



MINISTERIO DE
**AGRICULTURA
Y GANADERÍA**



Integrando la Adaptación al Cambio Climático a la Planificación del Desarrollo



“Aplicando el *Cimate Proofing* en el Paraguay:
Manual Práctico para Facilitadores”



Resiliencia y gestión
integral de riesgos
en la agricultura

Lista de contenido

-Reseña.....	3
-Íconos para la lectura.....	4
-Sección 1. Bases conceptuales, el Cambio Climático y su impacto.....	5
1.1. ¿Qué es el Cambio Climático (CC)?.....	5
1.2. Estrategias de intervención contra el CC.....	10
1.3. Impactos del CC en Latinoamérica (LAC) y el Paraguay (Py).....	12
-Sección 2. Aplicación de la metodología del <i>Climate Proofing</i> para integración de la adaptación al CC en la planificación del desarrollo en el Py.....	17
2.1. ¿Qué es el <i>Climate Proofing</i> (CP)?.....	17
2.2. Pasos del CP.....	18
Paso 1. Aplicación del lente climático.....	19
Paso 2. Análisis de vulnerabilidad.....	23
Paso 3. Identificación, priorización y selección de medidas de adaptación ante el CC.....	31
Paso 4. Monitoreo y Evaluación (ME).....	40
-Conclusión.....	51
-Fuentes de información.....	52

Reseña

La Unidad de Gestión de Riesgos-UGR del Ministerio de Agricultura y Ganadería-MAG y la Representación en Paraguay del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA, en marco del **Proyecto Insignia “Resiliencia y Gestión Integral de Riesgos Ambientales para la Producción Agropecuaria”**, cuyo objetivo es el de “contribuir a la resiliencia del sector agropecuario mediante el fortalecimiento de la institucionalidad y las capacidades de los Estados Miembros para adaptación al cambio climático y gestión de sus recursos naturales”, presentan el siguiente manual práctico sobre la metodología del “*Climate Proofing for Development*” originalmente desarrollado por la Cooperación Internacional Alemana-GIZ (2014)¹ con base en la guía de orientación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE (2009)².

“**Aplicando el *Climate Proofing* en el Paraguay: Manual Práctico para Facilitadores**” constituye un material didáctico guía elaborado en marco de los “**Talleres de Integración de la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo**” a realizarse con actores claves durante los días 25, 26 de abril (Asunción, Departamento Central) y 9, 10 de mayo (Pilar, Departamento de Ñeembucú), considerando el **estudio de caso del país “Napa”**.

“**Considerar los efectos del cambio climático en la planificación constituye un elemento clave para alcanzar las metas de sostenibilidad en un mundo bajo crecientes presiones ambientales, sociales y económicas**” (cf. Adapt-Chile, 2013)³ y brinda **oportunidad para inversiones de desarrollo más resilientes al clima**”.

Luisa Cáceres, Consultora

Paraguay, 2017

Íconos para la lectura

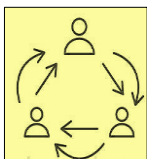
De modo a facilitar la comprensión de las diferentes actividades indicadas en este manual, se presentan los íconos siguientes caracterizando los momentos secuenciales en que se han de llevar a cabo para el desarrollo de la metodología del *climate proofing*.



Contenido conceptual



Lectura: estudio de caso



Trabajo en equipo



Socialización de resultados



Evaluación / reflexiones finales



Sección I. Bases conceptuales, el cambio climático y su impacto

1.1. ¿Qué es el Cambio Climático (CC)?

Para comprender mejor sobre el CC y su impacto, conozcamos primero algunos conceptos relacionados dados por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático-IPCC (2013)⁴:

- **Tiempo meteorológico:** estado local y momentáneo de la atmósfera en función de variables tales como la temperatura, humedad y precipitación.

Los pronósticos, habitualmente difundidos en las noticias son predicciones del tiempo para las próximas horas o días y la ciencia que los estudia es la *meteorología*.

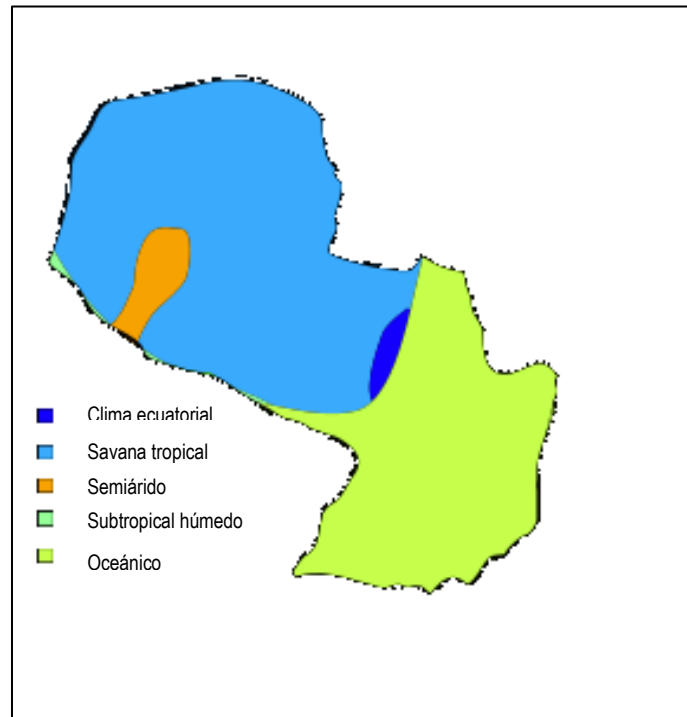
Pronóstico extendido del tiempo para Asunción en los próximos días

LU. 24/04	MA. 25/04	MI. 26/04	JU. 27/04	VI. 28/04
				
27° /21°	29° /21°	29° /21°	29° /20°	29° /20°
Unos pocos chubascos temprano	Posibilidad de algún chubasco	Algún chubasco o tormenta	Tormentas	Principalmente nublado
Media histórica 28°/17°	Media histórica 28°/17°	Media histórica 28°/17°	Media histórica 27°/17°	Media histórica 27°/17°

Fuente: AccuWeather (2017)

- **Clima:** es la descripción del tiempo atmosférico en términos de valores medios y de la variabilidad durante periodos de al menos 30 años, permitiendo caracterizar *biomas o zonas climáticas* más extensas a escala regional, siendo la ciencia que los estudia la *climatología*.

Biomás del Paraguay



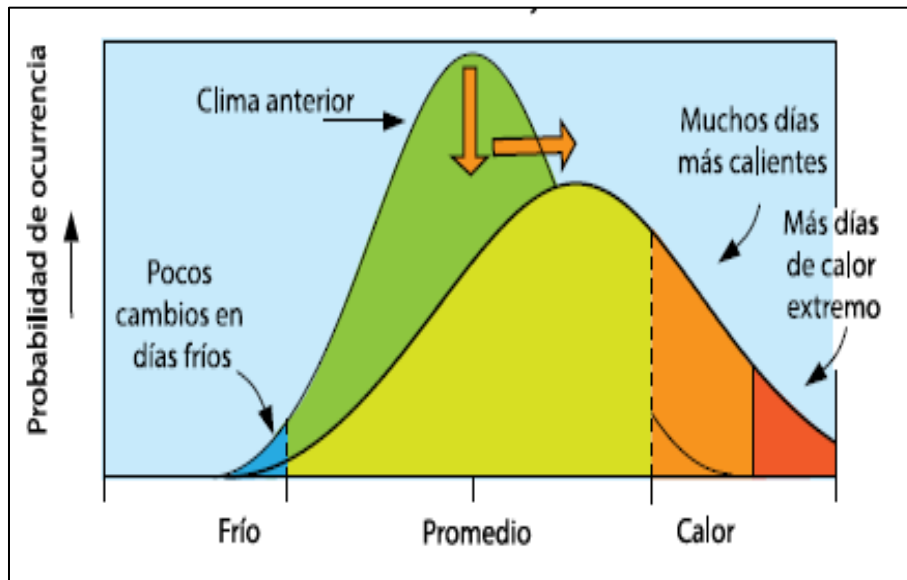
Fuente: World Koppen Classification (2016)

- **Variabilidad climática:** variación en el estado medio y el rango de dispersión de los elementos climáticos, que persiste en escalas espaciales y temporales (meses a décadas).

Naturalmente el clima ha experimentado cambios, dando lugar a fenómenos naturales como el El Niño/a Oscilación Sur-ENSO que, modificando la temperatura y presión oceánica de la costa Pacífica, alteran los vientos y patrones de precipitación a nivel global.

Así, en el Paraguay efectos asociados al fenómeno del Niño son incremento de las precipitaciones e inundación de cuencas, mientras que los de la Niña se asocian con sequía e inviernos más fríos.

Incremento de la temperatura media y su variabilidad



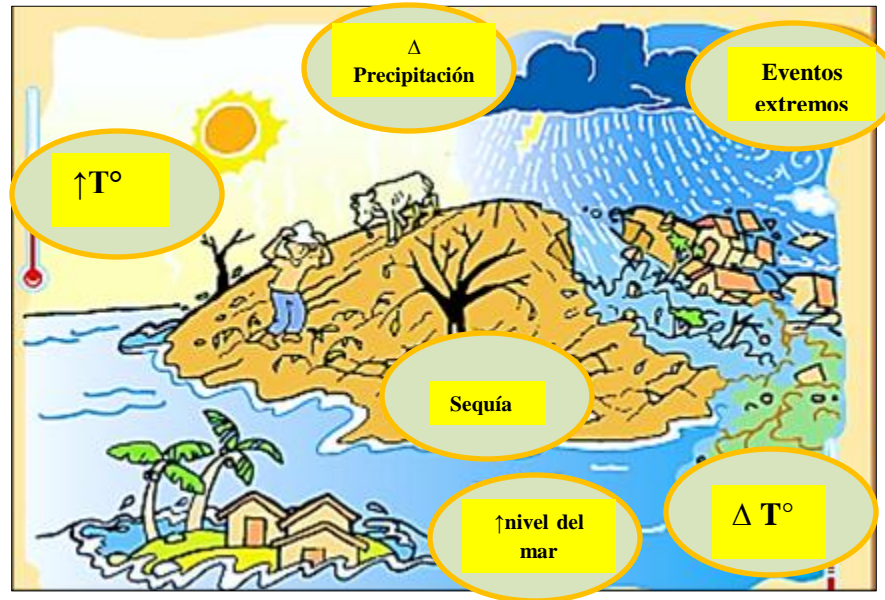
Fuente: adaptado de Porter y Semenov (2005)

- **CC:** variación estadísticamente significativa en el estado medio del clima o su variabilidad, que persiste por un periodo prolongado (generalmente décadas a siglos).



El CC es definido como una *alteración* que, sobrepasando la variabilidad estadística natural se traduce actualmente en condiciones climáticas extremas como inundaciones, sequía, aumento de la incidencia de fenómenos naturales (tormentas, huracanes, deshielos), incremento del nivel del mar y de la temperatura media global (de 1.1 a 2.9°C para “escenarios bajos” y de 2.4 a 6.4°C para “escenarios altos”)⁵.

Impactos esperados del cambio climático

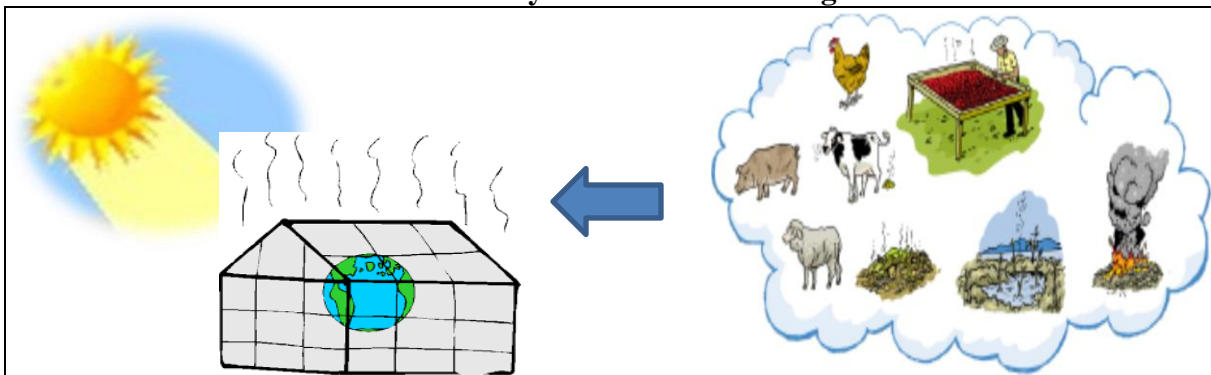


Fuente: Viguera *et al.* (2017) a partir de FAO (2016)

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático-CMNUCC estos cambios en el clima pueden ser atribuidos directa o indirectamente a actividades humanas (antropogénicas) sumado a la variabilidad natural (IPCC, 2007)⁶.

