



International Center for Tropical Agriculture
Since 1967 / *Science to cultivate change*

Cacao y cambio climático – ¿Dónde? Nicaragua

Christian Bunn
Fabio Castro
Jenny Wiegel



Octubre 2018

c.bunn@cgiar.org
f.castro@cgiar.org
j.Wiegel@cgiar.org



Comunidad de aprendizaje para promover inversión privada en agricultura climáticamente adaptada

3 Iniciativas integradas

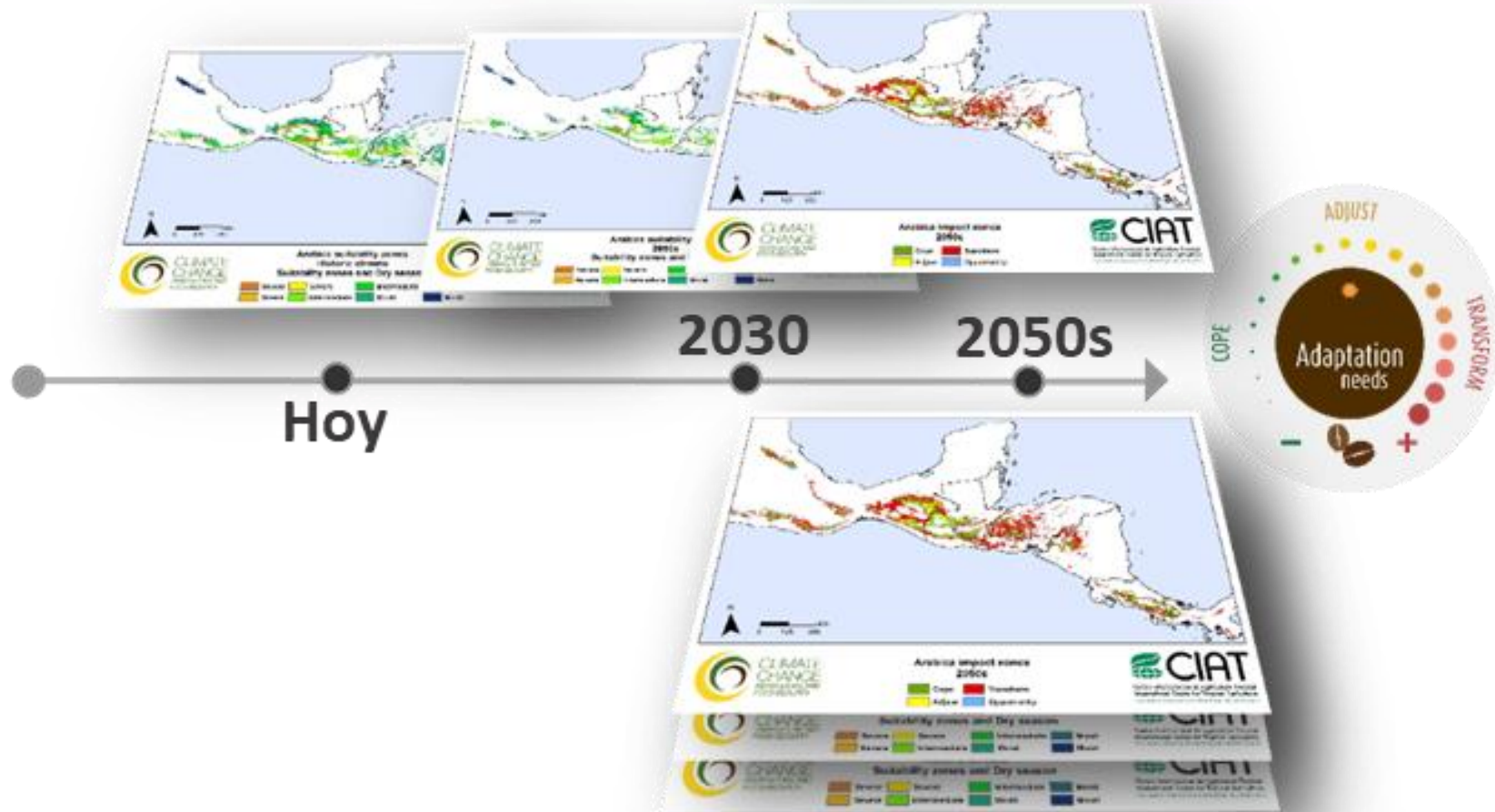


rikolto
VECO

 **CIAT**

1

Entender el riesgo de cambio climático en el tiempo



2

Convocar los actores de la cadena según nivel de riesgo

Lugares donde las condiciones básicas no cambiarán



Lugares que podrían seguir produciendo pero con ajustes



Lugares donde habrá necesidad de buscar otras alternativas



3

Identificar y priorizar prácticas relevantes de adaptación por nivel de riesgo y analizar los costos y beneficios.



4

Desarrollar portafolios específicos de practices para diversos inversionistas



Riesgos diferentes, estrategias diferentes

Sistémica =
transformación en el sistema de producción

Incremental =
ajustes en el
sistema de
producción

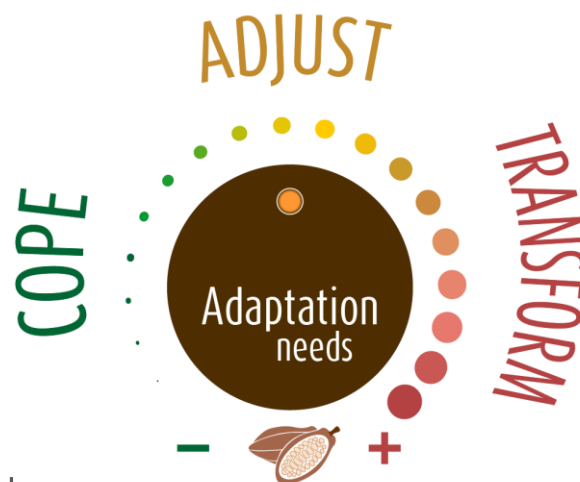


Transformacional =
transición a nuevos
cultivos

Colaboraciones publico-privado



Mas intervención del sector privado



Mas intervención del sector publico

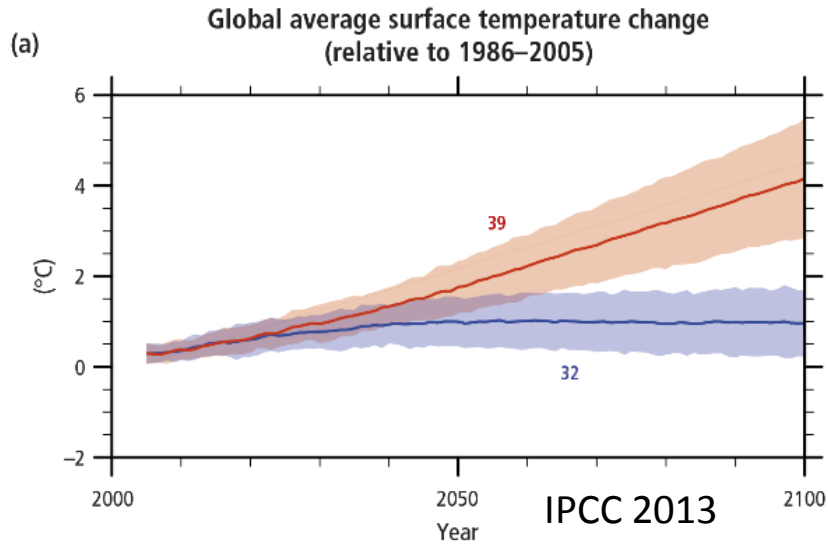
Contenido

- Introducción
- Objetivos
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones

