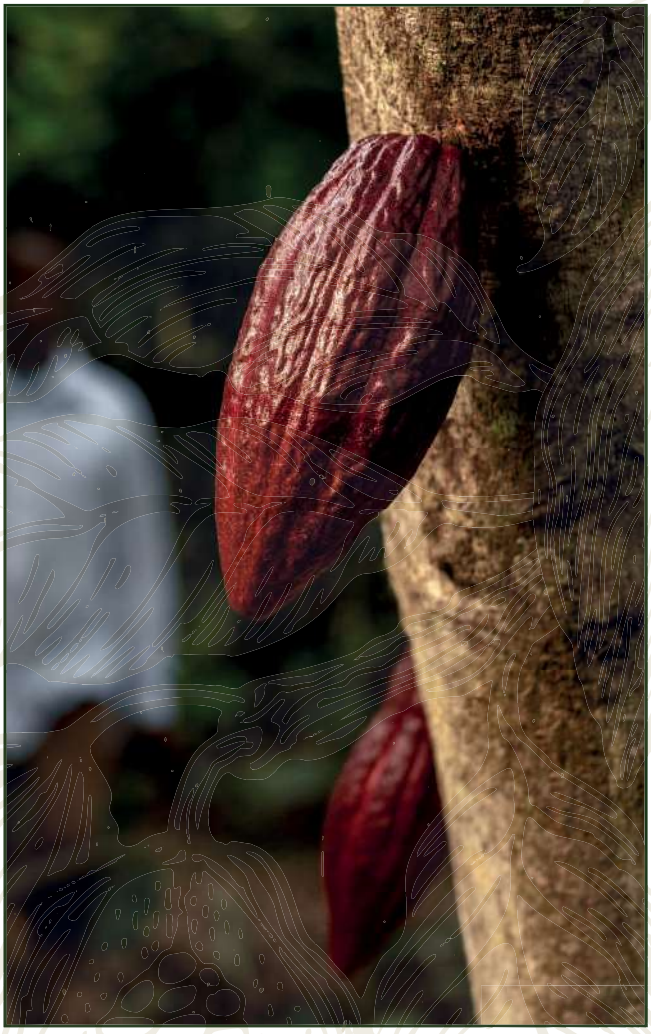
La necesidad de responder de manera ágil y efectiva a los efectos negativos para la salud pública que tuvo el coronavirus COVID-19 entre los años 2020 y 2021, hizo que tanto los gobiernos como los organismos internacionales reajustaran sus prioridades a corto plazo, lo que tuvo una serie de impactos en los procesos de adaptación climática iniciados que se analizan a continuación:

· **Impactos en la planeación de la adaptación climática:** la evidencia sugiere que el COVID-19 ha obstaculizado algunos procesos de los Planes Nacionales de Adaptación (PAN), en particular entre los Países Menos Adelantados (PMA), esto como consecuencia del cambio de prioridades en el momento de la pandemia, reuniones canceladas, desvío de apoyo político para la adaptación y mayor competencia por la financiación de la adaptación" (PNUMA, 2021, p.56).

· **Impactos en la financiación de la adaptación climática:** en respuesta a la crisis de salud inmediata causada por la pandemia de COVID-19, los gobiernos han anunciado $ 16,7 billones en apoyo fiscal al 15 de agosto de 2021. De esta cifra, el 75% ($ 12,5 billones) ha sido dirigida a iniciativas inmediatas de "rescate" diseñadas para mantener empresas y personas a flote, 13% (US$ 2,3 billones) a iniciativas de "recuperación" diseñadas para rejuvenecer las economías (PNUMA, 2021, p.56).

Según la Organización de Naciones Unidas (ONU), hace más de una década, los países desarrollados se comprometieron a aportar de forma conjunta 100.000 millones de dólares al año para 2020 en forma de apoyo a la acción climática en los países en desarrollo. Sin embargo, los últimos datos disponibles de 2018 demuestran que son 79.000 millones de dólares los que se han destinado a la adaptación. Por lo tanto, sigue habiendo un gran déficit de financiación.

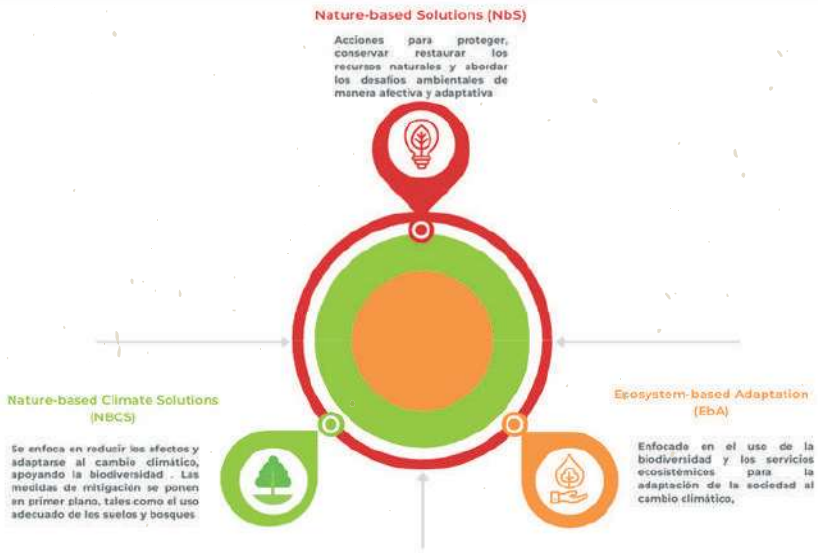
Con el paso de los años, las respuestas a crisis ambientales como las que genera el cambio climático han requerido más soluciones innovadoras que optimicen los recursos y que integren elementos inspirados en el entorno. De esta forma, surgen medidas como: las Soluciones basadas en la Naturaleza (Nature 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), cada uno de ellos resumidos en la figura 3:

Figura 3

Aspectos que conforman las Soluciones Climáticas basadas en la Naturaleza.



Nota. Adaptación propia con datos correspondientes al informe "buscando claridad sobre soluciones climáticas basadas en la naturaleza para la adaptación" (Verónica Lo et al., 2022, p. 3-4).

Los desafíos que las Soluciones Climáticas basadas en la Naturaleza (Nature Based Solution NbS) desean abordar y a los cuales debe responder son las siguientes:

· **Cambio climático:** variabilidad del clima sin precedentes donde los esfuerzos de mitigación y adaptación se hacen presentes.

· **Riesgos de desastres:** riesgos para los países más vulnerables por el cambio climático. Pueden surgir por las inundaciones o tormentas extremas.

· **Seguridad alimentaria:** es la posibilidad de tener alimentos suficientes y nutritivos para el consumo del hogar.

· **Salud humana:** con la pérdida de biodiversidad, el aumento de catástrofes ambientales y la inseguridad alimentaria, el ser humano es el más afectado en sus condiciones de salud física.

· **Seguridad hídrica:** es la capacidad de los Estados de salvaguardar, hacer uso racional y una distribución justa de los recursos hídricos que poseen.

· **Pérdida de biodiversidad:** es la posibilidad de poner en peligro la diversidad de especies que interactúan en el ecosistema.

· **Degradación ambiental:** hace referencia a la pérdida constante de recursos que son necesarios para la vida del ser humano en el mundo.

Cada una de las acciones antes mencionadas se basan en tres aspectos (Acción climática, 2021) 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.

Por otro lado, la Agricultura Climáticamente Inteligente (Climate Smart Agriculture CSA), con enfoque más específico que el anterior, se basa en crear sistemas de producción más efectivos frente al cambio climático y que den mejores resultados a través de la transformación de los sistemas agrícolas contribuyendo a la seguridad alimentaria en un clima cambiante.

La sostenibilidad y la resiliencia son la clave del éxito de este enfoque (FAO, 2016) tal y como fue definida y presentada por la FAO en la Conferencia sobre Agricultura, Seguridad Alimentaria y Cambio Climático de 2010 en La Haya, la CSA, contribuye al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, integrando sus tres dimensiones: económica, social y ambiental. Asimismo, aborda de forma conjunta la seguridad alimentaria y los retos climáticos basándose en 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, et al., 2019, p.120).

Si bien ambos enfoques (NbS y CSA) se complementan, se puede notar que son las CSA las que están dentro de las NbS, ya que éstas son más amplias y de conseguir sus objetivos se estaría sumando a los objetivos de las CSA. A pesar de ello, la seguridad alimentaria es un pilar fundamental que los dos enfoques comparten.

SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

Uno de los fenómenos que más afectan el presente y el futuro de la humanidad, es el cambio climático, que además ha tomado fuerza en los últimos años siendo 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 la actividad humana, y tiene características como olas de calor por el aumento de temperaturas, sequías cíclicas, inundaciones, afectaciones al hábitat natural y consecuencias para el ser humano.

La relación existente entre cambio climático y agricultura es trascendental para la supervivencia del ser humano, puesto que las producciones agrícolas son las más afectadas por el cambio climático impactando no solo al ámbito alimentario. Las producciones de maíz, frijol, café, banano y demás forman parte importante, en primer lugar, de las economías de los países de Centroamérica que subsisten del sector primario y, en segundo lugar, de la seguridad alimentaria de sus habitantes.

Las crisis simultáneas y esporádicas, afectan al planeta. Tal es el caso de la pandemia por COVID-19, que se convirtió en una prioridad para resolver y se abandonaron por un lapso temporal cualquier otro tipo de iniciativas, incluso las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. Ambos factores necesitan financiamiento y la crisis sanitaria resultó ser, dentro de la ponderación de prioridades, la más urgente en dicho lapso temporal.

La **mitigación y la 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 innovadoras de mitigación y adaptación del sector agrícola: 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) y aportar seguridad alimentaria al ser humano.

CAPÍTULO II

La región centroamericana

ANTECEDENTES

La región de centroamérica se encuentra ubicada al centro del continente americano (segundo más grande del planeta), en el hemisferio occidental. Está rodeada por los océanos Atlántico y Pacífico y la conforman 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.

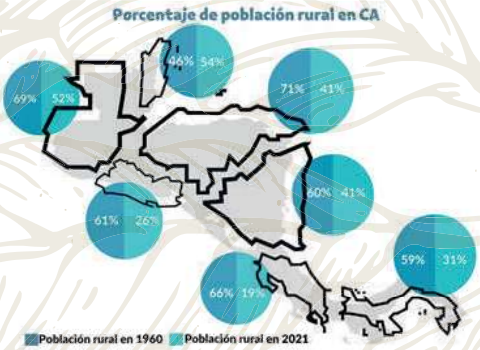
La presencia de población rural es alta en la región (ECODES, 2021, p.15). Sin embargo, según el Banco Mundial (BM) ha venido disminuyendo con el tiempo (véase figura 1). A excepción de Belice, que es el único país que ha aumentado su población rural, la mayoría de países centroamericanos presentan una reducción significativa de población rural durante los últimos 61 años.

La disminución de la población rural en Centroamérica está determinada por la predominancia de factores económicos, sociales y medioambientales. Según un estudio realizado por el Programa Mundial de Alimentos (PMA), entre 2014 y 2015 en hogares del Corredor Seco Centroamericano (CSC), al menos un miembro de la familia emigró como resultado de la sequía. Estas migraciones se debieron principalmente a la escasez de trabajo y la pérdida de cosechas. Este mismo estudio evidencia que los migrantes retornados del Triángulo Norte de Centroamérica (TNCA) provienen cada vez más de zonas rurales. Del 100% de migrantes retornados de México, en el 2009 el 41% trabajaba en el sector agrícola antes de migrar, porcentaje que aumenta en el 2014 a 52% (PMA, 2017).

