

# Degradación de las tierras en Chile: áreas críticas y Cambio Climático

Academia Chilena de Ciencias Agronómicas

Cesar Morales E.  
9 de Septiembre 2021



# Temario

## 1.- Antecedentes y definiciones básicas

## 2.- La degradación de las tierras en Chile

- Población y superficie afectada según Categorías de degradación

## 3.- El Cambio climático

- Temperaturas y Precipitaciones a los años 2050 y 2070
- Posibles impactos del Cambio Climático
- Comunas más afectadas

## 4.- Comentarios finales

# ANTECEDENTES: EL PROYECTO DEL JRC DE LA UE

1.- EL ATLAS MUNDIAL DE LA DESERTIFICACIÓN. METODOLOGIA DE CONVERGENCIA DE EVIDENCIAS

2.- TRABAJO DE IDENTIFICACION DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS EN 22 PAÍSES DE ALC:

MÉXICO

CENTROAMÉRICA: GUATEMALA, BELICE, HONDURAS, EL SALVADOR, NICARAGUA, COSTA RICA, PANAMÁ

CARIBE: CUBA, HAITI, JAMAICA, REP. DOMINICANA

A. DEL SUR: ARGENTINA, BOLIVIA, BRASIL, CHILE, COLOMBIA, ECUADOR, PARAGUAY, PERÚ, VENEZUELA, URUGUAY

18.172 Municipios analizados a través de las principales variables biofísicas, climáticas y socio económicas.

# LA DEGRADACIÓN DE LAS TIERRAS Y LA DESERTIFICACION; DEFINICIONES

La **desertificación** es la **degradación** de las tierras en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas causada fundamentalmente por la actividad humana y las variaciones climáticas. Este proceso no hace referencia al avance de los desiertos existentes.

**La degradación de las tierras es** la pérdida de productividad económica y biológica de los ecosistemas. Ello ocurre debido a la vulnerabilidad de los ecosistemas de zonas secas, los cuales cubren un tercio de la superficie del planeta; la sobrexplotación y el uso inadecuado de la tierra. La pobreza, la inestabilidad política, la deforestación, el sobrepastoreo y las malas prácticas de riego afectan negativamente a la productividad del suelo. (UNCCD)

## PUNTOS CRÍTICOS (HOSPOTS)

- Los lugares más afectados por la degradación (Categorías más altas IV y V)) y por la desertificación
- Con mayor incidencia de pobreza y/o desigualdad (Sobre o bajo la media o mediana nacional)
- Donde se experimentarán los mayores aumentos de temperaturas y disminución de precipitaciones

# METODOLOGÍA

# CONVERGENCIA DE EVIDENCIAS

- No es fácil medir el nivel de degradación de las tierras y son frecuentes los desacuerdos entre expertos. El Atlas Mundial de la Desertificación (WAD), desarrolló una metodología que considera el estado y las tendencias de los procesos antropogénicos globales que afectan la tierra.
- Se basa en la construcción de un marco sistemático para generar una "convergencia de pruebas" de interacciones entre el ser humano y el medio ambiente, para identificar patrones de procesos que llevan a la degradación de la tierra. Se combina información geoespacial de variables biofísicas con variables económicas y sociales a nivel local, consistente con la aplicación, seguimiento y monitoreo de la iniciativa de DNT de la UNCCD (ODS 15.3).
- Evaluando un período de referencia de 15 a 20 años, este enfoque permitió identificar áreas afectadas por procesos de degradación persistentes, así como áreas que muestran signos de recuperación.
- La convergencia geográfica de evidencia permite resaltar áreas y posibles vías de degradación de la tierra, así como respuestas (protección, gestión sostenible, y restauración). La interpretación de situaciones locales específicas, requiere de información contextual adicional.



# VARIABLES CONSIDERADAS EN EL WAD

<b>Biofísicas</b>	
Aridez	Índice < 0,65 = Tierras secas
Estrés Hídrico	Extracciones de agua > 40% de fuentes disponibles (por año)
Disminución de la Productividad	Serie 15 años Crecimiento estacional masa vegetal
Tendencia Cambios vegetación	Bajo promedio de crecimiento de masa vegetal debido a condiciones secas
Incendios	Al menos un incendio por período en grillas 1 Km <sup>2</sup>
Deforestación	Disminución de la cubierta forestal
<b>Socioeconómicas</b>	
Densidad Poblacional	Habitantes /Km <sup>2</sup>
Cambios en la Población	Cambio en la densidad en período dado
Nivel de Ingresos	Medido de diferentes maneras en los países
Cambios en áreas construidas	Incremento del área construida por unidad de superficie
Agricultura familiar	Bajo uso de nitrógeno. Estadísticas nacionales
Agricultura moderna	Alto uso de nitrógeno
Irrigación	Área bajo riego como % del área total. A nivel de cada grilla de 1Km <sup>2</sup> , > 10%
Densidad ganadera	Cabezas de ganado por hectárea. Coeficiente para cada especie

# VARIABLES CONSIDERADAS EN ESTE TRABAJO

## Biofísicas

- Carbón Orgánico en el Suelo 30 cms iniciales. (COS)
- Aridez (Arid)
- Estrés Hídrico (WS)
- Disminución de la productividad (LPD)
- Cambio de cubierta vegetal (VCT)
- Deforestación (TL)