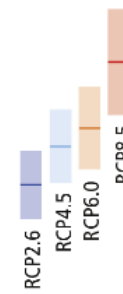
Introducción

Tendencias y proyecciones de cambio climático

Aumento de temperaturas



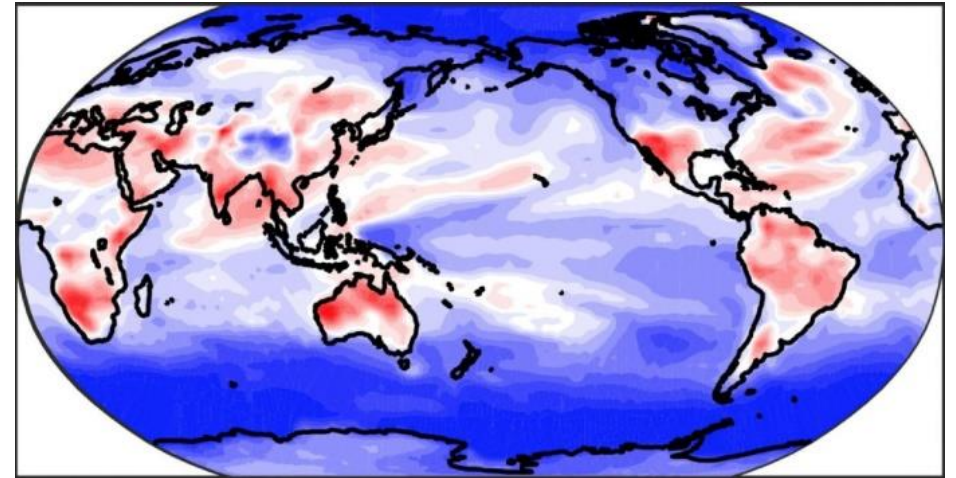
Mean over 2081–2100



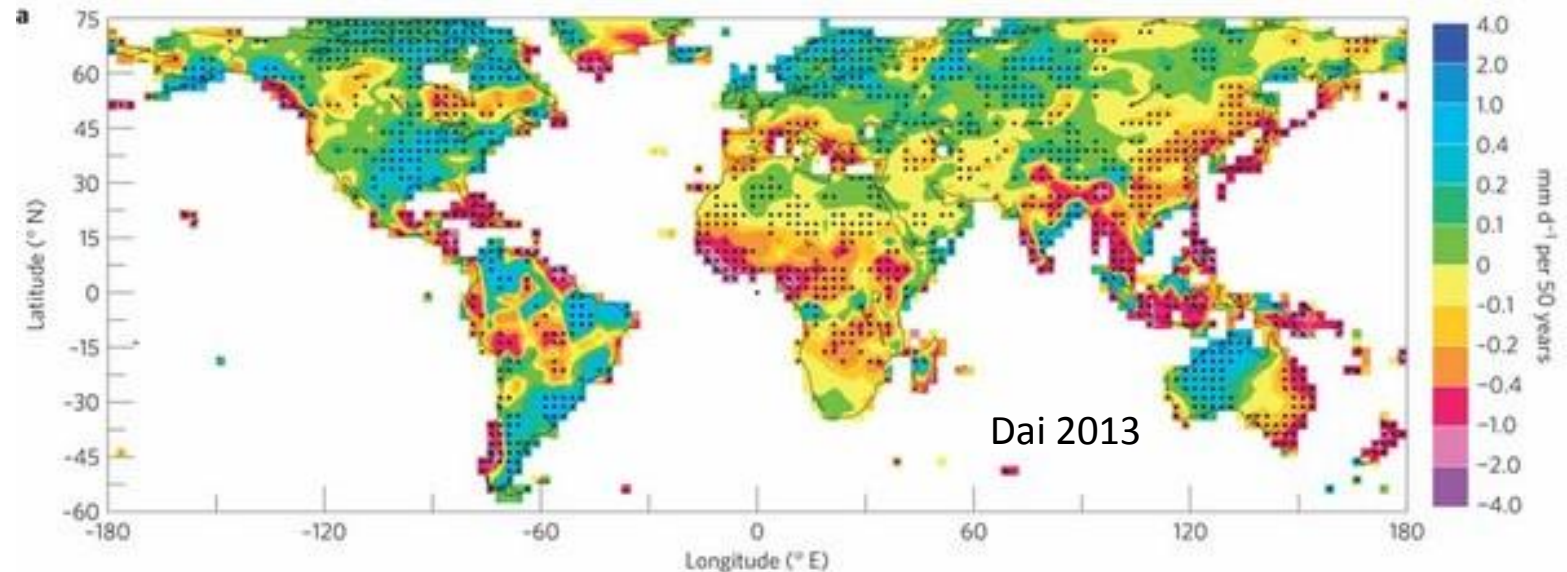
Proyecciones de precipitación

Diferenciación por región

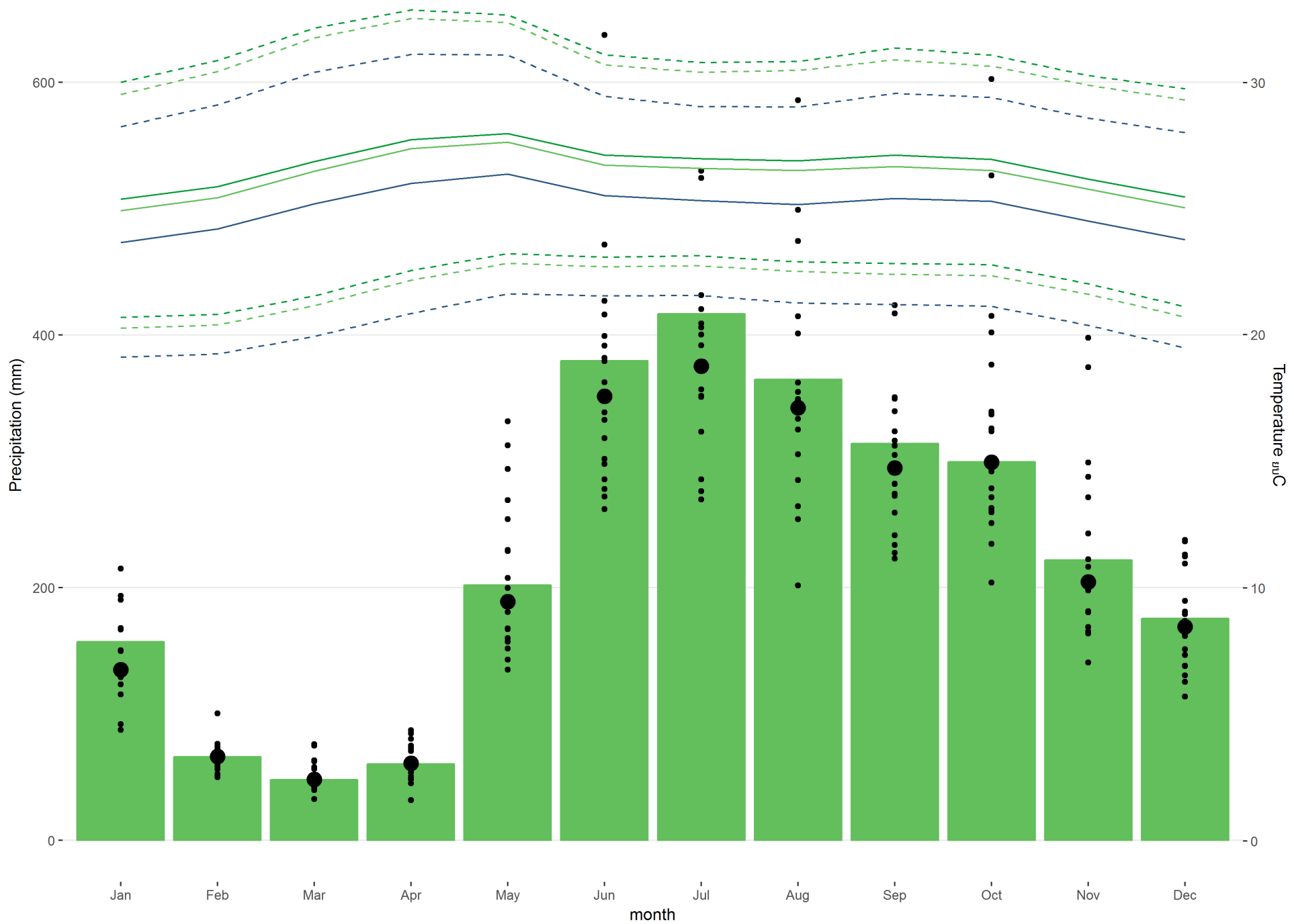
Alto incertidumbre



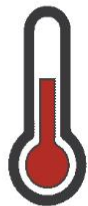
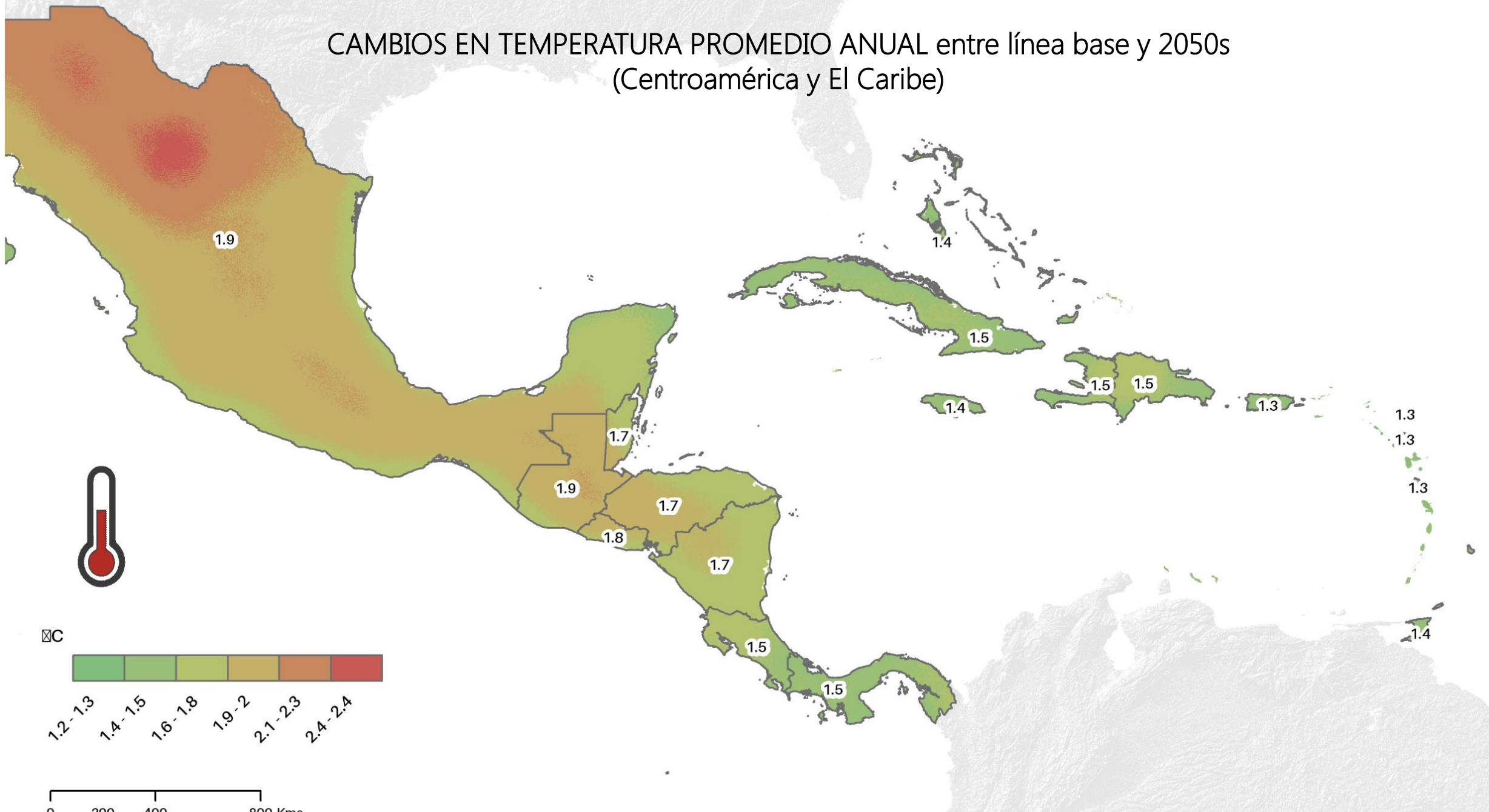
Alta probabilidad de que la variabilidad climática aumenta en los trópicos, pero el magnitud no se sabe



Nicaragua



CAMBIOS EN TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL entre línea base y 2050s (Centroamérica y El Caribe)