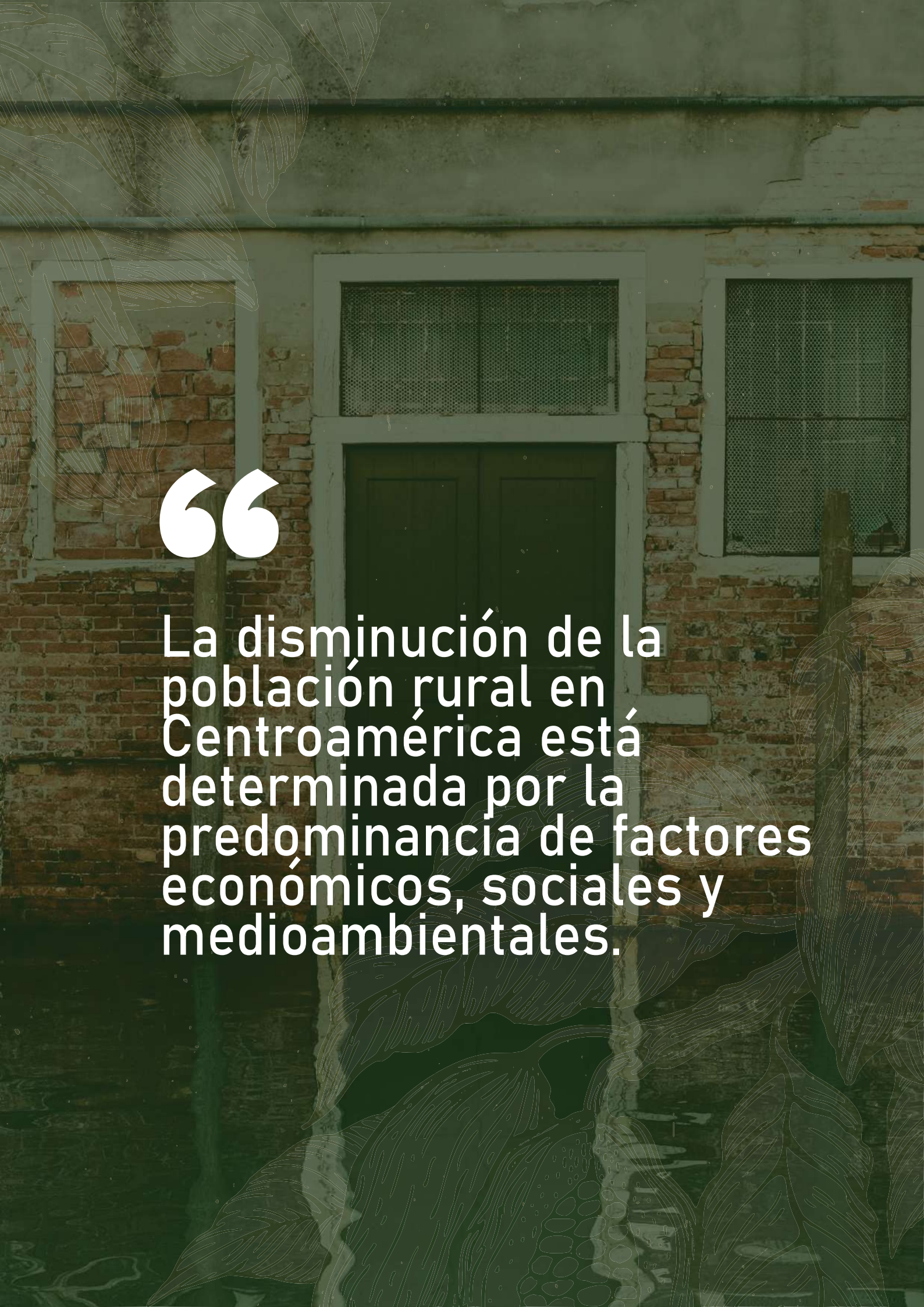
Cerca del 60% de la población del CSC vive en la pobreza, con especial incidencia en las zonas rurales. Las precarias condiciones de vida de las personas que habitan esta región alimentan un creciente descontento social, que influye directamente en la ocurrencia de fenómenos como las caravanas de migrantes (grandes grupos de personas que se mueven por tierra a través de las fronteras internacionales) desde 2018 (OXFAM, 2021). Entre las principales causas de la migración centroamericana se consideraban la pobreza y la inseguridad, pero en los últimos años, se han sumado a este fenómeno quienes huyen de los efectos del cambio climático (ECODES, 2021, p.18).

Figura 1

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



“La disminución de la población rural en Centroamérica está determinada por la predominancia de factores económicos, sociales y medioambientales.

Por otro lado, la economía de la región ha tenido que afrontar diversas situaciones, entre las que se encuentran: guerras civiles, rupturas institucionales, crisis de la deuda en los años 80, caída de los precios del café y otros productos agrícolas, crisis del petróleo, dolarización, así como la caída económica de Estados Unidos en 2008 y 2009 que provocó un descenso casi inmediato 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).

"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, paradójicamente, es la zona más vulnerable al cambio climático o principal punto caliente" (CONARE, 212, p.18). La vulnerabilidad en la región se puede analizar desde dos dimensiones, la primera es una vulnerabilidad externa, es decir, aspectos que no se pueden controlar, como por ejemplo la ubicación geográfica de la región que permite eventos climatológicos extremos gracias al cambio climático. Y la segunda, es la vulnerabilidad interna, referida a las precarias condiciones de vida de las personas que habitan en Centroamérica, los niveles elevados de pobreza y pobreza extrema (familias que limitan sus recursos económicos a menos de un dólar al día), y los precarios sistemas de salud y educación entre otras condiciones.

EL "CORREDOR SECO CENTROAMERICANO"

Según la FAO el Corredor Seco Centroamericano (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, en una franja, abarca las zonas bajas de la vertiente del Pacífico y gran parte de la región central pre montaña (0 a 800 msnm) de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y parte de Costa Rica (hasta Guanacaste); en Honduras, además, incluye fragmentos que se aproximan a la costa Caribe" (véase figura 2) (GWP Centroamérica).

El CSC se caracteriza por:

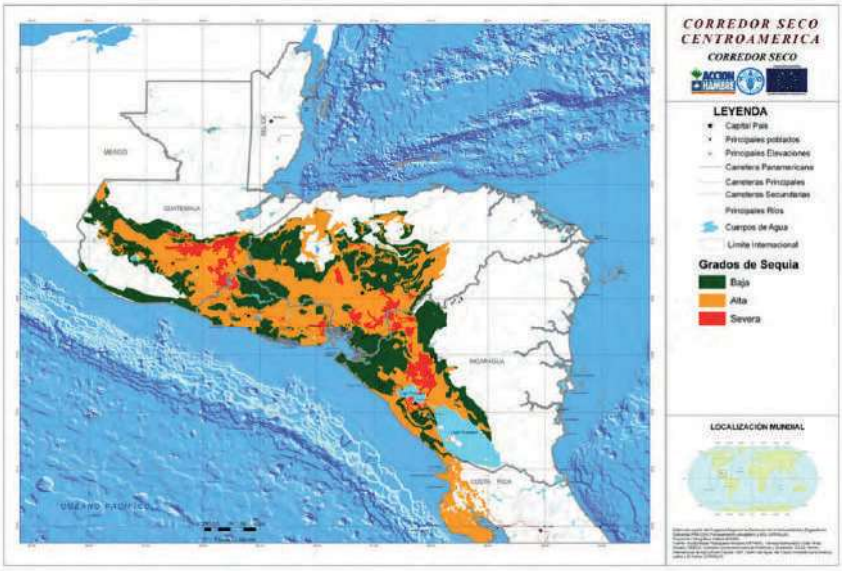
- Ser vulnerable a la sequía y a las precipitaciones pluviales provocadas por "El Niño Oscilación Sur" (ENOS) (BBC Mundo, 2019).
- "El Corredor Seco es la región más densamente poblada de América Central", con una población de 10,5 millones de personas aproximadamente (BBC Mundo, 2019).
- Según la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) Cerca del 60% de la población del Corredor Seco vive en la pobreza (BBC Mundo, 2019).
- La agricultura de subsistencia es una de las prácticas principales en la región debido a los bajos niveles socioeconómicos existentes (BBC Mundo, 2021).

Las afectaciones a la población de CSC más continúas y recurrentes derivadas del impacto de la inestabilidad climática en la agricultura son las siguientes:

- **Aumento de la inseguridad alimentaria.** "El 86% de las familias del CSC se despiertan y se van a dormir con hambre" Las agudas sequías experimentadas en la región entre 2018 y 2019 perjudicaron los medios de sustento de la población que apenas lograba recuperarse de las sequías del 2014 y 2015. Hasta agosto de 2019, estas sequías desencadenaron una inseguridad alimentaria moderada o severa al 72% de las familias que se desempeñan en la agricultura de subsistencia (OXFAM, 2021, p.11).

Figura 2

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



Fuente. Amparo van der Zee Arias y otros, Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano (Países CA-4). Tomo I (FAO), 2012, https://cidoc.marn.gob.sv/documentos/estudio-de-caracterizacion-del-corredor-seco-centroamericano-paises-ca-4-tomo-i/ pág 40

- **Aumento de la vulnerabilidad ante huracanes y tormentas tropicales.** La combinación de la extrema sequía y los fenómenos meteorológicos (tormentas tropicales Amanda y Cristóbal, huracanes Eta e Iota) afectaron en el año 2020 a más de 9.6 millones en Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua (OXFAM, 2021). Con sus fuentes de alimentación y de ingresos comprometidas por fenómenos climáticos, la población rural vive en incertidumbre, sufriendo de hambre estacional y perpetuando el círculo de la pobreza (ECODES, 2021).
- **Eliminación de reservas de alimentos.** En 2019 se destruyeron más de la mitad de las cosechas de maíz y frijoles de los agricultores de subsistencia en el Corredor Seco centroamericano, dejándolos sin reservas de alimentos. De los 1,9 millones de pequeños productores de granos básicos de la región, la mitad se encuentran en esta zona (BBC Mundo, 2019).
- **Migración.** Un efecto social que no se puede dejar de lado y que ahora está tomando mayor fuerza son las migraciones climáticas a causa de los efectos del cambio climático. Especialmente motivadas por la pérdida de cultivos que no permite a las personas acceder a medios de subsistencia en el lugar donde habitan, estas toman la decisión de migrar ya sea dentro de su país de origen o fuera del mismo. Situación que se puede ver reflejada en las caravanas de migrantes que surgieron en Centroamérica en 2018, consideradas multicausales: tuvieron su origen en factores económicos, sociales y también medioambientales.

PROYECCIONES RELACIONADAS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN

El IPCC Y LOS ESCENARIOS RCP

El IPCC es el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (The Intergovernmental Panel on Climate Change) que 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, 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, los informes 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 (Representative Concentration Pathways RCP), presentadas en el 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), 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.

A continuación, se enlistan un conjunto de proyecciones a largo plazo en cuanto a temperatura, agricultura, biodiversidad y precipitaciones, siendo éstas primordiales para proveer al ser humano las condiciones de vida adecuadas y salvaguardar su seguridad alimentaria y del entorno en el que habita. Se incluyen algunas proyecciones establecidas en los escenarios IPCC y SRES.

- **Temperatura**

  · Los modelos de temperatura futura generalmente reflejan el calentamiento en toda la región (ECODES, 2021, p.3). Lo que influirá claramente en los cultivos, pero también en los tipos de suelos, aumentando la cantidad de suelos áridos, desérticos y bosques secos.

· El escenario intermedio muestra que hacia 2081-2100 la temperatura podría aumentar entre 1,8 °C y 3,5 °C respecto de 1986-2005 en el conjunto de Centroamérica y México (ECODES, 2021, p.22). El aumento de las temperaturas y la ausencia de lluvias hacen que la vida del ser humano se vea afectada de forma negativa, ya que los servicios de aprovisionamiento que el ecosistema provee, pueden llegar a desequilibrarse.