## Socioeconómicas

- Densidad poblacional
- Pobreza
- Desigualdad

## Climáticas

- Precipitaciones (LB y Proyecciones al 2050 y 2070)
- Temperaturas (LB y Proyecciones al 2050 y 2070)



Petorca



# Procedimiento

- Se agregaron a nivel de municipio las variables biofísicas y climáticas y se les asignaron puntajes de acuerdo con su incidencia en el territorio
- Se estimó la importancia relativa de las variables biofísicas, calculando el área afectada de cada municipio, tanto por la variable en cuestión, como por todas las combinaciones posibles con las otras variables dado que éste puede estar afectado simultáneamente por más de una ellas.
- Se compilaron variables de pobreza y desigualdad a nivel de municipios y ello sirvió de criterio para precisar la selección de los “Hotspots”. La desigualdad está medida con el Índice de Gini a nivel de cada municipio.
- Se agregaron las variables climáticas (precipitaciones y temperaturas con proyecciones a los años 2050 y 2070) ordenadas en categorías de acuerdo a su aumento o disminución.



Coquimbo

# Tramos definidos, criterios adoptados y puntajes asignados

1.- Ordenamiento y asignación de puntaje a cada una de las variables de degradación según su presencia en el territorio segmentada en cuatro tramos, cada uno correspondiendo a un 25%;

- hasta 25% de cobertura del territorio = 1
- de 25% a menos de 50% de cobertura del territorio = 2
- de 50 a menos de 75% de cobertura del territorio = 3
- 75% o más de cobertura del territorio = 4

2.- Ordenamiento y asignación de puntaje del conjunto de las seis variables de degradación y sus combinaciones, en cinco categorías según presencia en el territorio.

- Categoría V: entre 20 y 24 puntos (Muy Grave)
- Categoría IV: entre 15 y menos de 20 puntos (Grave)
- Categoría III: entre 10 y menos de 15 puntos (Alta)
- Categoría II: entre 5 y menos de 10 puntos (Mediana)
- Categoría I: menos de 5 puntos (Baja)

# Incorporación de variables socioeconómicas y climáticas

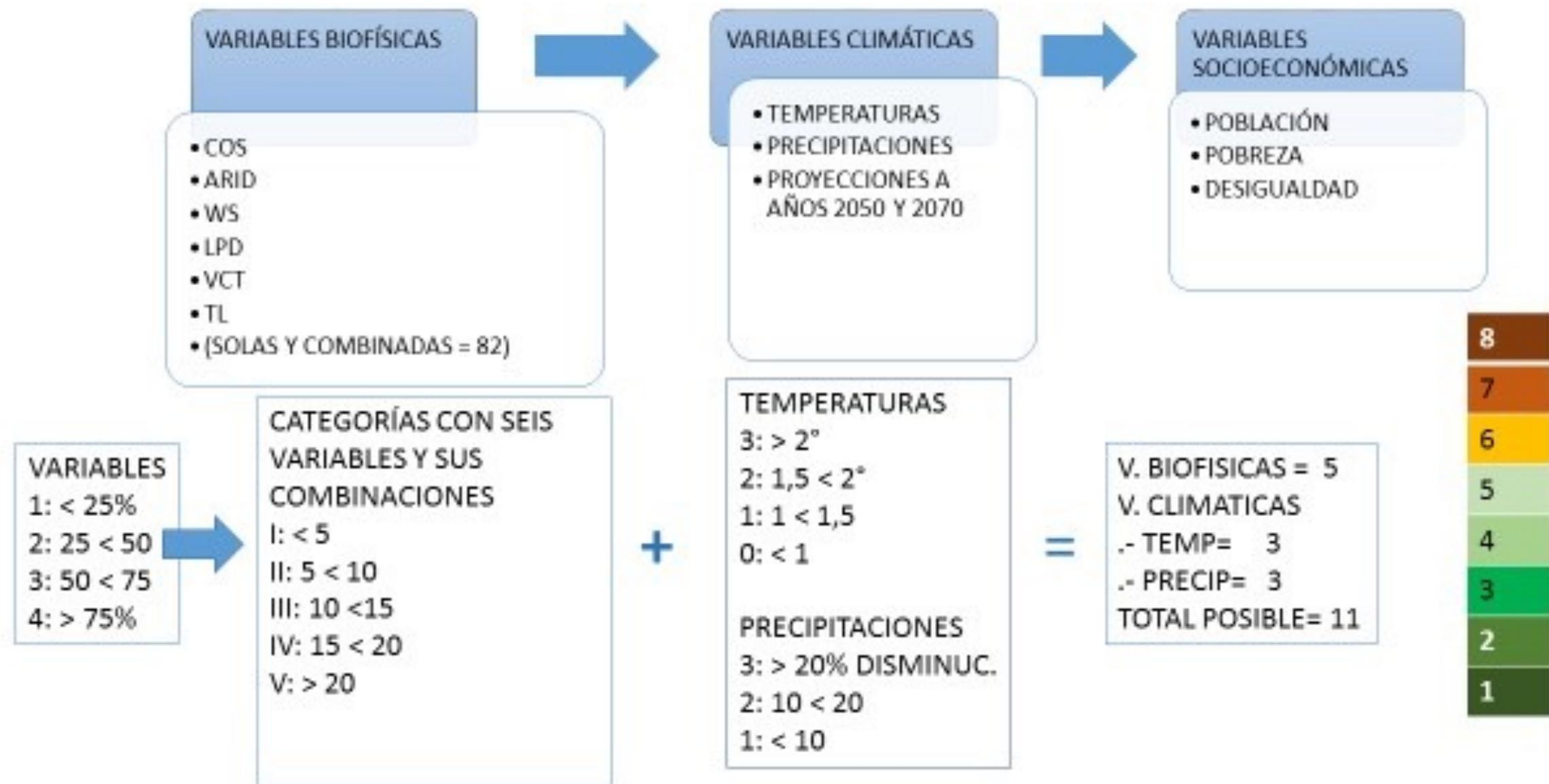
Pobreza y Desigualdad: La mediana para seleccionar entre los municipios más afectados