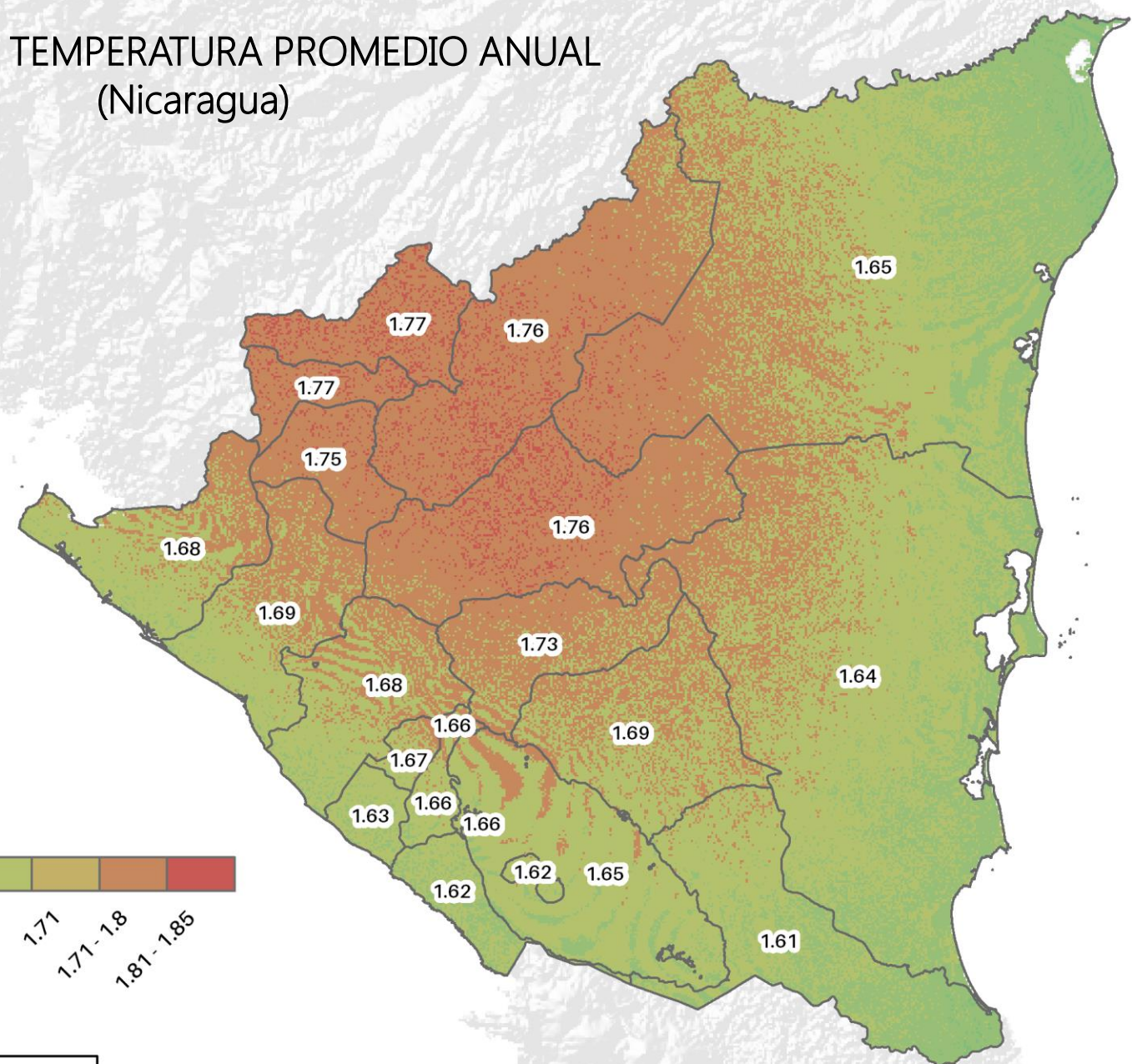
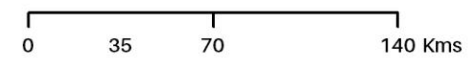
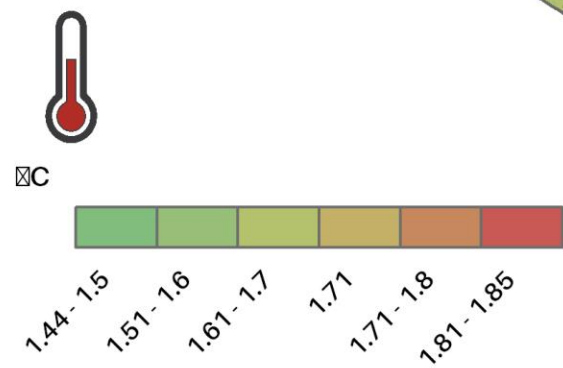
°C



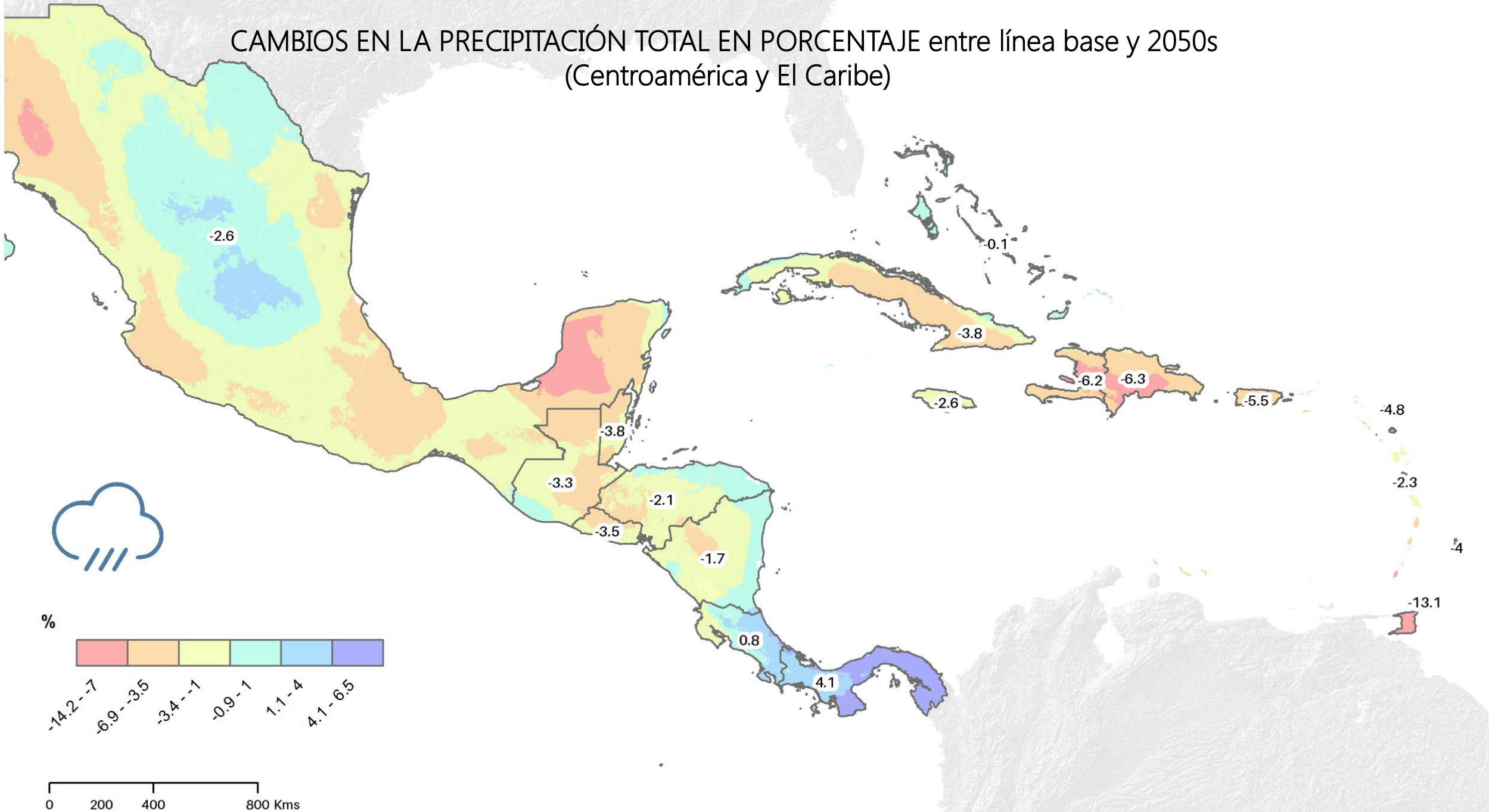
1.2-1.3
1.4-1.5
1.6-1.8
1.9-2
2.1-2.3
2.4-2.4

0 200 400 800 Kms

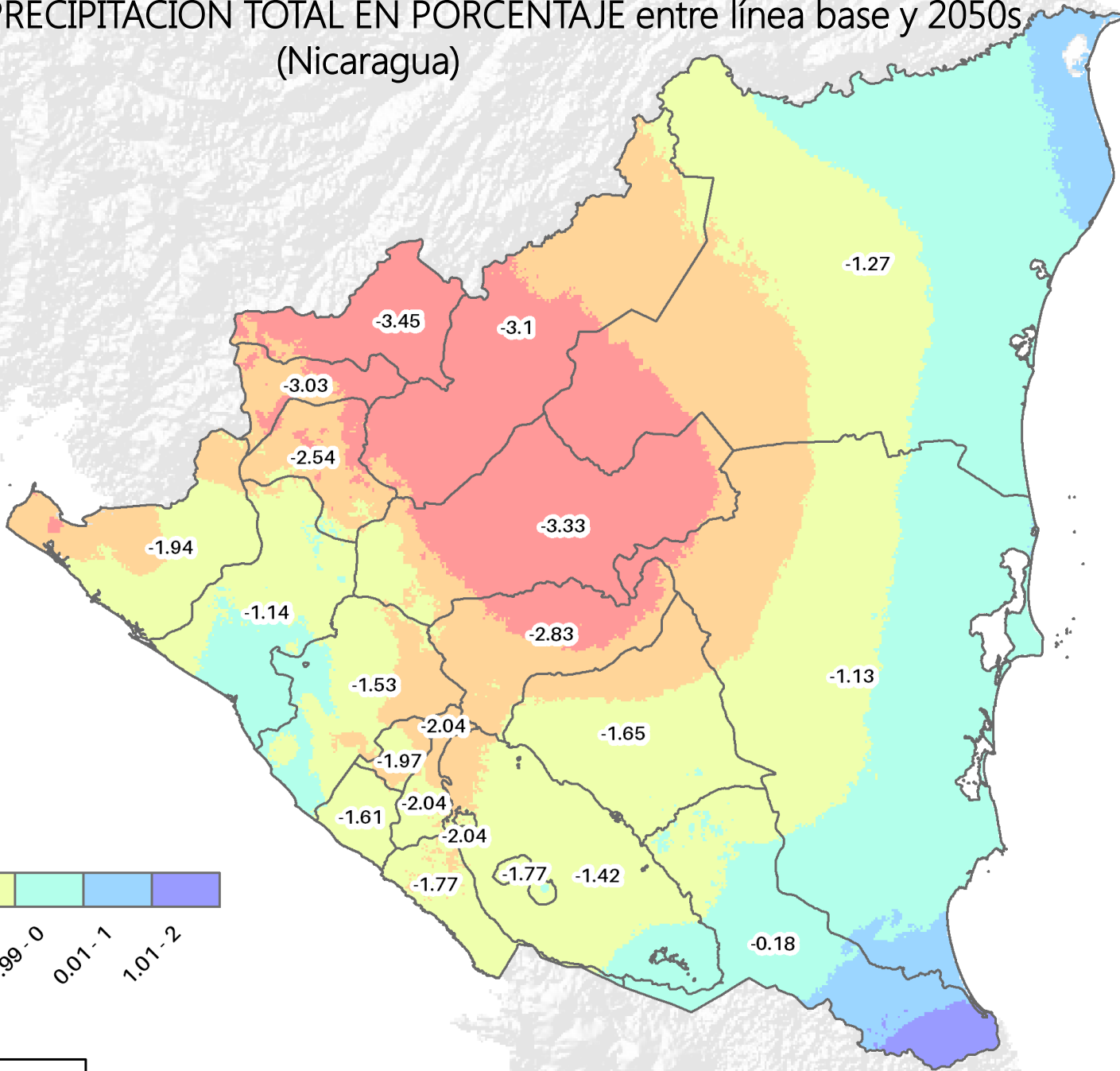
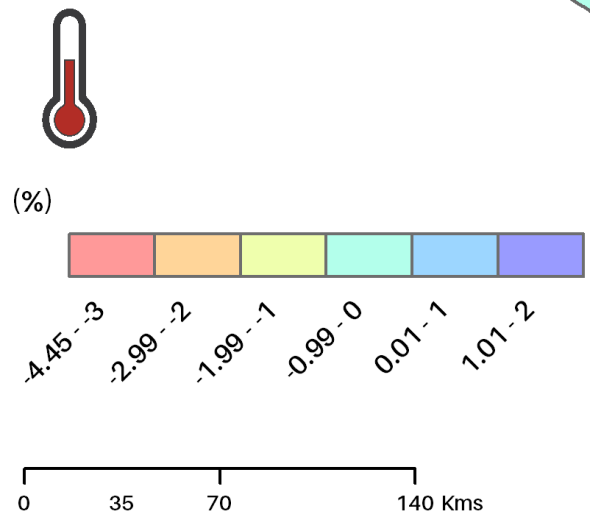
CAMBIOS EN TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL (Nicaragua)