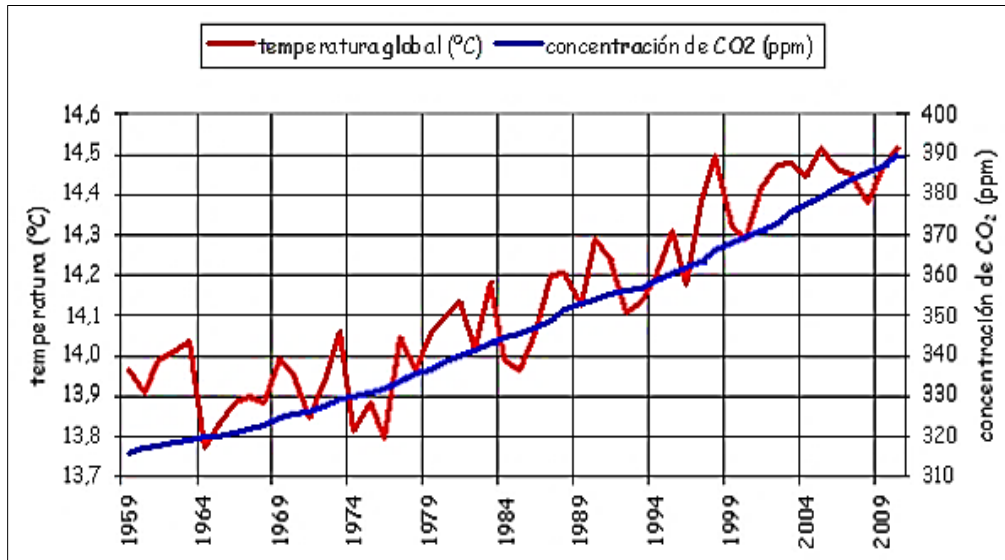
Así, la principal causa del CC es el incremento de las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero-GEI (como el CO₂, CH₄, N₂O) cuyas moléculas al absorber radiación solar entran en vibración liberando calor a ser absorbido por otra molécula, conociéndose como efecto invernadero a este proceso natural o exacerbado (calentamiento global) de mantener calor en la superficie de la Tierra.

Efecto invernadero y fuentes de GEI en agricultura



Fuente: adaptado de Viguera *et al.* (2017)

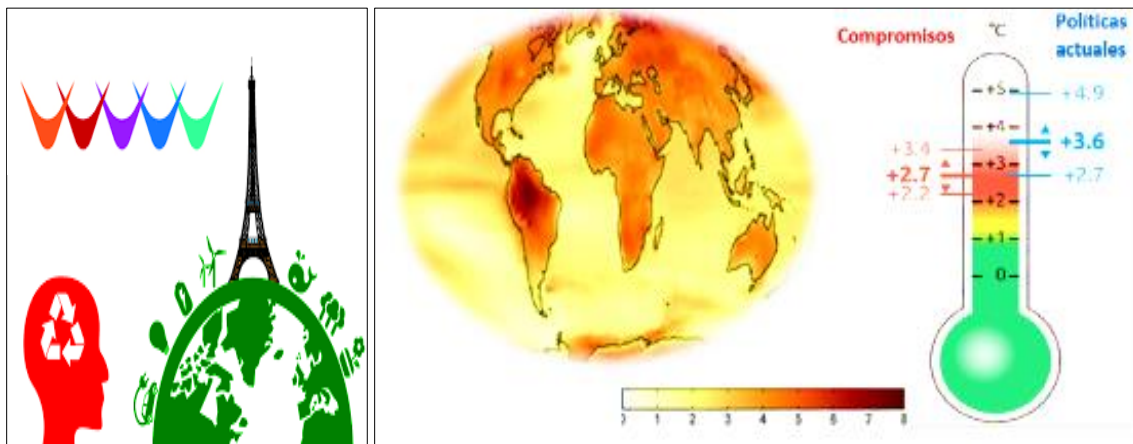
Incremento de la concentración atmosférica de CO₂ y de la temperatura media global en los últimos años



Fuente: NOAA (2011)

Reemplazando al *Protocolo de Kyoto*, el *Acuerdo de Paris* asumido durante la *Vigesimoprimer Conferencia de las Partes-COP21*, que entrará en vigor a partir del 2020 para reducir emisiones de GEI y limitar entre 1.5 a 2°C el aumento de la temperatura global al año 2100 respecto a los niveles pre-industriales bajo la premisa de responsabilidades comunes pero a la vez diferenciadas, constituye actualmente el compromiso mundial más importante en términos ambientales (CMNUCC, 2015)⁷, mientras que el *Marco de Sendai* lo es para la reducción de riesgos de desastres, identificando al CC como amenaza para la soberanía alimentaria y agravante de la vulnerabilidad de la población (PMA, 2017)⁸.

Emblemas del Marco de Sendai, la Cumbre de Paris e incrementos previstos de la temperatura global al año 2100



Fuente: adaptado de Jeffery *et al.* (2015)

1.2. Estrategias de intervención contra el CC

Las estrategias de intervención contra el CC son la mitigación y la adaptación.

-Mitigación: actividades tendientes a reducir los impactos potenciales del CC a largo plazo a través de la *reducción de las emisiones de GEI* por las fuentes o del incremento del secuestro de carbono por los sumideros (ej. uso de fuentes limpias de energía).

→ “Evitar lo evitable”

-Adaptación: intervenciones destinadas a *reducir la vulnerabilidad* de los sistemas naturales y antrópicos frente a los impactos negativos del CC a corto/mediano plazo (IPCC, 2007)⁹.

→ “Manejar lo inevitable”

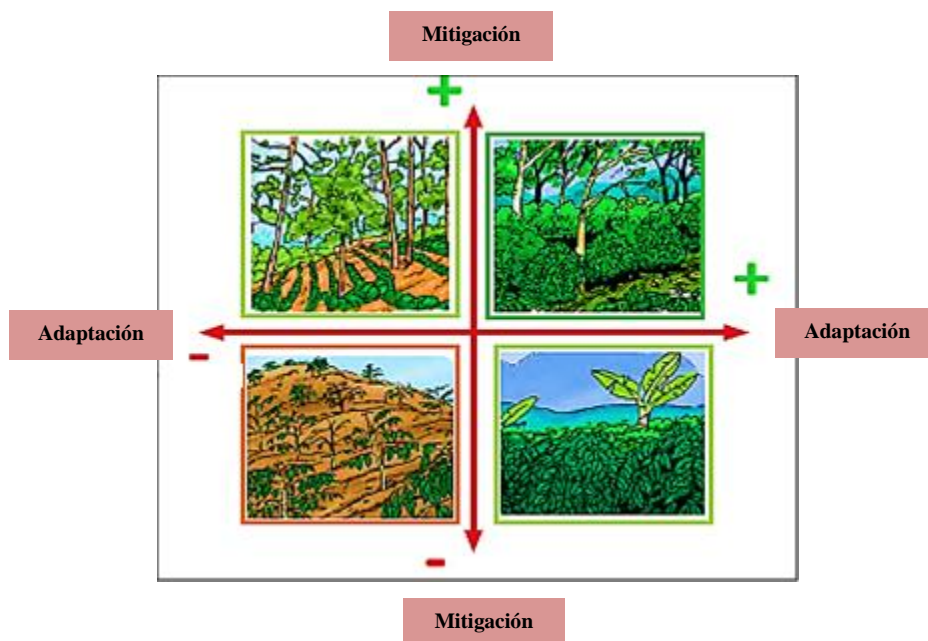
Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector agropecuario

Mitigación		Adaptación	
Reducción de GEI	Captura de GEI	Reducción de riesgos	Resiliencia
Reducción de uso de combustibles fósiles	A/Reforestación	Planes preventivos	Investigación
Mejora de la eficiencia ganadera	Uso de leguminosas, recuperación de suelos	Manejo de enfermedades	Desarrollo de nuevas tecnologías
Reducción del uso de fertilizantes		Diversificación productiva	Protección de crías/cultivos
Reducción de la deforestación	Integración productiva	Biodiversidad	Manejo de agua y suelo

Fuente: adaptado de Wambeke (2012)

Algunas medidas presentan potenciales *sinergias* tanto para mitigación como adaptación ante el CC (ej. los sistemas agroforestales).

Adopción de medidas de mitigación, adaptación y sinergias en un cafetal



Fuente: Viguera *et al.* (2017) con base en Harvey *et al.* (2013)

Finalmente, es pertinente mencionar *efectos no adversos* esperados del calentamiento global. Thornton *et al.* (2007)¹⁰ por ejemplo predicen ligero incremento en la productividad de los cultivos ante aumento promedio de la temperatura local de 1-3°C en latitudes medias y altas, razón por lo cual la adaptación debe considerar no sólo los impactos negativos sino los potenciales beneficios u oportunidades del CC.

Posibles efectos del cambio climático en la agricultura

Factor	Beneficios	Perjuicios
-Aumento de la temperatura	-Periodos de crecimiento más rápidos -Traslado de cultivos a zonas frías	-Estrés térmico -Enmalezamiento -Problemas de floración
-Variación de precipitaciones	-Incremento/disminución de reservas de agua -Incremento de la productividad	-Incremento de plagas y enfermedades -Erosión -Salinización -Sequías/Inundaciones
-Aumento de concentración de GEI	-Incremento de productividad por CO ₂ y fertilización	-Estrés térmico

Fuente: adaptado de Iglesias *et al.* (2007)

1.3. Impacto del CC en Latinoamérica (LAC) y el Paraguay (Py)

LAC aporta sólo 9.1% de las emisiones totales y 2.7% de las emisiones agrícolas considerándose, sin embargo, una región de alta vulnerabilidad al CC (IPCC, 2014¹¹). En consecuencia, en países como el Paraguay, módico contribusor a las emisiones globales de GEI, con sólo 0.07% equivaliendo a 0.04 gigatoneladas eCO₂, la adaptación al CC constituye un enfoque prioritario (ENACC, 2015¹²).

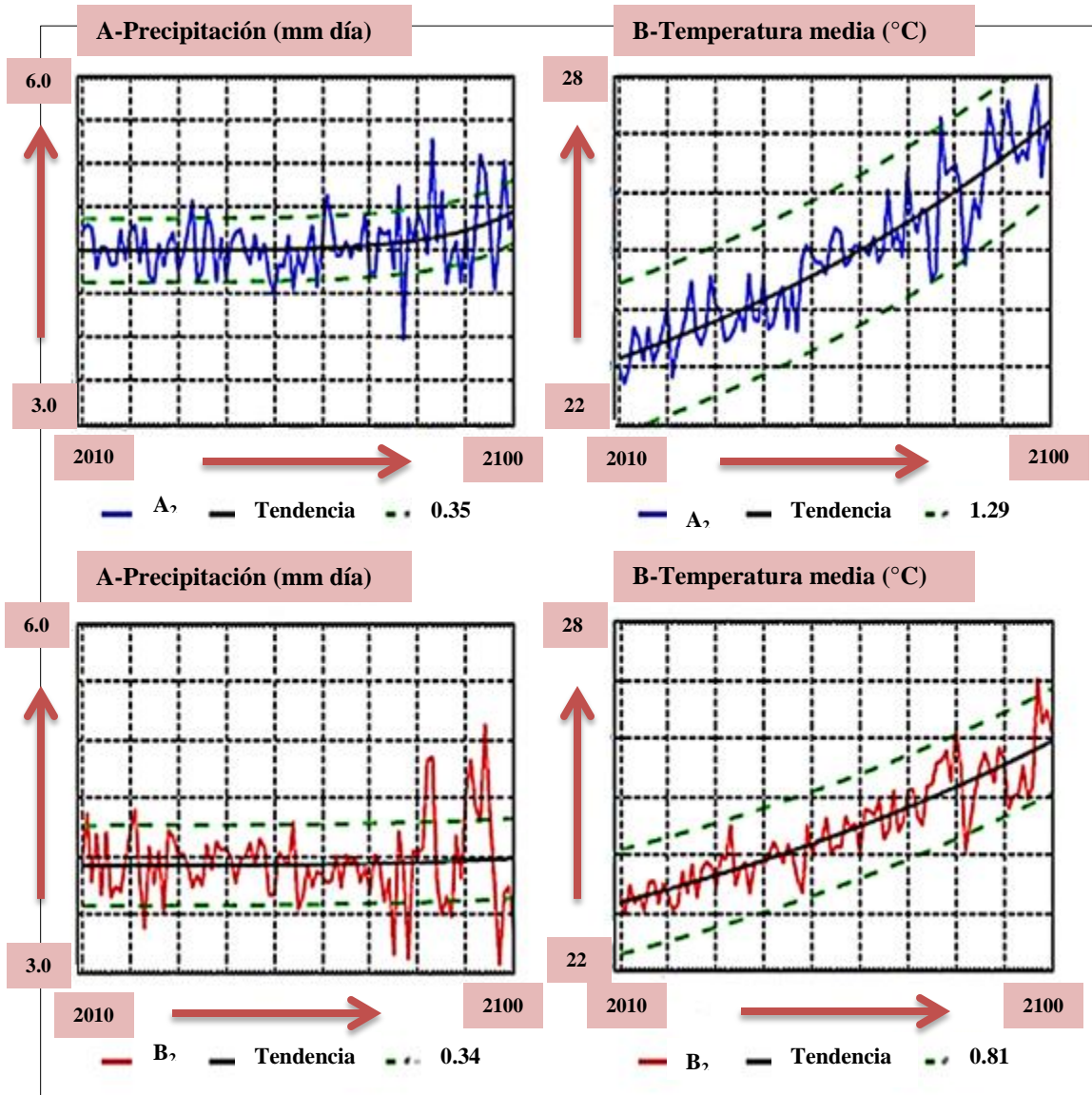
Patrones de cambio climático proyectados para Latinoamérica al año 2100