Temperaturas: proyecciones al 2050, menos la LB (  $\frac{\text{---}}{\times}$  1960 – 1990); tramos y puntajes.

- $\leq 1.5^{\circ}\text{C} = 0$  puntos
- $1.5^{\circ}\text{C} \leq 2^{\circ}\text{C} = 1$  punto
- $2^{\circ}\text{C} \leq 2,5^{\circ}\text{C} = 2$  puntos
- $> 2,5^{\circ}\text{C} = 3$  puntos
- Precipitaciones: expresada como % de la LB Base para definir los siguientes tramos
- $\geq 20\% = 3$  puntos (muy severo)
- $\geq 10$  y  $< 20\% = 2$  puntos (severo)
- $< 10\% = 1$  punto (moderado negativo)
- $> 10\% = 1$  punto (moderado positivo)

Los puntajes de afectación de un determinado territorio por degradación y por posibles efectos del cambio climático, pueden alcanzar un máximo de 11 puntos; 5 de degradación, más 3 por aumentos de temperaturas y 3 por disminución de precipitaciones.

# METODOLOGÍA



# Resultados

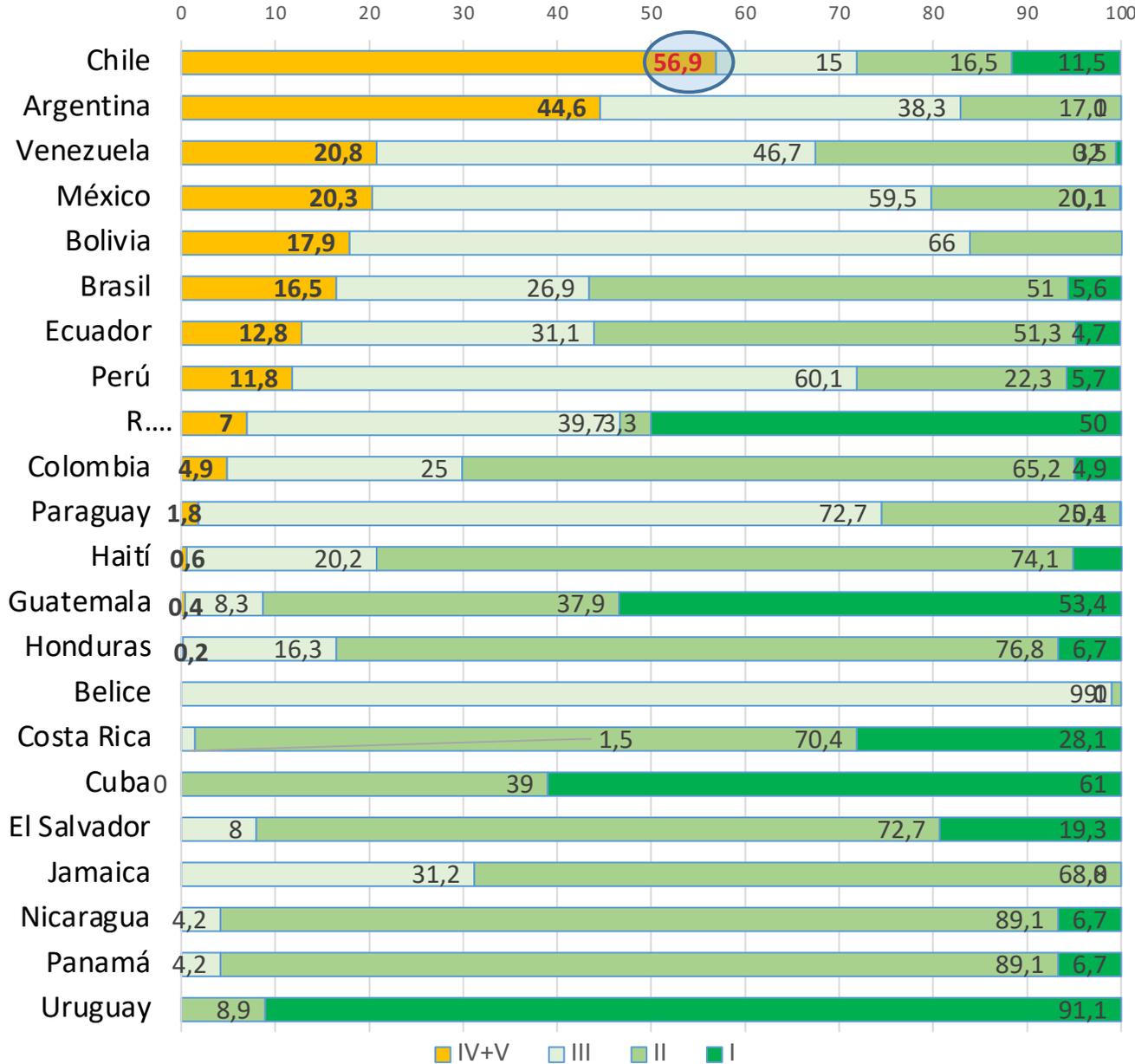
# PRINCIPALES HALLAZGOS DEL ESTUDIO DE 22 PAÍSES DE ALC

Tierras fuertemente afectadas (IV y V)	Población Afectada (IV y V)	Superficie y población extremadamente afectada (V)
12,6% del total (2,8 millones de Km2 aprox.)	107 millones de personas (16,4% del total)	2,6 millones de Km2 (8,2% del área fuertemente degradada) donde viven 12 millones de personas (12,2% de la población)

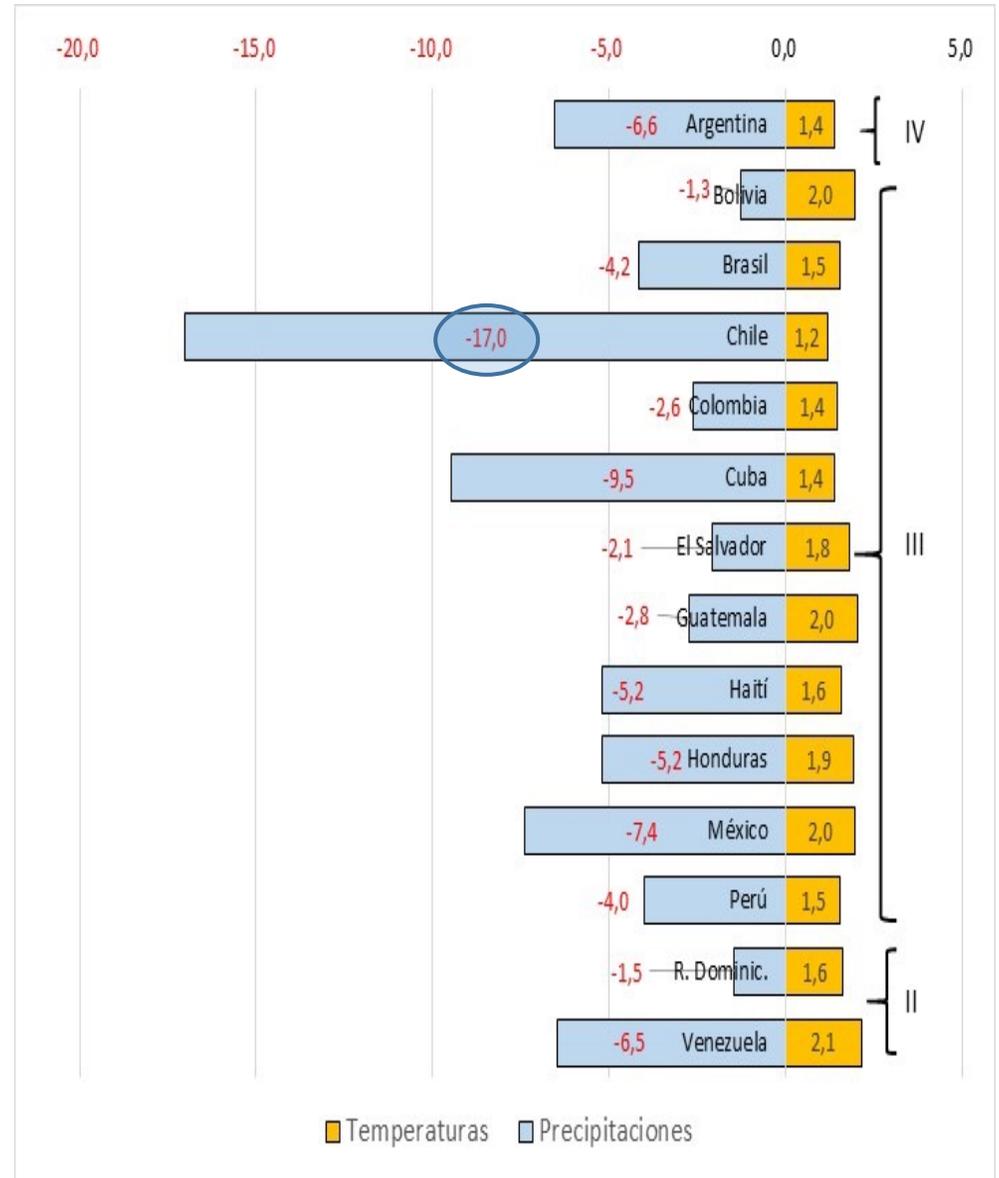
**México y A. el Sur tienen la mayor proporción de tierras fuertemente degradadas (Categorías IV y V). A nivel de países son Argentina seguida de Paraguay, República Dominicana, Guatemala México, Brasil y Chile**