CAMBIOS EN LA PRECIPITACIÓN TOTAL EN PORCENTAJE entre línea base y 2050s (Centroamérica y El Caribe)



CAMBIOS EN LA PRECIPITACIÓN TOTAL EN PORCENTAJE entre línea base y 2050s (Nicaragua)



Objetivos

General

- Describir los efectos del cambio climático en la producción de cacao en los países de Centro América y el Caribe

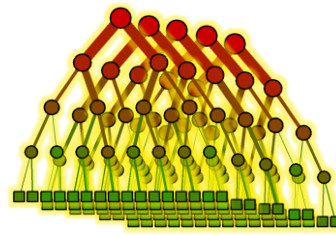
Específicos

- Definir zonas agroecológicas para el cacao en Centro América y el Caribe
- Identificar la distribución geográfica idónea para el cultivo del cacao bajo el clima presente
- Identificar la distribución geográfica idónea para el cultivo del cacao bajo escenarios de cambio climático para el periodo 2020 – 2049 y 2040 – 2069.



Metodología

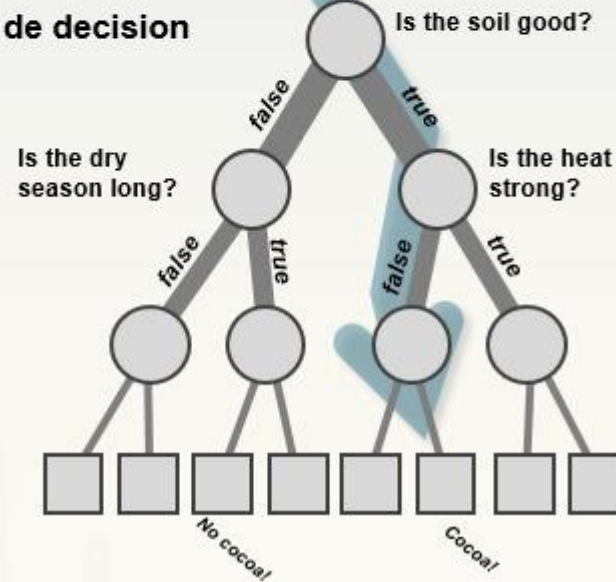
Random Forest for classification



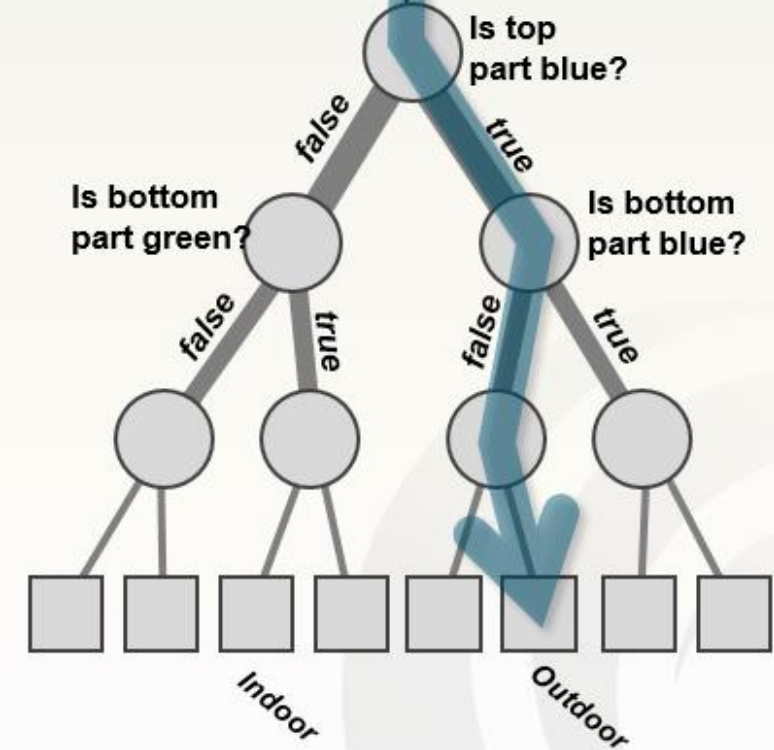
Random Forest are a non-parametric statistical method requiring no distributional assumptions on covariate relation to the response. RF are a robust, nonlinear technique that optimizes predictive accuracy by fitting an ensemble of trees to stabilize model estimates (Ehrlinger, 2015).

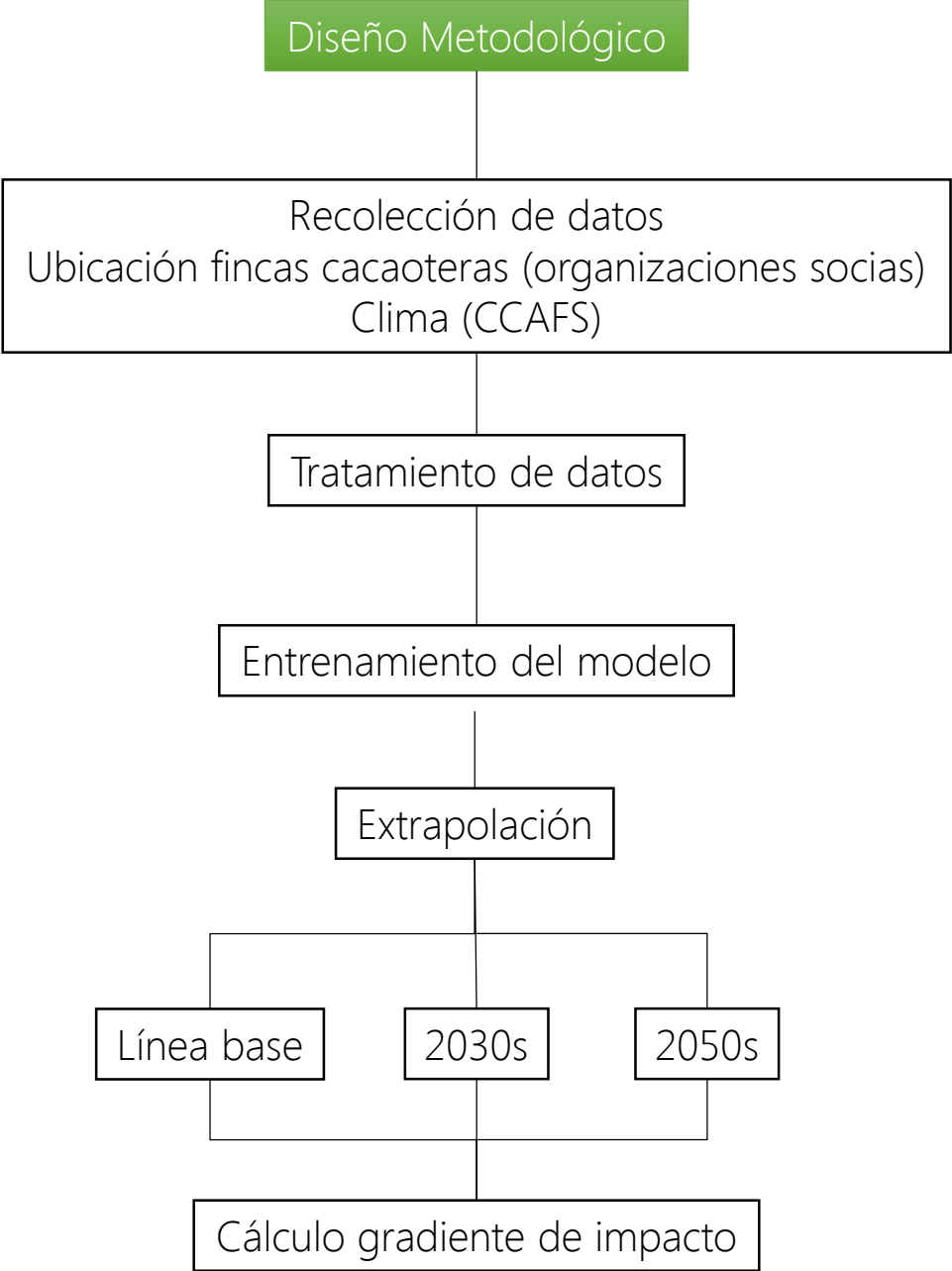


Arboles de decision



A decision tree





Datos climáticos para cacao

Datos de clima (Hijmans et al., 2005)