- **Agricultura**

· Entre los cultivos de subsistencia importantes se observan disminuciones en la idoneidad del maíz. En 2016 se realizó un modelo de estudio del impacto del cambio climático en pequeños agricultores en Centroamérica que para el maíz indica una disminución proyectada en su rendimiento en la mayor parte de la región. Los resultados del estudio muestran caídas de hasta un 4% en el área cosechada en Nicaragua, hasta 22% en Belice y hasta 34% en rendimiento para El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua (Lee Hannah et al., 2016, p.6).

- **Biodiversidad**

· El cambio climático afectará a los ecosistemas y a la provisión de servicios ecosistémicos a una amplia gama de usuarios en diferentes sectores en Centroamérica (Lee Hannah et al., 2016, p.8).

· Se prevé que el índice de área foliar disminuya en todos los ecosistemas, lo que indica cambios en la densidad del dosel forestal, no solo en el tipo de bosque. Partes del centro de Honduras y las tierras altas de Guatemala podrían perder el potencial para sustentar la cubierta arbórea debido a la sequía (Lee Hannah et al., 2016, p.8).

· Se estima que, hacia finales del siglo, la reducción del Índice de Biodiversidad Potencial (IBP) que es una herramienta de apoyo a la planificación y la gestión forestal, pensada principalmente para facilitar la integración de criterios de conservación de la biodiversidad en la gestión multifuncional, que combina diversos objetivos, incluyendo la producción de bienes y/o la prevención de incendios (BIORGEST, 2020); 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, entre el 11% y el 26%. (Bárcena et al., 2020).

· El volumen de precipitación anual se reduciría en gran parte de la región. En resumen, Centroamérica sería más caliente y más seca (Bárcena et al., 2020). Lo que nos invita a pensar que si las precipitaciones cambian, también deberían de cambiar las siembras tradicionales, tanto en el tiempo de inicio del cultivo como en la técnica, para que estas cosechas se adapten lo más posible a los cambios destinados para la región.

SÍNTESIS DE CAPÍTULO

Centroamérica está ubicada al 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 con economías basadas en cultivos que ha venido transformándose con el paso de los años y ha logrado salir adelante, pasando por dictaduras, guerras civiles, dolarización, democracias llenas 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.

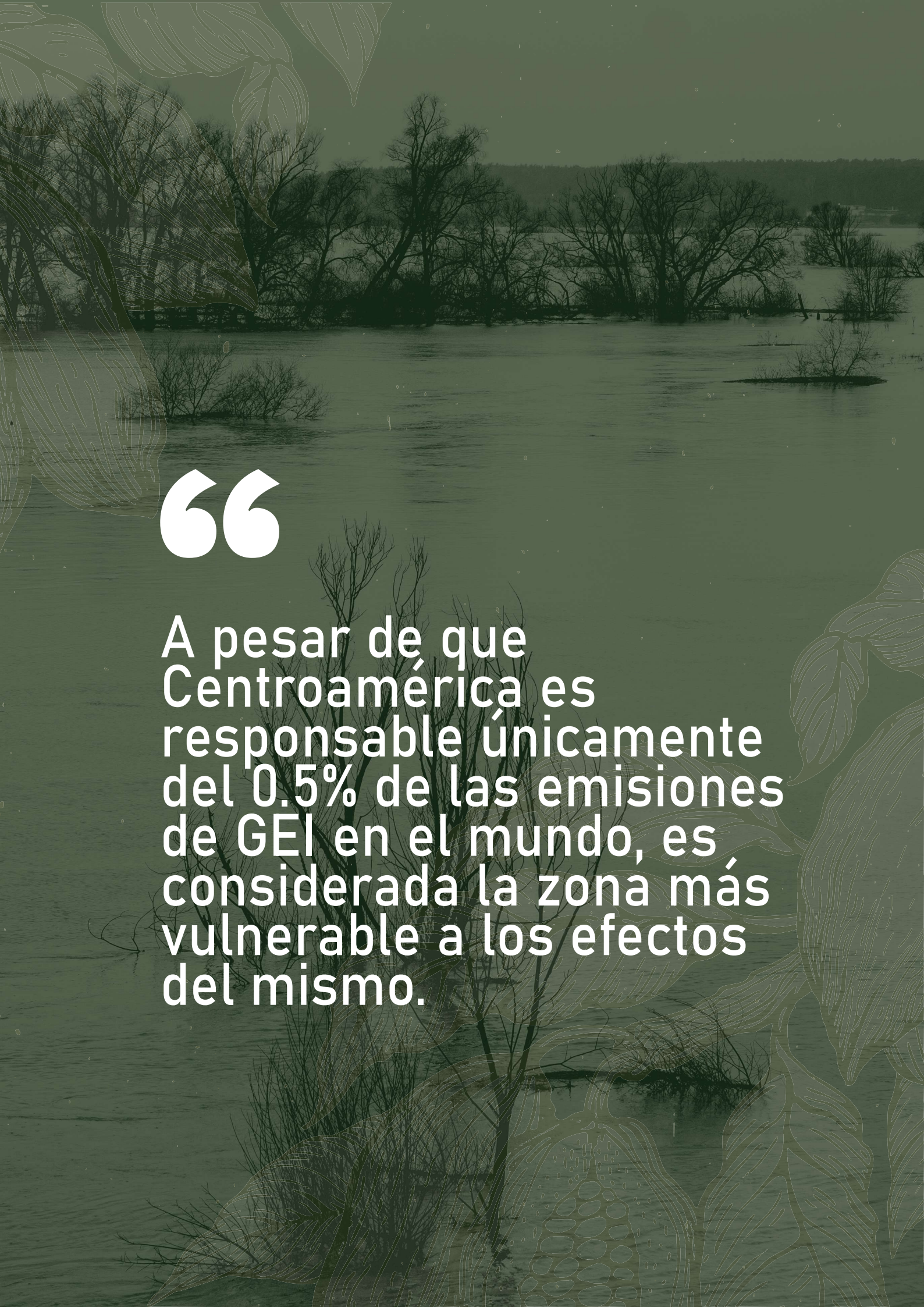
La región cuenta con un alto grado de vulnerabilidad ante diferentes situaciones. El cambio climático es una de estas, a pesar de que la región es responsable únicamente del 0.5% de las emisiones de GEI en el mundo, es considerada la zona más vulnerable a los efectos del mismo.

Dentro de la región, se encuentra un espacio físico que se diferencia por ser propenso a fenómenos climatológicos extremos, denominado Corredor Seco Centroamericano CSC, se ubica en la parte baja de los países que conforman la región, siendo los más afectados el llamado Triángulo Norte de Centroamérica TNCA.

Los expertos están dando sus puntos de vista sobre lo que debería pasar en los próximos años, siguiendo las tendencias de los cambios que ha enfrentado la región. Se considera que existen diferentes escenarios, entre los que se encuentran, escenarios optimistas, intermedios y pesimistas. Sin embargo, todos los escenarios proyectan un cambio relacionado con el clima, los ecosistemas, la agricultura, las precipitaciones, la biodiversidad, la pobreza, la seguridad alimentaria y la 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, el sector agrícola debe buscar la forma de mejorar las técnicas productivas para contener los efectos adversos del cambio climático.



“

A pesar de que Centroamérica es responsable únicamente del 0.5% de las emisiones de GEI en el mundo, es considerada la zona más vulnerable a los efectos del mismo.

CAPÍTULO III

El cacao

TENDENCIAS DEL MERCADO MUNDIAL DEL CACAO

La producción mundial de cacao se ha duplicado en los últimos treinta años y casi todo el cacao que se consume en el mundo a día de hoy proviene de cuatro países de África Occidental (Costa de Marfil, Ghana, Camerún y Nigeria) (Fountain et al., 2020, p.14).

Durante estas tres décadas, la producción en África Occidental aumentó de 1,37 millones de toneladas a 3,47 millones de toneladas. Aunque la producción de cacao en esta región casi se triplicó, la producción en el resto del mundo se mantuvo estable en su gran mayoría. Como resultado, la participación en el mercado de los cuatro grandes productores de cacao de África Occidental aumentó de 55% a 74% en estos años (Fountain et al., 2020, p.14). Por otro lado, la demanda de cacao está dominada por Europa que 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). (véase gráfico 1).

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). A medida que haya un mayor procesamiento del cacao, los precios aumentan, por ello es común ver que las exportaciones de cacao en su mayoría no son subproductos.

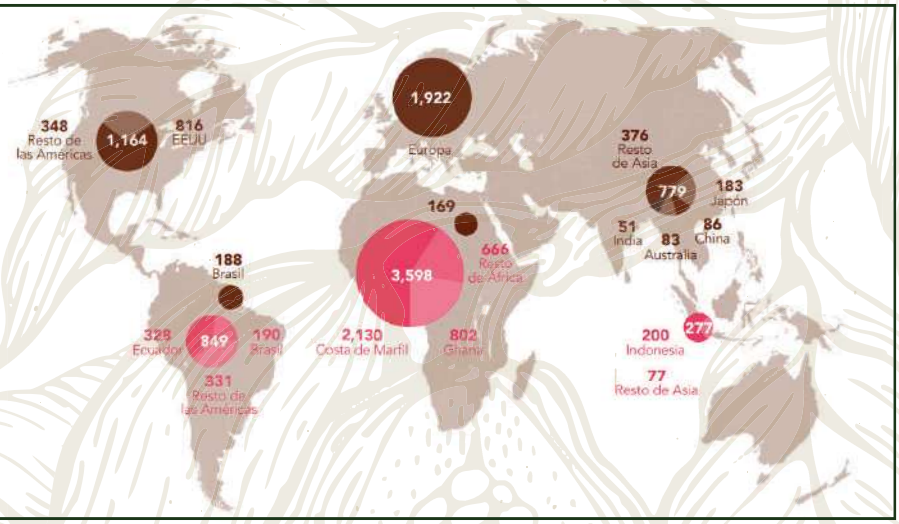
Algunas producciones de cacao están caracterizadas por cumplir estándares voluntarios de sostenibilidad (VSS) que surgieron en el sector hace más de 20 años. Estos estándares están destinados a proporcionar a los consumidores opciones de compra de cacao más sostenible (Voora et al., 2019, p.3).

VSS ofrece a los productores una etiqueta o medio para distinguir sus productos en el mercado, para que los consumidores puedan identificarlos y distinguir los atributos del producto más fácilmente. Para conseguir esa etiqueta o característica distintiva, el productor debe adoptar prácticas específicas que son socioeconómicamente más equitativas y ambientalmente más racionales que las de la producción convencional, y cumplir con un proceso de evaluación y verificación (Voora et al., 2019, p.3).

Los principales VSS en el sector de cacao atendiendo al volumen de producción que cubren son: Certificado UTZ, Rainforest Alliance, Comercio Justo y Comercio Orgánico (Voora et al., 2019, p.3).

Gráfico 1

Producción de cacao en 1.000 toneladas 2019/20 (pronóstico) / Consumo interno de cacao en 1.000 toneladas 2018/19.



Nota. Adaptado de producción y consumo, 2020, https://voicenetwork.cc/wp-content/uploads/2021/04/2020-Baro%cc%81metro-del-Cacao-ES.pdf pág. 21

“

Casi todo el cacao que se consume en el mundo a día de hoy proviene de cuatro países de África Occidental.