**Nota: a) Degradación medida entre los años 2000 y el 2018 por lo cual no se consideran los procesos de degradación anteriores, y b) Cuando se agregan las variables climáticas proyectadas, se mantiene constante la degradación medida. Ambas cuestiones subestiman los efectos e impactos a los años 2050 y 2070**

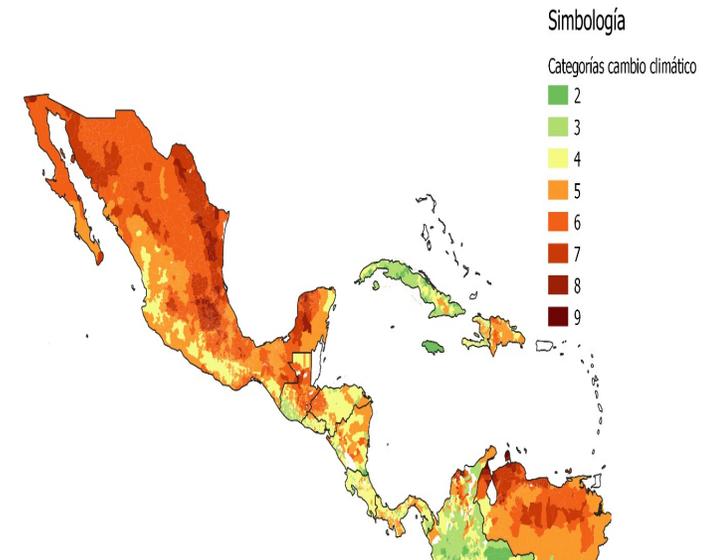
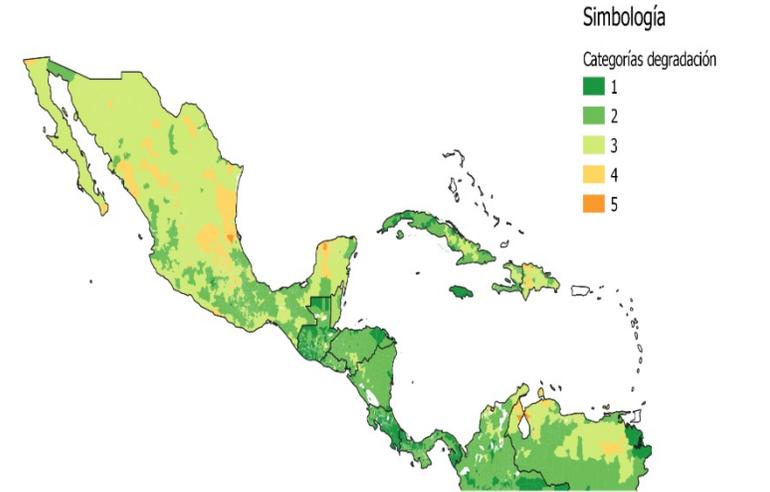
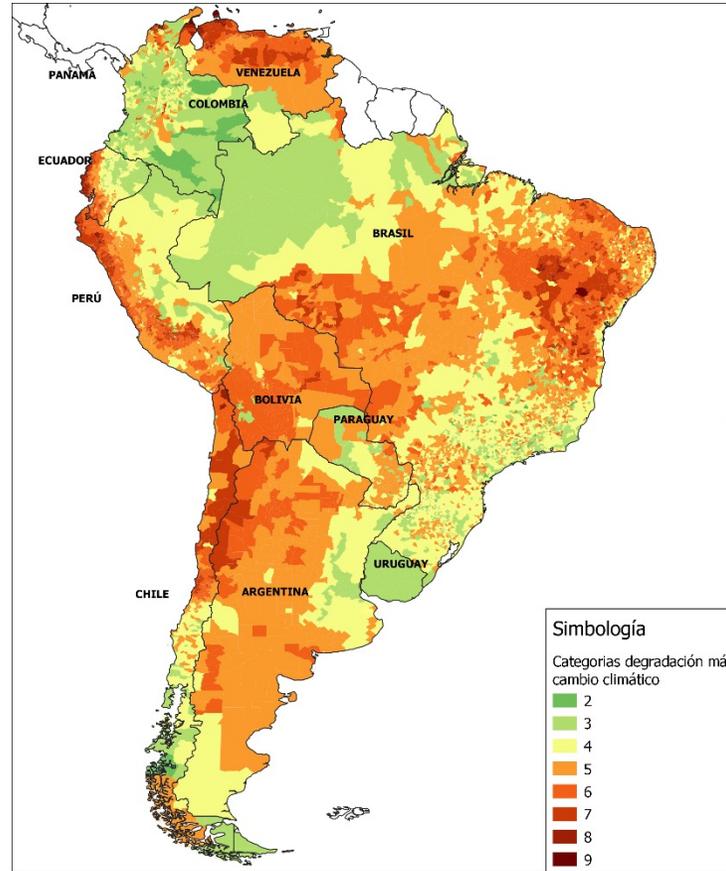
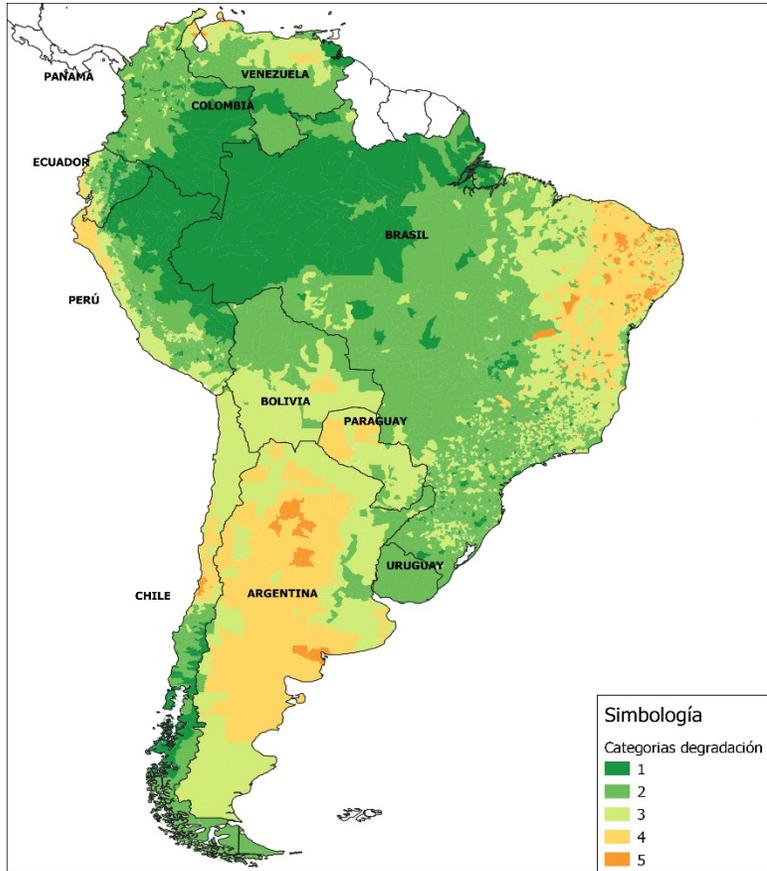
# Población por Categorías de degradación por países. Cifras en porcentajes