Fuente: Gómez y Díaz para FAO (2013)

“La economía del cambio climático” (CEPAL, 2014)¹³ simula el impacto del CC sobre el sector agropecuario, de salud, los recursos hídricos y la macroeconomía paraguaya al año 2100 considerando 2 variables principales: precipitación y temperatura cuyas proyecciones se muestran en la siguiente figura bajo escenarios de alta (A₂) y moderada emisión (B₂) propuestos por el IPCC.

Proyecciones de precipitación y temperatura para el Paraguay al año 2100 con escenarios de emisiones A₂ (alto) y B₂ (bajo)



Fuente: adaptado de CEPAL (2014)

Para el año 2100, con una población paraguaya duplicada (14 millones de habitantes) se espera un incremento de la temperatura media de 3.4°C para el escenario B₂ y de 4.2°C para el A₂. Por su parte, las precipitaciones para ambos escenarios estarían primeramente por debajo de la media con sequías extremas agudizadas hasta mitad de siglo y paradójicamente tendencia creciente de inundaciones a partir del 2070, con áreas particularmente sensibles como el Chaco paraguayo.

Reducción de rendimientos e incremento en el precio de cereales bajo el escenario A₂ de emisiones al año 2050

Cultivo	Países desarrollados (%)	Países en desarrollo (%)	Aumento de precios (%)
Maíz	1.2	2	153.3
Arroz	3.5	14.4	113.4
Trigo	6	28	170.6

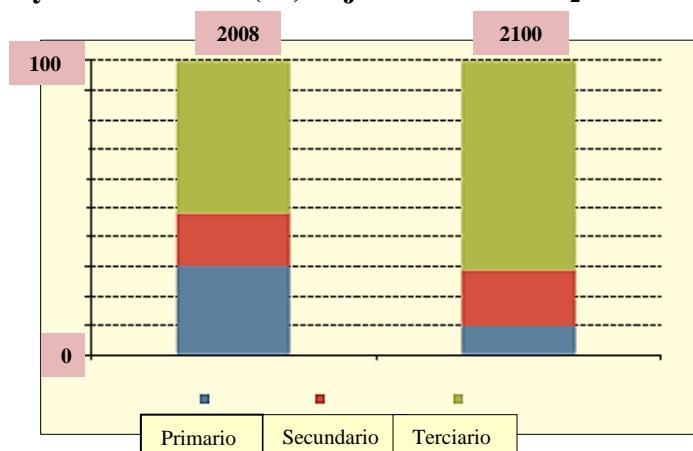
Fuente: adaptado de Nelson *et al.* (2009)

A diferencia de las proyecciones globales, proyecciones de cultivos de agricultura empresarial en el Paraguay muestran inicial incremento de productividad que luego se reduciría considerablemente sobre todo en caso de la soja, mientras que otros cultivos como la mandioca y el algodón bajo la modalidad de agricultura familiar-AF de conservación, tendrían disminución significativa de rendimiento desde el año base ameritando meticoloso estudio del revuelo social que ello ocasionaría de no adoptarse medidas de adaptación como el uso de variedades resistentes o adecuación del manejo agronómico.

Debido a las condiciones extensivas, mayor impacto es previsto sobre la producción de carne en función a la variación porcentual de rendimientos: baja <30%, media 31-70%, alta >70%. Así, alto impacto o variación son esperados entre los años 2021 a 2039.

Las perspectivas anteriores ayudarían a explicar la menor participación sectorial de la agricultura en proyecciones del PIB al año 2100, a pesar de la tendencia siempre exponencial de crecimiento de este indicador macroeconómico en el Paraguay.

Participación sectorial comparativa en el PIB del Paraguay del año 2008 y el proyectado al 2100 (%) bajo el escenario A₂ de emisiones



Fuente: adaptado de CEPAL (2014)

En el sector salud, se presentaría disminución del número de casos de infecciones respiratorias agudas-IRA e incrementos en la prevalencia de malaria y enfermedades diarreicas transmitidas por alimentos-EDA hacia mitad de siglo. Sin embargo, el agravamiento más acusado es el incremento de prevalencia en 400-1000% para el dengue hacia el año 2100.

De estos supuestos, se observa la *vulnerabilidad de los sectores* expuestos al cambio climático, en particular *del agropecuario y de salud*, que precisan intervenciones estatales duras y blandas de adaptación, orientadas no sólo a pólizas agrícolas y acciones reactivas ante emergencias/desastres climáticos, sino también a gestión proactiva de otros riesgos como los fito/zoosanitarios que provocan cuantiosas pérdidas socio-económicas para los países agroexportadores.

A continuación, culminamos la primera sección de este manual con las principales recomendaciones sobre mitigación y adaptación al CC sugeridas para la región latinoamericana en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC-SREX (2013)¹³ por sus siglas en inglés.

Quinto Reporte de Evaluación del IPCC

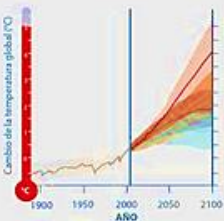
¿Qué significa para Latinoamérica?

El Quinto Reporte de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) ofrece los siguientes nueve mensajes clave para Latinoamérica:

1 El clima de América Latina ya está cambiando y se están sintiendo los impactos.



2 El agravamiento del cambio climático es inevitable en las próximas décadas.



3 El cambio climático plantea desafíos para el crecimiento y el desarrollo en América Latina.



4 La adaptación traerá beneficios inmediatos y reducirá los impactos del cambio climático en América Latina.

La prevención es la clave para minimizar el riesgo.



5 La adaptación tiene que ver, fundamentalmente, con la gestión de riesgos.

Las experiencias deben ser documentadas para poder saber qué hacer en casos similares.



6 La experiencia de adaptación está creciendo en América Latina y la cooperación regional ayuda a facilitar la adaptación a escala.

7 Algunas opciones de desarrollo con bajas emisiones de carbono podrían resultar menos costosas a largo plazo y ofrecer nuevas oportunidades económicas para América Latina.

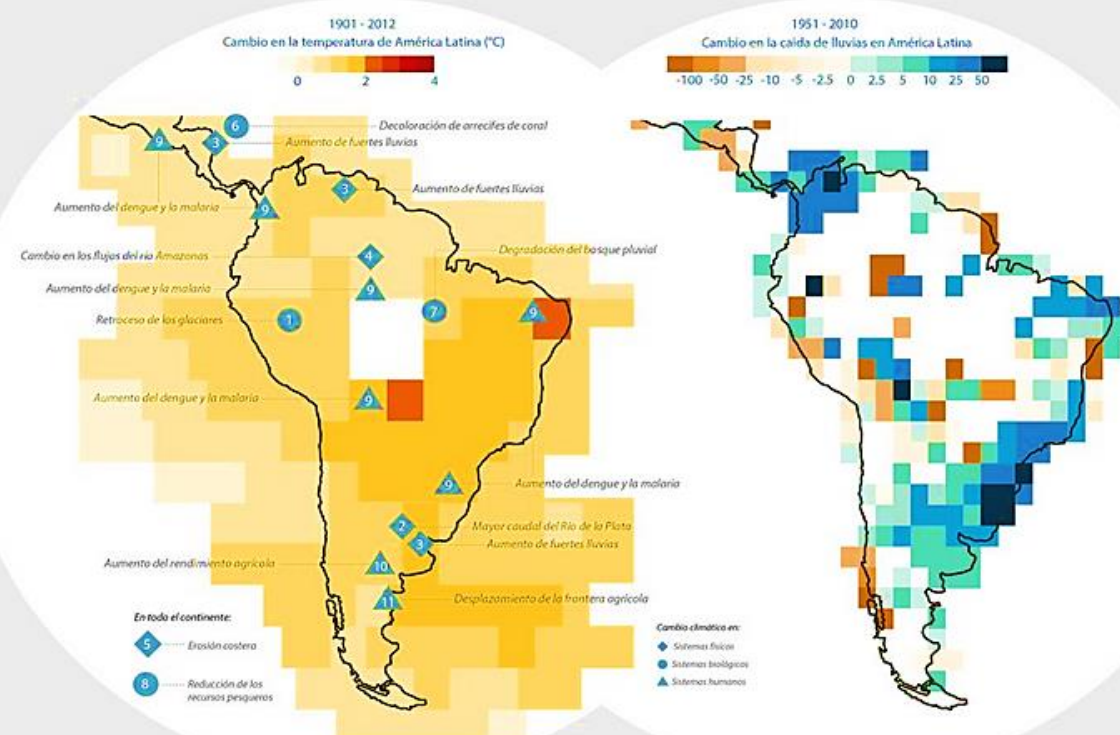
Implementarlas en economías en desarrollo es más fácil que hacerlo en países industrializados.



9 La cooperación internacional es fundamental para prevenir el peligroso cambio climático y los gobiernos latinoamericanos pueden promover medidas ambiciosas a nivel mundial.



8 América Latina está en posición de beneficiarse de una mayor integración de los enfoques de adaptación climática, mitigación y desarrollo.





Sección II. Aplicación de la metodología del *Climate Proofing* para integración de la adaptación al CC en la Planificación del Desarrollo en Paraguay



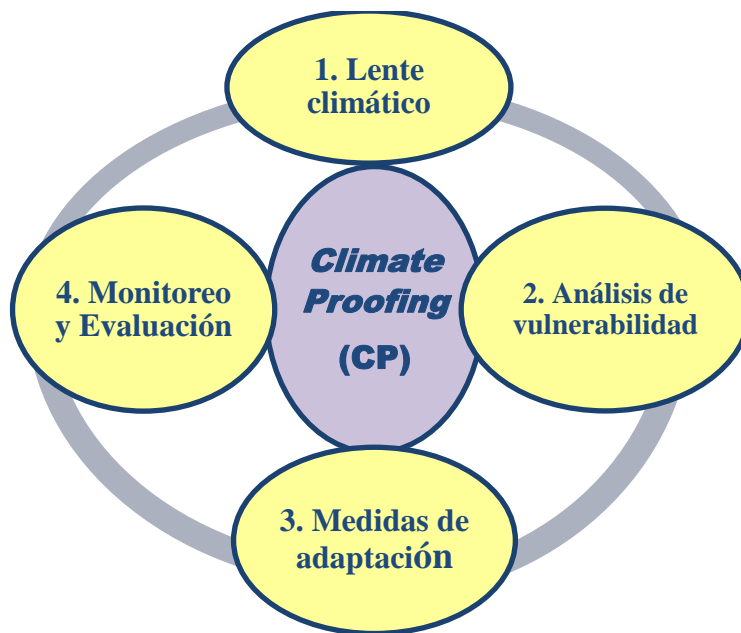
2.1. ¿Qué es el *Climate Proofing* (CP)?