La producción agrícola del cacao representa para el mundo un producto en crecimiento y con alta demanda de los mercados internacionales. Sin embargo, se pueden distinguir ciertos desafíos mundiales:

- La Organización Internacional del Cacao (ICCO) ha presentado su último pronóstico para el año de producción agrícola mundial 2021/22, en el cual se estima que la oferta de granos de cacao caiga un 5% (PROCOMER, 2022). Sin embargo, el mercado cada día demanda mayores cantidades de cacao, las ventas de chocolate están creciendo a tasas interanuales superiores al 2% (IICA, 2017, p.69).

- Según la ICCO, la temporada actual tuvo un comienzo lento debido a una sequía severa en los principales países productores de África Occidental (PROCOMER, 2022).

- Los efectos de la pandemia por COVID-19 tuvieron un claro impacto en todos los actores en la cadena de valor del cacao, tanto en los países consumidores como en los países productores, y en los diversos segmentos del mercado y sectores. Por ejemplo, se produjo un descenso en la producción del 1,8% en 2020 en comparación con el año anterior (Gaia Cacao, 2021, p.58). La pandemia ha creado inestabilidad de precios para las regiones productoras, impactando en las comunidades proveedoras principales en Ghana y Costa de Marfil (PROCOMER, 2022).

- El cultivo del cacao al igual que otros productos agrícolas 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). Además, 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 10.000 litros de agua y emite 2,9-4,2 kg de CO2 (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).

HISTORIA DEL CACAO EN CENTROAMÉRICA

El árbol del cacao se domesticó en América Central hace 3.600 años, pero se originó en la cuenca del Amazonas, cerca de la frontera actual del sur de Colombia y el norte de Ecuador, a partir de un germoplasma (semilla) antiguo conocido como Curaray. Es probable que haya sido introducido en Centroamérica por los comerciantes (Notimerica, 2018).

Se señala que el cacao tiene un origen suramericano, pero que su uso cultural complejo se relaciona con la cultura maya. Los mayas, que se desarrollaron en Mesoamérica entre los años 600 A.C. y 800 D.C., constituyen una de las más grandes culturas precolombinas, alcanzando niveles excepcionales de desarrollo. Entre los mayas, el cacao estaba bajo la protección del dios EkChuah y, según sus mitos, un ratón había revelado al dios el uso de este manjar.

Los huertos de cacao se sembraban, como hoy, a la sombra de árboles mayores y la zona de producción más importante estaba en la región de Xoconusco, península de Yucatán.

Los mayas fabricaban una bebida, seguramente picante, que conservaban en jícaras bellamente decoradas, en las cuales a veces aparecen escritos los signos que se refieren al cacao (Martínez, 2009).

Cuando los españoles llegaron al "Nuevo Mundo" y comenzaron el proceso de colonización, descubrieron el valor económico de la cosecha local de cacao. Sin embargo, aportaron su propia innovación a la bebida apropiada: la adición de azúcar y especias para endulzar el cacao amargo, dando lugar al producto conocido como chocolate. Después de ese punto, el chocolate se hizo muy popular entre los españoles, quienes mantuvieron el método de producción en secreto de otros europeos durante casi 100 años después de su descubrimiento (WCF, 2018).

Los españoles no pudieron mantener su secreto para siempre, y el chocolate se extendió rápidamente por el resto de Europa occidental. El chocolate, entonces todavía exclusivamente en forma de bebida, apareció en Francia y luego en Inglaterra, en las cortes reales y en las "casas de chocolate" especiales que servían a la élite social (WCF, 2018). La internacionalización del cultivo del cacao se debe especialmente a la colonización de América, a partir de ello se expandió de la región mesoamericana, al mundo, incluso al continente africano, que es hoy en día el mayor exportador cacaotero.

Hasta comienzos del siglo XVI, el cacao solo se cultivaba en México y Centroamérica, donde era un alimento tan apreciado que incluso estaba muy extendido su uso como moneda de cambio, y donde se siguió cultivando a lo largo del período colonial (y aún hoy) (Liviana, 2007, p.7). Al ser el cacao un producto agrícola que tiene siglos de existencia, representa un posicionamiento cultural para las regiones productoras. La palabra moderna "chocolate" proviene de dos palabras en náhuatl: póchotl que traducido es la semilla de ceiba con la que preparaban el chocolate y cacáuatl que es el cacao, de ahí pocho-cacaua-atl 'bebida de cacao y ceiba', abreviado por los españoles en chocauatl (OXFORD).

El grano de cacao era tan importante para las culturas locales que se usaba como moneda en el comercio, se entregaba a los guerreros como recompensa después de la batalla y se servía en las fiestas reales (WCF, 2018). De manera que en Centroamérica "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).

PRODUCCIÓN DE CACAO EN LA REGIÓN CENTROAMERICANA

Algunos países de América Latina producen otro tipo de estándar internacional denominado cacao fino o de aroma (aproximadamente el 10% de la producción mundial de cacao), que se comercializa de manera diferente al cacao ordinario. También tiene un precio significativamente diferente (Fountain, 2020, p.14). El cacao que se cultiva en Centroamérica, no es cualquier tipo de cacao. La región centroamericana es pionera en las producciones de este cultivo y las certificaciones internacionales caracterizan el cacao centroamericano como fino o de aroma y esto solo se logra a través del cultivo y producción de tres tipos de cacao: Criollo o Nativo, Forastero y Trinitario.

- **Cacao del tipo criollo o nativo:** Es un cacao reconocido por su fineza de calidad, por su agradable sabor y aroma, ideal para la elaboración de chocolatería fina. El cacao tipo criollo era cultivado extensamente en Mesoamérica durante la época de la colonia. Sin embargo, debido a diferentes factores, ahora solo se encuentran en plantaciones pequeñas con menores cantidades de árboles (Durán y Dubón, 2016).

- **Cacao del tipo forastero:** A este tipo de cacao se le atribuye menor calidad, así como a los chocolates elaborados con sus granos. Su nombre indica el traslado hacia la región mesoamericana para ser producido, tiene su origen en grupos genéticos de cacaos originarios del alto y bajo Amazonas. Con el paso de los años este tipo de cacao ha tenido niveles bajos de producción porque es muy susceptible a la mazorca negra y a la moniliasis por lo que necesita de cuidados extremos (Durán y Dubón, 2016).

- **Cacao de tipo trinitario:** El cacao de este tipo está compuesto por una población heterogénea de diversas cruzas entre cacaos criollos y forasteros. El cacao trinitario heredó el delicado sabor del cacao criollo y la robustez del cacao forastero (Durán y Dubón, 2016).

Las condiciones climáticas de Centroamérica son propicias para el cultivo de cacao. El crecimiento óptimo de las plantas se da en rangos de temperatura que oscilan entre los 18°C y los 32°C, con altitudes promedio entre los 400 msnm y los 800 msnm y precipitaciones entre los 1.000 a 2.500 mm, bien distribuidos en el año. La humedad relativa debe de ser alrededor del 85% en promedio y se requiere que los vientos oscilantes en las zonas de cultivo sean de bajos a moderados. Bajo estas condiciones el cacao se considera un cultivo predominante de zonas trópico húmedo (Tapia, p.26).

Las producciones de cacao en Centroamérica son bajas en comparación a las producciones mundiales. Sin embargo, para la región representa un sector con trascendencia económica, política y cultural, que por supuesto no se encuentra libre de desafíos. Revisaremos a continuación la participación de algunos países centroamericanos en el cultivo y producción de cacao y cómo se proyecta para el futuro, con base en el análisis de las zonas agroclimática aptas para el cultivo en cada uno de los países y cómo cambiarán influenciadas por los efectos del cambio climático:

- **Guatemala:** Tiene una área productiva total de 4.354 hectáreas de tierra para el cultivo de cacao (CGIAR, p.2). Actualmente, exporta en cantidades pequeñas y específicamente productos derivados del cacao; sin embargo, la demanda interna de cacao es alta y aumenta a un ritmo más rápido que la producción, por tanto, según el MINECO sus importaciones están por encima de sus exportaciones que solamente representan un total de $0,9 millones en el año 2021. Las zonas templadas, calientes y muy calientes que son idóneas para el cacao, se encuentran en el oeste del país. Por su parte, las zonas frías se encuentran en el centro-este. Para el periodo 2050 se proyecta una reducción significativa del área de las zonas, tanto templadas, calientes y muy calientes como las frías que son idóneas para el cacao (Bunn C, 2019, p.19).

- **Belice:** En 2020 tenía una superficie de 431 dedicadas a la producción de cacao, en la que se producían 112 TM de cacao en grano (FAOSTAT). Para el periodo comprendido entre 2040 y 2069 se proyecta una reducción significativa de las áreas idóneas para el cacao. Por tal razón se considera la sustitución de este cultivo por otros que se adapten a las características climáticas proyectadas. Las zonas más afectadas para 2050 están en el sur del país, en límites con Guatemala (Bunn C, 2019, p.10).

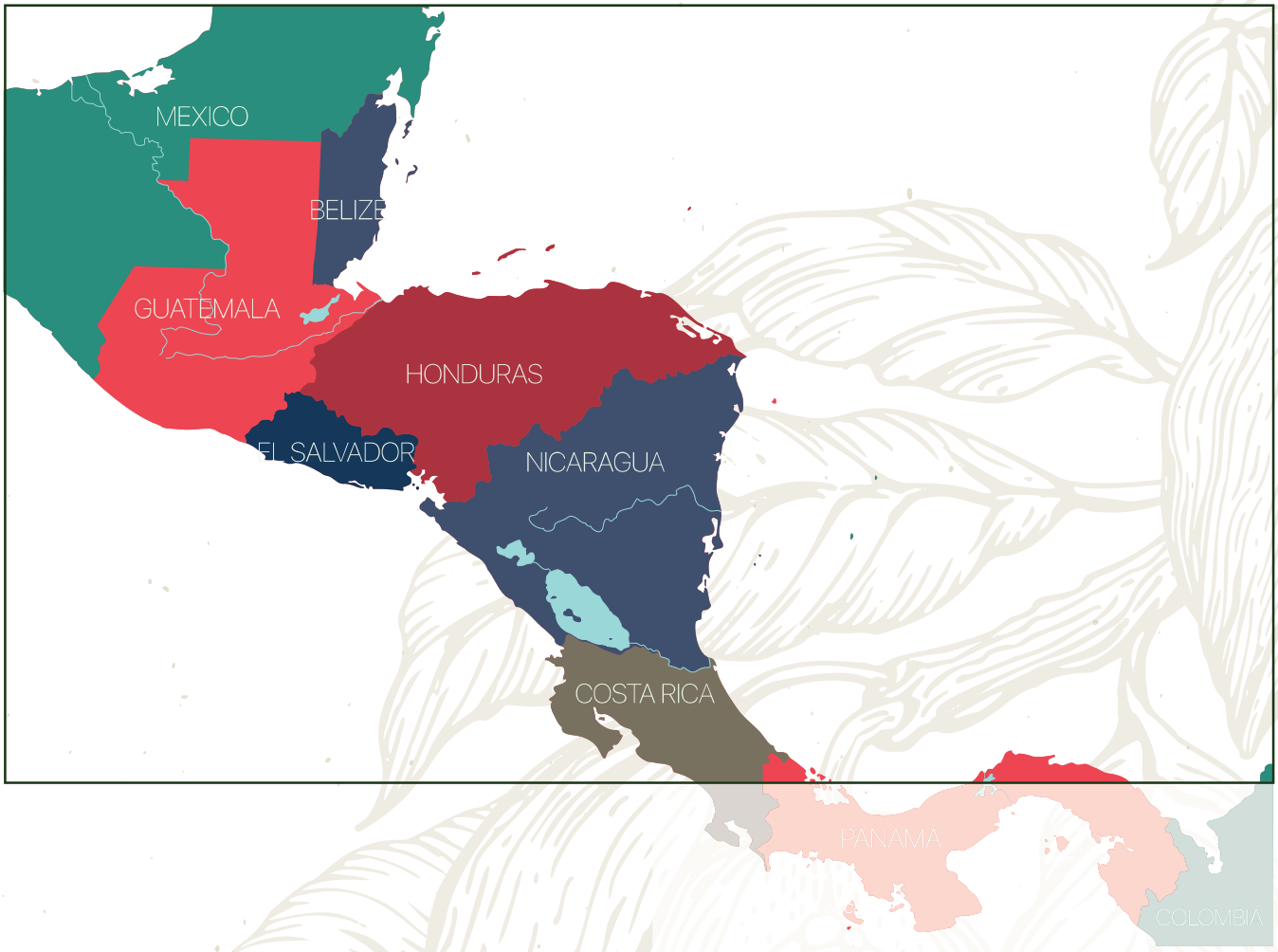
- **El Salvador:** Cuenta con una pequeña área de sistemas agroforestales de cacao en producción (Rikolto, 2018-2021). El total del área de cacao en producción es de 694,47 hectáreas, en manos de 365 productores con áreas menores a 2 hectáreas y medianos productores que cultivan áreas de 5 hasta 70 hectáreas, generando una producción total en el 2015 de 361,91 ™ (Rikolto, p.23). Las zonas que van del suroeste al centro-sur son idóneas bajo el clima caliente-seco, siendo así la única área idónea para el cultivo del cacao. Para el periodo 2050 se proyecta una disminución significativa de dicha área (Bunn C, 2019, p.16).