# ALC; Categorías de Degradación y variaciones de temperaturas y precipitaciones



# ALC; Mapas con Degradación y con Degradación más Cambio Climático



Elaboración de D. Candia y Beatriz Pogolerow

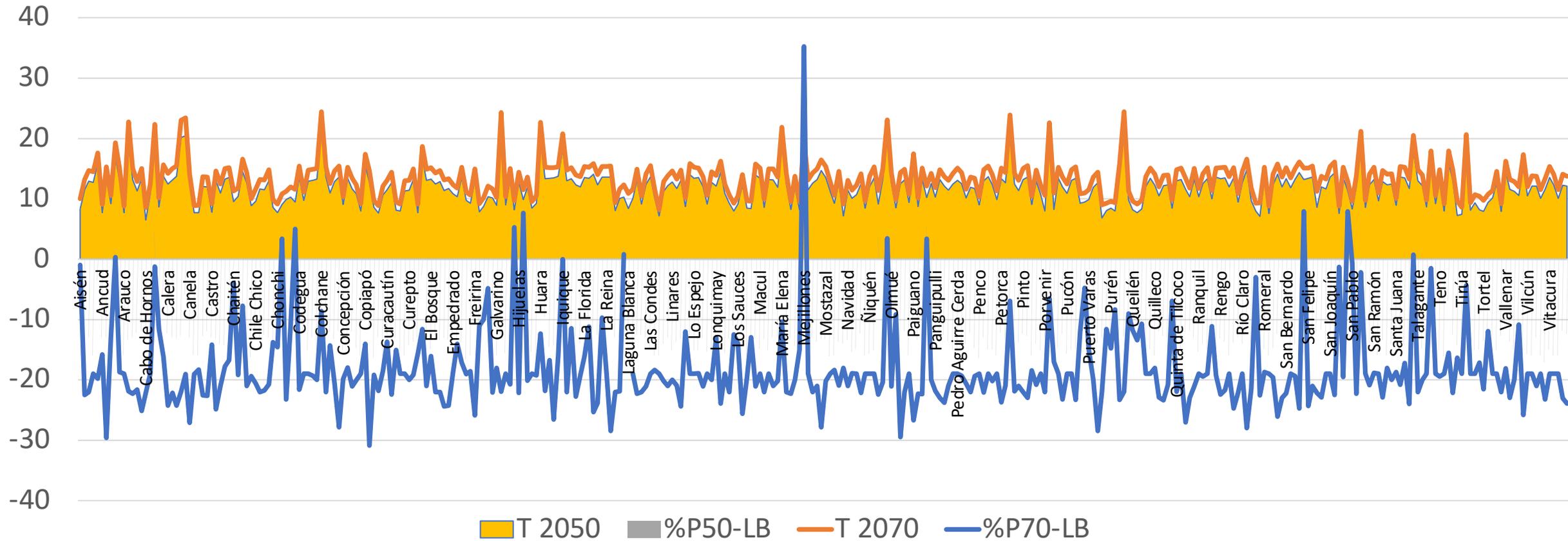
## Chile; Comunas, Población y superficie seriamente degradadas y proyecciones de temperaturas y precipitaciones al 2050 y 2070

