



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Retos del Cambio Climático para la Agricultura en América Latina y el Caribe

Informe para responsables de políticas

Noviembre, 2018.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



BORRADOR



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ALC	América Latina y el Caribe
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAC	Consejo Agropecuario Centroamericano
CAF	Marco de Adaptación de Cancún (CAF por sus siglas en inglés)
CC	Cambio Climático
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CCAFS	Programa de Investigación del CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria.
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, actividades forestales y uso del suelo
CND	Contribuciones Nacionales Determinadas
COP	Conferencia de las Partes
DRT	Desarrollo Rural Territorial
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIDA	Fondo internacional de Desarrollo Agrícola
FVC	Fondo Verde del Clima
GAT	Grupo de Acción Territorial
GIZ	Agencia de Cooperación Internacional Alemán
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PMA	Países menos adelantados
PNA	Plan nacional de adaptación
PREVDA	Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente de Honduras (Hoy MiAmbiente o Ministerio Recursos Naturales, Ambiente y Minas)
SICA	Sistema de Integración Centroamericano

CONTENIDO

CONTENIDO	4
Introducción	7
1. Cuantificación del impacto del cambio climático para la agricultura	8
1.1. Generalidades del Sector Agrícola	8
1.2 Impactos del cambio climático en la agricultura	12
1.2.3 Impacto del cambio climático en los suelos	20
1.3 Impacto de la variabilidad climática en la agricultura	23
1.4 Otros impactos del cambio climático	26
1.4.2 Seguridad alimentaria y nutricional	27



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



1.4.3 El valor de la tierra	29
2. Retos emergentes para la agricultura sostenible en América Latina y el Caribe	30
2.1. Agricultura Recurso-Eficiente	32
2.2. Intensificación sostenible de la producción agropecuaria	33
2.3. Seguridad alimentaria y nutricional	34
2.4. Sinergias en materia de adaptación, mitigación y productividad / seguridad alimentaria	36
2.5. Transferencia de conocimiento y tecnología	37
2.6. Resiliencia socio – ecológica para hacer frente al Cambio Climático	39
2.7. Reducción y Gestión del Riesgo Agroclimático	40
2.8. Migración	42
2.9. Género inclusivo y medios de vida mejorados	43
3. Oportunidades en el contexto regional y global	45
3.1. Contribuir a las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, actividades forestales y uso del suelo (CMNUCC)	45
3.1.1. La decisión de Koronivia (COP23)	45
3.1.2. La Alianza para las Contribuciones Nacionales Determinadas (CND)	47
3.2. Participación Activa en Plataformas Globales	50
3.3. Adaptación bajo el Marco de Cancún	53
3.3.1. Planes Nacionales de Adaptación	53
3.4. Movilización de Recursos Financieros	54
4. Retos Institucionales para la Acción frente a los Retos del Cambio Climático	56
4.2. Diálogo con Gobiernos y Sector Privado	58
4.3. Diálogo entre escalas	60
5. Conclusión	61
Bibliografía	64



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



BORRADOR



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Introducción

La agricultura juega un papel excepcional en lo que a cambio climático se refiere, por un lado es altamente vulnerable al cambio climático afectando negativamente el sector y por el otro, es responsable de entre el 19 y 24% de las emisiones de gases de efecto invernadero globalmente, lo que lo constituye en generador del problema también. El cambio climático tiene consecuencias directas sobre la agricultura y sobre la producción y la disponibilidad de alimentos, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y nutricional de las poblaciones más vulnerables.

Desde 1990, los desastres climáticos e hidra-meteorológicos costaron a la región más de \$ 72 mil millones de dólares, afectando la vida en promedio a 3 millones de personas anualmente durante ese período. La sequía y las inundaciones en particular causaron consecuencias devastadoras para la producción ganadera y agrícola. El cambio climático exacerba esta vulnerabilidad demostrada a los eventos extremos. En el lado este de los Andes, las precipitaciones en América del Sur han demostrado una tendencia al alza, mientras que en muchas partes de las tierras altas tropicales de América Central y México, las precipitaciones se han concentrado y disminuido. En el Caribe, las inundaciones y los ciclones han tenido un profundo impacto en los últimos años, han provocado devastadores derrumbes, han destruido infraestructura y han expuesto los medios de vida a un riesgo permanente.

Este documento tiene el propósito de proporcionar información sobre el impacto del cambio climático en la agricultura de América Latina y el Caribe para la discusión plenaria en la Segunda Reunión Internacional de Ministros y Altas Autoridades sobre “Agricultura Sostenible y Cambio Climático”. La reunión tiene como propósito promover el intercambio de experiencias para el fortalecimiento de políticas públicas y programas del sector agropecuario en los temas de cambio climático, agricultura sostenible y seguridad alimentaria y nutricional; además de identificar acciones dentro del sector agrícola relevantes para el cumplimiento de las políticas de cada uno de los Estados participantes. Estos intercambios permitirán fortalecer el rol de la región para satisfacer su demanda interna de alimentos y como despensa global en el mercado de la alimentación.

Después de un resumen de una revisión de literatura, enfocándose en los impactos del cambio climático y la variabilidad climática sobre la agricultura en la región, se presentan los retos que resultan emergentes para la agricultura sostenible en América Latina y el Caribe. Promoviendo una actitud proactiva, se presentan varias oportunidades para ser activos en el contexto internacional y regional; además de desarrollar un rol de región líder para buscar soluciones y enfrentar así los retos del cambio climático para la agricultura y sus economías relacionadas. En ese orden de ideas, se deben tener en cuenta: la agroecología, la importancia de la resiliencia de los pequeños y medianos productores y la integración de acciones en las cadenas de sistemas de alimentación, con todos sus actores claves. Finalmente, se presenta los retos institucionales para tomar acción para abordar los retos del cambio climático.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



1. Cuantificación del impacto del cambio climático para la agricultura

El sostenido incremento de emisiones de CO₂ y su correspondencia con el aumento de la temperatura derivan en efectos como el cambio en los regímenes de precipitaciones, frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos, acceso al recurso hídrico y el aumento de la dispersión de plagas y agentes patógenos; impactando de manera profunda, el desempeño y desarrollo de la actividad agrícola. En las últimas tres décadas, la productividad agrícola mundial ha tenido caídas que fluctúan entre 1 y 5 por ciento (Loboguerrero, A., et al. 2018); igualmente desde principios de la década del 90 se ha presentado una oscilación y declive en las reservas de maíz, arroz, trigo y soja a nivel mundial (Piñeiro, 2008). En conjunto, este tipo de eventos provocan un detrimento de los medios de vida de los agricultores, cambios en la alimentación y repercusión en la salud de la población según las regiones afectadas.

Para América Latina y el Caribe (ALC), desde 1990, los desastres climáticos e hidrometeorológicos costaron a la región más de \$ 72 mil millones de dólares, afectando la vida en promedio a 3 millones de personas anualmente durante ese período. La sequía y las inundaciones en particular causaron consecuencias devastadoras para la producción ganadera y agrícola. El cambio climático exacerba esta vulnerabilidad demostrada a los eventos extremos. En el lado este de los Andes, las precipitaciones en América del Sur han demostrado una tendencia al alza, mientras que en muchas partes de las tierras altas tropicales de América Central y México, las precipitaciones se han concentrado y disminuido. En el Caribe, las inundaciones y los ciclones han tenido un profundo impacto en los últimos años, han provocado devastadores derrumbes, han destruido infraestructura y han expuesto los medios de vida a un riesgo permanente (Eakin y Lemos, 2010).

1.1. Generalidades del Sector Agrícola

La agricultura en ALC es sin duda un factor esencial tanto en el aspecto económico como en el social. De acuerdo a estimaciones de la FAO, el potencial agrícola de ALC en el transcurso de la siguiente década podría sobrepasar el de los Estados Unidos de América. Actualmente, ALC es el responsable del 16% de las exportaciones mundiales de productos agrícolas, alcanzando cifras importantes como: 55% soya, 39% café, 20% maíz y 10% arroz y trigo¹; sin embargo, desde comienzos de la década del 90 el valor agregado de este sector al PIB de la región pasó del 8.1% al 4.7% en el año 2017 (Figura 1).

¹ The impact of disasters on agriculture and food security. <http://www.fao.org/3/a-i5128e.pdf>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**

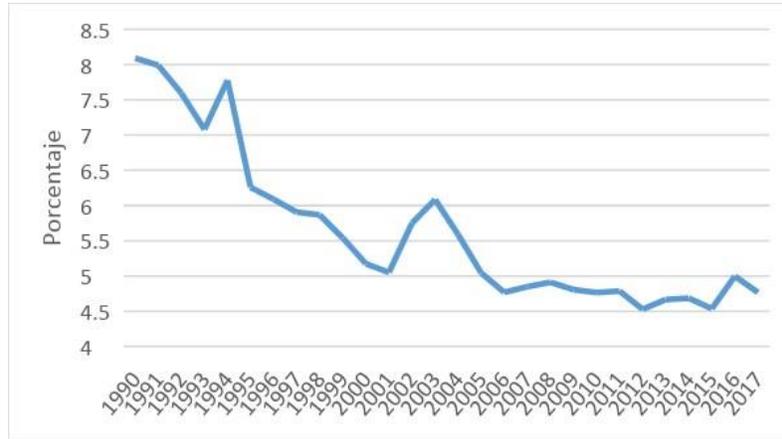


Figura 1. Valor agregado de la agricultura al porcentaje del PIB de la región
Fuente: Datos Banco Mundial

Así mismo, el porcentaje de crecimiento anual entre 1990 y 2016, aunque ha presentado una tendencia constante y positiva con pequeñas fluctuaciones, en el año 2009 cayó a hasta -4.9; e igualmente, en los años 2012 y 2016, se vuelven a presentar declives para este indicador (Figura 2).

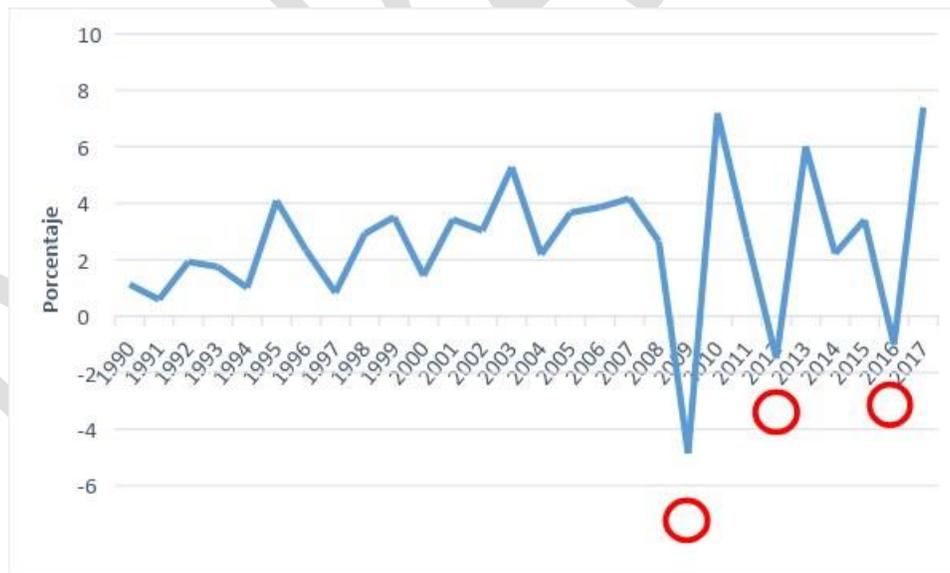


Figura 2. Valor agregado de la agricultura al porcentaje de crecimiento anual de la región. Fuente: Datos Banco Mundial

América Latina y el Caribe es un actor cada vez más relevante en la provisión de alimentos a nivel mundial, particularmente en lo que refiere a seguridad alimentaria mundial, siendo ésta cada vez



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



más demandante en el suministro de alimentos y vulnerable particularmente frente a los impactos del cambio climático (CC). Si bien los números en términos de producción general muestran incrementos a lo largo de los años desde la década del 90, es posible notar fluctuaciones y desequilibrios que irrumpen en tales cifras a razón de los eventos climáticos acaecidos. *“En la región las pérdidas agrícolas aumentaron considerablemente entre 2010 y 2015, con auges pronunciados en 2012 y 2014 producto de severos episodios de sequía relacionados con La Niña, que devastó las cosechas de cultivos en Argentina y Brasil en 2012 y gran parte de Centroamérica en 2014, especialmente los cultivos y ganadería en El Salvador, Guatemala y Honduras”* (Reliefweb, 2018). Entre 2005 y 2015 las pérdidas en el sector agrícola y pecuario ascendieron a 13.000 millones de dólares y sólo para cultivos del renglón de las leguminosas, las pérdidas escalaron hasta los 8.000 millones de dólares.

Tales fluctuaciones se evidencian al observar la productividad total de cultivos esenciales para la seguridad alimentaria como frijol, maíz y arroz, especialmente en las subregiones de Centroamérica y el Caribe, altamente impactadas en las últimas dos décadas y media por desastres². Según el Índice de Riesgo Climático del Germanwatch, 4 países de la región hacen parte de los 10 más afectados por eventos climáticos durante el periodo 1997 a 2016, Honduras (1), Haití (3), Nicaragua (4) y República Dominicana (10)³.

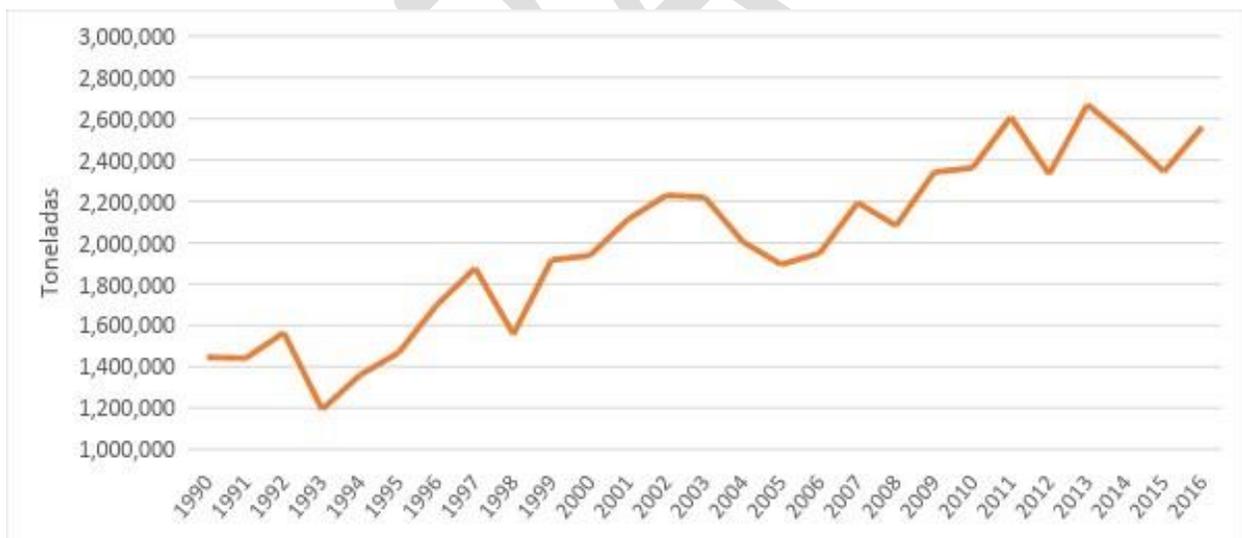


Figura 3. Producción total en toneladas de Arroz, Frijol y Maíz en el Caribe
Fuente: Basado en estadísticas de FAOSTATS

² <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

³ <https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/publication/20398.pdf>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**

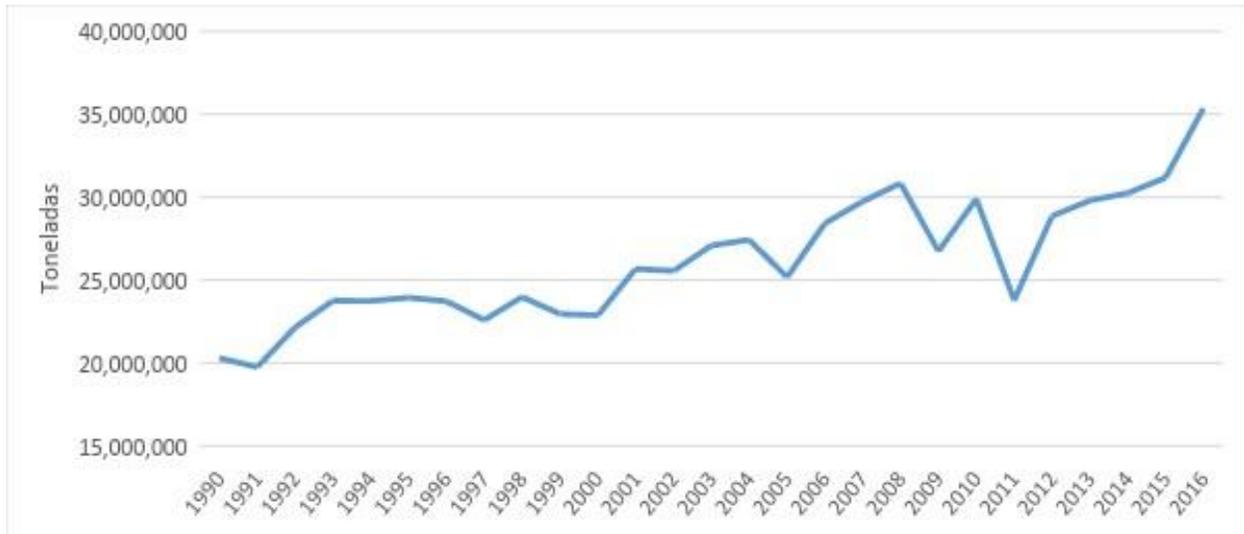


Figura 4. Producción total en toneladas de Arroz, Frijol y Maíz en Centroamérica
Fuente: Basado en estadísticas de FAOSTATS

Por su parte, la pesca y la acuicultura se configuran como un sector fundamental para alimentación y economía de la región, tanto así que casi el 100% de la producción está destinada al consumo interno y poco se deja para la exportación (COPESCAALC, 2018). Las prácticas del sector apuntan a la sobresaliente importancia de la pesca continental en al medida que sobrepasa en uso de mano de obra por kilogramo, a la pesca marítima y la acuicultura; sin embargo, este renglón pesquero afronta situaciones de impacto derivadas del desarrollo de infraestructuras regionales, afectando los hábitat que sostienen los entornos naturales que proveen lo necesario para los ciclos de vida y procesos migratorios de las especies fundamentales para el sector y las comunidades que dependen de este (COPESCAALC, 2018).

En general, el sector pesquero se configura como pilar de la alimentación en la región de ALC debido a generación de valor nutricional derivada de sus productos, lo que coadyuva al mejoramiento de las perspectivas de seguridad alimentaria para las generaciones futuras; también en lo económico aporta generación de empleo e ingresos a cerca de 3 millones de familias en la región, lo que a su vez impulsa dinámicas locales para desarrollo rural territorial (COPESCAALC, 2016).

No obstante, el cambio climático impactará de manera profunda el sector pesquero en la medida que continúe el aumento de la temperatura del agua, la salinidad y acidez del océano, variaciones en los regímenes de precipitación y el recrudecimiento de fenómenos como el del niño, derivando en la reconfiguración de los ecosistemas marinos, lo que afectará el sustento y



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



seguridad alimentaria de las comunidades dependientes de esta actividad. De acuerdo a las proyecciones del IPCC, los cambios en la atmósfera y océano en los países insulares del Pacífico, hacen prever una grave afectación a la actividad pesquera asociada a los arrecifes de coral pudiendo alcanzar una disminución de un 20% en la producción hacia el año 2050 y también un impacto en la acuicultura costera regional (BID, 2015).

Si bien la agricultura se ve altamente impactada por el cambio climático, ésta a su vez es responsable de la emisión de gases efecto invernadero. De acuerdo a la FAO (2014a) a principios de la década de los 60s las emisiones de gases de efecto invernadero en la región eran de 388 millones de toneladas CO₂ eq, para el año 2010 esa cifra llegó a las 903 millones de toneladas CO₂ eq. En total la región de ALC en este mismo periodo de tiempo produjo un 17% de las emisiones globales provenientes de la agricultura, posicionándose como la segunda región que más emisiones genera en el mundo.

Entre 2001 y 2010 un 60% de las emisiones provenían de la fermentación entérica (metano producido en el intestino del ganado) y un 25% del estiércol del mismo. Actualmente el sector ganadero representa un 46% del PIB agrícola, creciendo a una tasa de 3.7% anual, mayor a la global que escasamente llega al 2.1%. En términos actuales a nivel de la región significa la emisión de 1,889 millones de toneladas CO₂ eq. más de lo que produce Asia Oriental y el sudeste asiático (1.576 millones de toneladas CO₂ eq). Aunado al efecto de la producción de gases, *“cerca del 70 % de las tierras dedicadas al pastoreo están degradadas, a lo que hay que sumar la deforestación para ampliar la frontera ganadera, la conversión de tierras marginales para la producción de piensos, y la contaminación del agua y los suelos”* (FAO, 2018c).