- **Honduras:** Produce aproximadamente 1.500 Toneladas Métricas de cacao de aroma fino en 1.933 hectáreas disponibles para el cultivo (CGIAR, p.2). La región idónea para el cacao se encuentra al norte del país, en zonas templadas, calientes y muy calientes.

Al este, la aptitud es mayormente incierta para la producción de cacao. Para el periodo 2050 se proyecta una reducción significativa de la zona idónea caliente – seca (Bunn C, 2019, p.22).

- **Nicaragua:** Es el máximo productor con alrededor de 7.000 toneladas métricas de cacao manejado por 11.000 pequeños productores (Rikolto, p.6). Las hectáreas de tierra dedicadas al cultivo de cacao en Nicaragua corresponden a 9.907 (CGIAR, p.2). Para el periodo 2050 se proyecta una reducción significativa del área idónea para el cacao. Por tal razón, se considera que el nivel de esfuerzos de adaptación para el país es mayormente sistémico. En algunas zonas se considera necesaria una transformación del cultivo (Bunn C, 2019, p.25).

- **Costa Rica:** Este país es el único que tiene todos los tipos de zonas agroclimáticas. Las zonas calientes-secas son las de mayor área, con más de 600.000 hectáreas, ubicadas principalmente en el noroeste del país, ahora bien, otros tipos de zonas idóneas se encuentran en el sur del país en límites con Panamá. Para el periodo 2050 se proyecta una reducción significativa del área idónea de las zonas calientes y templadas apropiadas para el cacao y la desaparición de las zonas idóneas con características frías y templadas (Bunn C, 2019, p.13).



¿QUIÉNES SON LOS PRODUCTORES DE CACAO EN CENTROAMÉRICA?

En América Central la producción de cacao se encuentra principalmente en manos de pequeños productores campesinos, indígenas y afro caribeños, ubicados en zonas remotas, con deficiente comunicación, débil infraestructura vial y altos niveles de pobreza. En promedio, se estima que el área de siembra de plantaciones de cacao por productor(a) oscila entre 0,7 y 1,5 hectáreas (Tapia, p.27). Estos actores son los que se encargan de poner en marcha el eslabón productivo de la cadena de valor en la región centroamericana, ya que es gracias a ellos que el cultivo y la producción de cacao es posible.

Para que los pequeños productores puedan tener presencia tanto a nivel nacional e internacional, en la región se valen de la creación de organizaciones para el cultivo del cacao como son las cooperativas y algunas asociaciones. En Nicaragua, por ejemplo, se estima que existen unas 37 organizaciones y cooperativas activas en el sector que agrupan al menos a 11.000 productores (Tapia, p.25).

En Guatemala, dentro de los procesos de la cadena de valor del cacao, se estima que hay una participación del 30% de mujeres, vinculadas especialmente a labores de cosecha, quebrado de mazorca y transformación secundaria (Tapia, p.16). Lo que significa que las producciones de cacao no son únicamente un trabajo de hombres, son familias enteras tratando de obtener un empleo permanente en el sector.

Para la mayoría de las fincas de los pequeños productores y productoras, el cacao no es el cultivo principal de su sistema productivo, pero cada vez más se vuelve importante en los medios de vida de las familias, ya que es un cultivo que genera ingresos complementarios a otras actividades de la unidad familiar y que además se establece en asociación con otros cultivos como musáceas, frutales, árboles forestales, raíces y tubérculos, lo que contribuye a diversificar los ingresos y la dieta familiar.

Es común encontrar, en las pequeñas fincas cacaoteras, una producción diversificada (granos básicos, raíces y tubérculos, ganadería menor) como estrategia de la familia para asegurar su seguridad alimentaria, así como para disminuir el riesgo de afectaciones por cambio climático, incidencia de plagas y enfermedades, que son más frecuentes en los modelos de monocultivo. Otras dos actividades que comúnmente realizan los pequeños productores de cacao para la generación de ingresos son la mano de obra en fincas vecinas y la emigración para la cosecha de cultivos temporales, como el café y la palma africana (Tapia, p.28).

CADENA DE VALOR DEL CACAO

La región de Centroamérica 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, p.9).

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 (INAIP, 2019, p.10).

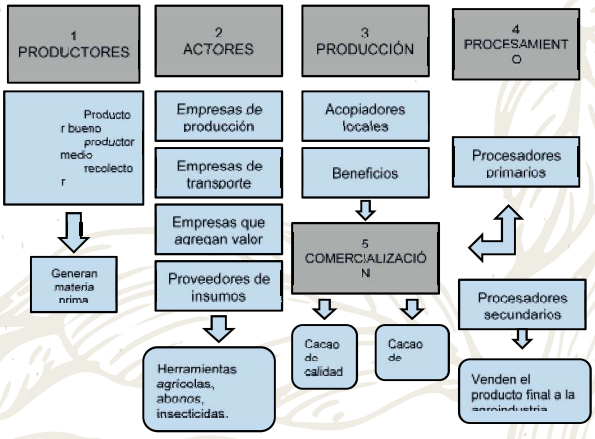
El cacao se ha comercializado históricamente como materia prima, con muy poco valor agregado. Los únicos procesos que recibe el grano de cacao tras ser cosechado, son el secado y el fermentado. Esos procesos de poscosecha, muchas veces son aplicados de manera ineficiente, lo que repercute en los precios de comercialización. Un volumen muy bajo de la 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, p.10).

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, p.10).

La cadena de valor del cacao en Centroamérica está diseñada para suplir diferentes necesidades de los mercados internos e internacionales, dependiendo los actores que participen en cada uno de ellos, como se puede observar a continuación:

Figura 7

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

IMPACTO ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO

Aunque en el mercado internacional predomina la compra de cacao común (ordinario), cultivado por los países que son los mayores productores del mundo, la región centroamericana ha logrado un excelente posicionamiento por calidad, premios. También es reconocida por certificaciones, especialmente certificaciones orgánicas como Rainforest Alliance y Fair Trade y por el tipo de cacao que se cultiva en la región que es denominado fino o de aroma (SICACAO, p.25).

El sector del cacao actualmente realiza aportes específicamente a las economías familiares en términos de generación de ingresos directos. Actualmente, la empleabilidad en el cultivo del cacao se puede visualizar en el eslabón de producción, donde los productores obtienen un sustento económico fijo durante las cosechas de cada año. En Centroamérica, 25.957 productores formaron parte de los cultivos en 2015, como se puede visualizar a continuación:

Tabla 1

Total de productores y hectáreas sembradas de cacao en Centroamérica en el año 2015.

País	Cantidad de productores	Área de cacao (ha)
Guatemala	4.406	9.172
El Salvador	1.944	2.315
Honduras	4.463	3.470
Nicaragua	12.276	11.000
TOTAL	**23.089**	**25.957**

Nota. Adaptado de total de productores y hectáreas sembradas de cacao en Centroamérica, https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/analisis_regional_0.pdf pág. 28

Las exportaciones de cacao deben analizarse desde varias perspectivas diferentes. En los capítulos anteriores destacan países como Nicaragua y Honduras como mayores productores de cacao en Centroamérica. Sin embargo, si el análisis se enfoca en las exportaciones del cacao y productos derivados del mismo, los resultados cambian.

Las exportaciones totales de la región representan una participación del 0,6% que equivale a $35.232 de $47.209.117 del mercado mundial. Destaca Guatemala con el 32% y Costa Rica con el 31% de las exportaciones de cacao y sus derivados de la región. En estos países, aun cuando el cultivo de cacao tiene poca presencia y su producción es baja, la transformación del grano y su venta como bien intermedio o como bien final es la más alta de Centroamérica. Ambos acaparan el 78% de las ventas totales de la región (Tapia, p. 21). Por otro lado, según datos del 2015, las exportaciones en grano son lideradas por Nicaragua, representando un valor total del 83% de las exportaciones de Centroamérica, seguido por Costa Rica con el 12% y Honduras con el 11%. Centroamérica solamente representa el 0,07% ($7.464) de las exportaciones mundiales de granos, que equivale a $10.025.255 (Tapia, p.21-23).

Las producciones de cacao en la región actualmente tienen tres desafíos importantes: el primero, es la adaptación del cultivo al cambio climático, el segundo es el relevo generacional y de género, que implica la inclusión y el apalancamiento de jóvenes y

mujeres al sector cacaotero y el tercer desafío es la dinamización de las exportaciones y el posicionamiento del cacao en los mercados más competitivos. Por ello, se trabaja en una estrategia local por cada uno de los países para aumentar la oferta exportable, en la que se identifican oportunidades como la participación de la región en la exportación de productos derivados, es decir, productos con mayor valor agregado, o los vinculados con la medicina y la cosmética a base de cacao, ya que existe mercado para ello en Estados Unidos y en la Unión Europea (CAC-SICA).

De igual forma a nivel internacional los mercados están exigiendo, cada vez más, productos con valor agregado social y ambiental, tomando en cuenta toda su cadena de valor.

Se reconoce, por ejemplo, que los fabricantes de chocolate contribuyen al cambio climático al comprar granos de cacao de regiones donde los productores están arrasando bosques para obtener más tierras de cultivo. Por lo que un chocolate producido a partir de cacao cultivado con prácticas sostenibles no solo es bueno para el medio ambiente, sino que también puede lograr un buen posicionamiento entre aquellos segmentos de mercado con mayor conciencia ambiental.

Esta dirección de análisis conlleva a revisar el concepto de Huella de Carbono, el principal indicador de sostenibilidad medioambiental que mide la totalidad de emisiones de gases de efecto invernadero generada durante el ciclo de vida de productos y servicios. La reducción de la Huella de Carbono de un producto con una cadena de valor tan amplia como el chocolate, únicamente se puede lograr a través de procesos de mitigación. Tal impacto ambiental es medido siguiendo normativas internacionales reconocidas tales como ISO 14064, PAS 2050 o GHG Protocol entre otras (Sinia, 2017).

Para aprovechar dichas oportunidades y mercados, tienen que generarse las capacidades productivas necesarias en las MIPYMES de la región. En ese sentido, organismos regionales como el SICA pueden ofrecer al mundo técnicas innovadoras en la cadena de valor de cacao (CAC-SICA).