Regiones	Comunas	Población	Superficie	$\Delta T^{\circ}$ 2050	$\Delta T^{\circ}$ 2070	$\Delta$ Ppt 2050	$\Delta$ Ppt 2070
Antofagasta	4	618.094	62.165	1,8	2,1	-5,0	-0,1
Arica Parinacota	1	2.515	5.903	2,1	2,4	-13,0	-21,9
Atacama	5	225.591	57.142	1,6	1,7	-8,7	-15,4
Coquimbo	12	798.804	34.767	1,4	1,6	-12,8	-27,8
O'Higgins	26	791.943	8.489	1,3	1,4	-13,5	-20,9
RM	33	6.001.923	3.492	1,3	1,5	-13,7	-18,2
Tarapacá	5	209.664	40.362	2,0	2,3	-7,3	-10,7
Valparaíso	35	1.940.302	13.667	1,3	1,4	-12,9	-23,3
Total	121	10.588.836	225.986	1,6	1,8	-10,9	-17,3

# Chile: Variables Biofísicas

	COS	Aridez	WS	LPD	VCT	TL	TOTAL
Arica Parinacota	4	4	1	2	0	0	11
Tarapacá	4	4	3	2	0	0	12
Antofagasta	4	4	3	2	0	0	12
Atacama	4	4	3	3	0	0	14
Coquimbo	4	4	3	2	1	1	15
Valparaíso	4	4	4	2	3	2	19
RM	4	4	4	3	1	1	17
O'Higgins	4	3	3	2	2	2	16
Maule	3	0	0	1	0	3	7
Ñuble	3	0	0	1	0	3	7
Biobío	2	0	0	1	0	3	7
Arauco	1	0	0	1	0	3	5
Los Ríos	1	0	0	1	0	2	5
Los Lagos	1	0	0	1	0	2	4
Aysén	1	1	0	2	0	1	5
Magallanes	2	2	0	2	0	1	7
COS		< Productiv.					
Aridez		Cambio Uso					
Estrés Hídrico		Deforestac.					

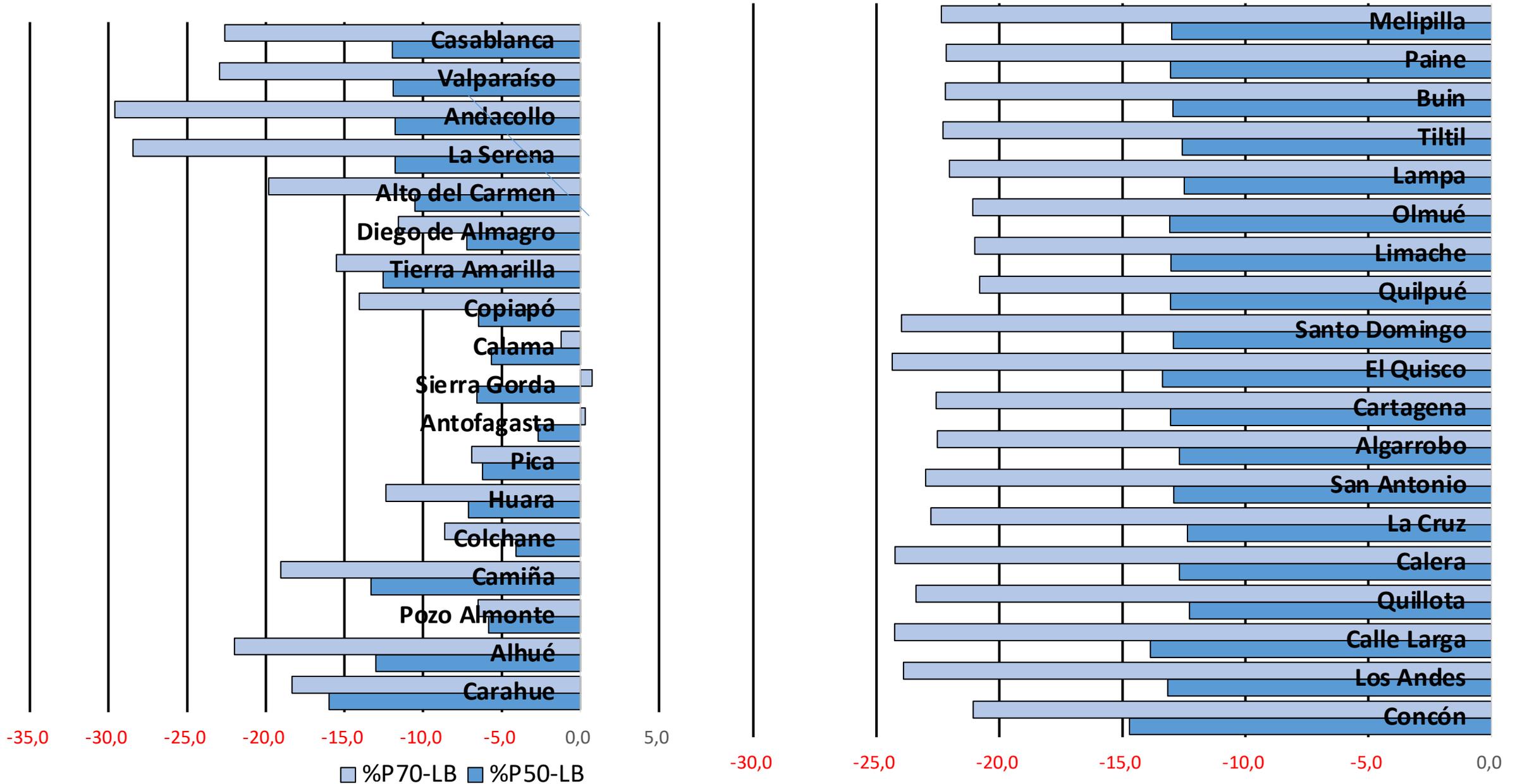
# Temperaturas (°C x 10) y Precipitaciones (LB – Ppt 2050 y 2070)