1.2 Impactos del cambio climático en la agricultura

1.2.1 Impactos en el área cultivable

De acuerdo a los datos del Banco Mundial, el porcentaje de tierra agrícola o cultivada⁴ en ALC a mediados de 1990 representaba un 6.47 % y a finales del año 2015 había alcanzado un 8.75 %, mostrando a lo largo de este periodo un incremento paulatino y

¡Importante!

El cambio climático refiere a las alteraciones de la atmósfera y clima de la tierra, identificadas por cambios en el promedio de comportamiento o variabilidad de sus propiedades. Este cambio ocurre en lapsos o estructuras de tiempo amplias como décadas, siglos o

⁴ “La tierra agrícola se define como la superficie de tierra cultivable, con cultivos permanentes o de pastos permanentes. Las tierras cultivables incluyen tierras con cultivos temporales tales como cereales, prados temporales para cortar el césped o para pasto, tierras con huertos comerciales o huertas y tierras temporalmente en barbecho”. En: <https://data.oecd.org/agrland/agricultural-land.htm>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



sostenido

(Figura 5).

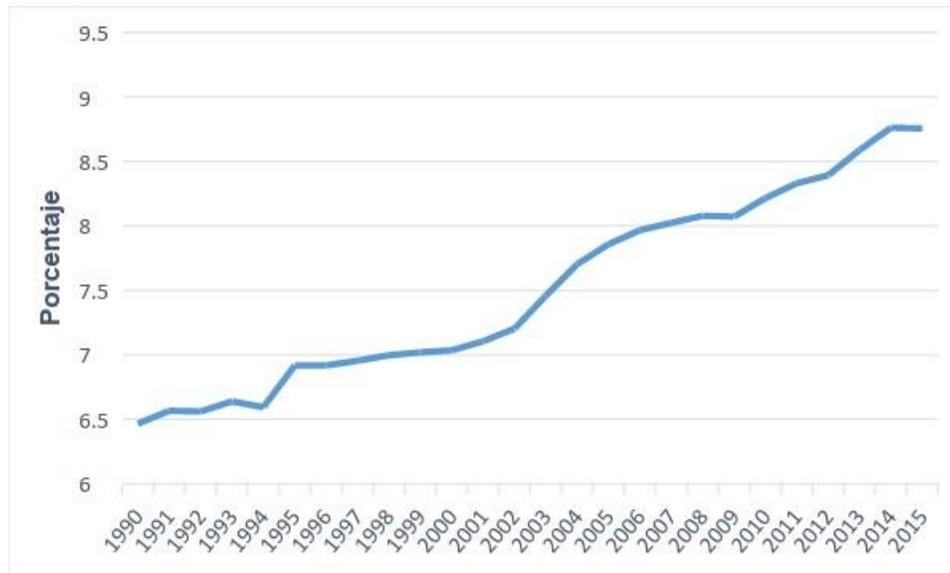


Figura 5. Área tierra cultivada (% del área de tierra). Fuente: Datos del Banco Mundial

1.2.2 Impactos en cultivos clave para la región

Basados en las proyecciones y modelos climáticos de organismos internacionales como el IPCC, se ha podido deducir que los impactos del cambio climático en las regiones del trópico y subtrópico llegarían a ser considerables con el aumento de 1.7 °C temperatura promedio, llegando a ser graves con un incremento de 2°C a 2.5°C de temperatura para el año 2080 (IPCC, 2018). Grandes cambios como éstos implicarían un impacto climático enorme en la agricultura, lo que dejaría como resultado alrededor de 36 millones de personas en riesgo alimentario, debido a la pérdida de la estabilidad de la producción agrícola en la región (Rodríguez De Luque et al., 2016).

Las proyecciones del potencial impacto del CC sobre cultivos fundamentales y comunes como el maíz, el arroz y el frijol en la región de ALC (Tabla 1), indican que entre 2020 y 2045, los rendimientos proyectados bajo efecto del cambio de clima se traducirán en un crecimiento de 15.6%, a diferencia de la proyección bajo un escenario sin cambios en el clima que arrojan un 23% de crecimiento. En ALC, la producción de maíz, cultivo fundamental en la dieta de la



población, se verá afectada por una reducción en su rendimiento de al menos un 10% para mediados del presente siglo (Rodríguez De Luque et al., 2016).

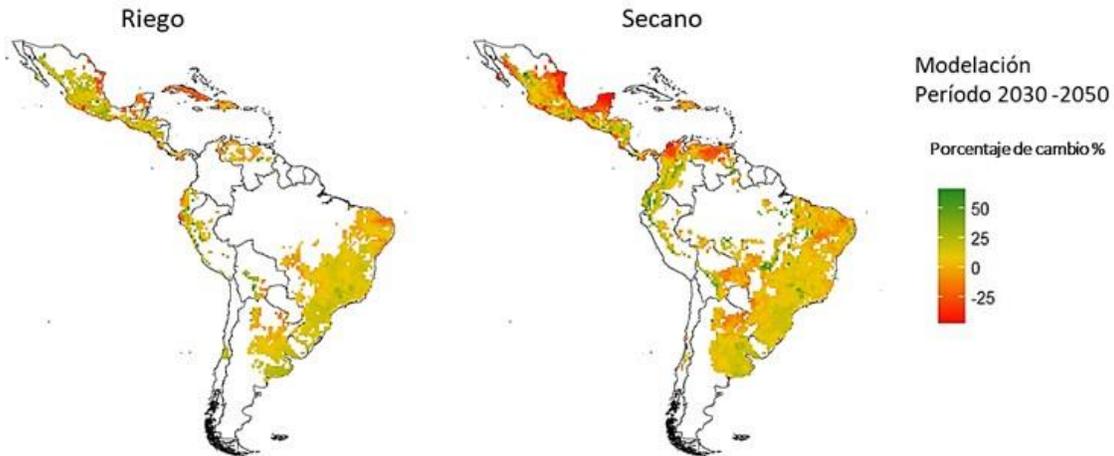
Tabla 1. Países con potencial de afectación climática negativa, de acuerdo a tres de los cultivos fundamentales en la región (maíz, arroz y frijol). Fuente: De Luque et al., 2016

Maíz	Belice, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Guayanas, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela
Arroz	Argentina, Belice, Brasil, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Las Guayanas, Honduras, México, Panamá y Uruguay
Frijol	Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, El Salvador, Haití, Jamaica, Nicaragua, otros países del Caribe, Paraguay y Venezuela.

Los resultados de modelación en la proyección del porcentaje de cambio en los rendimientos a futuro, muestran en el caso del cultivo de maíz, una reducción en los rendimientos especialmente en condición de secano, el efecto más negativo se concentra especialmente en el norte de Venezuela, norte de Colombia, norte de México y península de Yucatán (Mapa 1). Bajo un régimen de riego los porcentajes de cambio más negativos se presentan en Cuba, Haití, y algunas regiones de norte México, Los impactos en los rendimientos suceden debido al decrecimiento en los regímenes de lluvias y posibles periodos de sequía extrema, identificados claramente en los modelos climáticos. (Gourdji, S. et al. 2015).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**

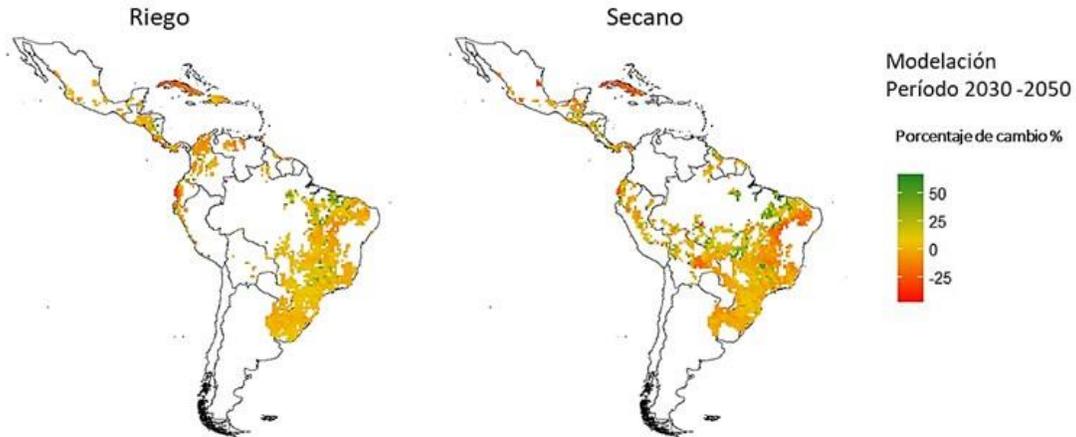


Mapa 1. Promedio del porcentaje de cambio de los rendimientos para el cultivo del maíz con sistema de riego y seco en el escenario futuro 2020- 2050. Fuente: (Prager, S.D. et al. 2016)

Por su parte, los resultados de las proyecciones generales para el cultivo del arroz de riego y seco muestran una mejora en los rendimientos, especialmente en el extremo sur de Brasil, también en algunas zonas de Perú y Bolivia; en centroamérica bajo riego se esperan relativos incrementos en Nicaragua. En sistema de seco los impactos negativos se presentan al noreste de Brasil. En ambos sistemas bajo efecto de cambio climático Cuba se presenta porcentajes negativos. (Mapa 2) (Gourdji, S. et al. 2015).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**

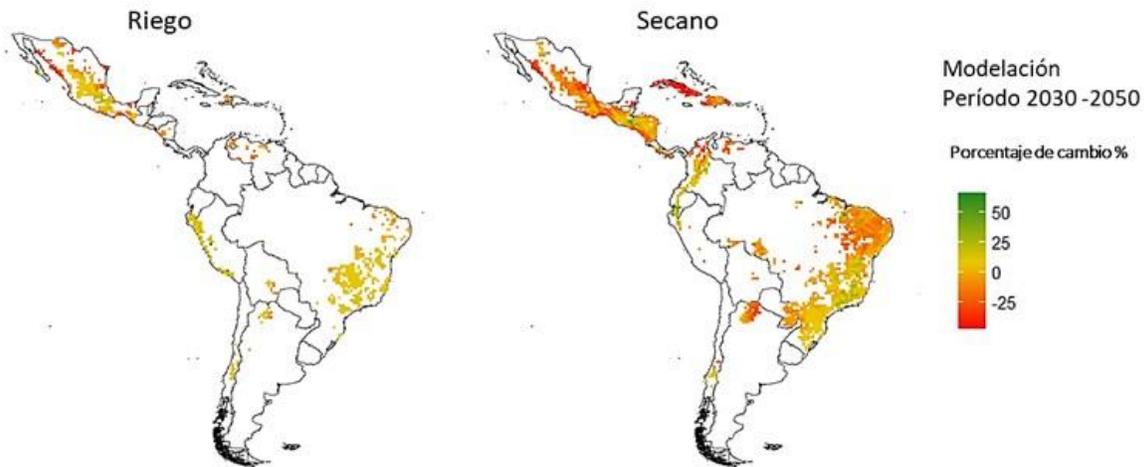


Mapa 2. Promedio del porcentaje de cambio de los rendimientos para el cultivo del arroz con sistema de riego y secano en el escenario futuro 2020- 2050. Fuente: (Prager, S.D. et al. 2016)

El cultivo de frijol en un escenario futuro con cambio climático bajo condiciones de secano muestra decrecimiento en los rendimientos al noreste de Brasil, fuertemente Cuba, Haití y algunas regiones del Sureste de México, Guatemala y El Salvador. Que el incremento de la temperatura y decrecimiento en las precipitaciones se dé específicamente en zonas de cultivo donde el frijol depende en alto grado del régimen de riego por lluvias, genera en consecuencia un estrés hídrico agudo provocando la disminución sustancial de los rendimientos, y por ende de los cambios porcentuales en rendimiento en el futuro (Mapa 3).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**

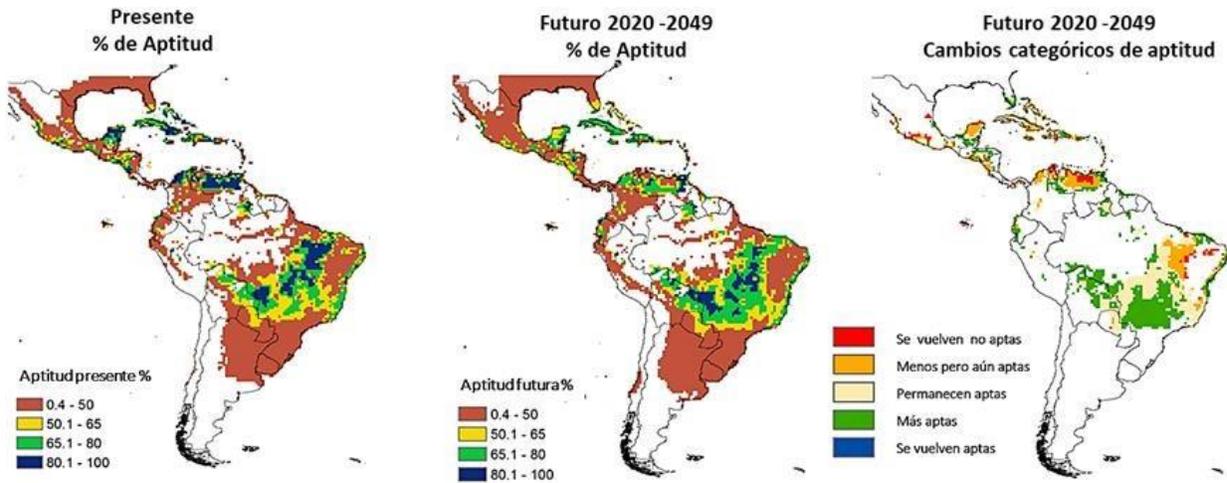


Mapa 3. Promedio del porcentaje de cambio de los rendimientos para el cultivo del frijol con sistema de riego y seco en el escenario futuro 2020- 2050. Fuente: (Prager, S.D. et al. 2016)

En términos comerciales, la caña de azúcar y el café son cultivos de gran importancia en la región. La producción de caña de azúcar en la región alcanza un 33% del total mundial, destacando como principales productores a Brasil con 739.000 toneladas métricas, México con 61.200 toneladas métricas y Colombia con 34.900 toneladas métricas (Portal Caña, 2017). Ante la importancia de este cultivo para las economías de la región, se determinaron las zonas de aptitud determinadas por el factor climático presente y futuro con herramientas de modelación. Los resultados muestran que en el escenario presente, grandes áreas en Brasil, Yucatán y las islas del Caribe presentan mayor aptitud mientras que en un escenario futuro con cambio climático se prevé una merma importante en dichos porcentajes, e incluso reducción de áreas en Perú, Bolivia y norte de México. Las áreas que se convierten en no aptas se ubican especialmente al suroeste de México, Norte de Venezuela y algunas regiones en Brasil (Mapa 4).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**

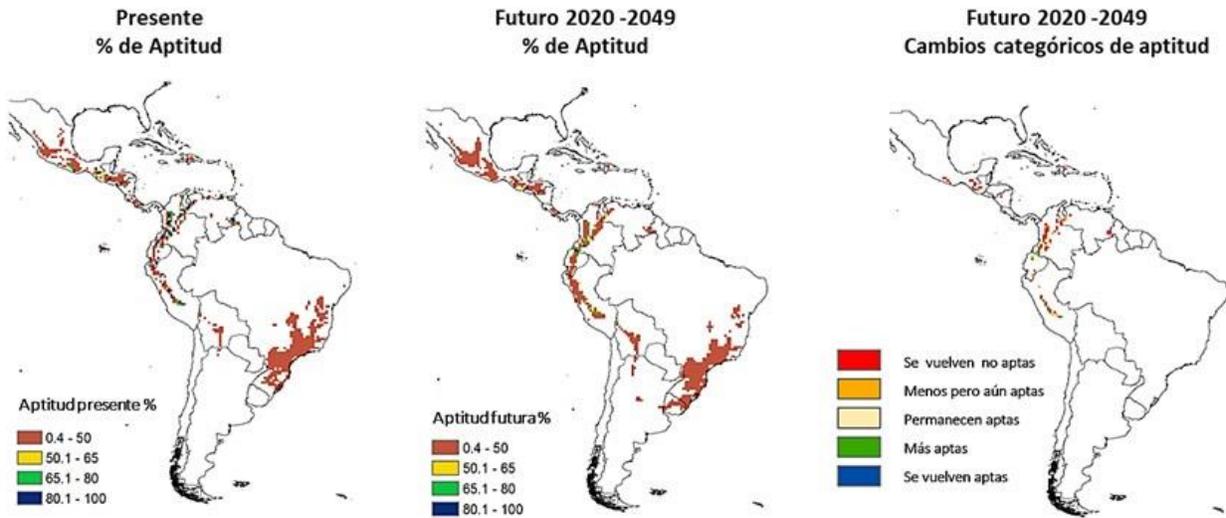


Mapa 4. Aptitud presente, aptitud futura y cambio categórico teniendo en cuenta los valores de aptitud mayores a un umbral del 50% cultivo de Caña de Azúcar Fuente: (Gourdji, S. et al. 2015).

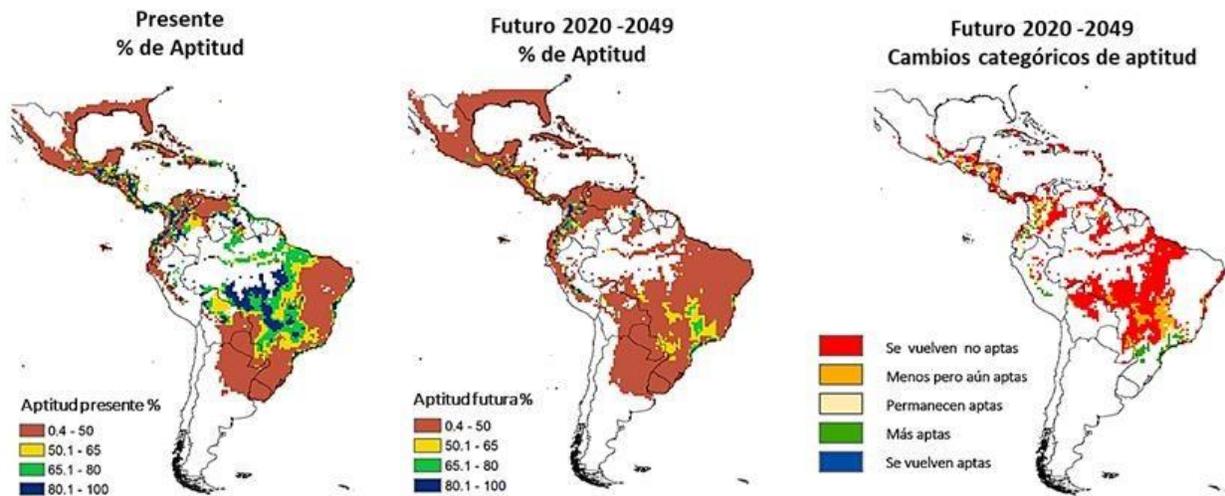
El café, por su parte, por ser tan sensible a los cambios de temperatura en particular para la variedad arábica, muestra cambios importantes en términos de aptitud (Mapa 5). En el escenario futuro con cambio climático habrá más área con baja aptitud en los andes peruanos, ecuatorianos y colombianos, lo cual podría reflejarse en una reducción de la producción de café en el largo plazo. Por otra parte, la variedad robusta a pesar de conservar grandes zonas de aptitud, muestra que la zona de Centroamérica verá reducido el porcentaje de aptitud alto y medio de manera drástica, igualmente para gran parte del territorio apto en Brasil (Mapa 6).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Mapa 5. Aptitud presente, aptitud futura y cambio categórico teniendo en cuenta los valores de aptitud mayores a un umbral del 50% en el cultivo café arábica Fuente: (Gourdji, S. et al. 2015).



Mapa 6. Aptitud presente, aptitud futura y cambio categórico teniendo en cuenta los valores de aptitud mayores a un umbral del 50% en el cultivo café robusta Fuente: (Gourdji, S. et al. 2015).

De manera general, se espera que ante el cambio climático la actividad agrícola en ALC presente una respuesta positiva en regiones al sur-este del continente a mediados de presente siglo.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Mientras que en Centroamérica y el Caribe se genere un impacto importante a mediano plazo a causa de la variabilidad climática y ocurrencia de eventos climáticos extremos.

Por otra parte, se ha encontrado evidencia que países o subregiones responden de manera distinta a los impactos del CC dependiendo también del tipo de cultivo. El estudio de De Luque (2016), muestra una merma de crecimiento proyectado del área cultivada de trigo en países como Argentina, Uruguay y Brasil, y aunque se espera crecimientos de área en México es probable que el crecimiento de los rendimientos, incluso en un escenario de no cambio de clima, se vean disminuidos.