Se llama CP a la *metodología de identificación de riesgos que el CC plantea en actividades, proyectos en planificación o en desarrollo.*

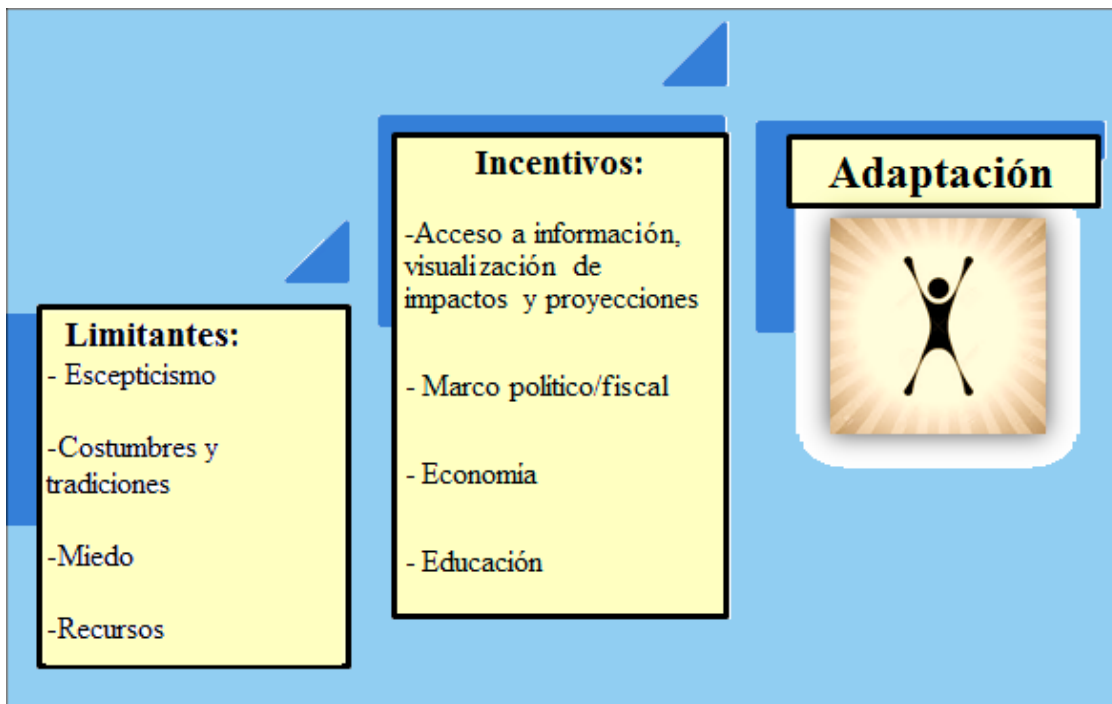
Es el análisis que se realiza a través de una perspectiva de *cómo el CC podría afectarlos*, con el objetivo de hacer los *ajustes necesarios* para el logro de las metas, ya que el CP trata de asegurar que esos *riesgos identificados con la aplicación del lente climático sean luego reducidos* a niveles aceptables a través de intervenciones en una o más fases del proyecto: planificación, diseño, implementación, evaluación.

A nivel político, el CP posibilita la adopción de medidas duras de adaptación al CC, integrando la planificación de políticas, planes y acciones de desarrollo, con los proyectos existentes y futuros de adaptación (ADB, 2005)¹⁴.

2.2. Pasos del Climate Proofing



Principales limitantes e incentivos para la adaptación al cambio climático



Fuente: adaptado de Viguera *et al.* (2017)



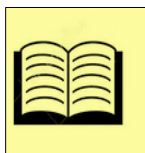
Paso 1. Aplicación del lente climático

Objetivo de aprendizaje: Identificar y mitigar riesgos/amenazas del CC para el desarrollo, a través del conocimiento y la aplicación del lente climático a un sistema de interés.



Cómo aplicar el *lente climático*:

1. Definir el **sistema de interés** (unidad de análisis yendo desde un cultivo como el maíz a una comunidad).
2. Recolectar **información técnica de los impactos probables del CC** sobre el sistema productivo de interés (ej. incremento de la temperatura en 1-2 °C y disminución del rendimiento de maíz en 5-10%).
3. Efectuar **preguntas claves del lente climático** en el sector
 - ¿Cómo afecta el CC al sistema de interés o en qué medida éste es vulnerable?
 - ¿Qué problemáticas o acciones abordar a corto y largo plazo?
 - ¿Qué actores y cómo deben involucrarse?
 - ¿Qué correcciones deben garantizarse para responder a riesgos u oportunidades del CC?



Estudio de caso: país Napa

El gobierno de Napa se encuentra preparando su **Plan Nacional de Desarrollo-PND para el periodo 2017-2021**. Ante la problemática de las altas tasas de deforestación, la degradación de los recursos naturales y las amenazas del cambio climático sobre los medios de vida de la población, el gobierno central pretende incrementar la resiliencia social abordando un enfoque integrador en sus procesos de planificación.

Las metas contempladas en el PND de Napa son:

- Combate a la pobreza rural:** a través del incremento de la productividad, de la diversificación agropecuaria y de los ingresos familiares.
- Educación:** incremento de la tasa de alfabetización de la población hasta un 85% al 2021.
- Salud:** desnutrición en niños de 0-5 años reducida a la mitad de su nivel actual al 2021.
- Enfoque de género:** asegurar que al menos el 30% de los beneficiarios directos/indirectos de programas públicos sean mujeres.
- Infraestructura:** pavimentación, suministro de energía eléctrica y conectividad de banda ancha en 100% del territorio nacional al 2021.
- Ambiente y recursos naturales:** reducir a la mitad la tasa de deforestación y proteger los cauces naturales de agua.

Con este fin, se ha conformado la **Comisión de Cambio Climático de Napa-CCCN**, encargada de liderar este proceso de planificación para el próximo quinquenio, a través de un equipo asesor multidisciplinario del cual Uds. forman parte.

Información climática e impactos del CC en Napa

Se han realizado proyecciones para la serie temporal 2000-2040 en Napa, considerando los escenarios de forzamiento radiativo RCP 2.6 (con menores cambios de temperatura), RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5 (con los mayores cambios) utilizando los nuevos modelos climáticos disponibles.

De acuerdo a las proyecciones, hasta el año 2040 en todo el país Napa se observa tendencia positiva con marcado incremento de la temperatura media (0.63-1.18°C) a partir del año 2020 para los 4 RCP.

Respecto a los patrones de precipitación, se observa una disminución del 10-20% excepto en la región Norte del país donde más bien se espera incremento de la precipitación en un 30% respecto a la media actual.

Los habitantes de Napa ya han empezado a notar que año a año existe mayor variabilidad: sequías severas que azotan a la actividad agropecuaria (principal actividad socio-económica del país) alternadas con años muy lluviosos e intensas inundaciones que desbordan los ríos, dejando gran cantidad de damnificados en zonas ribereñas y que arrastran gran parte de la cubierta orgánica de los campos.

Las sequías en combinación con días más calientes por aumento de las temperaturas mínimas han generado las consecuencias más negativas para los sistemas productivos como el maíz, mermando incluso la disponibilidad de agua para algunos asentamientos humanos.

Otra de las grandes preocupaciones en Napa, es que si bien la expansión agrícola ha permitido emplear directamente al 70% de la población económicamente activa-PEA, se ha oído hablar de que las principales cadenas de agro-exportación se verán arruinadas ante el fenómeno del cambio climático y sus repercusiones como la aparición de plagas en los cultivos y del estrés calórico en el ganado.

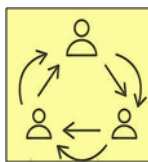
Los casos de enfermedades humanas transmitidas por vectores tampoco se han hecho esperar: el dengue y la malaria han cobrado 300 víctimas con gastos superiores a los 10 millones de USD para la salud pública el año pasado.

Además de los episodios de inundaciones, de 1997 a 2008 también se han incrementado los incendios forestales y la frecuencia de eventos extremos como tormentas violentas que tenderán a seguir acentuando su intensidad en el futuro.

Geolocalización y regiones actuales de Napa, antigua nación de Zanadú, tras guerras civiles



RN=Región Norte, RS=Región Sureste, RO=Región Oeste.



Actividad 1. Seleccionar 3 metas del PND de Napa al 2021 y en la **Matriz 1** evaluar la relevancia del CC para el logro de esas metas, aplicando las preguntas claves del lente climático.

Matriz 1: Aplicación del lente climático al sistema de interés

Meta	¿Cómo puede ser afectada por el CC?	¿Qué acciones abordar a corto/largo plazo?	¿Qué actores y cómo deben tomar acción?
Ej. Incrementar y diversificar la producción agropecuaria			



Actividad 2. Compartir en plenaria el trabajo grupal, plasmando los resultados en las tarjetas de colores siguiendo las reglas de visualización y la estructura de la matriz anterior.



Actividad 3. Evaluación del módulo y reflexiones finales:

- ¿En qué magnitud fue comprendido el módulo?
- ¿Es aplicable el lente climático en sus instituciones/áreas de trabajo?
- ¿En qué medida consideran útil la metodología del *climate proofing* para los PND?
- ¿De qué fuentes obtienen habitualmente los datos e informaciones climáticas del país?
- ¿Cuáles son los desafíos más relevantes a considerar del CC en el Paraguay?



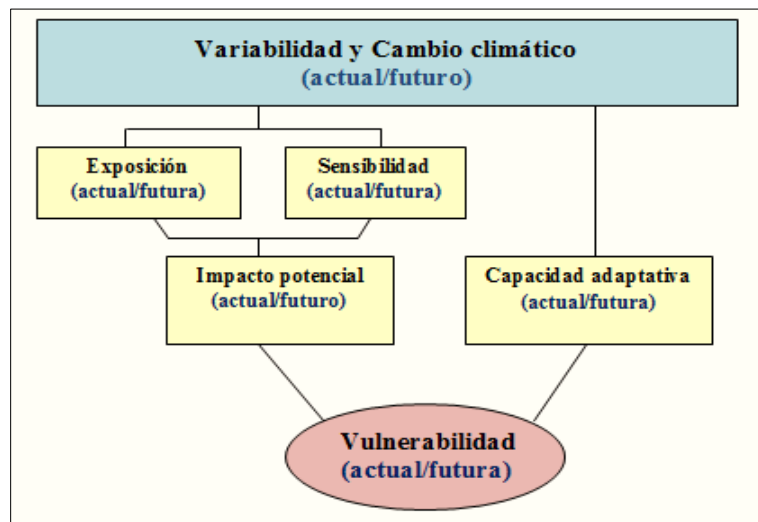
Paso 2. Análisis de Vulnerabilidad

Objetivo de aprendizaje: Efectuar el análisis de vulnerabilidad del sistema de interés al CC, a través de la identificación de sus componentes e interrelaciones

Utilidades del análisis de vulnerabilidad:

- Comparación de susceptibilidad/ adaptación de individuos, comunidades o sistemas productivos al CC.
- Identificación de puntos críticos y de intervención (ej. mejora de la capacidad de planificación)
- Seguimiento de la evolución de vulnerabilidad durante el Monitoreo y Evaluación-ME
- Informe ante compromisos nacionales vinculantes a nivel internacional (Comunicaciones Nacionales-CN reportadas a la CMNUCC, Normas Nacionales Apropriadas de Adaptación-NAPAS etc)

Componentes de la vulnerabilidad a la variabilidad y el cambio climático



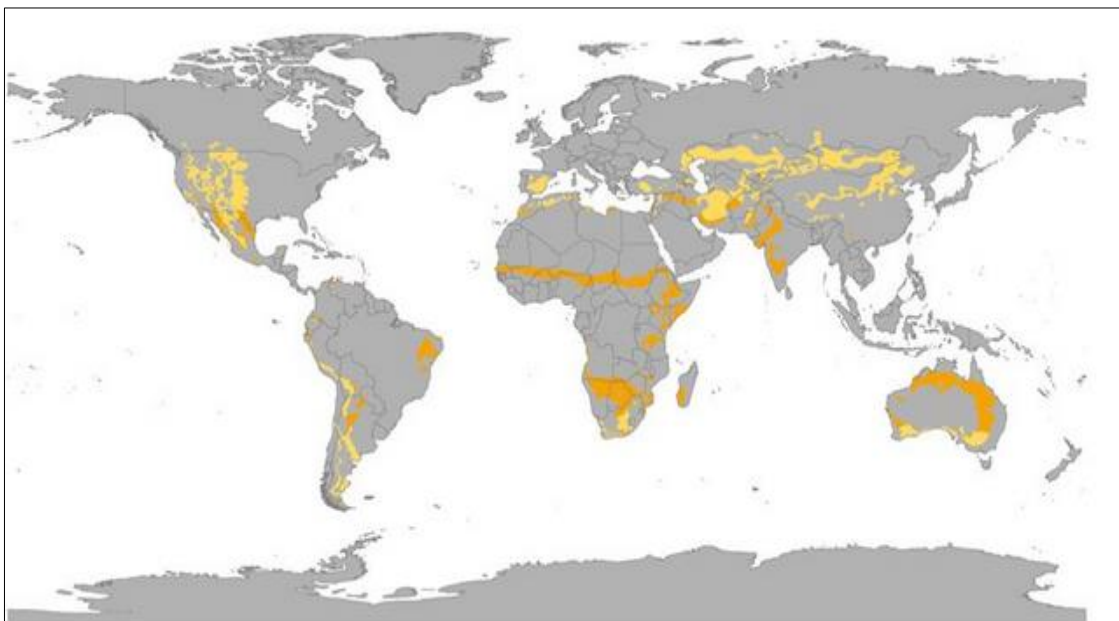
Fuente: adaptado de INECC (2012)

El IPCC (2007)¹⁵ define la **Vulnerabilidad** como el *grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema de afrontar los fenómenos extremos y efectos adversos del CC*, presentando los siguientes *componentes*:

1. Exposición: *condición y grado en que un sujeto, objeto o bien está expuesto a un riesgo o amenaza climática.*

Ej. zonas semiáridas más expuestas al riesgo de sequía meteorológica (déficit de precipitación) y sequía agrícola (del sistema radicular) respecto a otros biomas.