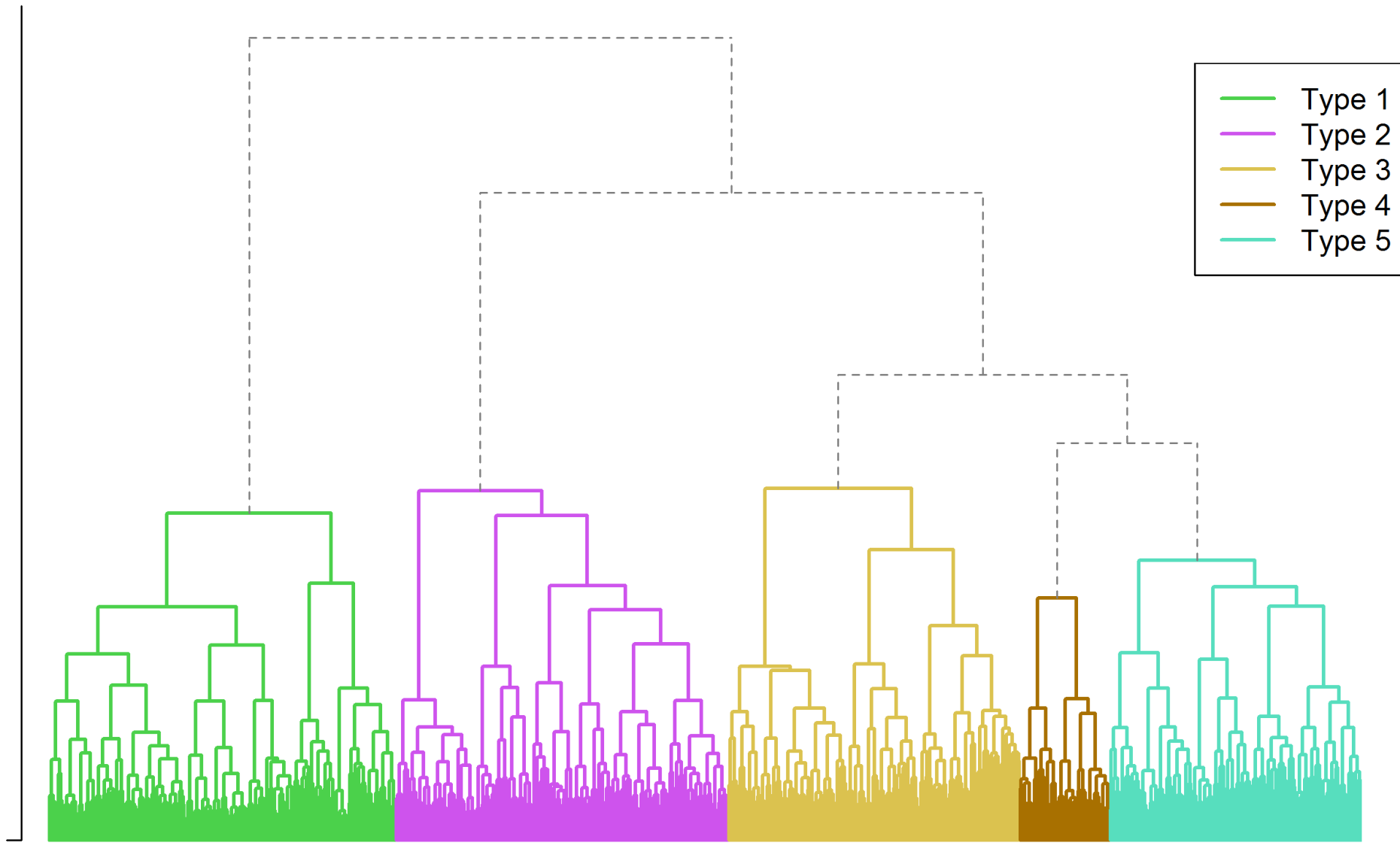
Creación de 33 variables bioclimáticos

- Temperatura del trimestre más seco, trimestre mas húmedo, promedio anual
- Precipitación del trimestre más seco, trimestre más humedo, total anual
- Evapotranspiracion del trimestre más seco, trimiestre más humedo, total anual

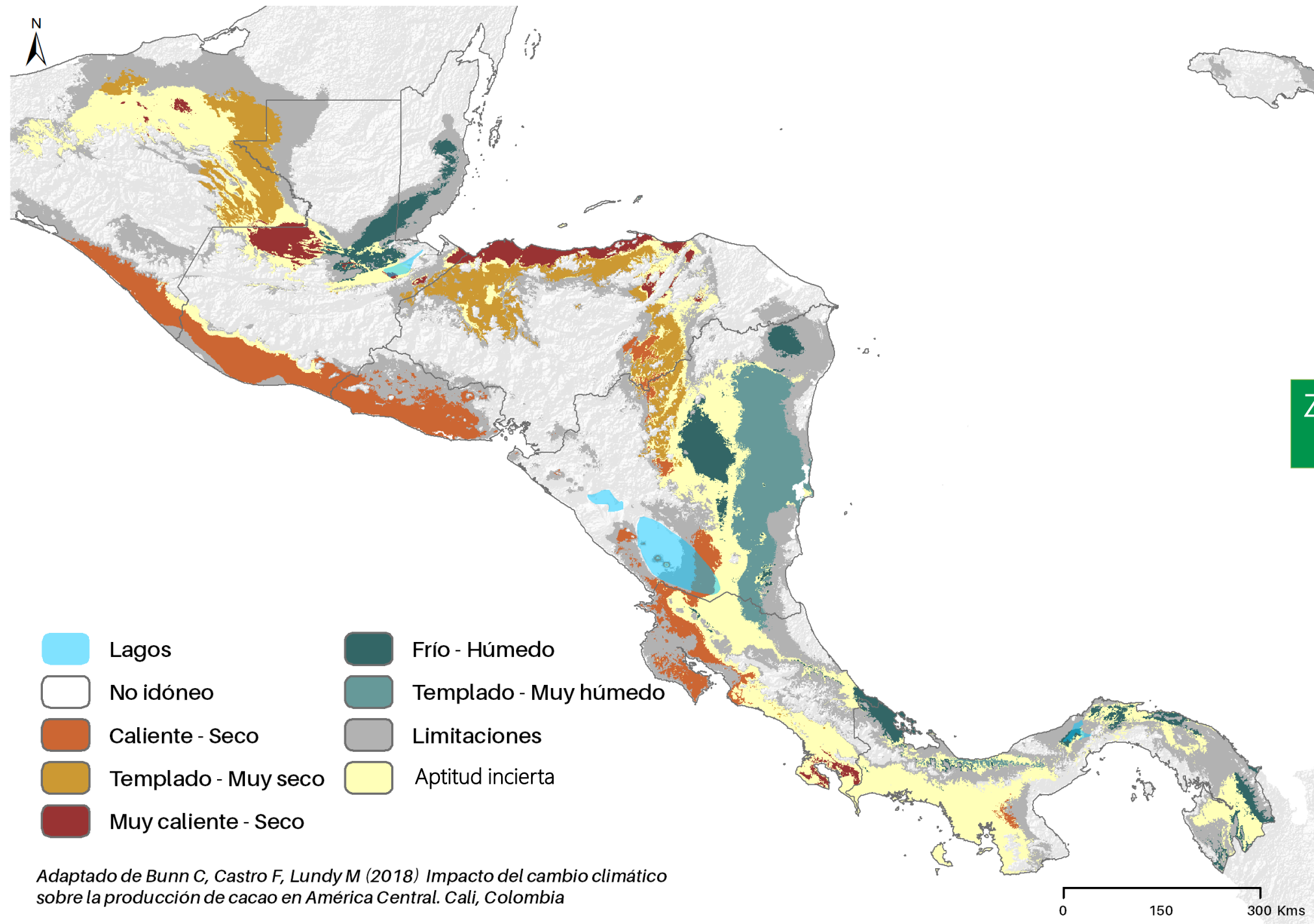
Resultados



RF Clustering

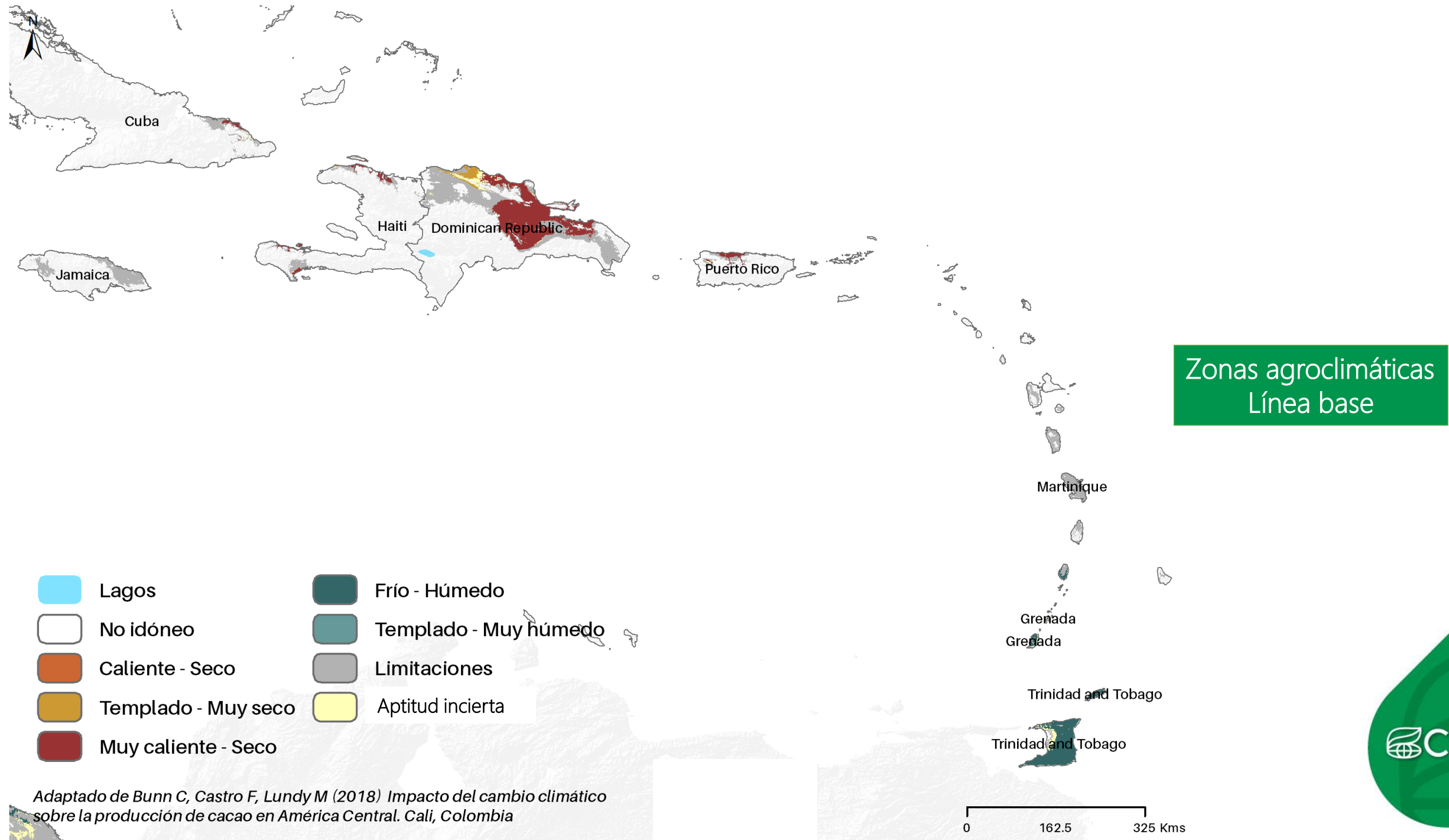


Zonificación Agro-Climática



Adaptado de Bunn C, Castro F, Lundy M (2018) Impacto del cambio climático sobre la producción de cacao en América Central. Cali, Colombia