1.2.3 Impacto del cambio climático en los suelos

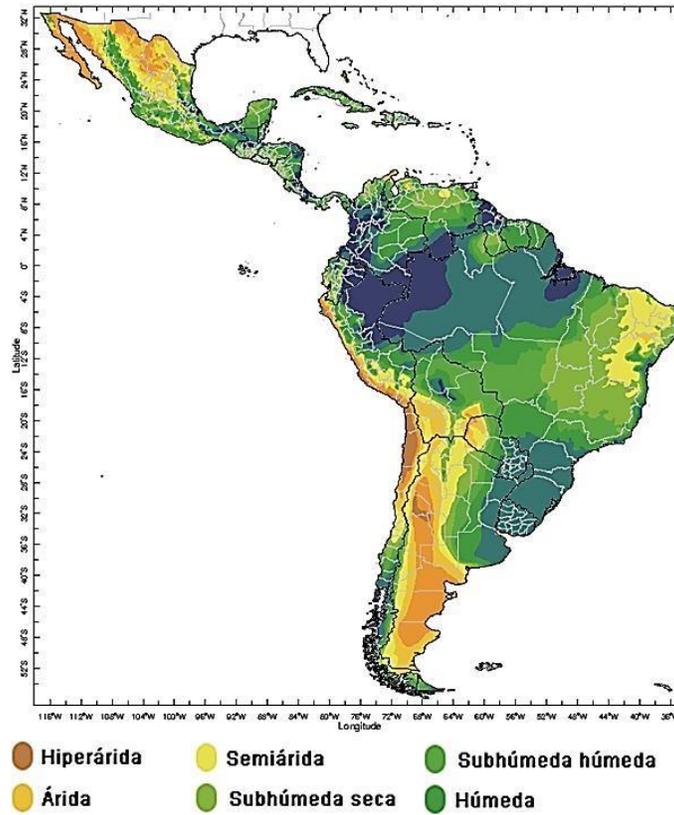
De acuerdo un estudio para la construcción del atlas de suelos de ALC liderado por la Comisión Europea⁵ bajo su programa EUROCLIMA, en todos los países de la región independientemente del efecto del cambio climático, existe una tendencia importante a la degradación de los suelos, llegando a estimarse que un 35 % del territorio se ve afectado por procesos de desertificación y aridez (Mapa7) (CAZALAC, 2018); no obstante, de acuerdo a los resultados de los análisis basados en modelos del IPCC específicamente el escenario A2⁶, se concluyó que en la mayor parte del territorio no se producirán cambios abruptos de degradación, sin embargo, algunas regiones pasarán a estados más áridos que los actuales (Mapa 8)(Gardi, C., et al. 2014).

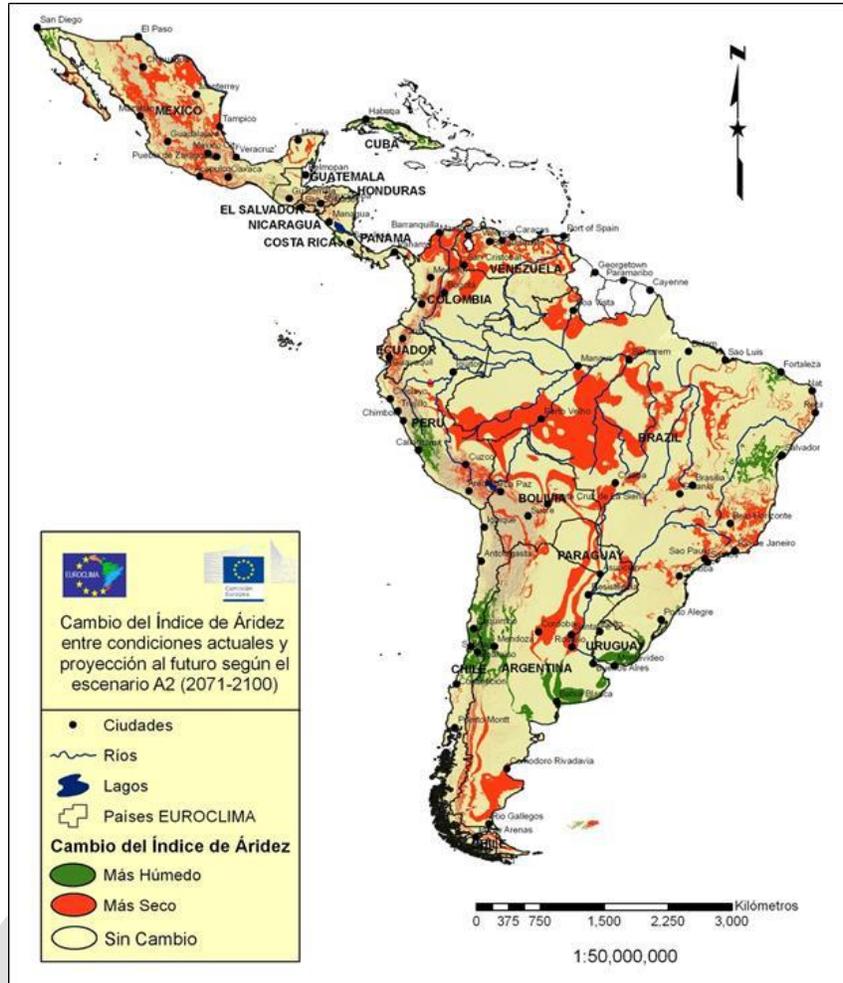
⁵ https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-commission_es

⁶ La familia de líneas evolutivas y escenarios A2 describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. Las pautas de fertilidad en el conjunto de las regiones convergen muy lentamente, con lo que se obtiene una población mundial en continuo crecimiento. El desarrollo económico está orientado básicamente a las regiones, y el crecimiento económico por habitante así como el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas. En: <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**





Mapa 8. Índice de aridez proyectada bajo escenario A2 (2017-2100)
Fuente: Comisión Europea (2013)

El porcentaje de área que pasará a un régimen de suelos más árido llegará a un 21 %, mientras que las zonas que pasan a un régimen más húmedo escasamente alcanzarán un 2 %, desde luego, esto dependerá de la vulnerabilidad actual de las regiones. El grado de vulnerabilidad a la desertificación según las estimaciones del IPCC, nos dice que un 8 % equivalentes a 1.6 millones de Km² de las tierras en ALC presentan un grado muy alto, mientras que un 13 % equivalente a 6 millones de Km² presentan un grado alto, y con un grado medio de vulnerabilidad, un 30 % de la superficie terrestre de la Región (Gardi, C., et al. 2014).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



1.3 Impacto de la variabilidad climática en la agricultura

Como resultado de un estudio realizado por la FAO a una serie de desastres derivados de eventos asociados a la variabilidad del clima y eventos extremos ocurridos entre el año 2003 y 2013, se determinó que las pérdidas en el sector agrario en ALC representaron un 3 % de la producción total de la región. En el mismo periodo de tiempo, las importaciones agrícolas se incrementaron en 13 mil millones de dólares y se

Importante!

La variabilidad climática refiere a fluctuaciones de corto plazo en escalas estacionales o multi-estacionales. En general, la variabilidad climática está supeditada a cambios extremos de las condiciones atmosféricas que escalan por encima de lo normal.

redujeron las exportaciones en mil millones de dólares (FAO, 2015). En el estudio se identificó también que los eventos por variabilidad del clima en la región han tenido una distribución particular. Las sequías en América del Sur se presentaron especialmente al nordeste de Brasil, región del Chaco y centro-norte de Chile, y en Centroamérica especialmente en el corredor seco. Las tormentas tropicales, huracanes y tifones afectaron la zona del Caribe y costas de Mesoamérica. Las inundaciones por su parte, se presentaron de manera general a lo largo y ancho de la región.

Una información importante a tener en cuenta, es la ocurrencia y comportamiento cíclico de los desastres relacionados a inundaciones, sequías y tormentas que han ocurrido en ALC. En la década de 1992 a 2002, previo al estudio de la FAO, el número de esta clase de eventos llegó a un total de 249, en la década posterior (2003 a 2013) el número de eventos relacionados a la variabilidad y extremos climáticos escaló hasta los 334 (Figura 4). Si solo se toma en cuenta que la sequía y eventos relacionados a esta han sido responsables de al menos un 80 % de los daños y pérdidas en el sector agrícola entre 2006 y 2016 en la región (FAO, 2018a), es probable que una variación en la cíclica sea la causa del posible aumento del número de eventos o la intensidad de éstos, desencadenando un fuerte impacto a la seguridad alimentaria y la economía de las naciones de la región.

Para ejemplificar lo anterior, se debe recordar las repercusiones del huracán Mitch, que dejó pérdidas económicas entre los 6 y 8 mil millones de dólares, lo que en su momento equivalía a un valor superior al producto interno bruto combinado de Honduras y Nicaragua, que fueron los dos países más afectados (Mansilla, E., 2008). Por su parte, el fenómeno del niño de 1997 – 1998, que provocó inundaciones y sequías catastróficas en grandes zonas de ALC, dejó solo en el área andina, pérdidas por un valor equivalente de 7.500 millones de dólares. En toda la región, las pérdidas alcanzaron un valor estimado de 15.400 millones de dólares.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**

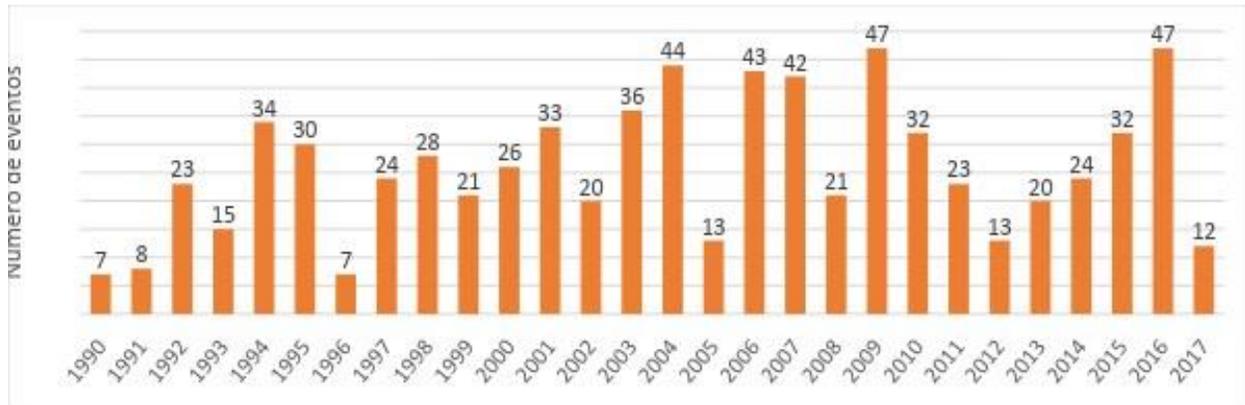


Figura 6. Ocurrencia de desastres relacionados a inundaciones, sequias y tormentas en la región de ALC entre 1990 y 2018.

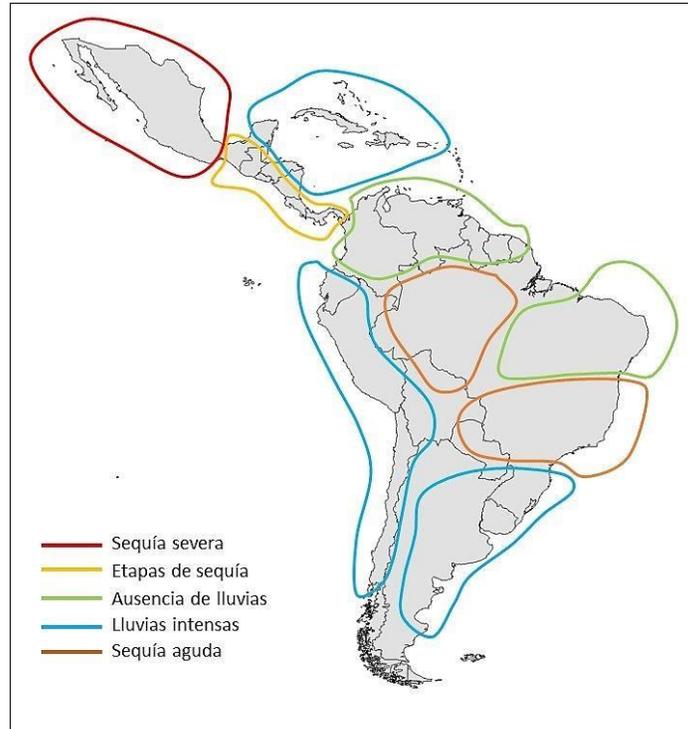
Fuente: https://www.emdat.be/emdat_db/.

En el presente año hay que resaltar el impacto de la variabilidad climática en Centroamérica donde se ha manifestado con una disminución atípica del régimen de precipitaciones y un incremento de las condiciones secas en la región, lo que provocó pérdidas acumuladas de áreas de cultivos de maíz y frijol en Guatemala, El Salvador y Honduras, llegando a las 281.000 hectáreas. Solo en Honduras se reportó la pérdida aproximada de alrededor de un 80 % de los cultivos en mención (FAO, 2018b). Esta situación se podría recrudecer y poner en potencial riesgo la seguridad alimentaria y nutricional de comunidades rurales en la región, con la llegada del fenómeno del Niño. De acuerdo al Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño, los modelos indican que para finales del presente año es probable que éste fenómeno se pueda presentar (CIIFEN, 2018).

Ante la eventual posibilidad de una nueva ocurrencia del fenómeno de El Niño con sus ya conocidos efectos (Mapa 8), es necesario recordar el impacto que dejó sobre el sector agrícola en el corredor seco en Centroamérica en el año 2015. A finales de ese año, más de tres millones de personas quedaron afectadas por una inseguridad alimentaria aguda, y dos millones se hallaron ante la urgencia de asistencia inmediata en la región (FAO, 2017b).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Mapa 8. Repercusiones climáticas del fenómeno del niño en América Latina y el Caribe Fuente:
Basado en información de FAO e IPCC.

De acuerdo con la Oficina Regional de la FAO, la variabilidad climática y eventos extremos en la región generará para mediados del presente siglo una serie de impactos que derivarán en:

- Detrimiento del rendimiento de cultivos fundamentales como el maíz, la soja, el trigo y el arroz, que para la década entrante llegará a representar pérdidas de ganancias por exportaciones entre 8.000 y 11.000 millones de dólares.
- Presión para adaptar zonas no agrícolas para producir alimentos. La necesidad para el cambio en los usos del suelo afectará el valor de la propiedad rural, derivando en efectos socioeconómicos para la región.
- Disminución de las exportaciones agrícolas que llegará a unos 50.000 millones de dólares para el año 2050, en caso se continúe la intensidad de eventos extremos por variabilidad climática.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



- Costos por demora o falta de acción en la implementación de medidas de adaptación o reducción de riesgos, que en el Caribe se ha proyectado a 2050, por un valor de 22 mil millones de dólares anuales.

1.4 Otros impactos del cambio climático

1.4.1 Precios de los alimentos

Las proyecciones muestran que a nivel global los precios se seguirán incrementando debido a tres factores fundamentales: el impacto del cambio climático en los sistemas de producción provocando disminución en la oferta, el aumento de la población y un relativo incremento de los ingresos (Rodríguez De Luque et al., 2016).

En la región de ALC, si bien el índice de precios actual está muy por debajo del promedio presentado entre 2012 y 2014, se espera que hasta mediados de la década siguiente, los precios del trigo, arroz, oleaginosas y otros granos se mantengan en alza.

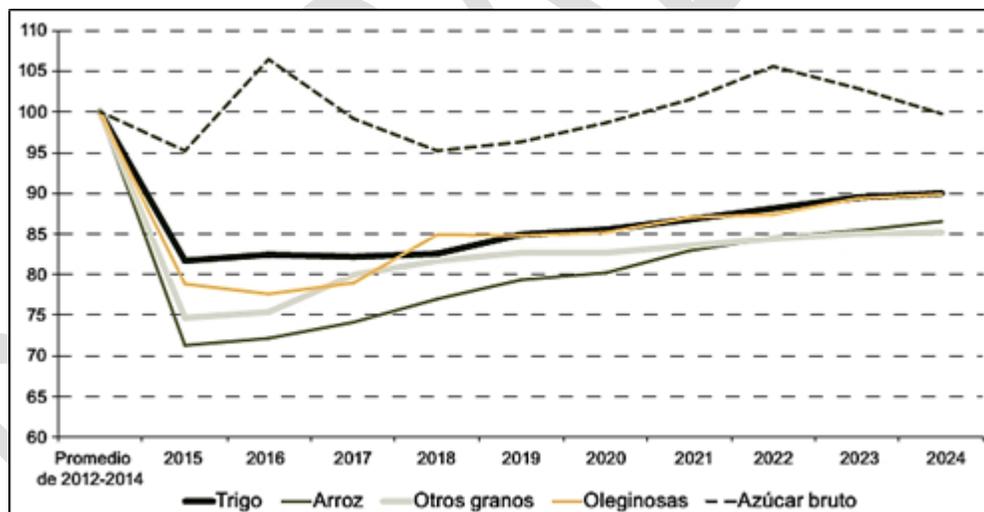


Figura 7. Proyecciones de los índices de precios internacionales de los principales alimentos, 2015-2024 (Índice 2012-2014=100)

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2015-2014, París, 2015.

El incremento de precios en el contexto de cambio climático y sus correspondientes impactos, puede incrementar el riesgo potencial para la alimentación de algunas poblaciones, también



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



contribuir a ahondar en los índices de pobreza y provocar reveses en los logros obtenidos combatiendo la subalimentación en la región (IPCC, 2014).

Aunado al incremento de precios, las exportaciones netas de productos agrícolas también se verán afectadas conforme a cada país y cada tipo de cultivo. De acuerdo a las proyecciones para las siguientes tres décadas, el número de países productores de frijol en ALC que verán afectado de manera negativa su potencial exportador, será mucho mayor, que el número de países productores de maíz y arroz afectados de la misma manera en su potencial exportador (Tabla 2).

Tabla 2. Países afectados negativamente en sus exportaciones netas de Maíz, Arroz y Frijol. Fuente: De Luque et al., 2016.

Maíz	Haití, Nicaragua
Arroz	República Dominicana, Guyanas
Frijol	Argentina, Belice, Brasil, Cuba, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú

1.4.2 Seguridad alimentaria y nutricional

En las últimas décadas en ALC se ha demostrado notorios avances en la seguridad alimentaria y nutricional, logrando metas importantes respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Cumbre Internacional sobre la Alimentación (CEPAL, FAO, ALADI & CELAC, 2016).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**

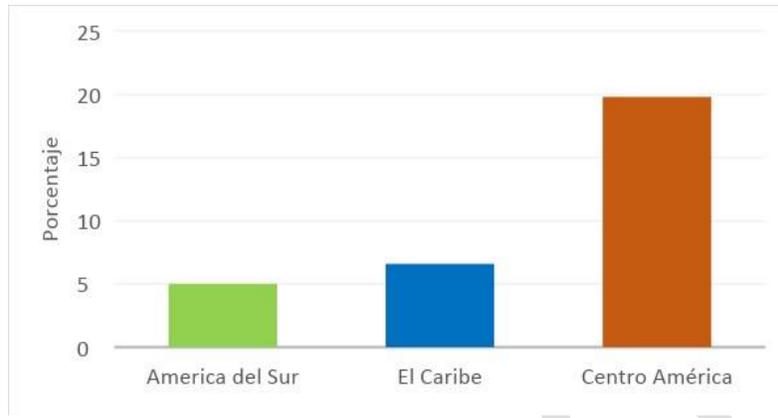


Figura 8. Porcentaje de sub-alimentación alcanzado por cada subregión.

Fuente: (CEPAL, FAO, ALADI & CELAC, 2016).