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 primer período temporal, las temperaturas y precipitaciones actúan en el ambiente de manera normal de acuerdo a estándares internacionales. Sin embargo, llega un momento en donde las lluvias, las sequías y las olas de calor aparecen en períodos temporales donde no se está preparado para actuar y afectan el entorno. Afectando de forma negativa a producciones como el cacao.

A continuación, se analizan los efectos o riesgos del cambio climático en el cultivo y producción de cacao:

Tabla 2

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.

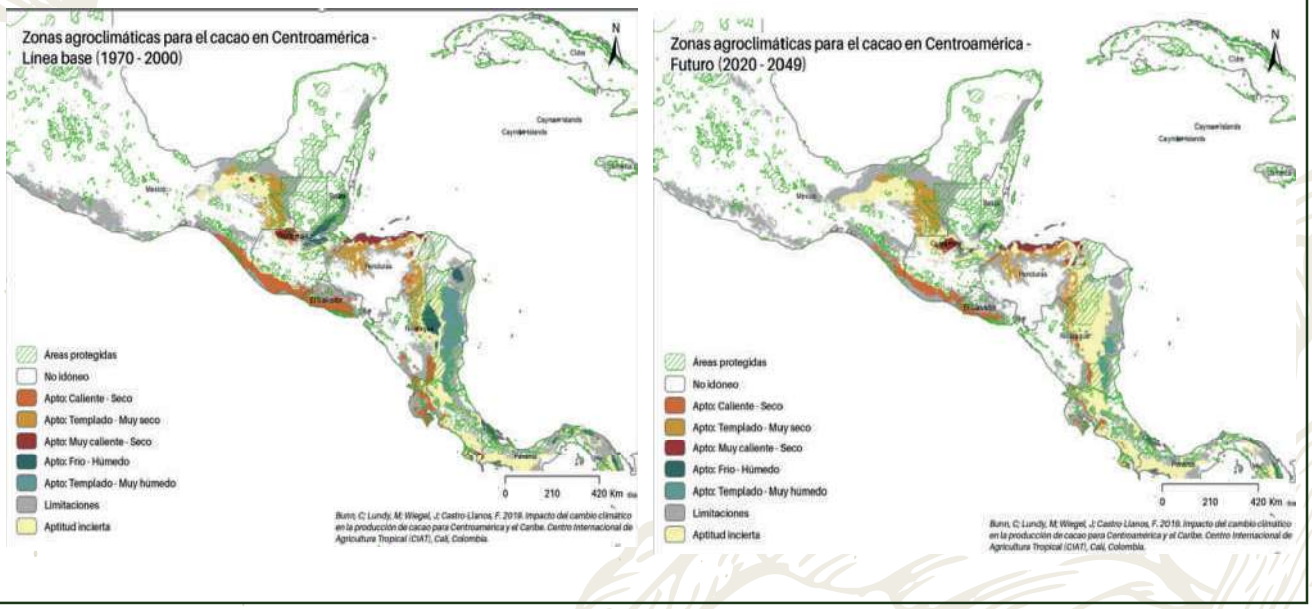
Nota. Adaptación propia tomada de "Examples of changes in the climate and its possible impact on cocoa production listed in the table below", 2018, https://www.worldcocoafoundation.org/wp-content/uploads/2018/08/climate-smart-agriculture-cocoa-training-manual.pdf pág. 6-7

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 (tierras que dejan de ser aptas o idóneas para el cultivo) 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, en los que se puede observar que en el período de 2020-2049 la aptitud incierta de algunas zonas ha aumentado con relación al período de 1970-2000, donde se pueden observar con mayor facilidad las zonas aptas que van desde calientes hasta templadas y las zonas de aptitud incierta tienen menor presencia.

Figura 8

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

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA CULTIVOS DE CACAO

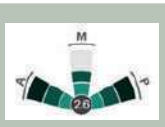
La innovación en las producciones agrícolas como el cacao es la clave para mejorar las condiciones del cultivo, aun cuando el entorno no es favorable para el rendimiento del mismo. Estas innovaciones se visualizan a través de medidas de adaptación para los cultivos del cacao, por ejemplo, Sistemas Agroforestales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

La FAO (2017) define a los Sistemas Agroforestales o agroforestería como un sistema de manejo dinámico y ecológico de los recursos naturales, que gracias a la integración de árboles en fincas y paisajes agrícolas diversifica y proporciona grandes beneficios económicos, sociales y ambientales.

Los sistemas agroforestales tienen un reconocimiento generalizado por su interés productivo y ambiental, gracias a la mayor resiliencia productiva y económica, mejor funcionalidad ecológica, más biodiversidad y mejor conectada. Además, sufren menos el impacto de la sequía y de eventos meteorológicos extremos, son menos vulnerables a incendios en sistemas forestales, tienen una mayor vitalidad y disponibilidad de fauna auxiliar, mayor fijación de carbono a largo plazo y creación de recursos bioeconómicos locales (Life Agro For Adapt).

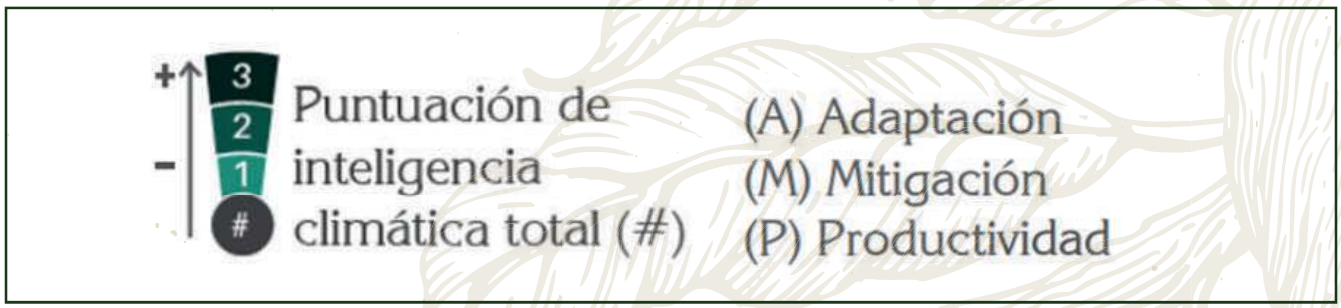
Estos sistemas suponen de forma clara, una medida de adaptación viable para el cultivo del cacao junto a los mercados de carbono, ya que, dentro del marco de los mercados de obligaciones, existen acuerdos internacionales y políticas nacionales o locales que obligan a los países o actores económicos a reducir sus emisiones de GEI y les atribuyen una cuota de derechos de emisiones que tienen la posibilidad de vender. Se fija un objetivo de emisión total y los actores deben alcanzar este objetivo, ya sea reduciendo sus emisiones o comprando permisos de emisiones a actores que han logrado reducir sus emisiones más allá de sus compromisos (Chenost y Gardette, p.25).

Por otro lado el CSAC tiene como objetivos principales aumentar la productividad de manera sostenible, aumentar la resiliencia ante el cambio climático y reducir o mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, y tiene como fin último la construcción de medios de vida resilientes (CGIAR, p.4). Cada una de las prácticas sostenibles debe contribuir a estos tres pilares (adaptación, mitigación y productividad), como se puede analizar en el siguiente cuadro:

Práctica de CSAC	Adaptación al clima	Adaptación (A)	Mitigación (M)	Productividad (P)
Viveros mejorados Mejora en las condiciones del sustrato para la siembra y uso de fertilizantes	 Inversión alta Bajos retornos	Reducción en la mortalidad de plantas jóvenes debida a calor, sequía o lluvias intensas Menor impacto de las condiciones climatológicas sobre el desarrollo de las plantas	No hay impacto	Crecimento mejorado Producción de mayor calidad Mayor productividad
Variedades resistentes Semillas mejoradas o clones resistentes a sequías, calor, enfermedades…	 Disponibilidad de conocimiento baja Retornos altos	Sostiene la producción durante períodos prolongados sin lluvia y sequías Mayor tolerancia al calor Menor estrés en la planta reduce incidencia de plagas y enfermedades	Menores emisiones gracias a la menor necesidad de fertilizantes y pesticidas	Crecimiento mejorado Mayor productividad
Selección del sitio Poca inclinación para prevenir la escorrentía Distancia de fuentes de agua suficiente para tener acceso, pero también poder evitar daños por inundación	 Disponibilidad de conocimiento baja Retornos altos	Reduce el impacto negativo de inundaciones Acceso a agua mejorado durante sequías	Menor deforestación Menor necesidad de fertilizantes al reducirse la escorrentía	Crecimiento mejorado Menor incidencia de plagas y enfermedades, también en postcosecha
Barreras rompevientos Orgánicas (p.ej. Bienales o perenes) o artificiales para reducir la velocidad del viento en la plantación	 Retornos altos	Protección contra vientos huracanados Prevención de erosión y desprendimientos Sostiene la producción durante eventos climáticos extremos	Aumento del carbono en la plantación procedente de las barreras orgánicas Mayor contenido de carbono en el suelo	Crecimiento mejorado Florecimiento mejorado Menor incidencia de plagas y enfermedades
Mejoras al plantar Cacao plantado en agujeros más profundos con fertilizante y cal	 Disponibilidad de conocimiento baja Inversión alta Retornos altos	Mayor tolerancia a eventos climáticos extremos Alarga la longevidad del cultivo	No hay impacto	Crecimiento mejorado Mayor productividad

Selección y reproducción de árboles Selección de árboles con alta productividad y calidad	 Inversión baja Retornos altos	Mayor tolerancia a eventos climáticos extremos	Menores emisiones a causa del menor uso de fertilizantes y pesticidas	Cosecha de mayor calidad Aumento en la productividad Menores daños a causa de plagas y enfermedades
Sistemas agroforestales Diversificación de especies y múltiples estratos	 Retornos altos	Reduce los daños causados por eventos climáticos extremos Alarga la longevidad del cultivo Mejora la estructura del suelo	Mayor acumulación de carbono con plantas adicionales en la parcela Menores emisiones a causa del menor uso de fertilizantes y pesticidas	Mejora la calidad de la producción Menores daños a causa de plagas y enfermedades Diversificación de ingresos
Selección del sitio Poca inclinación para prevenir la escorrentía Distancia de fuentes de agua suficiente para tener acceso, pero también poder evitar daños por inundación	 Dificultad de adopción Retornos altos	Regula temperaturas extremas y protege contra lluvia intensa Protección contra vientos huracanados Infiltración y retención de agua mejorada	Mayor acumulación de carbono Menores emisiones a causa del menor uso de fertilizantes y pesticidas	Mejora calidad en la producción Menores daños a causa de plagas y enfermedades Mayor fertilidad del suelo
Manejo de suelos Uso de abono orgánico, acequias, espaciado, restauración de suelos, especies leguminosas	 Disponibilidad de conocimiento alta Retornos altos	Reduce la erosión del suelo Mejora la estructura y fertilidad del suelo Regula temperaturas extremas y reduce el daño causado por lluvias intensas	Menores emisiones a causa del menor uso de fertilizantes y pesticidas Carbono acumulado por especies leguminosas	Crecimiento mejorado Reducción en las pérdidas postcosecha
Fertilización basada en análisis de suelos Análisis químico de las propiedades y composición del suelo	 Inversión alta Retornos altos	Recuperación más rápida tras eventos climáticos extremos	No hay impacto	Crecimiento mejorado Mayor calidad en la producción
Nutrición del cacao Materia orgánica, Ca++ y K++, uso de fertilizantes, micorriza	 Disponibilidad de conocimiento baja Inversión alta Retornos altos	Sostiene la producción durante eventos climáticos extremos	Menores emisiones a causa del menor uso de fertilizantes inorgánicos	Mayor productividad Mayor calidad en la producción
Cosecha de agua Conservación y recolección de agua de lluvia, pozos, reservas naturales, acequias, etc.	 Disponibilidad de conocimiento baja Inversión alta Dificultad de adopción	Mayor resistencia a sequías Reduce la variabilidad de temperaturas Aumenta o sostiene la producción durante períodos de sequía	No hay impacto	Crecimiento mejorado Mayor florecimiento y carga de frutos Mayor calidad de producción