Zonas agroclimáticas
Línea base

- Lagos
- No idóneo
- Caliente - Seco
- Templado - Muy seco
- Muy caliente - Seco
- Frío - Húmedo
- Templado - Muy húmedo
- Limitaciones
- Aptitud incierta

Adaptado de Bunn C, Castro F, Lundy M (2018) Impacto del cambio climático sobre la producción de cacao en América Central. Cali, Colombia



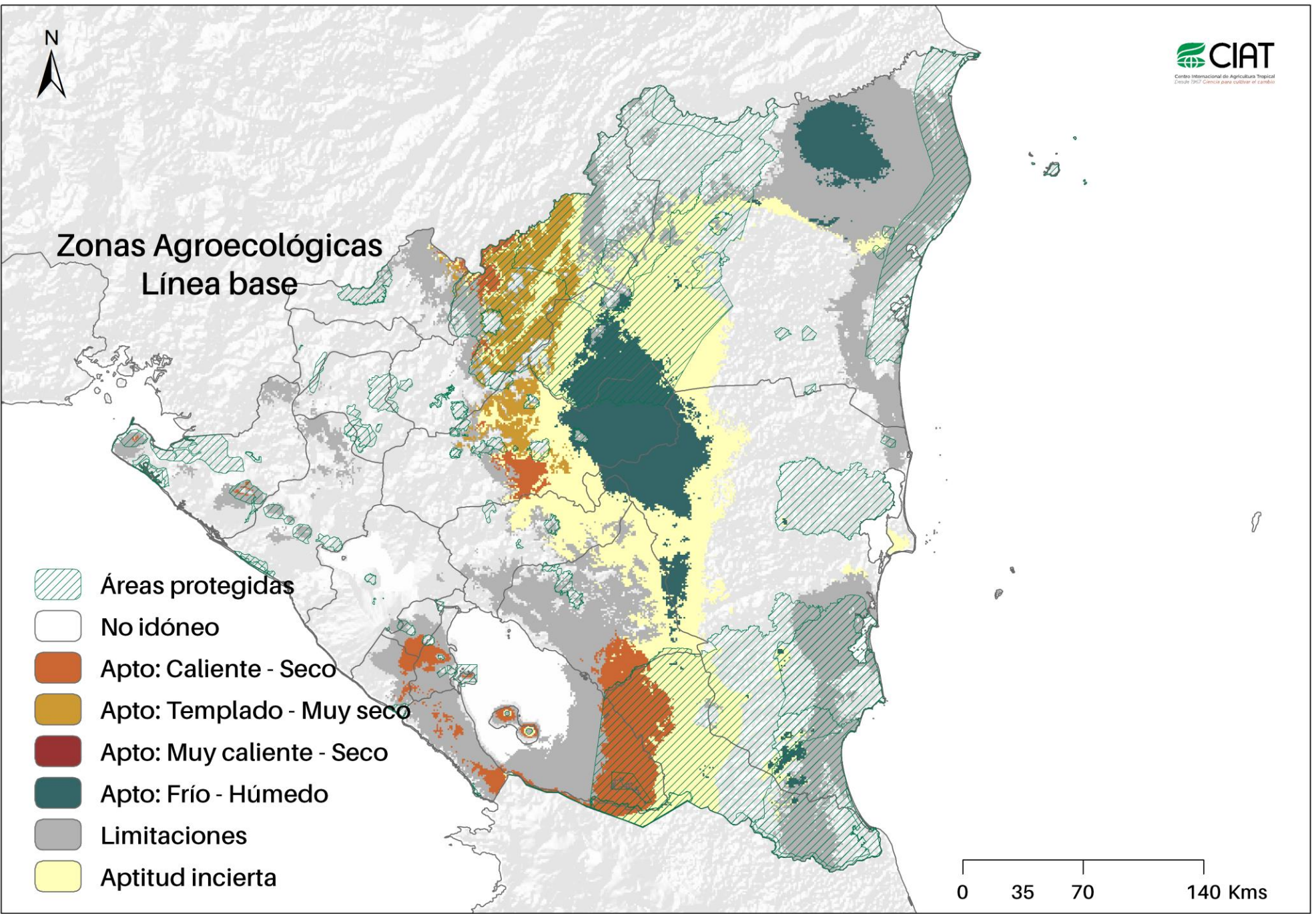
0 162.5 325 Kms



Zonas Agroecológicas

Línea base

-  Áreas protegidas
-  No idóneo
-  Apto: Caliente - Seco
-  Apto: Templado - Muy seco
-  Apto: Muy caliente - Seco
-  Apto: Frío - Húmedo
-  Limitaciones
-  Aptitud incierta





Zonas Agroecológicas 2030s

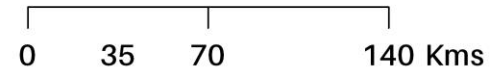
-  No idóneo
-  Apto: Caliente - Seco
-  Apto: Templado - Muy seco
-  Apto: Muy caliente - Seco
-  Apto: Frío - Húmedo
-  Limitaciones
-  Aptitud incierta

0 35 70 140 Kms



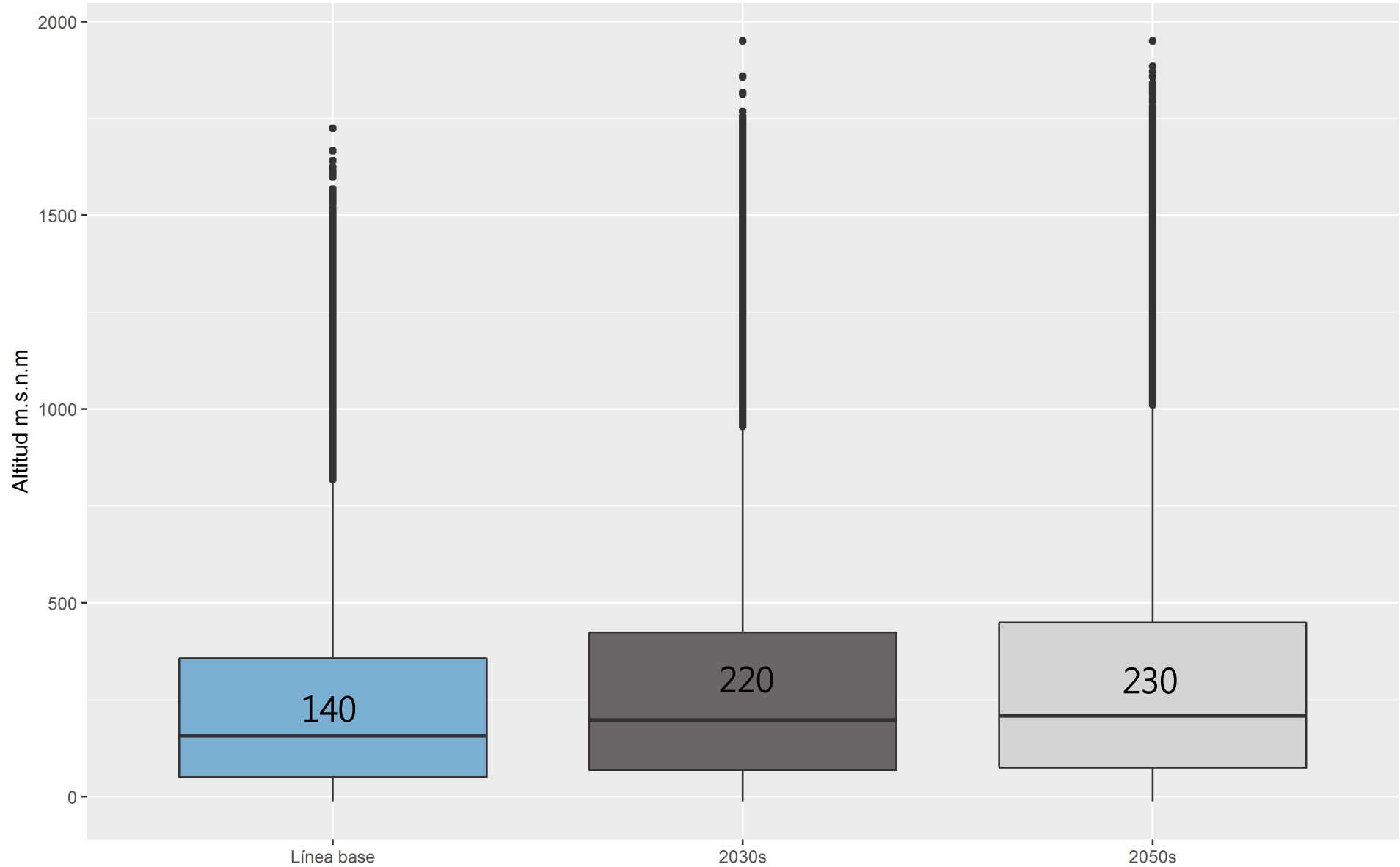
Zonas Agroecológicas 2050s

-  No idóneo
-  Apto: Caliente - Seco
-  Apto: Templado - Muy seco
-  Apto: Muy caliente - Seco
-  Apto: Frío - Húmedo
-  Limitaciones
-  Aptitud incierta