Sin embargo, la inseguridad alimentaria es un riesgo latente en un escenario de cambio climático inminente. Una proyección basada en la disponibilidad de alimentos con la limitante de no incluir el acceso económico a éstos, nos indica que los países con mayor incremento en el riesgo alimentario para las siguientes tres décadas, son:

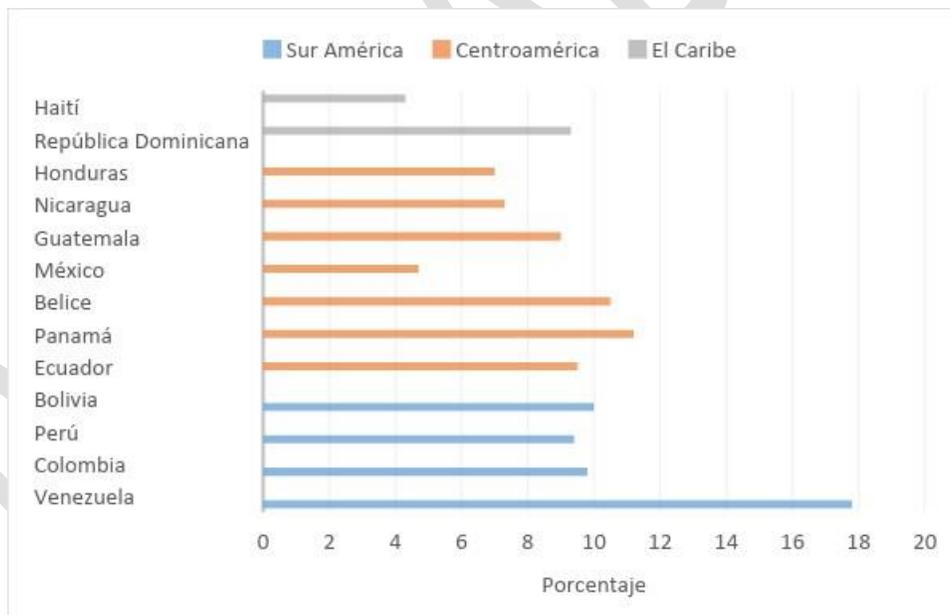


Figura 9. Países con mayores incrementos del porcentaje de riesgo de inseguridad alimentaria basada en la disponibilidad de alimentos.

Fuente: (Rodriguez De Luque et al., 2016).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Un dato importante para la seguridad alimentaria de ALC proyectada para mediados del siglo, es la caída del crecimiento de la producción de arroz por parte de los principales productores de la región: Brasil, Argentina, Uruguay, Cuba y República Dominicana. La otra caída de crecimiento de producción esperada y que impactaría notablemente sería para los cultivos de frijol y maíz en la región de Centroamérica, especialmente Nicaragua, Guatemala, El Salvador y Honduras (Rodríguez De Luque et al., 2016).

Al tiempo que afrontamos una potencial crisis de alimentos por efecto del cambio climático, entes internacionales como la Organización Panamericana de la Salud y FAO, hacen un llamado de atención para fomentar la producción sana y sostenible de alimentos que de a los habitantes de región, la posibilidad de adquirir hábitos equilibrados en su alimentación; pues además de la malnutrición se viene presentando un cambios hacia tipos de dieta poco saludables. Las estadísticas de FAO (2017a) muestran una alarmante tendencia a problemas de sobrepeso lo que en la región se refleja en los 360 millones de habitantes que lo padecen. En todos los países de ALC más de la mitad de sus habitantes sufren de sobrepeso, siendo Chile (63%), México(64%) y Bahamas(69%) los que presentan altos porcentajes de población afectada. En cuanto a la obesidad la región registra 140 millones de habitantes con este padecimiento, observándose una prevalencia más fuerte en la región del Caribe. Del 23% de habitantes con obesidad en ALC, la población femenina es la más afectada registrando un 10% más que la población masculina.

1.4.3 El valor de la tierra

La evaluación de las estimaciones frente al cambio climático en la agricultura también hace prever que los productores como medida de adaptabilidad, realicen transición de cultivos o replanteen sus sistemas de producción a modelos mixtos, variando así el uso del suelo y ocasionando a su vez un efecto sobre el valor de la tierra. Al aplicar diferentes escenarios de cambio climático cuando los productores toman medidas de adaptación, se evidencia que el efecto negativo sobre el valor de la tierra alcanza un rango entre 4% y 8%, mientras que la ausencia de medidas de adaptabilidad por parte de los productores bajo efectos del cambio climático, muestra porcentajes con efectos negativos sobre el valor de la tierra, alcanzando un rango entre 11% y 18% (Seo y Mendelsohn, 2008).

En el caso de algunos países de Centroamérica, en un estudio realizado por el CEPAL en 2010, el efecto del cambio climático mostró impactos diversos en el valor de la tierra. En general, se evidencia que el aumento de temperatura conlleva a una disminución del valor, así mismo un aumento de las precipitaciones deviene también en una disminución del valor de la tierra.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Con la variación de 1°C de temperatura media anual, en Costa Rica, el valor de alquiler de la tierra bajaría alrededor de 2 dólares mensuales, la renta de la tierra por hectárea en el caso de Guatemala bajaría en al menos 5.5 dólares, en El Salvador llegaría a disminuir 46 centavos de dólar, lo que equivaldría a 2% de la ganancia mensual por alquiler, y en Nicaragua muestra que el valor contingente para la renta de la tierra bajaría en 2,20 dólares. Adicional a estas cifras se debe tener en cuenta el efecto del impacto de los regímenes de precipitaciones que hacen disminuir aún más el valor de la tierra. En este caso, se evidenciaron detrimentos entre 1.3 y 5.3 dólares, a razón del aumento de una unidad de precipitación acumulada anual (López ,2015).

La estimación del valor de la tierra considerando el efecto de las dos principales variables climáticas (temperatura y precipitación) es fundamental como aproximación inicial a los análisis; sin embargo, hay otras variables o elementos que en conjunción con el cambio climático inciden en la determinación del valor de la tierra. Da Cuhna, Coelho y Féres (2015) en el caso de Brasil, concluyen que la implementación de sistemas de irrigación provoca una tendencia al incremento del valor de la tierra de uso agrícola. En contraste, Galindo, Alatorre y Reyes (2015) en su estudio para México⁷ adicionan factores como eventos climáticos extremos, distinción entre tierras irrigadas y no irrigadas, tipo mixto y temporal, concluyendo que con un aumento de 2.5 °C las tierras irrigadas son más vulnerables llegando presentarse porcentaje de pérdidas de ingresos netos por hectárea entre 26% y 55%, a diferencia de las tierra con irrigacion por lluvia que muestran perdidas entre 14% y 25 %, desde luego, estas variaciones va en detrimento o a favor del valor de la tierra según las prácticas o adopción de medidas de mitigación. Finalmente, estudios como el de Mendelsohn, Arellano-Gonzalez y Christensen (2010), desde una aproximación metodológica ricardiana⁸ muestran que el valor de la tierra en México podría llegar a presentar pérdidas de hasta 50% del valor de la tierra teniendo en cuenta el factor de los pequeños productores quienes serían los más afectados.

Se puede observar entonces que la heterogeneidad de la reacción al valor de la tierra está también en función de las prácticas y controles culturales de la misma, en conjunción con los efectos del cambio climático y las condiciones particulares de cada país o región.

2. Retos emergentes para la agricultura sostenible en América Latina y el Caribe

El cambio y la variabilidad climática han puesto en jaque a la agricultura convencional, obligando con sus efectos a tomar medidas pertinentes que replanteen los métodos y prácticas de esta

⁷ Datos para 2.431 municipios de México en el periodo 2003-2009

⁸ El modelo ricardiano asume que cada agricultor desea maximizar el ingreso sujeto a las condiciones exógenas de su finca.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



actividad con el propósito de fomentar una agricultura más sostenible y adaptada al clima. Desde hace ya varias décadas se habla de desarrollo sostenible, un concepto que busca que cada actividad económica esté en equilibrio social y ambiental. La agricultura sostenible adaptada al clima (ASAC)⁹ se define como un enfoque que pretende transformar y reorientar el desarrollo agropecuario ante las nuevas condiciones que se presentan con el cambio climático (Lipper et al. 2014).

La definición más utilizada es la que estableció la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que indica que la ASAC es “aquella agricultura que incrementa de manera sostenible la productividad, la resiliencia (adaptación), reduce/elimina GEI (mitigación) donde es posible, y fortalece los logros de metas nacionales de desarrollo y de seguridad alimentaria”. De acuerdo con dicha definición, el objetivo principal de la ASAC es la seguridad alimentaria y el desarrollo (FAO 2013a; Lipper et al. 2014); en tanto la productividad, adaptación y mitigación se definen como tres pilares interrelacionados que son necesarios para alcanzar tal objetivo.

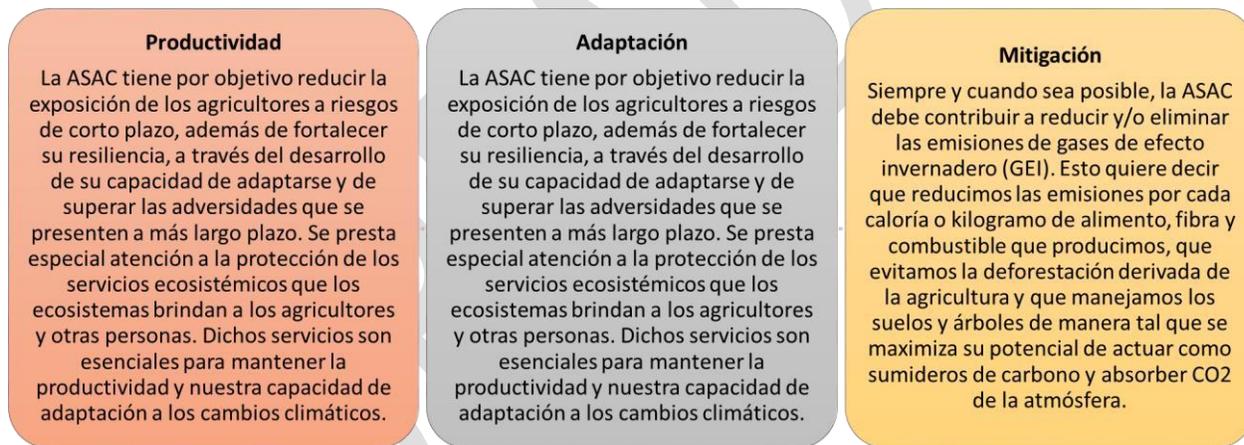


Figura 10: Pilares de la ASAC; Fuente: Guía ASAC¹⁰

La ASAC busca contribuir al abordaje de los retos que el cambio y la variabilidad climática están generando en la agricultura latinoamericana, a continuación, algunos de ellos.

⁹ También conocida como agricultura climáticamente inteligente, enfoque desarrollado inicialmente por FAO y actualmente promovido por la Global Alliance for climate-smart agriculture (GACSA)

¹⁰ <https://es.csa.guide/csa/what-is-climate-smart-agriculture>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



2.1. Agricultura Recurso-Eficiente

América Latina y el Caribe es una región estratégicamente favorecida en términos ambientales. Esta región representa el 13% de la masa terrestre del planeta y alberga a solo el 9% de la población mundial, pero alberga una gran proporción de la diversidad biológica del planeta como, por ejemplo, el 50% de la biodiversidad, el 21% de las eco-regiones terrestres, el 22% del agua fresca, el 16% de los recursos de agua marinos, el 29% de las precipitaciones, el 23% de los bosques y el 57% de bosques primarios, porcentajes del total mundial (CEPAL, 2018)

“ALC también está bien dotada de recursos hídricos renovables, con aproximadamente un tercio de los 42,000 kilómetros cúbicos en todo el mundo. Per cápita, ALC tiene la mayor dotación de agua renovable entre las regiones en desarrollo, aunque algunas subregiones en ALC enfrentan una escasez mayor que el promedio” (Chacherli & Nash, 2013). El 72.1% del agua es usada en la agricultura, el 16.9% en actividades domésticas y el 11.0% restante en actividades industriales (CEPAL, 2018).

Teniendo en cuenta que las actividades agrícolas son particularmente sensibles al cambio climático, que se espera que produzca cambios en la estructura, los rendimientos y los ciclos de cultivo, y que por ejemplo, “México, el Caribe y América Central serán más secos, las ciudades de la región andina estarán sujetas al estrés hídrico y América del Sur estará cada vez más expuesta a las inundaciones” (CEPAL, 2018), se deben tomar acciones que faciliten los cambios y transformaciones necesarias en la agricultura en materia de adaptación y mitigación del cambio climático.

La agricultura de precisión, que pone la tecnología al servicio de entornos específicos para recoger datos de un cultivo y así “aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto” (García & Flego, 2008), es una de las opciones que tiene la agricultura para hacerle frente al cambio climático. Por supuesto, esta implica el uso de aparatos tecnológicos, por lo que es mayormente utilizada en grandes extensiones. Sin embargo, existen prácticas y tecnologías ASAC menos costosas que también son recursoeficientes como la agricultura de conservación o la agricultura orgánica o ecológica.

El desafío, entonces, es poder transformar la agricultura de manera que el recurso hídrico y suelo son usados de manera sostenible y adaptada al clima, es decir determinar según el comportamiento climático y las condiciones agroecológicas y biofísicas del territorio el mejor uso de agua y suelo en agricultura, mientras se busca aumentar la productividad y competitividad de los sistemas productivos y cuando es posible, reducir las emisiones de gases efecto invernadero.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



2.2. Intensificación sostenible de la producción agropecuaria

La intensificación agrícola, desde una perspectiva de aumento de producción, rendimientos o ingresos por unidad de tierra, se ha basado fundamentalmente en un mayor uso de capital, mano de obra o insumos como fertilizantes o pesticidas. La Intensificación Sostenible Agrícola (SAI, por sus siglas en inglés) ofrece, en cambio, una vía hacia la producción de más alimentos con menos impacto sobre el medio ambiente en ALC, donde la agricultura familiar es un segmento clave de la agricultura y convive con el agro-negocio de las zonas rurales y urbanas.

Es menester resaltar que la agricultura familiar se considera como un segmento clave pues “agrupa cerca del 81% de las explotaciones agrícolas en ALC; provee, a nivel país, entre 27% y 67% del total de la producción alimentaria; ocupa entre el 12% y el 67% de la superficie agropecuaria, y genera entre el 57% y el 77% del empleo agrícola en la Región” (FAO, 2014b).

Con tales cifras, la intensificación agrícola no puede enfocarse solo en el aumento de la producción, pues de entrada involucraría un mayor uso de elementos contaminantes y una degradación mayor del suelo lo que se traduce en mayores cifras de emisiones de gases efecto invernadero y en el aumento de los niveles de vulnerabilidad. Pues bien, es aquí donde la ASAC entra a jugar un papel importante, aportando la sostenibilidad a la intensificación, de esta manera, se combina el aumento de la productividad con la búsqueda de resultados en términos de adaptación y mitigación, lo que viene a ser un “replanteamiento radical de los sistemas alimentarios no solo para reducir los impactos ambientales sino también para mejorar el bienestar animal y la nutrición humana y para apoyar las economías rurales y el desarrollo sostenible” (Campbell, Thornton, Zougmore, van Asten, & Lipper, 2014)

La SAI, al presentarse como una alternativa más que apropiada cuando se quiere apostar a la resiliencia, la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, a la mayor productividad de la tierra y a la mayor competitividad de los productos, por supuesto, implica grandes retos. Para que la SAI tenga resultados, esta debe combinarse con políticas e incentivos de precios para fortalecer sus impactos en la conservación de la tierra, requiere de gobernanza y capacidad institucional y precisa de ofrecer opciones de medios de vida agrícolas atractivos para los agricultores (Campbell et al., 2014).

De igual manera, el desafío sigue siendo cómo facilitar a los pequeños campesinos más pobres de baja producción los mecanismos para hacer su actividad una más sostenible y productiva utilizando la ciencia y sus conocimientos ancestrales mientras mejoran sus medios de vida.



2.3. Seguridad alimentaria y nutricional

La seguridad alimentaria de un país “se basa en cuatro pilares: la disponibilidad física de alimentos; el acceso económico y físico a alimentos; la utilización apropiada y sana de alimentos; y, la estabilidad de estos factores en el tiempo” (Friedrich, 2014). Para garantizar estos pilares los gobiernos deben promover y facilitar a través de sus políticas y legislación la productividad y sostenibilidad de su sector agropecuario y/o la estabilidad en las importaciones.

En la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, donde el 22% de la población vive en zonas rurales y donde las actividades agropecuarias emplean al 19% de la población, aportan al 5% del Producto Interno Bruto de la región y representan el 25% de las exportaciones de la región (ECLAC, 2018), sin duda, por un lado, los esfuerzos en materia de seguridad alimentaria deben contemplar y apostar a fortalecer la producción agrícola nacional.

La producción agrícola regional, y por ende, la seguridad alimentaria, debe enfrentarse a varios retos para mantenerse estable. El primero de ellos radica en los desastres y/o fenómenos naturales que afectan directamente a la producción, por ejemplo, frente a la escasez en los mercados locales debido a una menor producción en 2015 y los primeros meses de 2016, la mayoría de países importadores netos aumentaron sustancialmente sus importaciones (principalmente importaciones de arroz y maíz). En algunos casos, las importaciones de maíz alcanzaron niveles récord en 2016. La situación más notable ocurrió en Nicaragua, donde las importaciones de maíz fueron 129% más altas en 2016 que el promedio de los cinco años anteriores, mientras que el aumento para Jamaica, El Salvador y México fue de 50% (CEPAL, FAO, IICA, 2017).

Continuando con las importaciones, otro desafío importante de la seguridad alimentaria se asocia con los precios de los productos, la pobreza y la nutrición. Un artículo de investigación cuyo caso de estudio fue México, ilustra el impacto nutricional del consumo de alimentos industrializados e importados en personas pobres quienes con aumento de los precios de los alimentos se han visto obligados a sustituir los alimentos frescos y nutritivos con azúcar y carbohidratos. Este cambio de dieta ha aumentado la prevalencia de la obesidad, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y otras enfermedades crónicas (Spring, 2019).

Por otro lado, más allá de la producción, la seguridad alimentaria vela también por la seguridad en la cadena de suministros y por los impactos nutricionales de los alimentos. Con el cambio climático, la presión sobre los ecosistemas aumenta, causando, entre otros, un impacto en la calidad de los cultivos “debido a la disminución de las concentraciones de N y proteínas en la hoja y el grano, macro y micronutrientes (Fe, Zn, Mn, Cu) asociados con mayores concentraciones de CO₂ y climas más variables y cálidos” (Campbell et al., 2016), también una menor disponibilidad



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



del recurso hídrico -elemento fundamental para la actividad agrícola- y el crecimiento de microbios, especialmente en frutas, vegetales y en la pesca. La variación climática también afecta la nutrición a través de: una calidad de los nutrientes y una diversidad dietética de los alimentos producidos y consumidos deficientes; repercusiones en el agua y el saneamiento, con las implicaciones correspondientes en las pautas de los riesgos para la salud y las enfermedades; y cambios en el cuidado materno infantil y la lactancia materna (FAO et al., 2018).

Especial atención requiere el tema de la pobreza, su relación con el hambre y la seguridad alimentaria y cómo el cambio climático agudiza y mantiene los ciclos de pobreza. Teniendo en cuenta la meta número 2.1 del objetivo dos: “hambre cero” de los ODS que plantea “Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año”, hay mucho camino que recorrer, pues, en América Latina y el Caribe, para 2017, 39,3 millones de personas están subalimentadas el 9,8% de la población experimentó, para el mismo año, inseguridad alimentaria grave (FAO et al., 2018).

En términos de nutrición, los alimentos biofortificados, aquellos que provienen de cultivos con mejores características agronómicas y nutricionales en comparación a cultivos convencionales, se presentan como una estrategia costo-efectiva y sustentable para abordar deficiencias nutricionales. Sus beneficios se traducen en ser “un aporte a los esfuerzos de disminuir el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas asociadas con éstas, ya que aumentan el valor nutricional de la dieta en productos con baja grasa total (<3% de energía del arroz, frijol y camote, y <12% de energía del maíz) y virtualmente libre de grasa saturada (<0.7 g/100 g arroz, camote, frijol y maíz), y otros compuestos dañinos para la salud cardiovascular” (Pachón, 2010).

Un estudio centrado en el efecto nutricional de los cultivos biofortificados de arroz, frijol, yuca y maíz en América Latina y el Caribe concluyó que, de biofortificar la totalidad de dichos cultivos en Nicaragua, por ejemplo, estos aportarían a la dieta 17% del requerimiento de hierro, 43% de zinc y 24% de vitamina A, y serían aportes importantes para lograr disminuir las tasas de deficiencia de estos nutrientes. Estas cifras son similares al promedio que se encontró para 14 países latinoamericanos y caribeños: 10% hierro, 33% zinc y 25% vitamina A (Pachón, 2010). Es menester recordar que dichos cultivos son los más altamente consumidos por la población vulnerable a inseguridad alimentaria y nutricional, por lo que el potencial de éstos es bastante promisorio.

En suma, en aras de apostar a la seguridad alimentaria y nutricional, se deben atender los tres pilares de la sostenibilidad: el pilar económico o comercial, haciendo frente a las políticas comerciales, los mercados emergentes y sus nuevas demandas, los precios en insumos y transporte, la especulación de precios de los alimentos, entre otros factores; el pilar social,



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



reconociendo que la pobreza y la desigualdad social es el mayor enemigo de la seguridad alimentaria pues las condiciones sociales permiten o no el consumo de alimentos nutritivos y de calidad, y trabajando por reducir las brechas sociales y por mejorar el acceso a los servicios públicos esenciales, a la educación y al mercado laboral; y el pilar ambiental, tomando acciones que combinen la adaptación a la variabilidad climática y la mitigación de los efectos del cambio climático, procurando la protección, conservación y manejo eficiente de los recursos naturales.