Riego Gestión de agua, y sistemas de riego para reducir el impacto negativo de sequías y periodos sin lluvias	 Inversión alta Bajos retornos Difícil adopción	Mayor resistencia a la sequía Regula las temperaturas extremas Aumenta o sostiene la producción durante eventos climáticos extremos Alarga la longevidad del cultivo	No hay impacto	Crecimiento mejorado Florecimiento mejorado y mayor carga de frutos Mayor calidad de producción Menor incidencia de plagas y enfermedades
Obras de Drenaje Sistemas de drenaje para reducir el exceso de agua en la plantación. Diseño en terraza y barreras	 Fácil adopción	Reducción en los daños causados por las inundaciones y las lluvias intensas	No hay impacto	Menor incidencia de plagas y enfermedades
Manejo integrado de plagas Eliminación de hiervas, poda sanitaria, medidas proactivas contra Phytophthora palmivora	 Disponibilidad de conocimiento baja Baja inversión Altos retornos Fácil adopción	Mayor tolerancia a eventos climáticos extremos gracias a la mayor salud de la planta	Menores emisiones a causa del menor uso de herbicidas y pesticidas	Menor incidencia de plagas y enfermedades Mayor calidad de la producción
Secado artificial Secado artificial que no dañe el medio ambiente para su uso durante periodos con alta humedad. Secado solar	 Inversión alta Retornos altos	Previene daños causados al proceso de fermentación por excesiva humedad o calor	No hay impacto	Mayor calidad de la producción Menor incidencia de plagas y enfermedades Reducción en las pérdidas postcosecha



Nota. Adaptado de "prácticas agrarias de la agricultura sostenible y adaptada al clima", CIAT y otros, pág. 4 https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/103487/Cacao_adaptado_al_clima_en_Centroamerica_y_el_Caribe-practicas.pdf?sequence=7&isAllowed=y

En cada una de las prácticas de CSAC mencionadas se puede medir si el retorno de la inversión es alto, medio o bajo y de esta manera se sabe si una práctica es eficiente para el productor promedio. Muchas de las prácticas sostenibles mencionadas no son algo nuevo, son tradicionales. Por tanto, es una ventaja para la agricultura y el aumento de la productividad, aunque el mayor reto que presentan es la adopción de las mismas.

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, logrando de esta manera un cacao resiliente y sostenible con foco en el apoyo directo 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).

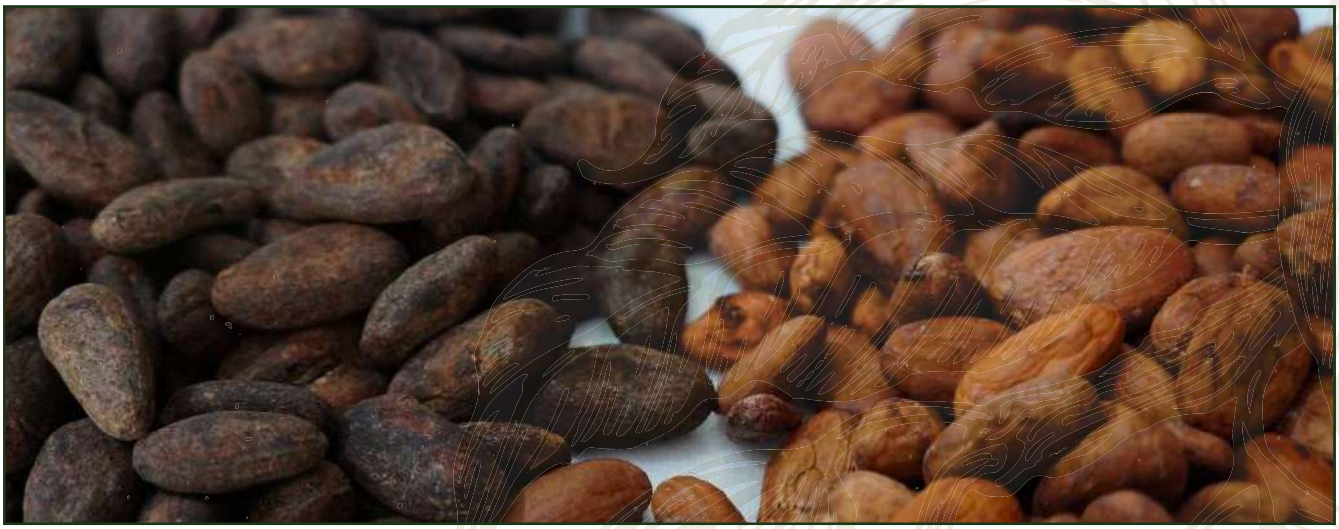


Tabla 3

Prácticas sostenibles por etapa del cultivo

	Adaptación incremental	Adaptación sistemática	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

Cada una de las etapas del cultivo (vivero, establecimiento y producción) tiene diferentes formas de adaptación, ya que el cuidado es diferente por la capacidad de resiliencia que tiene la plantación, siendo así que 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.

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 4

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 de 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.

Seguramente una de las preguntas más comunes que surgen, cuando se habla de un cambio en producciones tradicionales, es el costo asociado a ese cambio. Por ello, a continuación, se presenta como ejemplo el costo de asumir prácticas sostenibles en el cultivo del cacao en Honduras, teniendo en cuenta que el costo se estima de acuerdo al Valor Anual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) en función del "Seguir Como Siempre" (SCS).

Tabla 5

Costo/beneficio para algunas prácticas del CSAC en Honduras

Práctica actual	Práctica adaptada al clima	Costes resultantes	TIR/VAN 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 mayo 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 de 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 · Coste de de establecimiento aumenta	· -1% TIR · -5% VAN
Riego por goteo y drenaje			
· Sin riego y sin drenaje	· Rlego por goteo distribuído a través de cañerías · Aumento de la cosecha en un 33%	· Coste de USD 2.500 para el sistema de tiego 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

Una comparativa entre las prácticas tradicionales de la agricultura y nuevas prácticas sostenibles deja en evidencia que un mínimo cambio genera retorno de la inversión al máximo nivel. La adaptación tiene un costo, pero el seguir como siempre también lo tiene, lo que significa que los productores no deben temer al cambio, más bien deben experimentar para 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, lo que significa que 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.

SÍNTESIS DEL CAPÍTULO

Cuatro países tienen el título de los mayores productores de cacao a nivel mundial: Costa de Marfil, Ghana, Camerún y Nigeria, siendo comprado por Europa que es el máximo importador cacaotero. A partir de la domesticación del cacao en América Central y con la llegada de los conquistadores españoles, el cacao se convirtió en un cultivo para exportar, siendo Europa y principalmente España el primer destino del cultivo. Con el paso de los años se extendió a los demás continentes.

Las producciones de cacao en Centroamérica son bajas en comparación a las producciones mundiales. Hoy en día el cacao que se cultiva en Centroamérica es de tres tipos: cacao criollo o nativo, forastero y trinitario, siendo este último el que mayor presencia tiene en la región.

Uno de los actores más importantes dentro de la cadena de valor del cacao son los productores: campesinos, indígenas y afro caribeños, ubicados en zonas remotas, con deficiente comunicación, débil infraestructura vial y altos niveles de pobreza. Estos se valen de la creación de organizaciones para el cultivo del cacao como las cooperativas y algunas asociaciones para lograr una comercialización más adecuada. A través del sector se realizan aportes a las economías familiares, ya que es una fuente de ingresos y empleo permanente para los productores.

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, 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.

CONCLUSIONES

1. El cambio climático es un fenómeno que tiene su origen en el impacto provocado por las actividades del ser humano en el planeta, por ello es denominado antropogénico. No hay un país en el mundo que no se vea afectado por éste, sin embargo, al tener un impacto directo en el medio ambiente, los países cuyas economías dependen del sector primario (tanto para el Producto Interno Bruto, como para su Balanza Comercial), resultan ser los más vulnerables y susceptibles, como es el caso de los pertenecientes a la región centroamericana.

2. El cambio climático en la región centroamericana se puede visualizar desde el foco social, ya que conlleva efectos preocupantes como las sequías y la inseguridad alimentaria.
Tanto el cambio climático, como los desastres naturales, afectan los medios de vida de las poblaciones más vulnerables, dejándolas sin zonas aptas para cultivar o con aptitudes inciertas. Sin dichas zonas, las producciones agrícolas no tienen el rendimiento suficiente como para salvaguardar los alimentos de las familias cacaoteras de la región, teniendo en consideración que estos cultivos fungen un papel de subsistencia familiar.

Se han presentado avances internacionales en adaptación al cambio climático, como el Acuerdo de París firmado en 2015. Cuyo principal objetivo han sido las emisiones de Gases de Efecto Invernadero para contener los efectos del cambio climático, especialmente el aumento de la temperatura global a una meta específica.
Sin embargo, estos avances no son los esperados. En primer lugar, por la falta de resultados tangibles por parte de los países desarrollados y las limitantes económicas para la implementación de soluciones efectivas que los países en desarrollo poseen. Todo análisis de seguimiento a los resultados de acuerdos internacionales, así como todo proceso de establecimiento de acciones para la adaptación al cambio climático, deberían tomar en cuenta ambas realidades y la magnitud de las responsabilidades en cada caso, para una mejor comprensión de la problemática y para establecer metas alcanzables.

3. La exportación de cacao desde Centroamérica es mínima en comparación con la demanda mundial de este, sin embargo, la región ha logrado posicionar su cacao de manera certificada a nivel internacional. Estos logros podrían verse frustrados frente a uno de los mayores desafíos del sector cacaotero a medio y largo plazo: los cambios en las zonas aptas para el cultivo como efecto del cambio climático. Los esfuerzos actuales deberían enfocarse en difundir y posibilitar procesos de prácticas sostenibles adaptadas al clima, las cuales son importantes para la mejora del cultivo y que este aumente su capacidad de resiliencia ante los efectos del cambio climático.

4. Las producciones de cacao en la región están determinadas por la mejora continua del producto en relación a las producciones mundiales. Por lo que, si se le apuesta a la participación del cacao centroamericano en el comercio internacional, este debería tener características diferenciadoras y aportar valor agregado. Estrategias basadas en estos principios pareciera que constituyen la clave de éxito para los próximos años, que además facilitarían aprovechar de manera responsable las zonas aptas para el cultivo.

GLOSARIO

África Subsahariana: comprende todos los países de África que no limitan con el Mediterráneo. También toma el nombre de África negra debido al origen racial de sus habitantes, ya que es la manera más común de referirse a los países africanos que no tienen raíces árabes. Incluye un total de 49 países situados al sur del desierto del Sahara.

Café Arábica: está considerado el mejor café en grano, puesto 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 Robusta: es un tipo de variedad originaría de África Central que, al 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 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 nos ofrece extraordinarios matices. Su producción a nivel mundial es limitada, por no decir que casi que exclusiva, por las especiales condiciones climatológicas que debe soportar en su crecimiento, por lo que es un café muy demandado por los grandes conocedores.

Cancro: son lesiones necróticas también denominadas "cáncer", que 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.

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.

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.

Fair Trade: es una manera sencilla de marcar una diferencia en la vida de las personas que cultivan y crean productos. Lograr un comercio justo es su gran prioridad.

Granos de cacao: el término se refiere a la semilla entera, que ha sido 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.