Mapa mundial de distribución de zonas semi-áridas/desérticas



Fuente: World Koppen Classification (2016)

2. Sensibilidad: *condición intrínseca por la que un sistema resulta positiva o negativamente afectado por la variabilidad o el CC.*

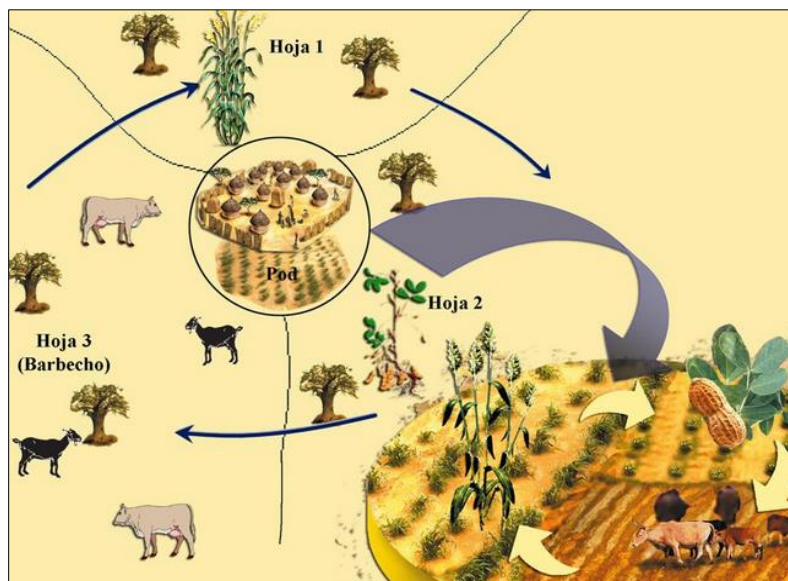
Ej. agricultura de secano con cultivos / variedades vegetales menos sensibles o más resistentes a la sequía por disposición radicular.



-Capacidad adaptativa. *Habilidad biológica* que sumado a la *disponibilidad de recursos* (naturales, técnicos, financieros etc), la *organización*, los *conocimientos* y la *tecnología* permite la adaptación y reducción de la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas, determinando la **resiliencia o capacidad de recuperación** oportuna y eficaz del sistema ante los efectos de una amenaza, lo que incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones.

Ej. sistemas rotativos que disminuyen la presión de pastoreo e incrementan la resiliencia de los sistemas agropecuarios ante la sequía (Viguera *et al.* 2017)¹⁶

Rotación trienal en agricultura extensiva de secano



Fuente: Pestaña (2016)

De los conceptos anteriores puede deducirse que, la **vulnerabilidad al CC** es **directamente proporcional a la exposición y sensibilidad** (que determinan el **impacto potencial de la amenaza**) e **inversamente proporcional a la capacidad adaptativa**, razón por la cual la vulnerabilidad también puede incrementar o disminuir en virtud a la variación de sus componentes.

Vulnerabilidad= [Exposición x (Sensibilidad/Capacidad Adaptativa)] (CIIFEN, 2012)¹⁷

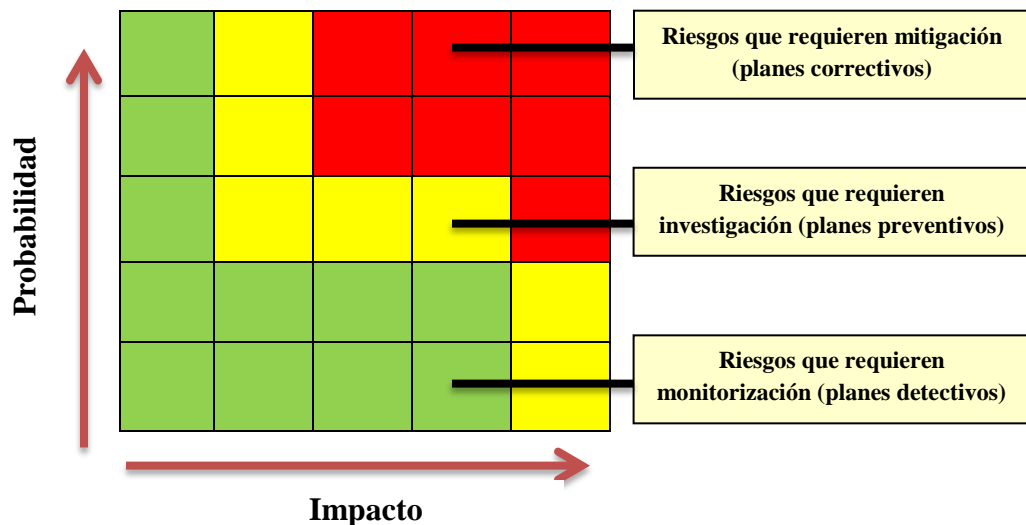
El SREX (2013)¹⁸ enfocándose en la **gestión de riesgos ante desastres naturales** considera además **riesgo y amenaza** como conceptos conexos a la vulnerabilidad.

-Riesgo: combinación de la *probabilidad* de que se produzca un evento (*vulnerabilidad*) y sus *consecuencias negativas* (*amenaza*).

$$\text{Riesgo} = (\text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad})$$

En forma práctica, los riesgos son a menudo evaluados o priorizados a través de matrices que relacionan la probabilidad de ocurrencia de un suceso con sus impactos negativos.

Matriz de evaluación de riesgos y planes de intervención

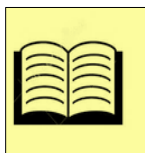


Fuente: adaptado de Beltrán (2010)

Cómo realizar el análisis de vulnerabilidad del sistema de interés al CC:

-De arriba abajo (*top-down*): donde existen escenarios climáticos bajo proyecciones regionales/globales para analizar el impacto del CC.

-De abajo a arriba (*bottom-up*): con unidades de análisis localizadas en comunidades en escalas actuales (variabilidad climática) o de corto plazo, integrando el conocimiento local.



Estudio de caso: Vulnerabilidad de la Región Sureste de Napa

Entidades cooperantes están comprometidas en apoyar temáticas de desarrollo, asignándose un importante financiamiento al diseño e implementación de actividades para la gestión sostenible del sector agropecuario de Napa en el contexto del CC.

La Comisión de Cambio Climático de Napa-CCCN debe promover la coordinación entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca-MAGP, el Ministerio del Ambiente-MA y el Ministerio de Planificación-MP en miras al cumplimiento de las metas del PND 2021, siendo priorizada la región Sureste del país dado su mayor potencial productivo y económico.

La **Región Sureste** con 290.704 km² y 60% de la población es la más extensa del país. La mayor parte de esta población está alojada en áreas rurales, con agricultura familiar-AF como principal medio de subsistencia (80%), aunque en las zonas con mayor disponibilidad de agua también existen grandes estancias ganaderas y áreas de monocultivo, que aportan el 40% del PIB de la región.

La tenencia de la tierra es heterogénea (5-1000 ha) y las inversiones en adquisición de implementos (reservorios, sistemas de riego) e infraestructura como invernaderos son más bien escasas. En términos generales, la mayoría de los sistemas productivos de la región se caracterizan por ser agrícola/ganaderos o mixtos. No obstante, es aún una región multiétnica, con presencia de 5 parcialidades indígenas habitando en remanentes boscosos, compuestos por especies nativas como quebracho, palo borracho y algarrobo.

El acceso al agua es la principal limitante para los sistemas productivos y ante reiteradas declaraciones de sequía, el gobierno departamental ha promovido estudios climáticos en la región Sureste de Napa, demostrándose que en la última década en algunos sectores el clima se ha vuelto más cálido y las lluvias (generalmente estivales) cada vez menos frecuentes pero más estacionadas e intensas como consecuencia del fenómeno del Niño.

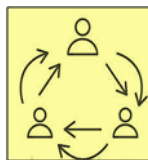
La temperatura media no ha presentado grandes variaciones, no así los valores extremos, que provocan los mayores impactos socio-económicos al disminuir considerablemente el periodo libre de heladas respecto a años anteriores por ejemplo.

Episodios de amplia variación entre el día y la noche (noches frías/cálidas por incremento de temperaturas mínimas extremas) y de olas de calor (definidas como persistencia de temperatura mínima $\geq 24^{\circ}\text{C}$ y elevada humedad ambiental durante al menos 3 días consecutivos) se registraron con elevada mortalidad animal e incluso humana, en rangos etarios vulnerables como la de los ancianos a consecuencia del fenómeno de La Niña.

Económicamente, estos fenómenos climáticos han venido afectando en especial el rendimiento del maíz, uno de los principales cultivos de la región, puesto que el déficit hídrico al momento de la floración y temperaturas superiores a los 35° pueden ocasionar fallas en la fecundación y el peso de los granos.

El gran arrastre de sedimentos agravado por la deforestación y la erosión eólica por tempestades impetuosas junto a la elevada evapotranspiración exacerbaban aún más la situación de los cursos de agua que desbordan y se secan intermitentemente en la región.

Modelos climáticos utilizados prevén aumentos de temperatura de 1.5°C y reducción de hasta el 20% de la precipitación anual entre los años 2018-2040, lo que implicará menor reservorio subterráneo y mayor competencia por el agua para uso agrícola, con probables conflictos sectoriales de no adoptarse medidas eficaces de gestión de riesgos en la región Sureste de Napa.



Actividad 4. Ante la decisión de los organismos cooperantes y la CCCN, de la cual Uds. fueron considerados miembros asesores, con relación a la prioridad del logro de la meta de combate a la pobreza rural del PND 2021 mediante el incremento y diversificación de la productividad agropecuaria y del ingreso familiar, seleccione uno de los siguientes sistemas de interés:

-Ganadería mayor / menor -Producción de maíz

-Evalúe la vulnerabilidad del sistema de interés seleccionado mediante análisis de la exposición a amenazas climáticas, sensibilidad actual (determinantes del impacto potencial)

y capacidad adaptativa al CC (en función a recursos, organización, conocimientos y tecnología e iniciativas en marcha) (**Matriz 2**).

Matriz 2: Evaluación de la vulnerabilidad al CC

Sistema de interés	Impacto potencial		Capacidad de adaptación (*)				Calificación de vulnerabilidad
	Exposición	Sensibilidad	Recursos	Organización	Conocimientos y tecnología	Iniciativas en marcha	
Ej. Ganadería bovina de carne							

(*) Distinguir por género si es relevante

-Recordando los componentes de la vulnerabilidad y su interrelación a través de la fórmula propuesta por el CIIFEN (2012)¹⁹:

Vulnerabilidad= [Exposición x (Sensibilidad/Capacidad Adaptativa)], asigne puntuación de 1 a 3 a cada uno de los factores componentes de la vulnerabilidad (en función a menor/mayor impacto potencial y capacidad adaptativa.

-En la última columna de la **Matriz 2**, emita una **calificación final de vulnerabilidad** de acuerdo con la siguiente en escala:

≤1 (baja vulnerabilidad), 2 (vulnerabilidad media), ≥3 (vulnerabilidad alta)



Actividad 5. Compartir en plenaria el trabajo grupal, plasmando los resultados en las tarjetas de colores siguiendo las reglas de visualización y la estructura de las matrices anteriores.