2.4. Sinergias en materia de adaptación, mitigación y productividad / seguridad alimentaria

En términos generales, se puede afirmar que existen tres tipos de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. Primero, aquellas actividades sin fines climáticos que generan beneficios de adaptación y/o de mitigación. La segunda, son aquellas actividades con fines climáticos con beneficios mutuos, es decir, que gozan de complementariedad en materia de adaptación y la mitigación. Finalmente, aquellas actividades que se desarrollan para promover la adaptación y mitigación de manera conjunta, a manera de sinergia, las cuales son conocidas como “sinergias entre adaptación y mitigación del cambio climático (SAM)”.

Las SAM pueden ser definidas también como “las interrelaciones entre la adaptación y la mitigación del cambio climático, reflejadas en decisiones y acciones planificadas y sujetas a monitoreo y evaluación. Estas decisiones y acciones son diseñadas e implementadas en varias escalas y buscan generar y maximizar beneficios de mitigación y adaptación, por una parte, y minimizar potenciales disyuntivas entre ellas para promover el desarrollo sostenible, por la otra” (Vallejo, Chacón & Cifuentes, 2016).

La integración de la adaptación con la mitigación puede aumentar el potencial de las acciones en cambio climático y generar múltiples beneficios. Entre ellos, se destaca una mejor canalización de recursos a nivel institucional, pues al estar apuntando a dos objetivos claves en las agenda y tener un enfoque ‘ganar-ganar’, es más probable recibir apoyos con mayor facilidad (Vallejo, Chacón & Cifuentes, 2016).

También, las SAM representan un término de eficiencia de recursos (humanos, económicos, de gestión, políticos) que podría ser de interés para quienes toman decisiones, ya que favorecen la inclusión en política pública. Sin embargo, para reconocer oportunidades SAM, primero es necesario conocer las características del contexto de abordaje, intereses institucionales, prioridades de las comunidades, perspectivas y naturaleza de los actores; para ello se requieren herramientas prácticas y ágiles.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Un ejemplo del uso y aplicación de las SAM es dentro de la ASAC, pues desde su naturaleza, pretende alcanzar objetivos en términos de productividad, resiliencia y mitigación, sin embargo, no siempre es fácil alcanzar los tres con una acción, por lo que se debe recurrir a las sinergias, al trabajo en conjunto, a la evaluación costo-beneficio y a priorizar y sopesar los intereses de las partes involucradas.

2.5. Transferencia de conocimiento y tecnología

La transferencia de conocimiento y tecnología es un tema de suprema importancia para el desarrollo de cualquier actividad. En el caso de la agricultura, teniendo en cuenta que su alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático la ha obligado a fijar su camino a la sostenibilidad, la transferencia de conocimiento y tecnología resulta un elemento imprescindible para la continuidad misma de la actividad, pues de ello depende que los agricultores se informen y tomen las medidas pertinentes frente al fenómeno que los afecta.

Una de las herramientas más utilizadas es la extensión rural, la cual, “como promotora de la innovación, es una herramienta importante para la resolución de problemas asociados a las necesidades de los productores rurales, la pérdida del capital natural y social, o la falta de diversificación de la estructura productiva, entre otros. Es por ello que las entidades que la promueven deben ser eficaces en sus políticas de innovación y en los instrumentos con las que estas se diseñan e implementan” (RELASER, 2012).

Según varios autores, la extensión rural está retornando en América Latina después del auge privatizador vivido en la mayor parte del subcontinente hacia fines del siglo XX, en el contexto de las políticas neoliberales (Landini, 2016). Sin embargo, a pesar de volver a escena, sigue presentando varias dificultades y retos que afectan la efectividad de la misma. Al respecto, un estudio realizado a partir de encuestas en América Latina (Landini, 2016), enumeró, en orden jerárquico, los siguientes problemas de la extensión rural:

- 1) Individualismos, desconfianza y falta de asociaciones de productores.
- 2) Tecnologías o manejos productivos inapropiados.
- 3) Problemas para comercializar.
- 4) Actitud asistencialista, oportunista o pasiva.
- 5) Resistencia al cambio y a la adopción de tecnologías.
- 6) Falta de apoyo público o institucional.
- 7) Falta de capital o infraestructura predial.
- 8) Bajo nivel educativo (escolar).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



- 9) Políticas y proyectos de desarrollo rural cambiantes, sin continuidad o seguimiento.
- 10) Problemas para la gestión empresarial.
- 11) Escasa participación y apropiación de proyectos.
- 12) La planificación no responde a las necesidades, al territorio o a la cultura.
- 13) Falta de tierra o problemas de tenencia.
- 14) Falta de créditos para la producción.
- 15) Clientelismo o asistencialismo.

Estas dificultades de la extensión rural deben ser tenidas en cuenta a la hora de formular nuevos proyectos en aras de reinventar la transferencia de conocimiento y tecnología y lograr un mayor impacto. Del mismo modo, la inversión destinada a este elemento clave también debe ser aumentada para procurar que el conocimiento que distintas entidades (universidades, centros de investigación, organizaciones internacionales, entre otros) producen, efectivamente lleguen de manera oportuna a todos los agricultores de América Latina y el Caribe.

En suma, los centros de investigación se esfuerzan cada día por producir más y mejores conocimientos a la vez que las bases de datos y repositorios de documentos se nutren de herramientas, lecciones aprendidas, datos, estrategias y demás, por lo que la materia prima, el conocimiento, se encuentra disponible. Por otro lado, los canales, es decir, las organizaciones no gubernamentales, fundaciones, asociaciones y demás se encuentran siempre prestos a cumplir con su misión de ayudar y facilitar el desarrollo social, económico y ambiental. Los entes financiadores, fondos y bancos, por su parte, mientras se trate de las causas definidas en sus agendas y en las definidas en el plano internacional, tendrán la voluntad de financiar dichos proyectos. Por lo que es necesario el desarrollo y la puesta en marcha de más proyectos, programas, estrategias y mayor voluntad política que aproveche más y de mejor manera a los actores alrededor de las transferencias tecnológicas.

Finalmente, a pesar de que ciertamente existen esfuerzos e inversiones públicas en materia de transferencia de conocimiento y tecnología, la brecha aún es alta y precisa una mayor inversión y gestión por parte de los gobiernos con estrategias diferenciadas que perduren el tiempo y se ajusten a las necesidades de cada territorio.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



2.6. Resiliencia socio – ecológica para hacer frente al Cambio Climático

En primer lugar, el enfoque de los sistemas socio-ecológicos (SES por sus siglas en inglés) enfatiza que las personas, las comunidades, las economías, las sociedades y las culturas son partes integradas de la biosfera y la configuran, desde la escala local hasta la global. Al mismo tiempo, las personas, las comunidades, las economías, las sociedades y las culturas están moldeadas por la biosfera, dependen de ella y evolucionan en ella. Por lo tanto, las personas no solo están interactuando con, sino que también son habitantes de la biosfera junto con el resto de la vida en la Tierra, configurando su resiliencia de diversas maneras, desde lo local a lo global, consciente o inconscientemente. (Folke, Biggs, Norström, Reyers, & Rockström, 2016).

Teniendo en cuenta que los SES son sistemas integrales y complejos, cualquier intento de desacoplar estos sistemas con fines de investigación o gestión va en contra de los principios de los sistemas complejos, y por lo tanto puede producir resultados menos útiles, como conocimientos dispares y estrategias de gestión ineficaces (Chaffin & Scown, 2018). Para evitar ello, es esencial un diálogo amplio y profundo entre los científicos biofísicos y sociales a través del cual se pueda establecer un lenguaje compartido e instrumentos comunes de análisis. (Escalera & Ruíz, 2011). Por lo tanto, su complejidad se configura entonces como un primer reto a la hora de ser abordado.

Ahora bien, a partir de esto, la resiliencia socio-ecológica es la capacidad de adaptarse o transformarse ante los cambios o perturbaciones en los SES, particularmente los cambios inesperados, en formas que continúan apoyando el bienestar humano (Folke et al., 2016).

Para hacerle frente al cambio climático, entonces, no solo se debe trabajar en la gestión del riesgo climático y la adaptación misma a los efectos del fenómeno en cuestión, pues la resiliencia socio-ecológica entiende al ser humano y los factores ecológicos que lo rodean como uno solo, por lo que temas como la democracia, la pobreza, la salud, el empleo, la educación, la igualdad, la justicia, los derechos humanos, entre otros, también deben ser abordados como un paquete integral pues todos ellos influyen y repercuten directa e indirectamente sobre los ecosistemas biofísicos.

La correcta comprensión del entorno y las relaciones entre los factores, así como el cuantificar y medir la capacidad de resiliencia de un sistema ante una perturbación, podría abrir importantes caminos para la comprensión de los ciclos adaptativos de los sistemas y contribuir a la reducción de los espacios que existen en las brechas conceptuales para la comprensión de la resiliencia y la adaptación en el marco de los socio-ecosistemas (Joaqui & Figueroa, 2014).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Un estudio realizado en Cuba concluyó que entre las estrategias locales más comunes para garantizar la resiliencia socio-ecológica de los sistemas que fueron objeto de estudio se destacan: “a) la planificación participativa de la red alimentaria, b) el fortalecimiento de la innovación local, c) el reconocimiento del saber tradicional ancestral, d) el fomento de redes comunitarias de cooperación y, e) el fortalecimiento del capital social en materia de capacitación, comunicación, derecho, enfoque de género y participación en las políticas y legislaciones agrarias y de protección ambiental” (Vázquez & Márquez, 2017).

Así, pues, trabajar en la resiliencia socio-ecológica es forjar capacidades en las comunidades, dotar de conocimientos sobre su entorno, de los posibles riesgos y las opciones para mitigarlos, es dinamizar y fomentar la participación en los procesos locales, es empoderar a la mujer para liderar procesos, es garantizar el acceso a los servicios públicos, es hacer de la agricultura una actividad sostenible, adaptada al clima, que responda a problemáticas sociales e incentive el desarrollo comunitario responsable con los factores biofísicos.

2.7. Reducción y Gestión del Riesgo Agroclimático

La Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños – CELAC, a principios del año 2018, lanzó en compañía de la FAO y UNISDR la *Estrategia Regional para la Gestión del Riesgo de Desastres en el Sector Agrícola y la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2018-2030*, un documento con el objetivo de “Prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes en el sector agrícola y la seguridad alimentaria y nutricional implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, financiera, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que refuerzan la resiliencia” (CELAC, 2018).

Esta completa estrategia, acorde con el Marco de Sendai y la Agenda para 2030, busca dar respuesta, entre otros, a los desastres vinculados al clima, siendo estos los que más afectan a la región, totalizando un 70% de las emergencias. Según la FAO y la CEPAL, la actividad agrícola en la región es la actividad económica más afectada por el cambio climático. Se estima que entre el 2006 y el 2016, 23% de los daños y pérdidas causados por los desastres de mediana y alta intensidad en países en desarrollo, afectaron al sector agrícola, y que 80% de daños y pérdidas ligados a eventos de sequía se concentran en dicho sector. En ALC estas pérdidas estuvieron vinculadas principalmente a inundaciones (55%), sequías (27%) y tormentas (10%), y generaron una pérdida del 2,7% del crecimiento esperado del sector y un incremento del 25% en las importaciones de alimentos (CELAC, 2018).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Los desastres naturales y la variabilidad climática sin duda afecta en muchos sentidos, sin embargo, teniendo en cuenta que el sector agropecuario es el más afectado, no sólo se pone en riesgo la economía de un país, sino también su seguridad alimentaria. Pues, por ejemplo, entre el 2012 y 2013 la roya del café, una enfermedad del cultivo relativamente común que se presumía controlada en nivel no perjudiciales, afectó un 53% de las plantaciones de Centroamérica y generó pérdidas de 243 millones de USD por reducción de exportaciones (CELAC, 2018). Estudios revelan que ciertamente factores como los cambios en patrones de precipitaciones, en rangos de temperatura máxima y mínima, entre otros, favorecieron un progreso más rápido y anticipado del avance de las infecciones de la Roya en los cafetales (Barquero, 2013).

Ahora bien, además de la anterior estrategia, existen programas en curso como el proyecto AgroClimas¹¹ de CCAFS-CIAT, un proyecto cuyo objetivo es “cerrar la brecha entre la generación de información agro-climática y su uso por los agricultores, teniendo en cuenta las necesidades del sector agropecuario latinoamericano en términos de variabilidad climática”. Este proyecto, pensado para tener un alto impacto social e incidir en la dimensión de género, combina varias herramientas de información climática para proveer información confiable y oportuna a agricultores y tomadores de decisión que les permita prepararse para protegerse y anticiparse a los diferentes eventos climáticos que los afectan.

Así mismo, en Colombia, CCAFS en compañía del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, han venido trabajando en las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA¹²), una iniciativa que “busca integrar actores del sector agropecuario a nivel local para informar, especialmente a los pequeños productores, sobre los cambios esperados en el clima de su región; cómo estos pueden afectar sus cultivos y qué pueden hacer para reducir los impactos negativos”. Estas, como ejemplo de arreglo interinstitucional, muestran cómo la información agroclimática clara y oportuna llevada directamente al productor, puede marcar la diferencia a la hora de responder a los diferentes fenómenos climáticos.

Habiendo visto que existe un marco estratégico y algunos programas y proyectos en marcha y teniendo en consideración que la FAO estimó en el 2016 que, para alimentar la población global en el año 2050, se requerirá un incremento de la producción de alimentos del 60% (CELAC, 2018) y que múltiples estudios detallan las proyecciones de los efectos del cambio climático en la agricultura, el desafío es, entre otros, poder integrar mejor y trasladar toda la información agroclimática existente y la que se sigue generando a cada uno de los agricultores de América Latina y el Caribe y a sus tomadores de decisión, en aras de fortalecer los procesos de prevención

¹¹ Para más información sobre AgroClimas: https://ccafs.cgiar.org/es/agroclimas#h3_7

¹² Para más información sobre las MTA: <https://ccafs.cgiar.org/es/mesas-tecnicas-agroclimaticas#.W-r8ti3SH-Z>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



del riesgo y de construcción de resiliencia, así como robustecer las herramientas, programas y proyectos con mayor participación de actores y un enfoque integral hacia el agricultor.

2.8. Migración

La migración es un fenómeno relativamente común que se remonta desde el inicio de las sociedades. Los factores que conllevan a tomar la decisión de migrar son diversos, los hay de tipo político, socio-económico, familiar, por conflictos, por catástrofes, entre otros.

En el caso de América Latina y el Caribe, las migraciones han alcanzado niveles tan altos que el fenómeno ha hecho parte del estilo de vida y la cosmovisión de sus habitantes. Tanto así que, en el contexto cultural de México, la migración se considera como una estrategia familiar para mejorar la calidad de vida a nivel de hogar. Un hogar envía a un migrante a un destino internacional como un mecanismo de auto-seguro contra el fracaso del mercado local, esperando que el migrante envíe dinero para apoyar al hogar en México (Nawrotzi et al., 2015).

El cambio y la variabilidad climática y sus efectos también se han consolidado como factores que impulsan la migración: las inundaciones y sequías y su la afectación en los cultivos, la repercusión de los efectos en los precios de los alimentos, entre otros, son algunas de las consecuencias del cambio climático sobre la economía familiar. Al respecto, varios estudios han explorado la relación entre el clima y la migración de México y encontraron una relación significativa entre la disminución de las precipitaciones y la emigración internacional, en gran parte de las zonas rurales con redes transnacionales de migración establecidas (Nawrotzi et al., 2015).

De manera más clara, un estudio comparó las variaciones climáticas con las migraciones de documentados e indocumentados en México, obteniendo que el cambio climático influyó significativamente en la migración internacional de las zonas rurales de México de manera indocumentada a los Estados Unidos. “El efecto significativo de la temperatura sugirió que un aumento en la duración de las temporadas cálidas en una unidad de desviación estándar aumentó las migraciones internacionales indocumentadas en un 19% (proporción impar [OR] = 1.19). En contraste, un aumento en la precipitación durante días extremadamente húmedos por una desviación estándar redujo las probabilidades de un movimiento internacional indocumentado a los EEUU en un 18% (OR = 0,82)” (Nawrotzi et al., 2015).

No obstante, así como en México, muchos países de Centroamérica viven la misma historia, en Guatemala “los años de clima errático, cosechas fallidas y una falta crónica de oportunidades de empleo han socavado lentamente las estrategias que las familias guatemaltecas han utilizado con éxito para hacer frente a uno o dos años de sequías y fracasos sucesivos. Pero ahora, entre las



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



aldeas parece estar colapsando de adentro hacia afuera a medida que más y más comunidades se quedan varadas, a horas del pueblo más cercano, sin comida, sin trabajo y sin forma de buscar ayuda” (Steffens, 2018).

Un estudio en Nicaragua también concluyó que “el clima cambiante, experimentado a través del sistema de pequeños agricultores, y la tenencia de la tierra altamente desigual coproducen la migración laboral. La migración laboral financia el sistema agrícola actual, manteniendo una situación de producción de pequeños agricultores altamente vulnerable al cambio climático” (Radel, Schmook, Carte, & Mardero, 2018).

De hecho, desde 1970 se viene hablando del concepto de “refugiados ambientales” que puede definirse como “aquellas personas que se han visto obligadas a abandonar su hábitat tradicional, temporal o permanentemente, debido a una marcada alteración ambiental (natural o provocada por personas) que pone en peligro su existencia y / o afecta seriamente la calidad de su vida” (El-Hinnawi, 1985).

A pesar de ser introducido hace poco menos de 40 años, es un concepto relativamente nuevo, que aún sigue siendo ampliamente discutido y no cuenta con sustento jurídico oficial todavía. No obstante, es prueba de que el cambio climático tiene una enorme interconexión antropogénica, que agrava las vulnerabilidades ambientales, económicas y sociales existentes, forzando a las personas más afectadas por sus efectos a huir de su patria tras tener afectaciones de tal magnitud que imposibilita la supervivencia (Berchin, Valduga, García, & de Andrade Guerra, 2017).

Así, pues, en los rincones más olvidados y más vulnerables, el cambio climático ataca sin recibir ninguna respuesta por parte de quienes lo sufren. Por tanto, el desafío radica en proveer de alternativas a los agricultores más vulnerables y afectados por el cambio climático, alternativas como la diversificación de la actividad, dotación de tecnología e información pertinente, formación de capacidad de resiliencia, apoyo y financiación de iniciativas de participación y organización comunitarias como cooperativas y asociaciones, fomento de una mayor participación de la mujer en las decisiones de la actividad, entre otros.

2.9. Género inclusivo y medios de vida mejorados

A nivel global, las mujeres constituyen el 43% de la mano de obra agrícola en los países en desarrollo y producen entre el 60 y 80% de los alimentos. Sin embargo, estas viven en condiciones de desigualdad social, política y económica con apenas el 30% de titularidad de la tierra, el 10% de los créditos y el 5% de la asistencia técnica (CELAC, 2018), y en promedio, el 78.5% de las



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



mujeres rurales de América Latina y el Caribe se dedican dinámicamente al trabajo agrícola desde los 15 y hasta los 59 años de edad (Arana, 2017). Por todo ello, es de suma importancia tomar acciones más contundentes en función de la inclusión de género, tanto en materia de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, como en el desarrollo de estrategias y prácticas en pro de mejorar la productividad rural.

Frente al cambio climático, no sólo entran a jugar un papel importante las condiciones del género, es decir, los roles sociales y sus consecuencias, sino también los factores biológicos (diferencias de sexo: mujer-varón), pues algunos estudios revelan que las tasas de mortalidad de las mujeres son mayores que las de los hombres durante las olas de calor así como las tasas de morbilidad asociadas al aumento de las enfermedades por vectores (Arana, 2017), esto en función de las características físicas y hormonales propias de cada sexo. Por ejemplo, durante un desastre natural, la probabilidad de morir es 14 veces mayor para las mujeres, niños y niñas que las de los hombres (Peterson, 2007).

Las mujeres tienen un enorme potencial para crear redes de distribución y servicios en zonas rurales, disminuyendo el costo en el abastecimiento de alimentos. Por otro lado, las mujeres son las principales administradoras de energía en el hogar por lo que suelen ser importantes agentes de cambio en la transición hacia energías sostenibles. Adicionalmente, cuando las mujeres toman decisiones presentan innovadoras soluciones para responder a los efectos del cambio climático y para lograr un desarrollo más sostenible en general (Arana, 2017)

También, debido a su rol reproductivo, son las responsables del cuidado de sus familiares enfermos y tienen el potencial de difundir las buenas prácticas de salud si cuentan con información necesaria. Asimismo, sobre todo en las zonas rurales, las mujeres son responsables del suministro del agua, la limpieza de los alimentos y la eliminación de residuos, por lo que son aliadas estratégicas en la prevención de la propagación de enfermedades endémicas (Arana, 2017).