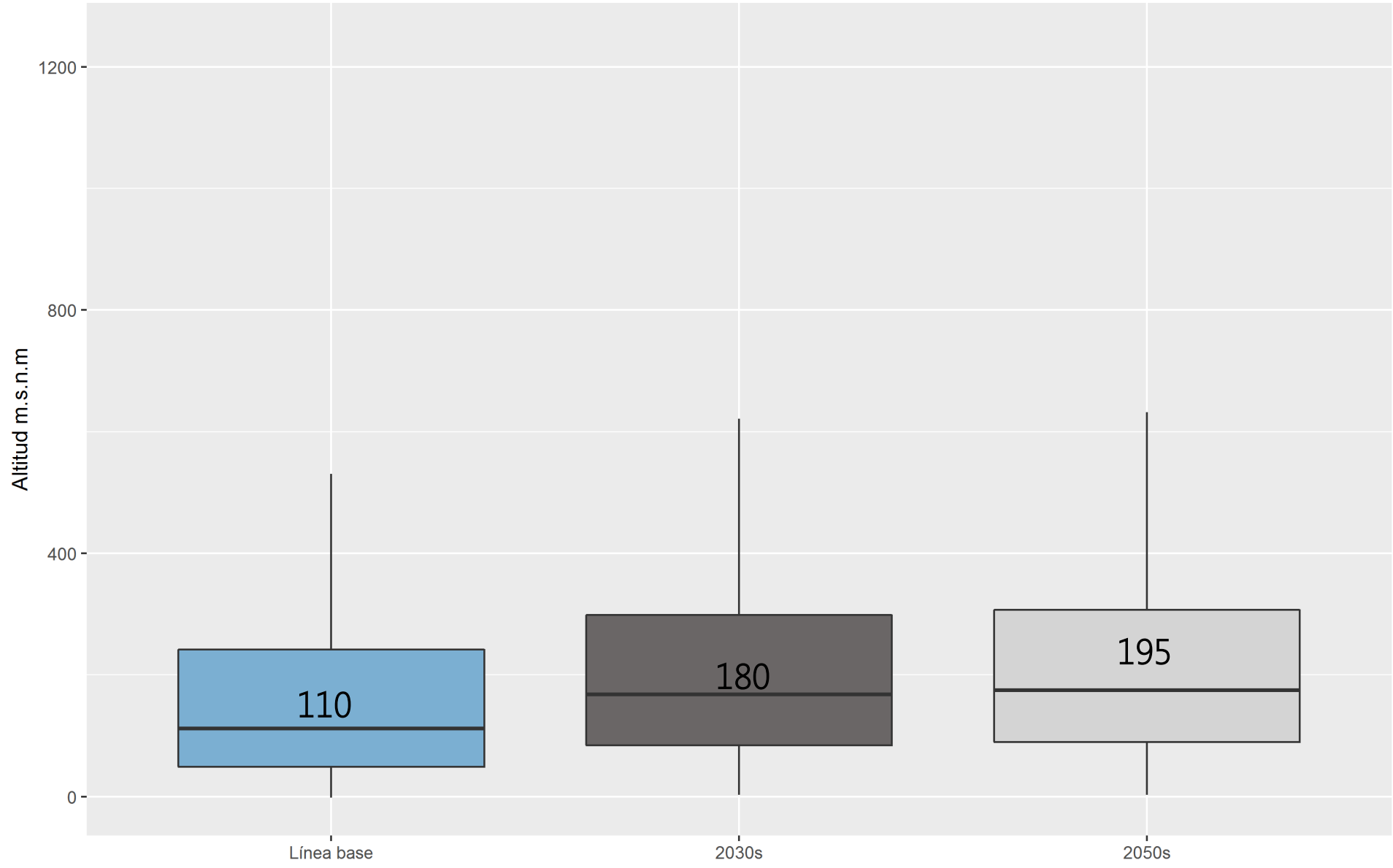
Migración altitudinal del cacao para Centroamérica

Línea base 2030s 2050s



Migración altitudinal del cacao para Nicaragua

Línea base 2030s 2050s



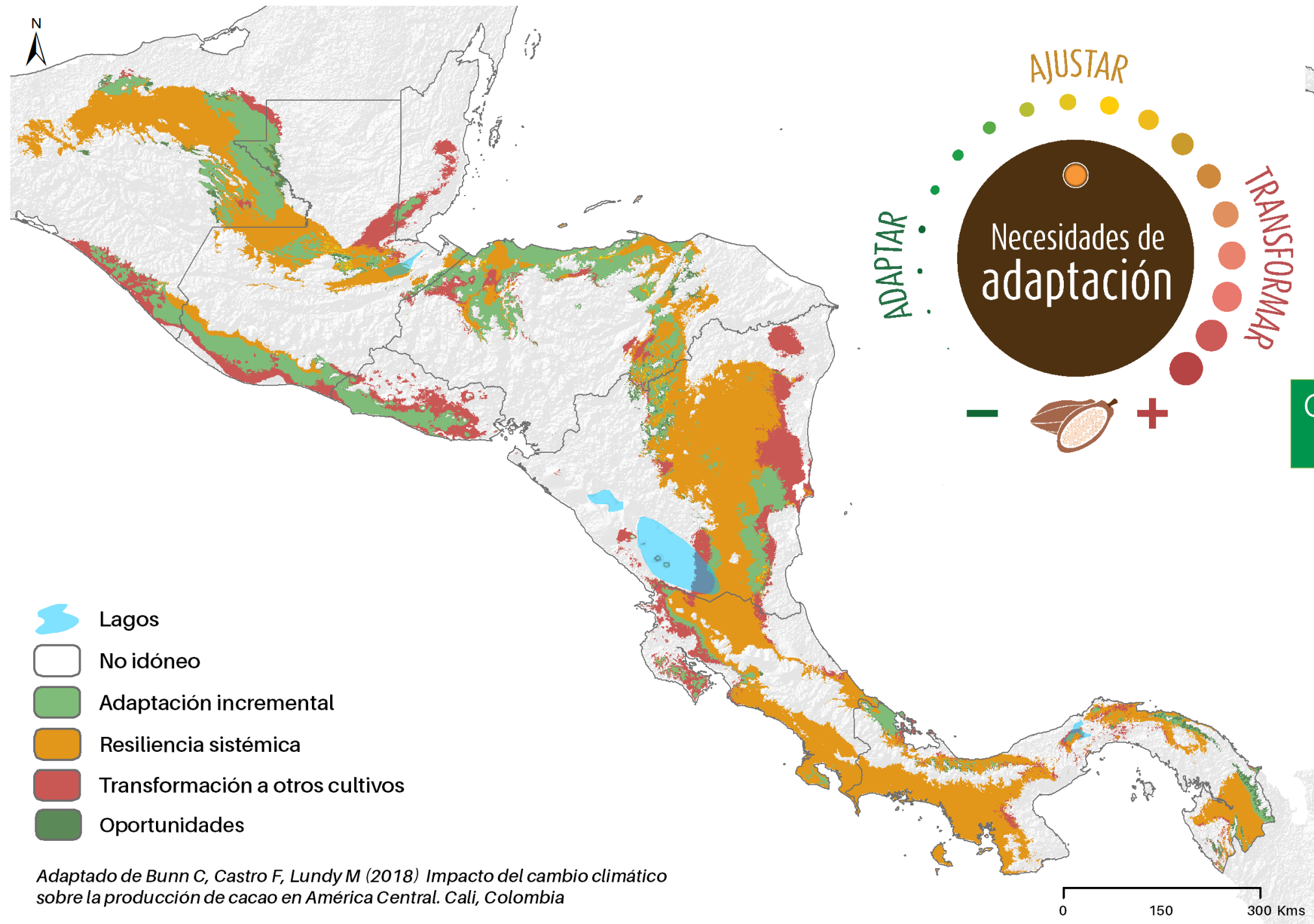
Gradiente de Impacto







Oportunidades. Zonas de oportunidades de expansión del cultivo con combinación de conversación de bosques. Gobernanza y sistemas de monitoreo que garanticen la planificación del uso de la tierra y conservación de los recursos.

Adaptación incremental. Intensificación de sostenibilidad para incremento del rendimiento en el cultivo. Diversificación para amortiguar los riesgos de mercado y ambientales distintos al cambio climático.

Adaptación sistémica. Zonas para realizar cambios de adaptación grandes, inclusión de semillas resistentes a calor y sequía.

Adaptación transformacional. Zonas de diversificación de sistemas agrícolas por cultivos resistentes a la sequía y el calor, cultivos que se adapten mejor al cambio climático. Manejo de fincas y del paisaje para una mayor protección microclimática.



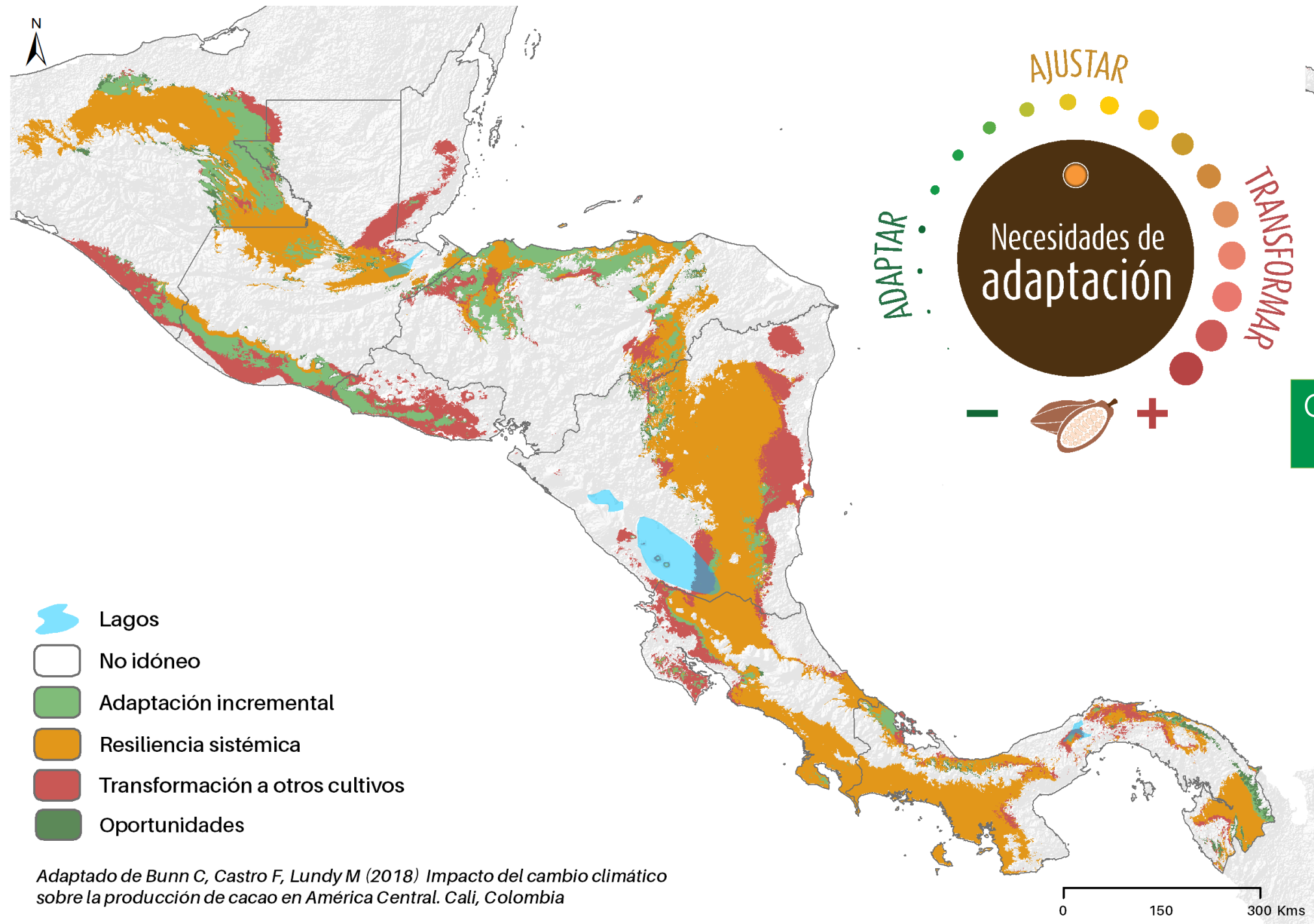
-  Lagos
-  No idóneo
-  Adaptación incremental
-  Resiliencia sistémica
-  Transformación a otros cultivos
-  Oportunidades