**En el año 2050**, solo 33 Comunas (de un total de 346), experimentarán aumentos **pequeños** de sus precipitaciones. En las 313 Comunas restantes, éstas disminuirán

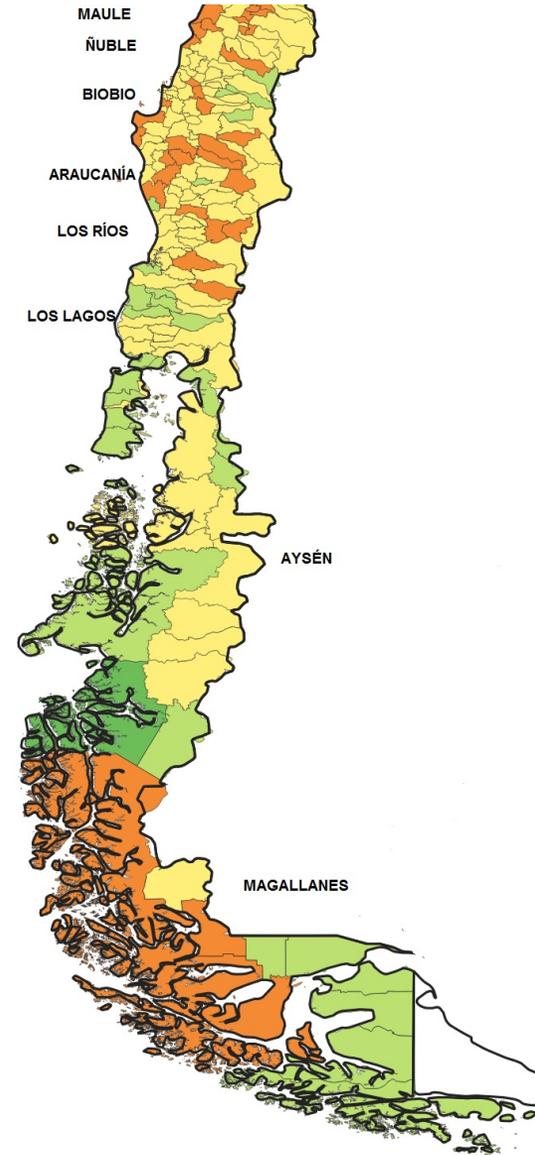
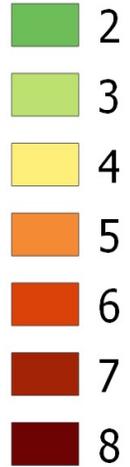
**En el año 2070** solo 13 Comunas experimentarán ligeros aumentos de sus precipitaciones y crecerán las disminuciones en las 333 Comunas restantes

# Los Municipios mas afectados por la reducción de precipitaciones



# Degradación más Cambio Climático

Categorías



# Algunos comentarios finales

Gran parte de la población nacional vive en áreas afectadas severamente por la degradación (Categorías IV y V).

Las principales causas de la degradación son, según regiones, la pérdida de Carbón Orgánico del Suelo, el Estrés Hídrico, la Aridez y la Deforestación

La inclusión de las variables de Cambio Climático, ponen en evidencia, el alto riesgo de agudización de la desertificación y degradación de las tierras

Hay un costo de inacción importante; se estima en alrededor del 12 a 14% del PIB

El principal riesgo para Chile, es la persistente disminución de las precipitaciones en casi todas las comunas, riesgo que se incrementa significativamente entre el 2050 y el 2070

Chile tiene un PIB “intensivo” en agua, lo que hace imprescindible enfrentar esta amenaza cuanto antes

# Muchas gracias por su atención !



Araucanía y Turberas de Magallanes

Alhué y Petorca

Extracción indiscriminada del pompóm