El desafío es, entonces, estandarizar la inclusión de género en cada una de los diferentes proyectos, programas, iniciativas, estrategias y políticas alrededor de la integralidad del desarrollo rural, procurando reducir la desigualdad y mejorar el acceso de la mujer a la información y a la toma de decisiones. Al mejorar su participación en el hogar, comunidad y político, como se ha dicho, su rol activo e importante genera impactos positivos especialmente en términos de eficiencia en el uso de los recursos mayor organización, mejor comunicación y recursividad para sortear obstáculos, entre otros. (Guía ASAC, 2018).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



3. Oportunidades en el contexto regional y global

3.1. Contribuir a las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, actividades forestales y uso del suelo (CMNUCC)

3.1.1. La decisión de Koronivia (COP23)

Los negociadores en la Conferencia de las Partes de la CMNUCC (COP) han discrepado por mucho tiempo sobre las prioridades para el sector agrícola, el desacuerdo continuó entre los países desarrollados y en desarrollo. Como un paso adelante en las negociaciones sobre agricultura en la CMNUCC, durante la COP 17 inició la posibilidad de incluir la agricultura en las negociaciones al pedirle al cuerpo técnico de la CMNUCC (Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico - SBSTA) que considere cuestiones relacionadas con la agricultura. En la COP 23, el 'Trabajo Conjunto de Koronivia sobre Agricultura' estaba preparando el escenario para apoyar a todas las partes para una transformación agrícola.

En las discusiones se establecieron los retos más importantes del sector agrícola en el contexto del cambio climático. Primero, debe alimentar a una población global en rápido crecimiento. En segundo lugar, debe hacer frente a los impactos negativos del cambio climático, y en tercer lugar, contribuye de manera significativa a las emisiones de gases de efecto invernadero y debe reducir sus emisiones para 2030 para alcanzar el objetivo de mantener el calentamiento global muy por debajo de 2 °C de los niveles preindustriales. Por lo tanto, los países deben ir más allá de lo habitual y comenzar a pasar de la ciencia a la implementación.

Los resultados del Trabajo Conjunto de Koronivia sobre Agricultura deben presentarse en la COP26 (noviembre de 2020). En la etapa actual, se invita a los países a compartir sus opiniones sobre los elementos que se incluirán en el trabajo futuro. El Trabajo Conjunto de Koronivia sobre Agricultura es una gran oportunidad para que los países trabajen juntos, articulen sus agendas para aprovechar las sinergias y complementariedades de los esfuerzos de los diversos actores del sector agropecuario. Sin embargo, una pregunta clave es ¿cómo puede el Trabajo Conjunto de Koronivia sobre Agricultura garantizar que los esfuerzos hacia el desarrollo agrícola sean bajos en carbono y resistentes al clima?

Los siguientes elementos fueron considerados como puntos de partida para el Trabajo Conjunto de Koronivia sobre Agricultura:

1. Modalidades para implementar los resultados de los talleres en sesión organizados en los últimos años.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



2. Métodos y enfoques para evaluar la adaptación, los beneficios colaterales de la adaptación y la resiliencia.
3. Mejora del carbono del suelo, la salud del suelo y la fertilidad del suelo en pastizales y cultivos, así como sistemas integrados, incluida la gestión del agua.
4. Mejor uso de nutrientes y manejo de estiércol hacia sistemas agrícolas sostenibles y resistentes.
5. Mejora de los sistemas de gestión ganadera.
6. Dimensiones socioeconómicas y de seguridad alimentaria del cambio climático en la agricultura.

A principios de 2018, se llevaron a cabo un seminario de negociadores, un seminario de acciones de país y otras reuniones para lograr una mejor comprensión de las oportunidades clave y los desafíos involucrados en el avance del Trabajo Conjunto de Koronivia sobre Agricultura.

Los participantes del seminario enfatizaron que las medidas urgentes para la adaptación al cambio climático en los sectores agrícolas son necesarias porque los sectores agrícolas son los más sensibles a los impactos del cambio climático¹³. Además, se debe mejorar la colaboración entre los ministerios, incluidos el medio ambiente, la agricultura y otros ministerios, a fin de desarrollar marcos de políticas coherentes para las acciones climáticas. Para las acciones climáticas propuestas es importante tener en cuenta el aspecto de la productividad y la seguridad alimentaria, al promover la producción orgánica, las prácticas climáticas inteligentes, los sistemas de patrimonio agrícola de importancia mundial, la diversificación y la agricultura baja en carbono. El conocimiento indígena y ancestral como fuente de innovación y para el intercambio de las lecciones aprendidas debe jugar un rol protagónico.

Una sugerencia en el seminario fue que se debe iniciar un 'inventario' de datos existentes, evidencia, conocimiento y prácticas e identificar brechas. Luego, desarrollar un 'plan de trabajo' o una 'hoja de ruta', para definir los hitos que deben alcanzarse antes de informar a la COP 26 (noviembre de 2020). Para enfatizar en el trabajo conjunto entre países, se debe formular presentaciones concretas que incluyan puntos de acción implementables sobre cómo debe llevarse a cabo el Trabajo Conjunto de Koronivia sobre Agricultura. También, se debe explorar

¹³ Un ejemplo de Uruguay que fue mencionado en el seminario: "La adaptación a la variabilidad climática es urgente en Uruguay, con una economía centrada principalmente en la agricultura, el impacto de la sequía puede ser paralizante. Al mismo tiempo, más del 75% de las emisiones de GEI del país provienen de la agricultura. Koronivia puede sentar las bases para la "Transferencia de tecnología, creación de capacidad y apoyo financiero que Uruguay necesita para seguir reduciendo las emisiones y hacer frente al cambio climático (cita del participante en el seminario web CCAFS / FAO en febrero de 2018)".



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



cómo otros organismos bajo la Convención, dentro de sus términos de referencia y mandato, pueden apoyar la conformación de nuevas actividades bajo el Trabajo Conjunto de Koronivia sobre Agricultura. Al final se debe convocar un diálogo similar al final de la SB 48 para hacer un balance de todas las presentaciones recibidas sobre el progreso de la acción y facilitar un debate adicional.

Literatura adicional:

- COP 23 Report of Conference - <https://unfccc.int/documents/65126>
- Koronivia joint work on agriculture 'Decision' - https://unfccc.int/files/meetings/bonn_nov_2017/application/pdf/cp23_auv_agri.pdf
- Koronivia dialogue at FAO headquarter - <http://www.fao.org/climatehttp://www.fao.org/climate-change/events/detail-events/en/c/1105126/change/events/detail-events/en/c/1105126/>
- CCAFS blog in November 2017 - <https://ccafs.cgiar.org/blog/step-forward-agriculturehttps://ccafs.cgiar.org/blog/step-forward-agriculture-un-climate-talks-%E2%80%93koronivia-joint-work-agricultureun-climate-talks--koronivia-joint-work-agriculture>
- CCAFS blog in February 2018 - <https://ccafs.cgiar.org/blog/koronivia-setting-stagehttps://ccafs.cgiar.org/blog/koronivia-setting-stage-agricultural-transformationagricultural-transformation>

3.1.2. La Alianza para las Contribuciones Nacionales Determinadas (CND)

La Alianza para las CND se lanzó en la COP22 en Marrakech, tiene como objetivo mejorar la cooperación para que los países tengan acceso al conocimiento técnico y al apoyo financiero que necesitan para lograr objetivos de desarrollo sostenible y de clima a gran escala de la manera más rápida y efectiva posible.

La Alianza para las CND es una coalición global de actualmente 83 países y 19 instituciones comprometidas a promover acciones ambiciosas relacionadas con el clima y el desarrollo. Los miembros de la asociación se comprometen conjuntamente para apoyar a 30 países en desarrollo a mejorar e implementar sus CND a través de asistencia técnica y creación de capacidad. Los miembros brindan apoyo específico para fortalecer los marcos de políticas, integrar las acciones climáticas en los planes nacionales, sectoriales y subnacionales, desarrollar planes de



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



presupuesto e inversión, compartir conocimientos y recursos y construir sistemas de monitoreo e información más sólidos en línea con las solicitudes impulsadas por los países.

Honduras aprobó el plan del país para cumplir sus compromisos en virtud del Acuerdo de París a principios de este año. El plan identifica 21 actividades que se llevarán a cabo en los próximos tres años, incluida una revisión exhaustiva del CND del país, el desarrollo de un plan nacional de inversión en cambio climático, la recopilación y el monitoreo de datos, el desarrollo de capacidades y la conciencia pública. La Hoja de Ruta es un documento vivo que se revisará anualmente para garantizar que se incluyan las prioridades que surjan y que el progreso realizado se refleje claramente.

En febrero de 2018, una mesa redonda entre el gobierno de Perú y los actores de la cooperación internacional sentaron las bases para una acción enfocada a medida que Perú desarrollaba su plan de acción CND. El evento marcó un hito histórico en la gestión del cambio climático en Perú, que representa oportunidades para alianzas estratégicas innovadoras entre los sectores responsables de la cooperación internacional y la cooperación internacional, lo que le permite a Perú cumplir sus compromisos internacionales. Varios miembros de la Alianza CND participaron en el evento en apoyo de Perú, incluido el gobierno alemán a través de su Agencia de Cooperación Internacional (GIZ), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

El mensaje principal transmitido fue que la Asociación CND puede apoyar la implementación de los resultados del proceso CND, especialmente para facilitar la coordinación y movilizar recursos para aquellas necesidades y prioridades que el país decida que requerirán el apoyo de la comunidad de cooperación internacional.

Literatura adicional:

- <https://CNDpartnership.org/>
- <https://CNDpartnership.org/news/honduras-releases-first-CND-partnership-plan-climate-action>
- <http://CNDpartnership.org/news/building-alliances-climate-action-peru>

3.1.3 La acción climática y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La acción climática y los Objetivos de Desarrollo Sostenible son una gran oportunidad para que los países trabajen en la articulación de las estrategias y acciones que potencialmente puedan contribuir a ambas iniciativas. Campbell et al. (2018) plantean las sinergias y disyuntivas potenciales en términos de las



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



acciones de mitigación y adaptación al cambio climático con los ODS en un contexto transformador de la agricultura para lograr que sea sostenible y adaptada al clima.



Figura 11. sinergias entre las acciones de mitigación al cambio climático y los ODS.

Existen sinergias entre las acciones de mitigación al cambio climático y los ODS 6, 14 y 15, mientras que en adaptación las sinergias se presentan con los ODS 1,2,5, 10. En términos de las acciones que



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



contribuirán a transformar la forma como hacemos hoy agricultura para alcanzar la sostenibilidad necesaria para la vida en el planeta, las sinergias están con los ODS 12, 13 y 17.

En este contexto, existe también la oportunidad de alinear esfuerzos y aprovechar los espacios para fortalecimiento de capacidades y mecanismos de implementación de acciones de adaptación a través de la Comisión Global para la Adaptación (CGA), recientemente establecida liderada por Naciones Unidas conjuntamente con Bill Gates. El objetivo de la CGA, apoyada por otros 28 representantes de todas las regiones del mundo y diversos sectores del desarrollo y la industria, es "catalizar un movimiento mundial para multiplicar la escala y la rapidez a las soluciones" para la adaptación de los comportamientos de todos los actores sociales al cambio climático.

3.2. Participación Activa en Plataformas Globales

Land CC Hub (Plataforma Tierra Cambio Climático)

Plataforma de intercambio de conocimiento para el sector agrícola y terrestre bajo cambio climático. La plataforma Tierra CC tiene la intención de responder a las necesidades de los países facilitando el acceso a herramientas efectivas y apoyando a los tomadores de decisiones e implementadores en su aplicación práctica. La FAO está desarrollando actualmente una plataforma de conocimiento que ofrece a los formuladores de políticas nacionales y otras partes interesadas en la agricultura para navegar mejor a través del paisaje de plataformas, herramientas y otros productos de conocimiento sobre el cambio climático y la agricultura.

El Programa ONU-REDD

Como hasta el 11 por ciento de las emisiones de carbono son causadas por la deforestación y la degradación de los bosques, es importante que la reducción de estas emisiones sea parte del plan global para combatir el cambio climático. El enfoque de mitigación de la CMNUCC se conoce como REDD+ y se desarrolló para incentivar a los países en desarrollo a reducir las emisiones de carbono causadas por la deforestación y la degradación de los bosques (Marco de Varsovia de la CMNUCC para REDD+). REDD+ está directamente vinculado al Objetivo 13 (Acción por el clima) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, pero también contribuye al Objetivo 12 (Consumo y Producción Responsable), el Objetivo 5 (Igualdad de Género), el Objetivo 15 (Vida en la Tierra) y el Objetivo 8 (Trabajo Decente). y crecimiento económico).

El programa multilateral ONU-REDD apoya a los países en desarrollo a través de un enfoque basado en el país que proporciona asesoramiento y soporte técnico para establecer las capacidades técnicas necesarias para implementar REDD + y cumplir con los requisitos de la CMNUCC para los pagos basados en resultados de REDD +.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



La CMNUCC definió tres fases de REDD +:

1. Preparación: estrategias nacionales y plan de acción con las partes interesadas relevantes; desarrollar capacidades y trabajar en políticas nacionales relacionadas.
2. Demostración: se demuestran y prueban las estrategias y políticas nacionales.
3. Implementación: las acciones basadas en resultados se implementan a nivel nacional y los resultados se miden, informan y verifican completamente

En la región de América Latina y el Caribe, los países que se encuentra actualmente activos en REDD+ son:

Desde 2009: Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guyana, Honduras, México, Panamá y Paraguay. Desde 2010: Argentina y Guatemala. Desde 2011: El Salvador, Perú y Surinam

Ecuador. El país se convirtió en el segundo país, después de Brasil, en completar todos los requisitos bajo el Marco de Varsovia para REDD +. Desde 2012, el país ha reportado reducciones de emisiones de más de 28 MMTCO₂ y en 2017 se convirtió en el primer país en recibir la cofinanciación del Fondo Verde para el Clima para implementar políticas y medidas de REDD +.

México. El país lanzó el primer Sistema de Información de Salvaguardias (SIS) completamente operativo del mundo. El SIS está en línea y el personal que opera el sistema, a nivel nacional y estatal, ha recibido capacitación sobre su uso.

Fuentes importantes y material de lectura adicional.

- UN-REDD Programme Collaborative Online Workspace: www.unredd.net ●
Fact Sheet about REDD+:

https://www.unredd.net/index.php?option=com_docman&view=document&alias=15279-fact
https://www.unredd.net/index.php?option=com_docman&view=document&alias=15279-fact-sheet-about-redd&category_slug=fact-sheets&Itemid=134sheet-about-redd&category_slug=fact-sheets&Itemid=134

Plataforma de Conocimiento en Agroecología

Su objetivo es fomentar el diálogo y la colaboración entre una variedad de actores para promover la ciencia, el conocimiento, las políticas públicas, los programas y las experiencias en agroecología para la seguridad alimentaria y la nutrición a nivel regional y nacional. La primera reunión regional sobre agroecología en América Latina y el Caribe se llevó a cabo del 24 al 26 de junio de 2015 en



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Brasil. Más de 130 participaciones asistieron de gobiernos, organizaciones de la sociedad civil, académicos e instituciones de investigación de 14 países.

El enfoque de la FAO con respecto a la agroecología ha sido promover el diálogo y la colaboración entre una variedad de actores de la ciencia, de políticas públicas y todos los actores del nivel regional y nacional que tienen conocimiento y experiencias sobre agroecología y sus aportes para la seguridad alimentaria y la nutrición.

Durante el seminario, se presentó la evidencia científica de los enfoques ecológicos en la agricultura, también con ejemplos en exitosos en Latinoamérica y el Caribe. También había una sesión de la importancia de las sinergias entre los diferentes componentes del sistema agrícola, como la agro-forestería, la integración con la ganadería y las cadenas y sistemas alimentarios.

También se concluyó la importancia el enfoque agro-ecológico para mejorar la resiliencia de los productores pequeños frente riesgos climáticos, enfrentar la escasez de agua con un enfoque ecológico de usar la investigación participativa trans-disciplinaria como una modelo de extensión agroecológico que incluye la sociedad con los conocimientos tradicionales en el proceso científico.

Un punto clave para tener éxito usando conceptos de la agro-ecología es abordar la conservación agrícola y ambiental, con una base sólida en la economía ambiental. Lo que se necesita es mercados y consumidores para apoyar una demanda de producción agroecológica, una promoción del concepto de agroecología a través de políticas y promotores de todos los actores en la cadena del sistema de alimentación, desde el productor hasta el consumidor. Además, es muy importante definir si la agroecología quiere seguir siendo un enfoque de nicho para la producción o si podría de ser escalado para una demanda ecológica de los consumidores en el mercado global.

Fuentes importantes y material de lectura adicional.

- La Plataforma de Conocimiento en Agroecología en línea <http://www.fao.org/agroecology/overview/global-dialogue/en/>
- El reporte final “Simposio Internacional de Agroecología para la seguridad alimentaria y nutricional” <http://www.fao.org/3/a-i4327e.pdf>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



3.3. Adaptación bajo el Marco de Cancún

3.3.1. Planes Nacionales de Adaptación

El proceso del plan nacional de adaptación (PNA) permite a los países formular e implementar necesidades de adaptación a mediano y largo plazo. Fue establecido bajo el Marco de Adaptación de Cancún (CAF) y facilita un proceso iterativo impulsado por el país, sensible al género, participativo y totalmente transparente. Los principales objetivos de los PNA son reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático mediante el desarrollo de la capacidad de adaptación y la capacidad de recuperación y facilitar la integración de la adaptación al cambio climático en las políticas nuevas y existentes.

La plataforma de la CMNUCC proporciona principios rectores para la formulación de los PNA a nivel nacional. La COP estableció el proceso del PNA para los países menos adelantados (PMA) y en la CdP 17 se decidió apoyar a través de acuerdos financieros el proceso del PNA en los PMA. Los países en desarrollo (o que no son PMA) también están invitados a emplear las modalidades para respaldar el proceso del PNA, y hay varios canales de apoyo financiero disponibles para el proceso del PNA, incluso a través de canales bilaterales y multilaterales. En la COP 18 se tomó la decisión de que el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), a través del Fondo Especial para el Cambio Climático (SCCF), considerará cómo habilitar las actividades para la preparación del proceso del PNA para los países Partes en desarrollo interesados que no son Partes de los PMA.

En América Latina y el Caribe, los siguientes países han iniciado el proceso de PNA:

Etapa 1: sentar las bases y abordar las deficiencias

Las actividades emprendidas bajo este elemento son la identificación de los arreglos institucionales, programas, políticas y capacidades de adaptación. Incluye una evaluación de la información disponible sobre los impactos del cambio climático, la vulnerabilidad y la adaptación; y evaluaciones de necesidades de desarrollo. Países: Antigua y Barbuda, Belice, Granada, Jamaica, Santa Lucía, Costa Rica, Uruguay

Etapa 2 - Elementos preparatorios.

Identificar necesidades, opciones y prioridades específicas en función de cada país. Desarrollo de planes, políticas y programas. Evaluación de las necesidades de adaptación a medio y largo plazo. Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación del sector nacional y subnacional.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Llevar a cabo consultas participativas con partes interesadas e iniciar la comunicación, la sensibilización y la educación sobre el cambio climático. Países: Honduras

Etapa 3 - Estrategias de implementación

Priorizar la implementación de acuerdo con las necesidades de desarrollo, las vulnerabilidades y los riesgos del cambio climático. Fortalecer las instituciones para apoyar la adaptación, incluida la capacitación a nivel sectorial y subnacional.

Etapa 4 - Informe, seguimiento y revisión

Emprenda una revisión periódica para determinar las ineficiencias, incorpore nuevas evaluaciones y refleja las lecciones aprendidas. Monitoree y revise los esfuerzos realizados e informe la información sobre el progreso realizado. Países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, República Dominicana, Ecuador.

Los siguientes PNA se publican en la plataforma PNA Central: Brasil, Chile, Colombia, Santa Lucía

Fuentes importantes y material de lectura adicional.

UNFCCC NAP Central platform <http://www.unfccc.int/nap>

NAP EXPO 2018 in Egypt <http://napexpo.org/2018/> and <https://unfccc.int/event/nap-expo-2018>
<https://unfccc.int/event/nap-expo-2018-advancing-national-adaptation-plans>

Overview - National Adaptation Plans

<https://unfccc.int/topics/resilience/workstreams/national>
<https://unfccc.int/topics/resilience/workstreams/national-adaptation-plans/overview>

Non-LDC info - National Adaptation Plans

<https://unfccc.int/topics/resilience/workstreams/national>
<https://unfccc.int/topics/resilience/workstreams/national-adaptation-plans/non-ldc-infos>

3.4. Movilización de Recursos Financieros

La movilización de recursos en el sector agrícola se ha transformado en la última década a partir de la Crisis Financiera Global de 2008, sectores tradicionalmente financiaban han dejado de hacerlo en la última década. Por su parte otros nuevos donantes han aparecido en la escena convirtiéndose en las nuevas opciones de financiamiento, por ejemplo el Fondo Verde del Clima, China y el sector financiero han aprendido y aplicado nuevos mecanismos de financiamiento (Potten, 2013).