Adaptado de Bunn C, Castro F, Lundy M (2018) Impacto del cambio climático sobre la producción de cacao en América Central. Cali, Colombia



Gradiente de impacto – 2030





- Lagos
- No idóneo
- Adaptación incremental
- Resiliencia sistémica
- Transformación a otros cultivos
- Oportunidades







Gradiente de impacto – 2050

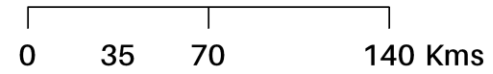
Adaptado de Bunn C, Castro F, Lundy M (2018) Impacto del cambio climático sobre la producción de cacao en América Central. Cali, Colombia





Gradiente de impacto Línea base - 2030s





-  Oportunidades
-  Adaptación incremental
-  Adaptación sistémica
-  Adaptación transformacional

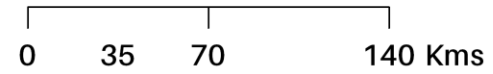


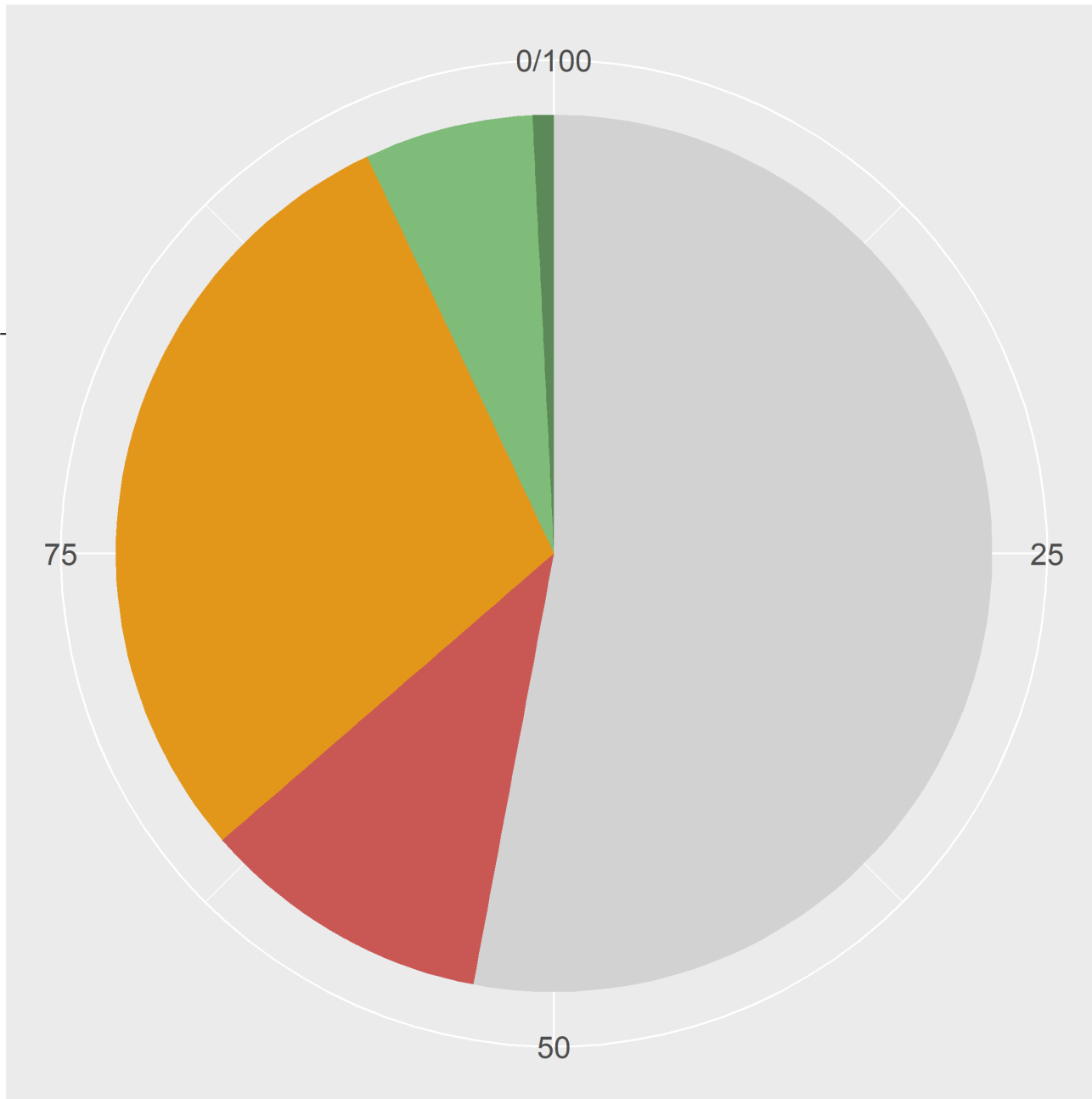


Gradiente de impacto Línea base - 2050s



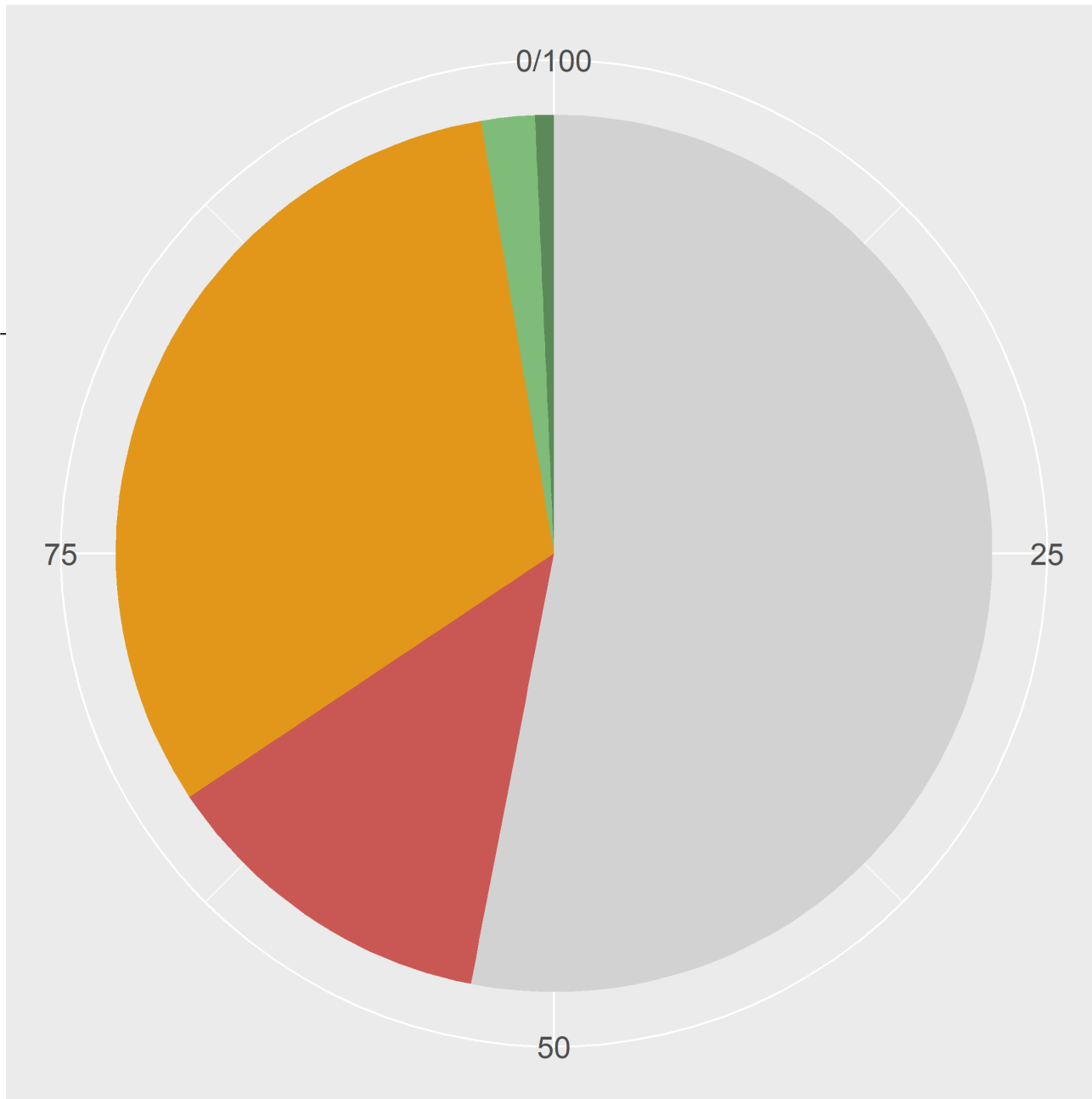
-  Oportunidades
-  Adaptación incremental
-  Adaptación sistémica
-  Adaptación transformacional





Gradiente de impacto
Línea base - 2030s

- Oportunidad
- Adaptación incremental
- Adaptación sistémica
- Adaptación transformacional
- No idóneo



Gradiente de impacto
Línea base - 2050s

- Oportunidad
- Adaptación incremental
- Adaptación sistémica
- Adaptación transformacional

Gradiente de impacto – 2050s



¡Gracias!

f.castro@cgiar.org

c.bunn@cgiar.org

j.wiegel@cgiar.org