Se recomienda realizar el ejercicio individual y luego consensuar una calificación grupal promedio a partir de las puntuaciones / calificaciones individuales de la vulnerabilidad y sus componentes.



Actividad 6. Evaluación del módulo y reflexiones finales:

- ¿En qué medida fueron comprendidos los conceptos y/o ejemplos a cerca de la terminología de los componentes de la vulnerabilidad?
- ¿Qué retos encontraron para identificar/calificar los componentes de la vulnerabilidad?
- ¿Qué utilidades potenciales encuentran al análisis de vulnerabilidad?
- ¿De qué manera los componentes de la vulnerabilidad pueden ser cambiados y cuál de ellos sería más fácil, menos costoso o socialmente aceptado?



Paso 3. Identificación, priorización y selección de medidas de adaptación ante el CC

Objetivo de aprendizaje: Determinar diversas opciones de adaptación, tendientes a reducir la caracterizada vulnerabilidad del sistema de interés al CC, mediante reducción de la sensibilidad o incremento de su capacidad adaptativa.

Medidas de adaptación al CC

Las medidas de adaptación al CC van desde reducir la vulnerabilidad a través de la planificación e intervenciones de *no-regret o arrepentimiento* a medidas que incluyen ajustes incrementales y transformacionales como las esferas de cambio o de concienciación personal y colectiva.

En todos los casos, identificar las opciones de adaptación al CC es un proceso que, como hemos visto requiere conocer la vulnerabilidad del sistema de interés y sus determinantes.

Es importante recolectar un amplio rango de opciones de adaptación a partir de varios enfoques y elaborar un listado de actores o partes interesadas que podrían contribuir a la acción de adaptación.

A nivel nacional, sectorial y local, los resultados pueden ser priorizados de acuerdo a áreas geográficas críticas. Sin embargo, a nivel de proyecto la identificación de opciones de adaptación idealmente debe llevarse a cabo durante el planteamiento inicial, el diseño y la evaluación del proyecto.

Clasificación de las medidas de adaptación

El Grupo II de Trabajo del IPCC (2007)²⁰ ha identificado varios tipos de medidas de adaptación. Así, según el criterio de clasificación tenemos:

- Según su propósito:** medidas autónomas-planificadas
- Según el alcance espacial:** localizadas o extendidas
- Según el alcance temporal:** a corto plazo (tácticas) o a largo plazo (estratégicas)
- Según su forma:** estructurales, legales, institucionales, regulatorias, tecnológicas etc

-Según su función: proteger, prevenir, cambiar, restaurar, frenar, tolerar.

La GIZ (2013)²¹ propone **2 grupos de medidas** en función de la tangibilidad o intervención en territorio para reducción de la vulnerabilidad:

-Medidas duras de adaptación (ej. infraestructura, marco político-regulatorio, asesoría técnica, reubicación de viviendas etc).

-Medidas blandas de adaptación (ej. campañas de sensibilización, mejora del acceso de la población a los servicios de salud/educación, planificación, diversificación de ingresos etc).

El siguiente listado nos brinda un panorama de opciones de adaptación enmarcadas en **4 categorías: Infraestructura (I), Políticas (P), Capacidades Institucionales (CI), BP (Buenas Prácticas)**.

Medidas de adaptación al CC (ej. ante sequías)	Categoría
-Instalación de más pozos / reservorios de agua	I
-Tecnologías de irrigación por goteo y canales de riego	I
-Uso de cultivos resistentes/ de bajo consumo de agua	BP
-Desarrollo de programas agrícolas para uso eficiente del agua	P
-Cálculo de la huella hídrica del sistema de interés/producto	CI
-Capacitación técnica para mejora de la gestión del agua	CI
-Saneamiento y reutilización de aguas grises en áreas urbanas	BP
-Tasas diferenciales de cobro/incentivos por ahorro doméstico de agua	P
-Instalación de estaciones meteorológicas y sistemas de alerta temprana para gestión de riesgos	CI
-Desarrollo de modelos climáticos	CI
-Mejora de la gestión integral de cuencas hidrográficas	BP
-Mejora del coeficiente físico de reparto del agua	BP
-Introducir Pago por Servicios Ambientales-PSA	P
-Adaptación basaba en ecosistemas-ABE	BP
-Declaración de emergencia y envío de víveres a poblaciones vulnerables	P

Fuente: elaboración propia

Formas de adaptación

Hemos mencionado que la adaptación ante el CC puede darse de forma *autónoma o natural*, o bien a través de *acciones preventivas o reactivas* comúnmente empleadas por los productores.

-Adaptación reactiva: implica *acciones en respuesta al impacto* con el fin de recuperar el bienestar o reducir las pérdidas productivas / económicas (evacuación de zonas inundables, solicitud de subsidios o fondos de contingencia, venta de ganado etc).

-Adaptación preventiva: abarca la *gestión de riesgos* para prevenir o evitar impactos o daños venideros del CC mediante acciones planificadas y proactivas (ej. diversificación productiva, uso de variedades resistentes, adecuación del calendario agrícola, adopción de seguros).

Un tipo de adaptación preventiva muy promovido es el de la **Adaptación basada en ecosistemas-ABE** que consiste en la *restauración de los ecosistemas y sus servicios ambientales* para mitigar/adaptarse a los efectos del CC, incluyendo la conservación de la biodiversidad, el manejo forestal, del agua y el suelo (ej. adopción de sistemas agroforestales en los sistemas productivos).

Ejemplo de acciones reactivas y proactivas ante principales riesgos agroclimáticos de la ganadería paraguaya

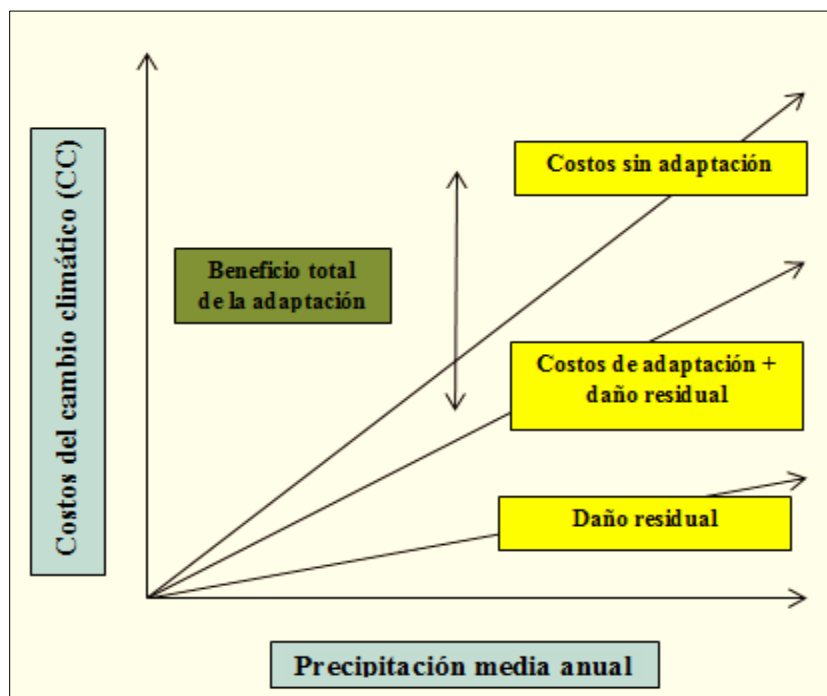
Riesgo Agroclimático	Acciones Reactivas	Acciones Proactivas
-Inundaciones	-Traslado a potreros de contingencia en campos más altos	-Instalación de lomas o diques -Canales de drenaje -Sistemas agroforestales
-Déficit hídrico / sequías	-Ajuste / evacuación de carga animal	-Colecta de agua de lluvia -Reservorios (tanques, tajamares) -Reserva forrajera / suplemento -Sistemas agroforestales, -Eficiencia de agua destinada a uso agrícola -Cultivo de forraje hidropónico
-Heladas / granizadas	-Refugios, barreras vegetativas y cobertura de superficie -Calefacción en primeras semanas de vida (lechones y aves) -Invernaderos / profundidad de estanques (alevines)	-Sistemas de vigilancia y alerta temprana -Buena condición corporal
-Olas de calor y estrés térmico	-Sombraje (con co-beneficios potenciales de los sistemas agroforestales) -Agua de bebida suficiente	-Modificación física del ambiente -Selección genética -Modificación de la dieta
-Caída de rayos durante tormentas eléctricas	-Estabilización del paciente (hidratación), curación de quemaduras -Diagnóstico diferencial y tratamiento veterinario	-Refugios boscosos, sistemas agroforestales -Distanciamiento de cercos eléctricos y materiales metálicos -Instalación de pararrayos

Fuente: elaboración propia

Costos de adaptación y de la no adaptación

La implementación de medidas de adaptación ante el CC requiere inversiones a veces cuantiosas (ej. costos estimados de hasta 4000 millones de USD anuales para adaptación del sector agrícola latinoamericano según el Banco Mundial). Sin embargo, el no adoptarlas genera un costo todavía mayor (Stern, 2006)²².

Costos del CC con/sin adaptación ante variaciones de la precipitación media anual en países andinos



Fuente: adaptado de Cepal (2006)

Si bien en nuestros países la escasez de recursos técnicos/financieros es uno de los principales retos para la adaptación al CC, esto deja entreabierta la imperiosa necesidad de gestionar *mecanismos de financiamiento nacionales* (impuestos, sistemas de incentivos) o *internacionales* (donaciones, fondos de inversión ej. el Fondo de Adaptación-FA con organismos multilaterales, mecanismos de compensación como los bonos de carbono adoptando medidas sinérgicas de adaptación-mitigación con sistemas agroforestales por ej.), ante las proyecciones a veces nefastas del CC para la región.

El siguiente link del *Climate Funds Update* proporciona un listado de los fondos bi/multilaterales disponibles: <http://www.climatefundsupdate.org/data/the-funds-v2>

Costos totales estimados del cambio climático para algunos países de la región al año 2100 bajo los escenarios A₂/B₂ de emisiones

País/escenarios	Costo (mil mill USD)		% anual del PIB corriente	
	A ₂	B ₂	A ₂	B ₂
Bolivia	81.3	36.8	1.63	0.74
Chile	321.5	-25.9	1.1	-0.09
Perú	69.1	50.7	15	11
Paraguay	80.3	50.5	1	0.6

Fuente: adaptado de EUROCLIMA, 2016

Maladaptación

Las medidas de adaptación no pueden generalizarse, si no sólo tomarse en cuenta según cada productor, localidad o sistema de interés. Así, existen estrategias que en lugar de disminuir *incrementan la vulnerabilidad o los efectos adversos de un riesgo, reduciendo el bienestar futuro al priorizar sólo los efectos a corto plazo* (Noble et al., 2014)²³, lo que se conoce con el término de **maladaptación**.

Ej. Gran uso de recursos no-renovables como el agua subterránea para afrontar los problemas inmediatos de sequía, o por el contrario almacenamiento inadecuado de agua en reservorios que llegan a constituirse criaderos de vectores de enfermedades como el dengue (CRID, 2010)²⁴.

Criterios a considerar para priorizar medidas de adaptación al CC

De entre todas las medidas de adaptación identificadas, la guía OCDE (2009)²⁵ recomienda los siguientes criterios para selección de las mismas:

- Efectividad:** describir en qué medida las opciones reducen la vulnerabilidad del sistema de interés bajo diferentes escenarios e inclusive qué beneficios adicionales proveen.
- Costo/eficiencia:** evaluar este indicador económico tanto de forma inmediata como a largo plazo.
- Factibilidad:** indagar existencia de recursos legales, técnicos, administrativos etc para la implementación.

La GIZ (2013)²⁶ recomienda además considerar:

- Verificación cruzada** del impacto de la no adopción de medidas
- Evitar impactos ambientales adicionales o efectos sobre otras metas de desarrollo**
- Monitoreo constante frente a la incertidumbre**
- Alineamiento con políticas / requisitos para financiamiento**
- Criterios adicionales: enfoque de género, aceptación social**

Métodos para seleccionar medidas de adaptación al CC

En definitiva, la OCDE (2010)²⁷ enuncia **5 métodos principales** para seleccionar las medidas de adaptación identificadas y priorizadas conforme a los criterios anteriores:

- Análisis de costo/beneficio-ACB:** permite seleccionar medidas por optimización económica, pero requiere gran número de datos para su elaboración.
- Análisis de criterios múltiples-ACM:** se utiliza para clasificar opciones, cuando existe gran número de criterios relevantes y la cuantificación monetaria no es posible.
- Análisis de costo/eficiencia-ACE:** se utiliza también para clasificación, situándose entre los 2 métodos anteriores.
- Selección cualitativa por opinión de expertos.**
- Análisis combinados.**

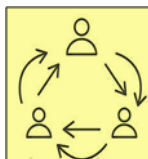


Estudio de caso: Opciones de adaptación para la Región Sureste de Napa

En varias ocasiones tras sequías prolongadas o eventos extremos, las autoridades de Napa han tenido que declarar comunidades en situación de emergencia, recibiendo afortunadamente ayuda externa. No obstante, han dilucidado que es tiempo de empezar los ajustes necesarios para adaptar los sistemas productivos a las nuevas condiciones climáticas y hacer uso eficiente de los escasos recursos disponibles.