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
 Agricultura y
 Seguridad Alimentaria**



La financiación climática actual se obtiene de los mercados de capital o de los presupuestos gubernamentales, y se canaliza a través de diversas instituciones nacionales, bilaterales y multilaterales. El diagrama (Figura 12) muestra el marco de la financiación de acciones climática según el IPCC.

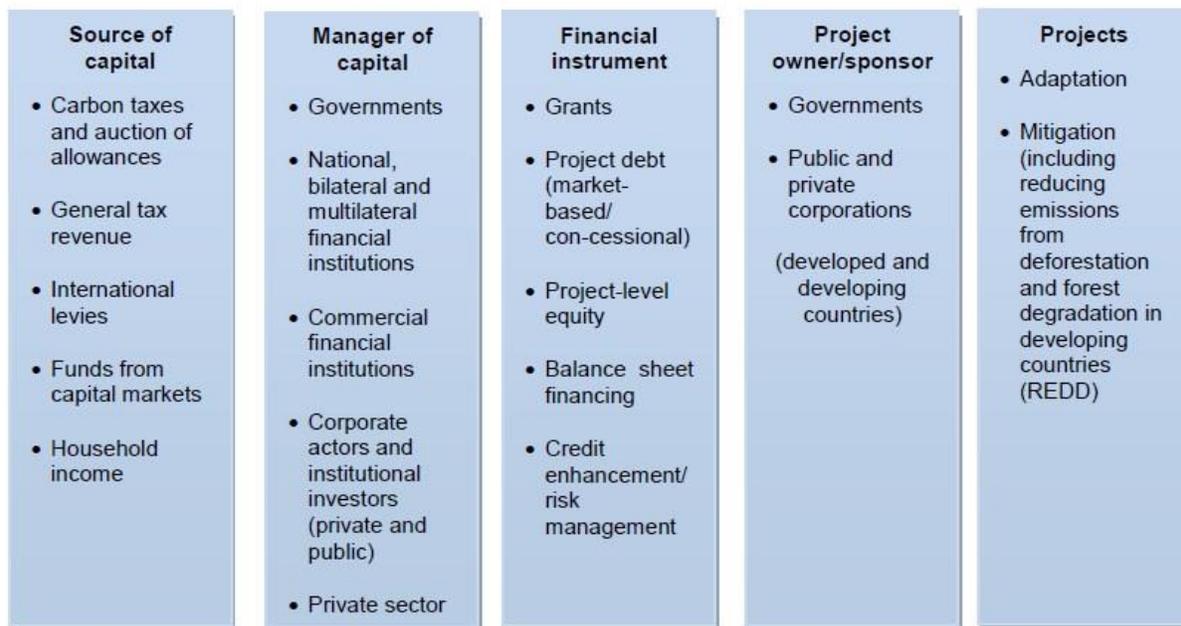


Figura 12. Financiación de acciones climáticas; Fuente: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Technical Summary, Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, New York, Cambridge University Press, 2014.

Las mayores contribuciones del financiamiento climático a la región son del Fondo de Tecnología Limpia (CTF), que ha aprobado el USD 935 millones para 27 proyectos en México, Chile, Colombia, Honduras y Nicaragua. El segundo más grande proveedor de financiamiento climático en la región es el Fondo Amazonas, con USD 640 millones en subvenciones asignadas a 94 proyectos en Brasil. Los siguientes mayores financiadores son el Medio Ambiente Global, la instalación, que otorga subvenciones exclusivamente, y el Fondo Verde para el Clima, con una combinación de instrumentos financieros utilizados para proyectos en América Latina. Esos cuatro fondos cubren 78% de los recursos financieros para acciones relacionadas a agricultura.¹⁴

Estos fondos tienen estrategias de financiamiento en gran parte complementarias en la región, algunos de ellos enfocados en proyectos y programas más grandes y transformadores y en una reforma más amplia

¹⁴ Fuente: Climate Finance Regional Briefing: Latin America; <https://www.odi.org/publications/10611-climatefinance-regional-briefing-latin-america>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



del marco de políticas, mientras que otros se enfocan en el apoyo a intervenciones de proyectos más pequeños. También es importante destacar el rol del sector privado, no solo es su compromiso económico por reducir los efectos secundarios de su actividad económica, también es brindar soluciones desde su industria a los efectos del cambio climático en su entorno y en beneficio de sus consumidores.

Por su parte, los servicios financieros en cambio climático han incrementado su interés en los últimos años, aunque sigue siendo un proceso en construcción, la banca está comenzando a re-pensar cómo prestará mejores servicios en cambio climático. Uno de los ejemplos más interesantes es la Red de Bancos Centrales y Supervisores para Enverdecer el Sistema Financiero donde participa México, Reino Unido, Francia, Singapur, Japón, China; entre otros. Por el momento están estableciendo los mecanismos de gobernanza, administración de riesgos en el sector financiero, movilizar las finanzas, hacia una economía sostenible e intercambiar mejores prácticas entre los países. (Banxico & Banco de Francia, 2018). También los bancos comerciales han comenzado a desarrollar productos que incluyan variables de cambio climático, en el caso del Banco de la Provincia de Buenos Aires y Bancolombia han comenzado a desarrollar productos que impacten positivamente en sus clientes que se han visto afectados por los efectos del cambio climático.

Sin embargo, se requieren más y mejores conexiones entre los tomadores de decisión, los gobiernos, la academia y la banca para determinar los límites en que debe participar la banca y dónde debe comenzar a operar el gobierno; con el fin de mejorar las condiciones de vida de los agricultores que se han visto afectados por los efectos nocivos del cambio climático.

La importancia de la movilización de financiamientos para acciones climáticas se demuestra también en las estimaciones de los costos de la inacción y los beneficios económicos del cambio climático para América Latina y el Caribe indican que el efecto global será negativo y aumentará a través del tiempo. Según las estimaciones, los costos tenderían a acelerarse después de 2050, cuando las emisiones acumuladas aumentan la temperatura. Es probable que los costos sean más altos en los países andinos, centroamericanos y caribeños. En América Central, el costo promedio acumulado hasta 2100 en el escenario A2, se estima que es igual a 73 mil millones dólares a precios corrientes.¹⁵ El mayor desafío, sin embargo, es acceder al capital a un menor costo. En los países en desarrollo y mercados emergentes, las tasas de interés tienden a ser mucho más altas que en los países desarrollados.

4. Retos Institucionales para la Acción frente a los Retos del Cambio Climático

A pesar de que el cambio climático es un fenómeno que ha estado en la agenda internacional desde hace más de tres décadas, los gobiernos nacionales de muchos países en ALC se encuentran todavía en proceso

¹⁵ Fuente: Financing for climate change in Latin America and the Caribbean in 2014

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40154/S1501262_en.pdf?sequence=1&isAllowed=y



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



de encontrar un espacio en su andamiaje institucional para dicho fenómeno. Nuevas secretarías, oficinas y unidades técnicas dentro de las instituciones, institutos especializados y programas especiales se crean y se instalan en la estructura organizacional de los Estados para dar respuesta a los retos que supone el cambio climático.

Por supuesto, estas instituciones vienen acompañadas de políticas, planes, programas y estrategias a distintos niveles y para diferentes sectores. Sin embargo, estas requieren instituciones fuertes, con objetivos claros y capacidades robustas para diseñarlas, ejecutarlas, monitorearlas y evaluarlas, más aún cuando se enfrentan a un fenómeno tan variable y con efectos de tan alto impacto negativo. Las instituciones son entonces las encargadas de liderar los intereses y el cambio social que cada política se propone desarrollar para abordar los retos del cambio climático.

Igualmente, las instituciones juegan un papel fundamental para abordar los retos del cambio climático, pues ellas pueden facilitar y generar mecanismos habilitadores para una implementación a escala de medidas, tecnologías y arreglos inter-institucionales necesarios para mejorar la capacidad adaptativa de las comunidades rurales y del sector agropecuario en general. Sin embargo, debido al creciente interés de las instituciones por abordar para hacer frente al cambio climático en ALC, entre sus principales retos se encuentran, por ejemplo: la coordinación y entre entidades, la capacidad de convocatoria, la dependencia a otras entidades y la falta de mandato y financiamiento (Fernández, 2012). La articulación entre las diversas escalas de toma de decisiones para asegurar la complementariedad, eficiencia y eficacia de los diferentes esfuerzos locales, nacionales y regionales y evitar su duplicación.

4.1. Diálogo Inter – Sectorial

Los retos del cambio y la variabilidad climática en la agricultura deben abordarse de manera holística, considerando los múltiples actores involucrados a diversas escalas, las sinergias y disyuntivas con sectores como ambiente, salud y nutrición, gestión de riesgos, comercio, etc. En esta medida, es necesario liderar esfuerzos para garantizar una mayor participación y articulación entre sectores haciendo los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático más eficientes. Paralelamente, es necesario propiciar el diálogo intersectorial atrayendo sectores y actores a que se comprometan a afrontar de manera mancomunada las consecuencias del cambio climático, ya que éstas pueden poner en riesgo las demás dimensiones (sociales, económicas y políticas) de la sociedad e incluso de su supervivencia a través de los retos en seguridad alimentaria y nutricional. Hacer frente al cambio climático es cuestión de todos.

En los territorios confluyen iniciativas sectoriales de diversa índole, por ejemplo minero-energética, comercial, agropecuaria, ambiental, etc., las cuales tienen efecto en la población de dicho territorio y que son difícilmente separables cuando se evidencia la interconexión de cualquier acción sobre los recursos naturales de cada una de esas iniciativas. Esta complejidad no ha sido totalmente entendida y abordada al planificar el territorio y sus posibles implicaciones en el mediano y largo plazo. Sumado a lo anterior, el cambio climático afecta a los todos los sectores transversalmente, por lo tanto es esencial procurar un



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



abordaje integral en donde cada sector identifica su rol, responsabilidad y acciones a implementar para mitigar los efectos del cambio climático en diálogo con la sociedad civil.

4.2. Diálogo con Gobiernos y Sector Privado

Si bien la afectación del cambio climático es diferenciada y las formas de abordaje sean múltiples, el gobierno y el sector privado son actores fundamentales en la implementación de acciones que puedan generar un impacto sustancial para reducir los riesgos asociados al cambio climático en el sector agropecuario. A través de alianzas público-privadas es posible materializar la política pública en acciones que generen un desarrollo sostenible de las comunidades rurales que dependen en gran medida de la actividad agropecuaria. El diálogo y el común entendimiento de los retos, de sus capacidades y oportunidades para contribuir a solucionarlos será esencial para identificar los mecanismos para hacer un esfuerzo mancomunado y efectivo al abordar el cambio climático y sus impactos.

En América Latina, hay varios ejemplos de alianza público-privadas que se han confirmado para trabajar en mitigar los efectos del cambio climático pero también en identificar las oportunidades. Por ejemplo en Colombia, la ganadería sostenible es un tema relativamente nuevo que fue puesto sobre la mesa debido, por un lado, a las importantes afectaciones que estaba sufriendo el sector a causa de los efectos del cambio climático y por otro, debido a que la actividad aporta el 26% de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) totales nacionales para 2012 (IDEAM & PNUD, 2016). Teniendo en cuenta que la ganadería es una de las actividades económicas con mayor importancia para el PIB nacional, fue necesario pensar en alternativas, por ello, en 2016 se constituyó la Mesa de Ganadería Sostenible – Colombia, un espacio de diálogo donde confluye el sector público y el privado. El público en cabeza de los Ministerios de agricultura y desarrollo rural y el de medio ambiente y desarrollo sostenible, por supuesto, con participación de otras entidades públicas especializadas; y el privado, representado por organizaciones internacionales y fundaciones con diversidad de razón social, empresas privadas (de distintos eslabones de la cadena de valor), centros de investigación, universidades, federaciones y asociaciones de ganaderos, entre otros.

A pesar de los contratiempos y dificultades, este espacio de diálogo ha resultado exitoso desde distintos ángulos, pues, en primer lugar, se ha consolidado como el espacio de diálogo nacional más importante en materia de ganadería sostenible, con más incidencia política y con mayor alcance. Actualmente, la Mesa trabaja en producir un documento de política pública que regule e incentive la actividad ganadera sostenible, así mismo, se ha convertido en un espacio para comunicar experiencias y proyectos en aras de ser replicados.

En Costa Rica, dos procesos alrededor de las CND son especialmente relevantes para el tema. El primero, hace referencia a la formulación de las CND, proceso liderado por el Ministerio de Ambiente y Energía, quien innovó en la forma cómo se realizó el proceso de formulación al utilizar una herramienta metodológica que busca robustecer estos procesos a través del desarrollo de escenarios futuros plausibles pero diversos. La metodología *Escenarios Futuros* desarrollada por CCAFS definió cuatro escenarios



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



futuros diferentes que sirvieron para poner a prueba y robustecer las estrategias planteadas por el Ministerio en el marco de sus CND.

Este proceso contó con la participación de 25 expertos nacionales en cambio climático de diferentes organizaciones (ONG's, fundaciones, organizaciones multilaterales, organizaciones activistas, entre otros) de los sectores involucrados. “El enfoque multisectorial y multinivel, y la inclusión de los aspectos socioeconómicos, ambientales y políticos del desarrollo hicieron posible que las partes interesadas visualizarán los efectos colaterales y las sinergias necesarias entre las estrategias de reducción de emisiones en la agricultura, los residuos, la energía y el transporte” (Veeger, 2016).

El segundo proceso, vino luego de Costa Rica adquirir sus compromisos en materia de CND. Este proceso, además de analizar los escenarios resultantes del primer proceso, centró sus esfuerzos en recoger las recomendaciones para la acción política y al desarrollo de una visión a largo plazo para la agricultura a 2030 (Popescu, 2018). El proceso contó con la participación de actores relevantes del sector agricultura, haciendo del proceso un espacio de diálogo en el que el Gobierno se nutre de la experiencia y los conocimientos del sector privado para hacer de su accionar uno más participativo, eficiente y con mayor impacto.

En México, también alrededor de las CND, teniendo en cuenta que el sector agropecuario en dicho país representa el 12% de las emisiones nacionales, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) se encontraban frente al reto de obtener información relevante para los cálculos de costos de las CND e identificar acciones de mitigación adicionales. Para ello se organizó una serie de Diálogos Público-Privados (DPP) sectoriales, de los cuales rescatan el haber logrado:

- “Continuar con el intercambio de información con actores clave de cada sector e interesados en las medidas y acciones para combatir el cambio climático en el país.
- Analizar la efectividad de las medidas propuestas y avanzar en nuevas.
- Acordar pasos para resolver posibles asuntos contenciosos, definir prioridades y grupos de trabajo.
- Determinar la factibilidad de aumentar el nivel de ambición de las metas de mitigación.
- Identificar medidas o proyectos que, eventualmente, podrían someterse ante instituciones financiera” (INECC, 2018).

Por último, Barrionuevo (2018) describe en un documento de trabajo publicado por el Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural –RIMISP- cinco experiencias en cuatro países de América Latina sobre diversos mecanismos de articulación de la oferta de la agricultura familiar a mercados. Estas experiencias tienen un factor en común además del tema y es que han integrado como estrategia procesos de diálogo participativos donde se han articulado a los productores, la empresa privada, el sector público, las comunidades y el propio mercado.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Así los ejemplos anteriores, existen muchas otras iniciativas y procesos de los cuales es posible concluir que en la mayoría de los casos la inclusión del sector privado es un elemento determinante a la hora de recolectar insumos para la toma de decisiones gracias al intercambio de experiencias y conocimientos. El reto, entonces, es poder ampliar y replicar estas alianzas y procesos de diálogo público-privadas que demuestran ser altamente efectivos como mecanismos que facilitan la articulación de objetivos e intereses.

4.3. Diálogo entre escalas

Las acciones de cambio climático deben darse a las múltiples escalas, el cambio climático se evidencia con los cambios en la temperatura global del planeta, pero la adaptación es local donde es fundamental la articulación y el diálogo no sólo en lo local sino en su vinculación con otras escalas subnacionales y nacionales. Adicionalmente, es esencial reconocer que los actores locales (agricultores, sistemas y redes locales) han lidiado con la adaptación al clima desde siempre, por lo tanto el cúmulo de conocimiento que albergan puede ser clave para abordar los retos del cambio climático.

La implementación exitosa de las acciones climáticas, necesitan un diálogo continuo entre los diferentes niveles de toma de decisión. Las acciones de adaptación y mitigación en la agricultura son implementadas por los agricultores y comunidades rurales que sienten los efectos en su día a día, pero deben contar con el apoyo de la institucionalidad a través de políticas e incentivos que consideren las dinámicas contexto-específicas que son vinculadas a los objetivos nacionales (ej. CND, NAMA, PNA, etc.) y globales (ej. ODS, meta de mantener el incremento de la temperatura global en 1.5C).

Por su parte, las instituciones de la región que lideran las acciones en cambio climático tienen la oportunidad de fortalecer la participación activa de los actores locales en los territorios para aunar esfuerzos y lograr el impacto deseado en términos de incrementar resiliencia, aumentar la productividad de la agricultura regional y la seguridad alimentaria y nutricional de la población, mientras se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, la integración de diferentes niveles y la interacción de los tomadores de decisiones, sociedad civil interesadas e instituciones en diferentes escalas de gobierno, desde el local hasta el nacional es fundamental.

La adaptación exitosa al cambio climático en América Latina y el Caribe requerirá mecanismos de los gobiernos que aborden la complejidad del cambio climático pero que al mismo tiempo desarrollen innovaciones institucionales, que faciliten el diálogo, se generen nuevas reglas y formas de interacción. Tales innovaciones institucionales podrían ayudar a redefinir la forma cómo hacemos agricultura hoy en día y sentar las bases para que los intereses de los actores involucrados resulten en opciones de agricultura sostenible adaptada al clima que se implementan en lo local pero redundan en el cumplimiento de los objetivos a las demás escalas. Las innovaciones pueden incluir plataformas de innovación de múltiples actores, formulación e implementación de proyectos que involucre los distintos actores, fortalecimiento de las redes sociales de las comunidades rurales con otros actores del sector, cuya interacción promueve el intercambio y generación de conocimiento, así como la masificación de acciones que redunden en



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



beneficios para las partes (Martinez-Baron et al. 2018). A menudo, los actores privados (agricultores, consumidores, cooperativas, empresas, etc.) lideran las innovaciones, pero las asociaciones con actores públicos y la sociedad civil tienen un papel importante en la creación de vínculos entre los agricultores y los mercados¹⁶.

Un ejemplo de cómo se ha logrado fomentar el diálogo entre las diversas escalas para desarrollar mecanismos que ayuden a reducir el riesgo agroclimático de los sistemas productivos, de los agricultores y en general en el territorio, son las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA). Este enfoque fue desarrollado inicialmente en Colombia por CCAFS en colaboración con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el CIAT, los gremios FEDEARROZ y FENALCE. Las MTA son un arreglo inter-institucional y tienen como propósito facilitar el diálogo entre los diversos actores locales, nacionales, privados, públicos, investigación, entre otros, para generar recomendaciones sobre las medidas que se deben tomar a nivel local para reducir la posibilidad de pérdidas de los cultivos ante los cambios en el clima (Loboguerrero et al. 2018). Las recomendaciones se dan usando tres insumos clave: i) predicción climática; ii) efectos modelados en los cultivos; y iii) conocimiento experto de agricultores, técnicos e investigadores, y el resultado son los boletines agroclimáticos locales que orientan al agricultor sobre qué acciones tomar en sus cultivos, es decir adaptándose al cambio y variabilidad climática. Actualmente, el enfoque se implementa en Colombia, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Chile.

5. Conclusión

Desde 1990, los desastres climáticos e hidro-meteorológicos costaron a la región más de \$ 72 mil millones de dólares, afectando anualmente durante ese período la vida en promedio a 3 millones de personas. Las sequías y las inundaciones en particular causaron consecuencias devastadoras para la producción ganadera y agrícola. En el lado este de los Andes, las precipitaciones en América del Sur han demostrado una tendencia al alza, mientras que, en muchas partes de las tierras altas tropicales de América Central y México, las precipitaciones se han concentrado y disminuido. En el Caribe, las inundaciones y los ciclones han tenido un profundo impacto en los últimos años. Para la región Latinoamérica y el Caribe, desde 1990, los desastres climáticos e hidro-meteorológicos costaron a la región más de \$ 72 mil millones de dólares, afectando la vida en promedio a 3 millones de personas anualmente durante ese período.