Índice de Biodiversidad Potencial: es una herramienta de apoyo a la planificación y la gestión forestal, pensada principalmente para facilitar la integración de criterios de conservación de la biodiversidad en la gestión multifuncional, que combina diversos objetivos, incluyendo la producción de bienes y/o la prevención de incendios.

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

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

Metano: el metano (CH_4) 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 (CO_2) para calentar el planeta en un periodo de 20 años.

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, por lo que las emisiones de este gas 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 finamente, 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.

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.

Rainforest Alliance: es líder mundial en certificación de sostenibilidad.

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

AF: Agricultura Familiar

AF: Adaptation Fund

AbE: Adaptación basada en Ecosistemas

BM: Banco Mundial

CAD: Comité de Ayuda al Desarrollo

CEPAL: Comisión Económica para América Latina

COP: Conferencia de las Partes

CCAD: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo

CSC: Corredor Seco Centroamericano

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

CSAC: Cacao Sostenible Adaptado al Clima

EbA: Ecosystem-based Adaptation

ENOS: El Niño Oscilación Sur

FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola

FMAM-SCCF: Fondo Especial para el Cambio Climático

GCF: Green Climate Fund

GEI: Gases de Efecto Invernadero

GEF: Global Environment Facility

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

MSNM: Metros Sobre el Nivel del Mar

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

SCS: Seguir Como Siempre

SICA: Sistema de Integración Centroamericana

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

Banco Interamericano de Desarrollo BID (2020) Desigualdad y descontento social: cómo abordarlos desde la política pública: informe económico sobre Centroamérica, Haití, México, Panamá y República Dominicana. Licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND). Recuperado de: http://dx.doi.org/10.18235/0002965

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

Bolaños Guerra, Bernardo (2018) "Biopolíticas del cambio climático para Centroamerica", TRACE 74, CEMCA. Recuperado de: http://trace.org.mx/index.php/trace/article/view/111/pdf

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

Chenost, Clément; Gardette, Yves-Marie, "Los mercados de carbono forestal". Recuperado de: https://www.uncclearn.org/wp-content/uploads/library/unep99_spn_0.pdf

CAC-SICA, Consejo Agropecuario Centroamericano (2021) "Consejo Agropecuario centroamericano aprobó estrategia regional del cacao, que apuesta por la juventud, sostenibilidad y productos con valor agregado". Recuperado de un blog: https://www.cac.int/node/2472

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

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

Durán, Erick, Dubón, Aroldo, (2016), "Tipos genéticos de cacao y distribución geográfica en Honduras". Recuperado de: http://www.fhia.org.hn/descargas/Proyecto_de_Cacao_SECO/guia_tipos_geneticos_de_cacao_y_distribucion_geografica_en_honduras.pdf

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

FAO (2016) "Entendiendo la agricultura climáticamente inteligente". Recuperado de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=UQJrCItQgR4

FAO (2017) "Agroforesteria para la restauración del paisaje". Recuperado de: https://www.fao.org/3/i7374s/i7374s.pdf

FAOSTAT, Cultivos Agrícolas más importantes de Belice. Recuperado de un blog: https://blogagricultura.com/cultivos-importantes-belice/

Fountain, Antonie C. y Hütz-Adams, Friedel (2020) "Barómetro del Cacao". Recuperado de: https://voicenetwork.cc/wp-content/uploads/2021/04/2020-Baro%cc%81metro-del-Cacao-ES.pdf

Gaia Cacao, Global Cocoa Market Study, 2021. Recuperado de: https://thechocolatelife.com/content/files/2022/01/Global-Coa-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/

Globalfactor (2019) "Balance histórico y logros de la Conferencia de las Partes (COP). Recuperado de un blog: https://www.globalfactor.com/balance-historico-y-logros-de-la-conferencia-de-las-partes-cop/

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

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

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC (2014) Cambio Climático. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

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

Instituto Bateson, ¿En que consiste el enfoque sistémico? Recuperado de un blog: http://www.instituto-bateson.edu.mx/blog/en-que-consiste-el-enfoque-sistemico

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 y otros, (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

Martínez Borrero Juan (2009) Historia de la Gastronomía 2. Recuperado de un blog: http://canacacao.org/wp-content/uploads/Historia-del-Chocolate.pdf

MINECO, Guatemala, sector agrícola: cacao. Recuperado de: https://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/infografia_cacao.pdf

Naciones Unidas (2021) Mitigar el cambio climático cuesta mucho dinero, ¿quién y cómo ha de pagarse? Recuperado de un blog: https://news.un.org/es/story/2021/08/1495462

Notimerica (2018) El árbol del cacao se domesticó en América Central hace 3.600 años. Recuperado de un blog: https://www.notimerica.com/sociedad/noticia-arbol-cacao-domestico-america-central-hace-3600-anos-20181025144007.html

Oxfam Internacional (2021) Los rostros del hambre en Centroamérica. Recuperado de: https://oi-files-cng-prod.s3.amazonaws.com/lac.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/Informe%20Los%20rostros%20del%20hambre%20en%20Centroamerica_030321.pdf

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

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, 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

Programa Mundial de Alimentos PMA (2017) Seguridad Alimentaria y Emigración. Recuperado de: https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000019630/download/

Proyecto LIFE AgroForAdapt 2021-2026, Sistemas Agroforestales para la Adaptación al Cambio Climático. Recuperado de: https://docs.gestionaweb.cat/2406/triptic-v4-1802460.pdf

Rikolto, /Vredeseilanden COPIBO, Proyecto de Gestión de Conocimiento de la Cadena de Valor del Cacao en Centroamérica, 2018-2021. Recuperado de: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/ii_fase_documento_de_proyecto_0.pdf

Salvador Tapia, Situación actual de la Cadena de Valor del Cacao en El Salvador VECO Mesoamérica. Recuperado de: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/analisis_el_salvador.pdf

Salvador Tapia, "Estudio y análisis de la cadena de valor del cacao en cuatro países de Centroamérica" para el Proyecto "Gestión del Conocimiento de la Cadena de Valor del Cacao en Centroaméria" VECO Mesoamérica. Recuperado de: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/analisis_regional_0.pdf

Salvador Tapia, Situación actual de la cadena de valor del cacao en Guatemala, VECO Mesoamerica. Recuperado de: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/analisis_guatemala.pdf

Salvador Tapia, Situación Actual de la Cadena de Valor del Cacao en Nicaragua, VECO Mesoamérica. Recuperado de: https://assets.rikolto.org/paragraph/attachments/070217_estudio_nicaragua.pdf

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 de Cacao para la Región SICA 2022-2032. Recuperado de: http://sicacao.info/wp-content/uploads/2022/06/Estrategia-Regional-de-Cacao-2022-2032.pdf

Sistema Nacional de Información Ambiental (Sinia), Cacao: impulsan certificación de huella de carbono en productores del Alto Huallaga, Perú. Recuperado de: https://sinia.minam.gob.pe/novedades/cacao-impulsan-certificacion-huella-carbono-productores-alto-huallaga

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. https://www.researchgate.net/publication/354172927_AGRICULTURA_Y_SEGURIDAD_ALIMENTARIA_6

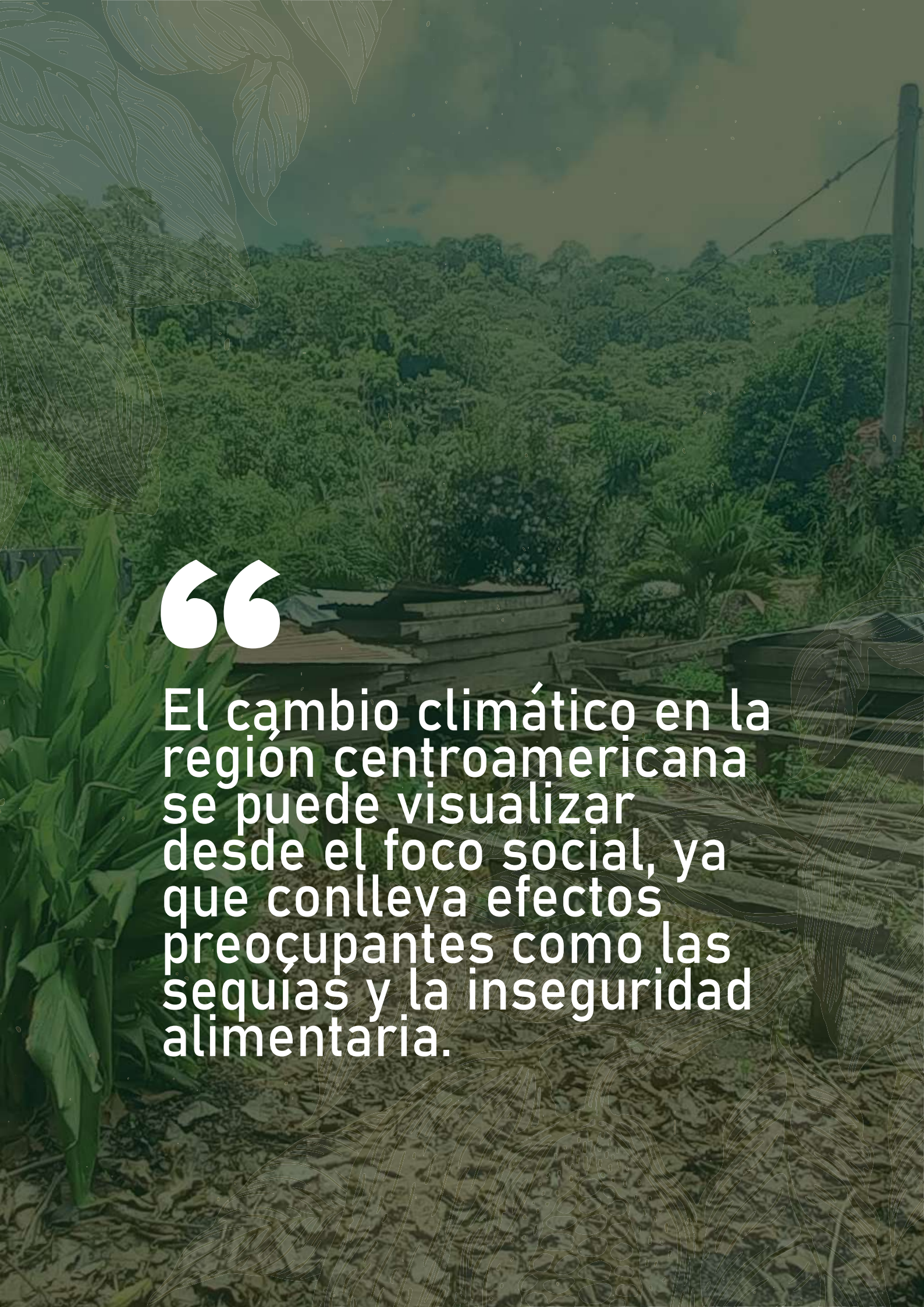
UNDRR, Estrategia Internacional de Reducción de Desastres EIRD. Recuperado de: https://www.eird.org/cd/toolkit08/material/proteccion-infraestructura/gestion_de_riesgo_de_amenaza/8_gestion_de_riesgo.pdf

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

United Nations Climate Change UNCC, Acuerdo de París. Recuperado de un blog: https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris

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

World Cocoa Fundation WCF (2018) Historia del Cacao. Recuperado de un blog: https://www.worldcocoafoundation.org/blog/history-of-cocoa/#:~:text=Cocoa%20was%20first%20developed%20as,dating%20back%20several%20thousand%20years



“El cambio climático en la región centroamericana se puede visualizar desde el foco social, ya que conlleva efectos preoçupantes como las sequías y la inseguridad alimentaria.

DIPUTACIÓN Đ ZARAGOZA

ecodes
tiempo de actuar