Tanto el titular del Ministerio de Emergencia Nacional-MEN, como los del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca-MAGP y del Ministerio del Ambiente-MA han oído hablar de las diversas opciones disponibles y acordaron realizar inversiones para incrementar la resiliencia del sector agropecuario mediante priorización estratégica de medidas de adaptación ante el cambio climático.

La Comisión de Cambio Climático de Napa-CCCN, debe plantear soluciones para el sector agropecuario, diseñando el **Programa de Agricultura Sostenible-PAS** en un horizonte temporal de 5 años, con acciones focalizadas en la Región Sureste de Napa, dada su alta vulnerabilidad.



Actividad 7. Revise los impactos climáticos seleccionados y mediante **lluvia de ideas** en el grupo de trabajo propongan opciones de adaptación que reduzcan los casos de vulnerabilidad media/alta (**Matriz 3**).

- Priorice y seleccione las medidas de adaptación de acuerdo con los criterios y métodos recomendados (**Matriz 4**), **calificando** los atributos positivos (factibilidad, efectividad) y negativos (costo) mediante consenso grupal.

-Finalmente, **integre** las medidas de adaptación seleccionadas a los planes de desarrollo (**Matriz 5**).

Matriz 3. Opciones de adaptación

Sistema de interés	Impactos con media/alta vulnerabilidad	Opciones de medidas de adaptación (*)	Alcance temporal	Actor/es involucrado/s y sus roles (*)
Ej. Producción bovina de carne				

(*) Distinguir por género si es relevante

Matriz 4. Priorización y selección de medidas de adaptación

Sistema de interés	Medidas de adaptación propuestas	Priorización y selección de medidas de adaptación (*)			
		Factibilidad	Costo	Efectividad	Otros criterios
Ej. Producción bovina de carne					

(*) Distinguir por género si es relevante

Matriz 5. Integración de las medidas de adaptación en la planificación del desarrollo

Sistema de interés	Medida de adaptación priorizada	¿Cómo se implementará? (recursos)	Plazo	Proyectos en curso, factores de éxito y lecciones aprendidas	¿Qué actor/es serán involucrado/s? (*)	Posibles barreras y cómo superarlas
Ej. Producción bovina de carne						

(*) Distinguir por género si es relevante



Actividad 8. Bajo la modalidad de la **ronda o del terere jere** (con rotación entre los participantes quedando un solo portavoz fijo o líder expositor en cada grupo), compartir en plenaria el trabajo grupal sobre las medidas de adaptación dadas, priorizadas y seleccionadas, plasmando los resultados en las tarjetas acorde con las reglas de visualización y siguiendo la estructura de las matrices anteriores.





Actividad 8. Evaluación del módulo y reflexiones finales:

- ¿En qué medida fue comprendido el módulo?
- ¿Se considera útil la metodología propuesta para seleccionar medidas adecuadas de adaptación al CC?
- ¿Qué criterios consideran prioritarios para la selección de medidas de adaptación ante el CC en nuestro medio?
- En el país, ¿qué medidas de adaptación están siendo o pueden ser implementadas?
- ¿Qué retos/barreras principales deben superarse para el involucramiento de actores claves en la adopción de medidas de adaptación o la integración de la problemática del CC en los planes de desarrollo?



Paso 4. Monitoreo y Evaluación

Objetivo de aprendizaje: Diseñar un adecuado sistema de monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático, ante los desafíos presentados en los distintos niveles (nacional, subnacional, sectorial y de proyecto) mediante la formulación de indicadores SMART.

¿En qué consisten el Monitoreo y la Evaluación-ME?

Si bien ambos términos a menudo son utilizados como sinónimos, consisten en conceptos interrelacionados y complementarios.

-Monitoreo: observación sistemática y continua de los avances de un plan, programa o proyecto, con fin de comprobar sus ajustes a la planificación y el logro de las metas y objetivos.

-Evaluación: acción puntual de medir y valorizar el diseño, la ejecución, los procesos y resultados de un plan, programa o proyecto finalizado o en ejecución.

Preguntas claves para el ME: ¿Estamos haciendo lo correcto o no y por qué?

Diferencias entre el monitoreo y la evaluación

Monitoreo	Evaluación
Levantamiento rutinario de datos	Acción esporádica, puntual
Compara lo planificado con la realidad	Cuestiona el concepto (objetivos, resultados etc.)
Realizado a través del personal interno	Normalmente por personales externos
Procedimientos estandarizados para la comparación	Procedimientos coyunturales

Fuente: GIZ (2009)

El ME de la adaptación al CC no difiere mucho de la metodología general pero a la hora de diseñar e implementar se deben considerar algunos aspectos y desafíos específicos.

Propósitos u objetivos	Nivel de aplicación	Temáticas	Capacidades	Desafíos
-Gestión -Aprendizaje -Rendición	-Nacional -Subnacional -Sectorial -Proyecto -Portafolio	-Impactos potenciales -Capacidad adaptativa -Vulnerabilidad	-Recursos -Acceso a la información -Marco legal -Marco institucional	-Falta de métrica universal -Incertidumbre -Largo plazo -Complejidad -Falta de información y parámetros de comparación

-Propósito. En realidad la mayoría los sistemas de ME tienen más que un propósito, pero estos pueden servir para: indagar si un sector está en condiciones y ayudarlo a adaptarse (gestión), identificar qué medidas de adaptación funcionan bien (aprendizaje) o mostrar resultados o captar recursos financieros (rendición o reporte).

Preguntas claves para identificar el propósito del ME:

-Función de gestión: *¿la implementación sigue los objetivos/pasos deseados?*

-Función de aprendizaje: *¿Son efectivas las medidas de adaptación o pueden mejorarse?*

-Función de rendición: *¿cómo reportar?*

-Nivel de aplicación. El ME puede ir de lo más general a nivel nacional (ej. grandes programas de Naciones Unidas como el Fondo Verde o de Adaptación) con varios subniveles y agregaciones hasta lo más acotado en nivel de proyectos. Sin embargo, los pasos a seguir son similares.

En la práctica, el sistema de ME a aplicar guarda estrecha relación con los propósitos y niveles de aplicación. Así, para monitorear:

- Si la implementación de un **plan o estrategia a nivel (sub)nacional** logra los resultados esperados se debe diseñar un **sistema (sub)nacional** o integrar un sistema sectorial ya existente.

-La aplicación de un **proyecto**, utilizar una **teoría de cambio o marco lógico por resultados**.

-**Rendición/logros de un conjunto** de programas/proyectos, utilizar **indicadores** pre-establecidos **para agregación de resultados**.

-Temáticas. Recordando el concepto de vulnerabilidad del paso 2 y sus componentes, se debe definir bien en qué concentrar (ej. monitorear los parámetros del clima (amenazas), o directamente los impactos, procesos de implementación o resultados en concreto.

-Capacidades. Es preciso pensar en las capacidades existentes o necesarias (contexto político, instituciones, consideraciones legales, recursos humanos y financieros) para diseñar un sistema de ME.

-Desafíos.

-Ausencia de indicador universal y métrica para medir el éxito de las medidas de adaptación o los niveles de vulnerabilidad en diferentes contextos (ej. comparando distintas medidas de adaptación como instalación de reservorios de agua o construcciones resilientes), que por su diversidad dificultan la adopción de métrica.

-Incertidumbre climática que obstaculiza la planificación de medidas de adaptación y el control del proyecto por cambios en la línea base.

-Horizonte temporal de largo plazo ante los distintos escenarios de emisiones de GEI y los impactos del cambio climático, que posterga la medición de impacto de los proyectos hasta su culminación.

-Complejidad de los factores de influencia que conlleva a una mirada más holística de los resultados atribuibles ej. incendios forestales incrementados no sólo por la sequía si no por la imprudencia social.

-Falta de información y parámetros de comparación. La inexistencia o no-disponibilidad de datos al igual que de puntos de comparación entre la implementación / falta de medidas de adaptación (análisis contrafactual) es un desafío que incluso a veces se utiliza como argumento para justificar la falta de ME, requiriendo gran esfuerzo para superarlo.

Cómo diseñar e implementar un sistema de ME

Si bien no existen recetas universales, se tienen los siguientes pasos para establecer un sistema de ME respondiendo a preguntas básicas:

-Definir el propósito (el por qué y para qué)

- Definir los contenidos a monitorear** (herramientas, indicadores: el qué)
- Operativizar** (el quién y el cómo)
- Organizar y difundir los resultados** (el cuándo)

Es ideal que el sistema de ME se integre desde el principio en la planificación y formulación de un *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático o Estrategia de Desarrollo*, pero es mucho más común que se incorpore en cualquier momento.

También es muy común el diseño de sistemas de ME muy ambiciosos con el afán de medir hasta el último detalle, pero se debe procurar no caer en el dilema entre un simplísimo sistema a otro que por muy complejo finalmente no proporcione las informaciones necesarias. Por ello, es recomendable realizar primero un escaneo de los sistemas de información y ME disponibles a nivel regional o nacional y establecer en lo posible coordinación estratégica, cubriendo con entrevistas o datos de comparación perceptiva y donde no los haya.

Finalmente, para asegurar que el sistema de ME se utilice y sirva realmente se recomienda alinearlos con los procesos de toma de decisión e integrarlos a sistemas ya existentes, en un contexto político amplio (IISD y GIZ, 2015)²⁸.



Actividad 9. Reflexión en plenaria.

-¿Tienen conocimiento / expertiz sobre sistemas de ME?. Si ya han enfrentado estos desafíos en su contexto laboral, ¿cómo los han superado?

-¿Qué otros desafíos pueden existir al diseñar e implementar un sistema de ME para la adaptación ante el CC?.



Enfoques de los sistemas de ME: Procesos vs. Resultados

-Enfoque de proceso, significa **monitorear los avances** en la implementación de políticas, planes e intervenciones de desarrollo, brindando información a cualquiera de los 3 propósitos, pero teniendo a la gestión como función más importante.

-Enfoque de resultados, **observar los cambios o variaciones de vulnerabilidad** que surgen al implementar planes, políticas o acciones de adaptación, contribuyendo más al propósito de rendición o aprendizaje.

En la mayoría de los casos, los sistemas de ME que existen utilizan ambos enfoques.

Una vez definidos los enfoques del sistema ME, se debe especificar **cómo se van a verificar los procesos y/o medir los resultados**. Los instrumentos más utilizados aunque no obligatorios para tal fin en los sistemas de ME son por su objetividad los **indicadores**. Así, existen **otros métodos de monitoreo** como el “**cambio más significativo**” (Davies y Jess, 2005)²⁹ utilizados con propósito de aprendizaje empleando discusiones y no indicadores.

¿Qué son los indicadores?

Son **variables, atributos o características medibles** para describir una situación existente u observar cambios o tendencias a lo largo del tiempo.

A la hora de formular los indicadores del sistema ME para la adaptación, es importante tener en cuenta los siguientes **puntos claves**:

1. El **enfoque (proceso o resultados)**: *¿el indicador da seguimiento al proceso y/o mide los resultados?*
2. **Relevancia del contexto**: *¿el indicador informa sobre el propósito?*

3. Línea base y metas apropiadas

4. **Disposición y análisis de datos** a través de fuentes ya existentes

5. **Escala espacio-temporal** para conseguir datos (IISD y GUZ, 2015)³⁰.

Ej. De indicadores:

-De proceso: *superficie cultivada, áreas forestadas, productores involucrados en plan piloto*

-A nivel de resultados: *rendimientos de variedades resistentes, contribución agrícola al PIB.*

-De impactos: *cambios en el rendimiento del trigo de invierno por heladas / sequía, x% de hombres y x% de mujeres de la región con acceso a seguros agrícolas tras 3 años de gestión del proyecto.*

-De respuesta: *número de artículos sobre CC en revistas especializadas (IISD y GIZ, 2014)³¹.*

Formulación de indicadores SMART.