Basados en las proyecciones y modelos climáticos de organismos internacionales como el IPCC, se ha podido deducir que los impactos del cambio climático en las regiones del trópico y

¹⁶ See detailed information in: How do markets Key messages encourage the adoption of sustainable agriculture? (FAO, 2016), <http://www.fao.org/3/a-i5398e.pdf>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



subtrópico llegarían a ser considerable con el aumento de 1.7 °C temperatura promedio, llegando a ser graves con un incremento de 2°C a 2.5°C de temperatura para el año 2080 (IPCC, 2018). Las afectaciones negativas están proyectadas sobre los cultivos fundamentales para la seguridad alimentaria, como el maíz, arroz y el frijol. Otros cultivos que tienen una gran importancia económica para la región, como el café y la producción de caña de azúcar también las proyecciones muestran grandes afectaciones.

América Latina y el Caribe es una región estratégicamente favorecida en términos ambientales. El desafío, entonces, es poder transformar la agricultura de manera que el recurso hídrico y suelo son usados de manera sostenible y adaptada al clima, es decir determinar según el comportamiento climático y las condiciones agroecológicas y biofísicas del territorio el mejor uso de agua y suelo en agricultura, mientras se busca aumentar la productividad y competitividad de los sistemas productivos y cuando es posible, reducir las emisiones de gases efecto invernadero. La agricultura sostenible adaptada al clima (ASAC) se define como un enfoque que pretende transformar y reorientar el desarrollo agropecuario ante las nuevas condiciones que se presentan con el cambio climático.

La producción agrícola regional, y por ende, la seguridad alimentaria, debe enfrentarse a varios retos para mantenerse estable. El primero de ellos radica en los desastres y/o fenómenos naturales que afectan directamente a la producción.

Promoviendo una actitud proactiva, se presentan varias oportunidades para ser activos en el contexto internacional y regional; además de desarrollar un rol de región líder para buscar soluciones y enfrentar así los retos del cambio climático para la agricultura y sus economías relacionadas. Ejemplos son la decisión Koronivia que incluye ahora la agricultura en los negociaciones en la COP, es una gran oportunidad para que los países trabajen juntos, articulen sus agendas para aprovechar las sinergias y complementariedades de los esfuerzos de los diversos actores del sector agropecuario. Pero también otras oportunidades presentan las plataformas, como la Plataforma de Conocimiento en Agroecología, el programa ONU-REDD y el Land CC Hub. También el proceso del plan nacional de adaptación (PNA) permite a los países formular e implementar necesidades de adaptación a mediano y largo plazo.

La importancia de la movilización de financiamientos para acciones climáticas se demuestra en las estimaciones de los costos de la inacción y los beneficios económicos del cambio climático para América Latina y el Caribe indican que el efecto global será negativo y aumentará a través del tiempo. Las mayores contribuciones del financiamiento vienen de cuatro fondos, el Fondo de Tecnología Limpia (CTF), el Fondo Amazonas, el fondo Medio Ambiente Global y el Fondo Verde



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



para el Clima. El mayor desafío, sin embargo, es acceder al capital a un menor costo. En los países en desarrollo y mercados emergentes, las tasas de interés tienden a ser mucho más altas que en los países desarrollados.

Los retos del cambio y la variabilidad climática en la agricultura deben abordarse de manera holística, considerando los múltiples actores involucrados a diversas escalas, las sinergias y disyuntivas con sectores como ambiente, salud y nutrición, gestión de riesgos, comercio, etc. En América Latina, hay varios ejemplos de alianza público-privadas que se han confirmado para trabajar en mitigar los efectos del cambio climático pero también en identificar las oportunidades.

La implementación exitosa de las acciones climáticas, necesitan un diálogo continuo entre los diferentes niveles de toma de decisión. Por su parte, las instituciones de la región que lideran las acciones en cambio climático tienen la oportunidad de fortalecer la participación activa de los actores locales en los territorios para aunar esfuerzos y lograr el impacto deseado. Un ejemplo de cómo se ha logrado fomentar el diálogo entre las diversas escalas para desarrollar mecanismos que ayuden a reducir el riesgo agroclimático de los sistemas productivos, de los agricultores y en general en el territorio, son las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA).

ones

El cambio climático se constituye tanto en un reto como en una oportunidad para la agricultura de ALC. Entre las múltiples acciones que se deben tener en cuenta se destacan: acciones inmediatas para adaptarnos a los cambios en el clima, mejorar los sistemas productivos en términos de eficiencia en el uso de los recursos naturales, diversificación agropecuaria, mayor competitividad generando valor agregado en la implementación de prácticas sostenibles y adaptadas al clima, manejo del riesgo haciendo uso de información agroclimática oportuna en el lenguaje y a la escala adecuada e incremento de la producción y consumo sostenible de alimentos. Todo esto con el propósito de posicionar a la región como la despensa mundial de alimentos.

El abordaje de los retos del cambio climático en línea con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible va a ser esencial para una implementación eficiente y a gran escala de las iniciativas de los países para generar el cambio transformador necesario para alcanzar el desarrollo sostenible del sector agropecuario latinoamericano y sus metas para 2030.

Si bien habrá un impacto importante en la reducción de rendimiento y aptitud de cultivos clave para el sector agropecuario de la región, también se abren oportunidades para nuevos cultivos con potencial de valor agregado vía transformación productiva como es el caso de frutales, café y cacao en áreas donde antes no eran aptas, entre otros.



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



El reconocimiento de la incidencia del cambio climático en retos como la migración, género e inclusión social es importante para identificar, diseñar e implementar las estrategias efectivas para generar soluciones para mejorar los medios de vida de la población rural, y vean en la agricultura y sus actividades asociadas una oportunidad para mejorar sus medios de vida.

Las instituciones son un actor clave en la facilitación de la acción climática en las diferentes escalas a través de la vinculación del diálogo intersectorial y los esfuerzos público privados. Los arreglos institucionales juegan un papel clave para promover procesos de planificación e implementación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático que contribuyan al desarrollo rural sostenible.

Bibliografía

- Arana, M. T., (2017). Género y cambio climático en América Latina. (Climate and Development Knowledge Network, CDKN). Disponible en: https://cdkn.org/wp-content/uploads/2017/07/Arana_G%C3%A9nero-y-cambio-clim%C3%A1tico-en-Am%C3%A9rica-Latina-ULTIMOS-CAMBIOS_05-de-JULIO-1.pdf
- Barquero, M. (2013). Las variaciones climáticas en el incremento inusual de la Roya del Cafeto. Revista Informativa - Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE). Vol I. 16 pp. Recuperado de: http://www.icafe.cr/wp-content/uploads/revista_informativa/Revista-I-Sem-13.pdf
- Barrionuevo, N., 2018. Identificación y caracterización de mecanismos de articulación de la oferta de la agricultura familiar a mercados. Serie documento de trabajo N° 231. Rimisp Quito, Ecuador. Recuperado de: https://rimisp.org/wp-content/files_mf/1531947003DocumentoTrabajoMecanismosArticulaciónMercadosAFAndinarevNB.pdf
- Berchin, I. I., Valduga, I. B., Garcia, J., & de Andrade Guerra, J. B. S. O. (2017). Climate change and forced migrations: An effort towards recognizing climate refugees. *Geoforum*, 84, 147–150. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.06.022>
- BID. (2015). Notas sobre adaptación en la pesca bajo escenario de cambio climático. Recuperado de: <https://sector.iadb.org/es/adaptacion/pages/pesca>



- Campbell, B. M., Thornton, P., Zougmore, R., van Asten, P., & Lipper, L. (2014). Sustainable intensification: What is its role in climate smart agriculture? *SI: Sustainability Governance and Transformation*, 8, 39–43. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.07.002>
- Campbell, B. M., Vermeulen, S. J., Aggarwal, P. K., Corner-Dolloff, C., Girvetz, E., Loboguerrero, A. M., ... Wollenberg, E. (2016). Reducing risks to food security from climate change. 2nd International Global Food Security Conference, 11, 34–43. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.06.002>
- Campbell et al. (2018). Urgent action to combat climate change and its impacts (SDG 13): transforming agriculture and food systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 34, 13-20. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343517302385>
- CAZALAC. (2018). Mapa de aridez de América latina y el Caribe. Recuperado de: <http://www.climatedatalibrary.cl/CAZALAC/maproom/AridZones/AridRegimes/MapaLAC.html>
- CELAC. (2017). Estrategia Regional para la Gestión del Riesgo de Desastres en el Sector Agrícola y la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2018-2030. El Salvador.
- CEPAL, FAO, ALADI & CELAC. 2016. Seguridad alimentaria, nutrición y erradicación del hambre. CELAC 2025 Elementos para el debate y la cooperación regionales. Recuperado del sitio web de FAO: <http://www.fao.org/3/b-i6002s.pdf>
- Chaffin, B. C., & Scown, M. (2018). Social-ecological resilience and geomorphic systems. *Resilience and Bio-Geomorphic Systems – Proceedings of the 48th Binghamton Geomorphology Symposium*, 305, 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.09.038>
- CIIFEN. (2018). Lento incremento de la temperatura en el Pacífico tropical. Boletín virtual. Recuperado de: http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=65&Itemid=304
- Comisión Europea (2013). Cambio climático y degradación de los suelos en América Latina: escenarios, políticas y respuestas. Programa EUROCLIMA, Dirección General de Desarrollo y Cooperación – EuropeAid, Comisión Europea. Bruselas, Bélgica. 188 p.
- COPESCAALC. (2016). XXXIV Conferencia Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- COPESCAALC. (2018). COMISIÓN DE PESCA CONTINENTAL Y ACUICULTURA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. PANORAMA DE LA PESCA CONTINENTAL EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE. Ciudad de



Panamá, Panamá, 22 -24 de Enero de 2018. Recuperado de:
<http://www.fao.org/3/i8414ES/i8414es.pdf>

Da Cunha, D. A., A. B. Coelho y J. G. Féres (2015), "Irrigation as an Adaptive Strategy to Climate Change: An Economic Perspective on Brazilian Agriculture", *Environment and Development Economics*, vol. 20, núm. 01, pp. 57-79

ECLAC. (2018). *Economics of Climate Change in Latin America and the Caribbean: A Graphic View*.
<http://hdl.handle.net/11362/43889>.

ECLAC, FAO, IICA. (2017) *The Outlook for Agriculture and Rural Development in the Americas: A Perspective on Latin America and the Caribbean 2017-2018*. <http://hdl.handle.net/11362/42282>.

El-Hinnawi, E., 1985. *Environmental Refugees*. United Nations Environment Programme, Nairobi (1985)
Recuperado de: <http://rfmsot.apps01.yorku.ca/glossary-of-terms/environmental-refugee/>

Escalera, J., & Ruíz, E. (2011). Resiliencia Socioecológica: aportaciones y retos desde la Antropología. *Revista De Antropología Social*, 20, 109-135. Disponible en:
<http://revistas.ucm.es/index.php/RASO/article/view/36264/35113>

FAO, (2014a). *EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO de la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra*. Recuperado de:
<https://ia902304.us.archive.org/10/items/Agricultura/FaoInfografaEmisionesDeGasesDeEfectoInvernadero.pdf>

FAO, (2014b). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. [Ebook] (p. 486). Santiago de Chile. Retrieved from
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/RecomendacionesPolAgriFAMLA C.pdf

FAO, (2015). *The impact of disasters on agricultura*. Recuperado de:
<http://www.fao.org/resilience/resources/recursos-detalle/es/c/414729/>

FAO, (2017a). *FAO/OPS: sobrepeso afecta a casi la mitad de la población de todos los países de América Latina y el Caribe salvo por Haití*. Recuperado de:
<http://www.fao.org/news/story/es/item/463699/icode/>



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



- FAO, (2017b). Agronoticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe. Cronología del Corredor Seco: El acelerador de la resiliencia en Centroamérica. Recuperado de:
<http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/1024540/>
- FAO, (2018a). Cambio climático y seguridad alimentaria y nutricional. América Latina y el Caribe. Gestión del riesgo de desastres en el sector agrícola. Recuperado de:
<http://www.fao.org/3/I8014ES/i8014es.pdf>
- FAO, (2018b). Consulta de estadísticas sobre pérdidas en agricultura por fenómeno del niño. Recuperado de: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1150346/>.
- FAO, (2018c). Sector ganadero de América Latina y el Caribe tiene un gran potencial para mitigar sus emisiones de gases de efecto invernadero. Recuperado de:
<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1150597/>
- FAO, FIDA, UNICEF, PMA y OMS. 2018. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. FAO, Roma. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf>
- Fernández, A., 2012. Capacidades institucionales para la gestión del cambio climático: la experiencia de México. BID, Nota Técnica,, 472. Recuperado de:
<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5800/Capacidades%20Institucionales%20para%20la%20gestión%20del%20Cambio%20Climático%3A%20la%20experiencia%20de%20México.pdf?sequence=1>
- Folke, C., R. Biggs, A. V. Norström, B. Reyers, and J. Rockström. (2016). Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society* 21(3):41. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08748-210341>
- Friedrich, T. (2014). La seguridad alimentaria: retos actuales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48 (4), 319-322.
- Galindo, L., O. Reyes y J. E. Alatorre (2015), "Climate Change, Irrigation and Agricultural Activities in Mexico: A Ricardian Analysis with Panel Data", *Journal of Development and Agricultural Economics*, vol. 7, núm. 7, pp. 262-273. [Links]
- Galindo, L., Samaniego, J., Alatorre, J., & Carbonell, J. 2014. Metodológicas del análisis del cambio climático. Una visión desde América Latina. Recuperado del sitio web de CEPAL:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37608/1/S1500008_es.pdf



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



García, E., & Flego, F. (2008). Agricultura de precisión. Revista Ciencia y Tecnología. Recuperado de <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/pdfwebc&T8/8CyT12.pdf>

Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muniz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R. (eds), 2014. Atlas de suelos de América Latina y el Caribe, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995 Luxembourg

Gourdji, S., Mesa, J., Moreno, P., Navarro, C. & Obando, D. (2015). Modeling of present-day and future agricultural yields for regionally important crops. CIAT-BID.

Guía ASAC, 2018. Género e inclusión social. Disponible en <https://es.csa.guide/csa/enabling-environments#article-65> (Visitado el 13-11-18)

IDEAM, & PNUD. (2016). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático - Inventario Nacional y Departamental de Gases Efecto Invernadero-Colombia. Bogotá: .PUNTOAPARTE BOOKVERTISING.

INECC. (2018). Costos de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas de México. Medidas Sectoriales No Condicionadas. Informe final. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), México. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/330857/Costos_de_las_contribuciones_nacionalmente_determinadas_de_Mexico_dobles_p_ginas_.pdf

IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs. (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso).

Joaqui, S. & Figueroa, A., 2014. Factores que determinan la resiliencia socio-ecológica para la alta montaña andina. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, vol. 13, No. 25 ISSN 1692-3324 - julio-diciembre de 2014/248 p. Medellín, Colombia. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v13n25/v13n25a04.pdf>

Landini, F. (2016). Problemas de la extensión rural en América Latina. Perfiles latinoamericanos, 24(47), 47-68. <https://dx.doi.org/10.18504/pi2447-005-2016>

Loboguerrero, A., et al. 2018. "Feeding the World in a Changing Climate: An Adaptation Roadmap for



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Agriculture.” Rotterdam and Washington, DC. Available online at www.gca.org

Loboguerrero, A. et al. 2018. "Bridging the gap between climate science and farmers in Colombia". Climate Risk Management.

López F, A., (2015). Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina. CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39824/1/S1501286_es.pdf

Mansilla, E. (2008). Centroamérica a 10 años de Mitch. Recuperado de: <https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/backgroundpapers/documents/Chap5/thematic-progress-reviews/recovery/World-Bank-recovery-CASESTUDIES/Mitch-10.pdf>

Martinez-Baron, D., Orjuela, G., Renzoni, G., Rodríguez, A. M. L., & Prager, S. D. (2018). Small-scale farmers in a 1.5° C future: The importance of local social dynamics as an enabling factor for implementation and scaling of climate-smart agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 31, 112-119. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.02.013>

Mendelsohn, R. O, J. Arellano-Gonzalez y P. Christensen (2010), "A Ricardian Analysis of Mexican Farms", *Environment and Development Economics*, vol. 15, núm. 2, pp. 153-171.

Nawrotzi R J, Riosmena F, Hunter L M, et al. (2015). Undocumented migration in response to climate change. *International Journal of Population Studies*, vol.1(1): 60–74. <http://dx.doi.org/10.18063/IJPS.2015.01.004>.

Pachón, H. (2010). El impacto nutricional de cultivos biofortificados o cultivos con mayor calidad nutricional. Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Recuperado de: http://lac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2015/02/cartilla-impacto-nutricional_impresion_feb12_10.pdf

Peterson, (2007). citado por Lisa Schipper y Lara Langston 2014: "Igualdad de Género y Desarrollo Compatible con el Clima Impulsores y desafíos para el empoderamiento de las personas" Disponible en: http://cdkn.org/wp-content/uploads/2014/12/Revision-de-la-literatura_Igualdad-de-genero-y-CCD.pdf

Piñeiro, M. (2008). *Revista del CEI*. Número 13 – Diciembre.

Popescu, a., 2018. Costa Rica imagina su futuro para cambiar su presente. CCAFS Blogs. Disponible en:



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



<https://ccafs.cgiar.org/es/blog/costa-rica-imagina-su-futuro-para-cambiar-su-presente#.W-3byi3SH-Z3byi3SH-Z>

- Potten, David (2013). The Green Climate Fund and Lessons from other Global Funds Experience. Disponible en: <https://tyndall.ac.uk/sites/default/files/publications/twp158.pdf>
- Prager, S.D., Rodríguez De Luque, J., Gonzalez, C.E. (2016). Climate change vulnerability in the agricultural sector in Latin America and the Caribbean. International Center for Tropical Agriculture (CIAT). Cali. CO. 51p.
- Radel, C., Schmook, B., Carte, L., & Mardero, S. (2018). Toward a Political Ecology of Migration: Land, Labor Migration, and Climate Change in Northwestern Nicaragua. *World Development*, 108, 263–273. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.04.023>
- Red Latinoamericana para Servicios de Extensión Rural (RELASER). (2012). Notas de política -La extensión rural como parte de un sistema de innovación. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.relaser.org/index.php/component/phocadownload/category/11-notas-de-politica>
<http://www.relaser.org/index.php/component/phocadownload/category/11-notas-de-politica-espanol?download=4:nota-de-poliitca-extension-rural-como-parte-de-un-sistema-de-innovacion>
- Reliefweb, (2018), Consulta estadística de desastres naturales en LAC. Recuperado de: <https://reliefweb.int/report/world/22-mil-millones-de-d-lares-en-diez-os-el-costode-las-prdidasagr-colas-por-desastres>
- Rodríguez De Luque, J. J., Gonzalez, C., Gourджи, S., Mason-D’Croze, D., ObandoBonilla, D., Mesa-Diez, J. y Prager, S. D. (2016). Impactos socioeconómicos del cambio climático en América Latina y el Caribe: 2020-2045. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 13(78), 11-34. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-78.iscc>
- Seo, S. N., y Mendelsohn, R. O. (2008), An analysis of crop choice: Adapting to climate change in South American farms. *Ecological Economics*, 67(1), 109-116.
- Spring Ú.O. (2019) Climate-Smart Agriculture and a Sustainable Food System for a Sustainable Engendered Peace. In: Brauch H., Oswald Spring Ú., Collins A., Serrano Oswald S. (eds) *Climate Change, Disasters, Sustainability Transition and Peace in the Anthropocene. The Anthropocene: Politik—Economics—Society—Science*, vol 25. Springer, Cham



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN DE CGIAR EN
**Cambio Climático,
Agricultura y
Seguridad Alimentaria**



Vallejo, C., Chacón, M., Cifuentes, M. (2016). Sinergias entre adaptación y mitigación del cambio climático (SAM) en los sectores agrícola y forestal: Concepto y propuesta de acción. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. Recuperado de: <http://hal.cirad.fr/cirad-01426726/document>

Vázquez, L. & Márquez, M., 2017. Creación de capacidades en territorios agrícolas de Cuba para la resiliencia socio-ecológica a sequía y ciclones tropicales. En: Nuevos caminos para reforzar la resiliencia agroecológica al cambio climático. SOCLA y REDAGRES. Berkeley Disponible en: <https://foodfirst.org/wp-content/uploads/2017/10/Libro-REDAGRES-Caminos-a-la-resiliencia.pdf>

Veeger, M., 2016. Escenarios Futuros: una herramienta clave para el desarrollo de la INDC de Costa Rica. CCAFS Blog. Disponible en: <https://ccafs.cgiar.org/es/news/escenarios-futuros-una-herramienta-clave-para-el-desarrollo-de-la-indc-de-costa-rica#.W-3bxy3SH-Z>