Para asegurar el diseño de un buen sistema de ME se requieren **indicadores de alta calidad**, es decir, que contengan toda la información relevante. Para ello existen los **criterios SMART**:

-eEspecíficos: precisos o subyacentes al tema

-Medibles u objetivos

-Alcanzables (metas o indicadores)

-Relevantes para el sistema de interés

-Tiempo determinado

*Siempre que sea posible **desagregar por género** y seleccionar **número conveniente y limitado de indicadores** que permita dar seguimiento a los procesos y cambios más relevantes.



Estudio de Caso: *ME del Programa de Agricultura Sostenible en Napa*

El gobierno de Napa está preocupado por conocer cómo se están implementando las acciones de adaptación al cambio climático en marco del **Programa de Agricultura Sostenible-PAS 2017-2021**, recientemente lanzado para los **rubros de agricultura extensiva de secano, producción fruti-hortícola, floricultura y ganadería bovina y caprina.**

Las principales **acciones emprendidas** para responder a los impactos del cambio climático en los siguientes ámbitos son:

- Político:** asistencia a comunidades vulnerables, instalación de invernaderos y seguros contra riesgos agroclimáticos
- Asesoramiento técnico:** oferta de capacitaciones en buenas prácticas, biotecnología y manejo integrado de plagas.
- Investigación y Desarrollo:** selección animal, nuevas variedades de cultivos.
- Formación de capacidades:** a través de la elaboración de mapas de riesgo, la ampliación de los sistemas de alerta temprana-SAT y de los servicios de extensión.

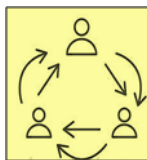
Debido a la débil organización institucional, el Ministerio de Planificación-MP y su Dirección de Auditoría-DC no cuentan con sistemas de monitoreo y evaluación a nivel nacional, sólo algunos sistemas de información que proveen datos meteorológicos, hidrológicos, de rendimientos agrícolas y montos reembolsados por siniestralidad a través de los seguros.

A pesar de que en Napa según las proyecciones eran más esperadas las sequías, algunas de las informaciones más relevantes y recientemente reportadas como consecuencia del cambio climático son: aumento de precipitaciones extremas, disminución del rendimiento de maíz y soja debido a incremento de la temperatura media en 1-2°C, erosión del suelo y ataque de plagas a los cultivos.

Las repercusiones en ganadería tampoco se han hecho esperar, disminuyendo la eficiencia por alta carga de parásitos internos, gastroenteritis e infestación de ectoparásitos.

Para mejorar las capacidades, la Comisión de Cambio Climático de Napa-CCCN convocada una vez más, tiene por misión diseñar un adecuado sistema de monitoreo y evaluación, pero ante su falta de talento humano contrata a un grupo de expertos asesores para elaborar un sistema de monitoreo y evaluación del PAS.

Tras definir el contexto, el propósito y los enfoques del sistema de monitoreo y evaluación, la CCCN solicita la formulación de indicadores para medir el grado de cumplimiento de los objetivos del PAS (nivel sectorial, de proyecto), alineado al logro de la meta de combate a la pobreza rural del **Plan Nacional de Desarrollo 2021** de Napa (nivel nacional).



Actividad 10.

-Analizar el **contexto nacional** para diseño de un sistema de ME (**Matriz 6**) con **indicadores SMART** (**Matriz 7**) para el Programa de Agricultura Sostenible priorizado en la Región Sureste de Napa.

-Finalmente, elaborar una **cadena de resultados para el PAS Piloto** (**Matriz 8**).

Matriz 6. Caracterización del contexto nacional para diseño del sistema de ME del Programa de Agricultura Sostenible en Napa

Contexto	Percepción grupal (*)
-¿Por qué se requiere de un sistema de ME en Napa o cuál es su propósito?	
-¿Cuál es el contexto político/ legal en el que se enmarca?	

-¿En qué nivel / enfoque se aplicaría?	
-¿Qué actores deben formar parte del diseño e implementación del sistema de ME?	
-¿Qué sistemas de información a nivel (sub)nacional ya existen?	
-¿Quiénes serían los usuarios potenciales de la informaciones o productos generados por el sistema de ME?	
-¿Qué recomendaciones generales considerar para la elaboración de dicho sistema de ME?	

(*) Distinguir por género si es relevante

Matriz 7. Formulación de indicadores SMART para el sistema de ME del Programa de Agricultura Sostenible en la Región Sureste de Napa

Área: Impactos del CC	Variables	Propuesta de indicador (*)
-Disminución del rendimiento de maíz y soja debido al aumento de temperatura		
-Pérdida de suelos agrícolas por aridez, salinidad y erosión asociados a eventos extremos		
-Ataque de plagas a los cultivos por cambios en la precipitación y temperatura		
-Parasitosis interna y externa en el ganado por alta humedad ambiental		
Área: Respuestas		
-Ampliación de los servicios de extensión con temáticas de adaptación al CC		
-Capacitaciones en buenas prácticas y biotecnología		
-Manejo integrado de plagas		
-Implementación de seguros agrícolas		
-Selección de animales adaptados al CC		
-Desarrollo de nuevas variedades de cultivos		

(*) Distinguir por género si es relevante

Matriz 8. Desarrollo de cadena de resultados para el Programa de Agricultura Sostenible-PAS Piloto de Napa

Objetivo: “Incrementar la resiliencia del sector agropecuario mediante acciones de adaptación al CC implementadas en el marco del Programa de Agricultura Sostenible-PAS en zonas vulnerables como la Región Sureste de Napa”.				
Componente	Resultado esperado (*)	Indicadores (*)	Productos esperados (*)	Supuestos (*)
Ej. Sistema de Alerta Temprana (SAT)	-Productores/as de la Región Sureste de Napa usufructuando el SAT	Al menos 50% de los productores/as de la Región Sureste de Napa con cobertura de SAT en los próximos 5 años	-Difusión de materiales informativos sobre informaciones climáticas y los SAT -Activación de usuarios para cobertura de SAT e información climática en sus teléfonos móviles	Cobertura del servicio, alfabetización y comprensión de reportes climáticos
Mapas de riesgo				
Seguros agrícolas				
Biotecnología				
Sanidad Animal				
Buenas Prácticas				
Servicios de Extensión				

(*) Distinguir por género si es relevante



Actividad 11. Compartir en plenaria el trabajo grupal, plasmando los resultados en las tarjetas de colores siguiendo las reglas de visualización y la estructura de las matrices anteriores.

-Luego, **rotar para corrección intergrupal** y entre todos **proponer mejoras** para el cumplimiento de indicadores de alta calidad con los criterios SMART.



Actividad 12. Evaluación y reflexiones finales:

- ¿En qué medida fue comprendido el módulo?
- ¿Consideran aplicable el módulo en sus respectivas instituciones/áreas laborales?
- ¿Encontraron dificultad para elaborar los indicadores?
- ¿Qué enfoque del ME (procesos / resultados), niveles (nacional, proyectos) y propósitos (gestión, aprendizaje o rendición) consideran más adecuados?
- ¿En qué nivel de aplicación se encuentran las acciones de adaptación al CC en nuestro país?
- ¿Cómo incorporar indicadores para criterios como el enfoque de género?

Conclusión

El cambio climático es un **fenómeno tangible**, que propicia transformaciones globales profundas en el orden social, económico, cultural y político, plateando la adopción de medidas, retos particularmente ávidos en el proceso de transición a la adaptación de los países en desarrollo, mayormente vulnerables a sus efectos.

Para Latinoamérica, como región superavitaria clave para la seguridad alimentaria y nutricional, la agricultura representa un sector socio-económico prioritario para el logro de metas de los planes nacionales e internacionales de desarrollo sostenible a través de sistemas de producción más mitigantes y resilientes al clima.

No distante a ello, en el Paraguay que bajo un enfoque holístico e integrador, busca posicionarse como plataforma productora de alimentos acorde a la visión de su Plan Nacional de Desarrollo-PND 2030, las políticas agropecuarias y competitividad agroexportadora jugarán rol perentorio para el uso adecuado de los activos del milenio (tierra, agua) y la reducción de la pobreza.

No perdamos de vista, sin embargo, que el accionar ante los distintos escenarios del cambio climático no sólo atañe a actores de decisión sino a todos y cada uno de nosotros/as como gestores individuales claves y colectivos ante una problemática ciudadana común.

La Unidad de Gestión de Riesgos-UGR del Ministerio de Agricultura y Ganadería-MAG y la Representación en Paraguay del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA a través del **presente manual** (elaborado a partir de los materiales de la Cooperación Internacional Alemana-GIZ y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE) y la **realización de talleres de validación**, aporta una **metodología adaptada para aplicación del *climate proofing* e integración de la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo en el Paraguay**, exhortando la difusión de su utilidad tanto en la **modalidad de planificación** como de **capacitación a facilitadores**.

Luisa Cáceres, Consultora

Paraguay, 2017

Fuentes de información

¹ GIZ (2014): Climate Proofing for Development. Adapting to Climate Change, Reducing Risk

http://www.preventionweb.net/files/globalplatform/entry_bg_paper~giz2011climateproofing.pdf

^{2, 25} OECD (2009): Guía sobre políticas-Integración de la Adaptación en la Cooperación para el Desarrollo.

http://www.adaptationcommunity.net/?wpfb_dl=284%20target=

³ Adapt-Chile (2013): Integración del Cambio Climático a la Gestión Municipal

http://www.adaptchile.org/web/wp-content/uploads/2015/04/Integracion_Cambio_Climatico1.pdf

^{4, 5, 18} IPCC (2013): Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance
https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX_Full_Report.pdf

^{6, 9, 15, 20} IPCC (2007): Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (4AR).

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html

⁷ CMNUCC (2015): Acuerdo de Paris en Español

https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish.pdf

⁸ PMA (2017): Política en materia de cambio climático. Cómo afrontar las consecuencias del cambio climático en la seguridad alimentaria y la nutrición. Segunda Versión.

<http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/resources/wfp289775.pdf>

¹⁰ Thornton *et al.* (2007): Vulnerability, climate change and livestock opportunities and challenges for the poor.

<http://www.icrisat.org/journal/SpecialProject/sp7.pdf>

¹¹ IPCC (2014): Synthesis Report of the IPCC Fifth Assessment (AR5)

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>

¹² ENACC (2015): Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático en Paraguay

<http://www.seam.gov.py/sites/default/files/users/comunicacion/Estrategia%20Nacional%20de%20Adaptacion%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico.pdf>

¹³ CEPAL (2014): La Economía del Cambio Climático en Paraguay

http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37101/S1420018_es.pdf?sequence=1

¹⁴ ADB (2015): Climate Proofing. A risk-based Approach to Adaptation.

<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28796/climate-proofing.pdf>

¹⁶ Viguera *et al.* (2017): El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos. Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional-CATIE).

www.conservation.org/cascade-espanol

^{17, 19} CIIFEN (2012): Implementación de un sistema de información de vulnerabilidad sectorial de la Provincia del Guayas frente al cambio climático y la variabilidad climática

http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&catid=93&id=603&Itemid=126&lang=es

^{21, 26} GIZ (2013): Adaptation to measure. Second edition.

<http://www.adaptationcommunity.net/knowledge/monitoring-evaluation-2/project-level-adaptation-me-2/adaptation-made-to-measure/>

²² Stern (2006): The Economics of Climate Change: The Stern Review.

http://www.brown.edu/Departments/Economics/Faculty/Matthew_Turner/ec1340/readings/Sternreview_full.pdf

²³ Noble *et al.* (2014): Adaptation Needs and Options Asses. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap14_FINAL.pdf

²⁴ CRID (2010): Adaptación y Maladaptación al Cambio Climático

<http://cambioclimatico.cridlac.org/adaptacion-mitigacion/adaptacion>

²⁷ OECD (2010): Evaluating Development Co-operation: Summary of Key Norms and Standards. Second edition.

<http://www.oecd.org/dac/evaluation/summaryofkeynormsandstandards.htm>

^{28, 30} IISD & GIZ (2015): Developing national adaptation monitoring and evaluation systems: A guidebook.

<http://www.adaptationcommunity.net/knowledge/monitoring-evaluation-2/national-level-adaptation-me/developing-national-adaptation-me-systems/>

²⁹ Davies and Jess (2005): Most Significant Change (MSC)

<http://www.mande.co.uk/docs/MSCGuide.pdf>

³¹ IISD & GIZ (2014): Seguimiento y Evaluación de la Adaptación a Niveles Agregados: Un Análisis comparativo de Diez Sistemas.

http://www.adaptationcommunity.net/?wpfb_dl=234