CUIDANDO EL AGUA

SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA PARA EL CAMPO

SEMINARIO REGIONAL | LA LIGUA

¿Cómo enfrentamos al cambio climático desde la agricultura?

Fernando Santibáñez Quezada
Ing. Agrónomo Dr. En bioclimatología
Universidad San Sebastian

La Ligua, marzo 20 de 2025

Temperatura 2024

+1.5°C

Agricultura

Salud

Riesgos naturales

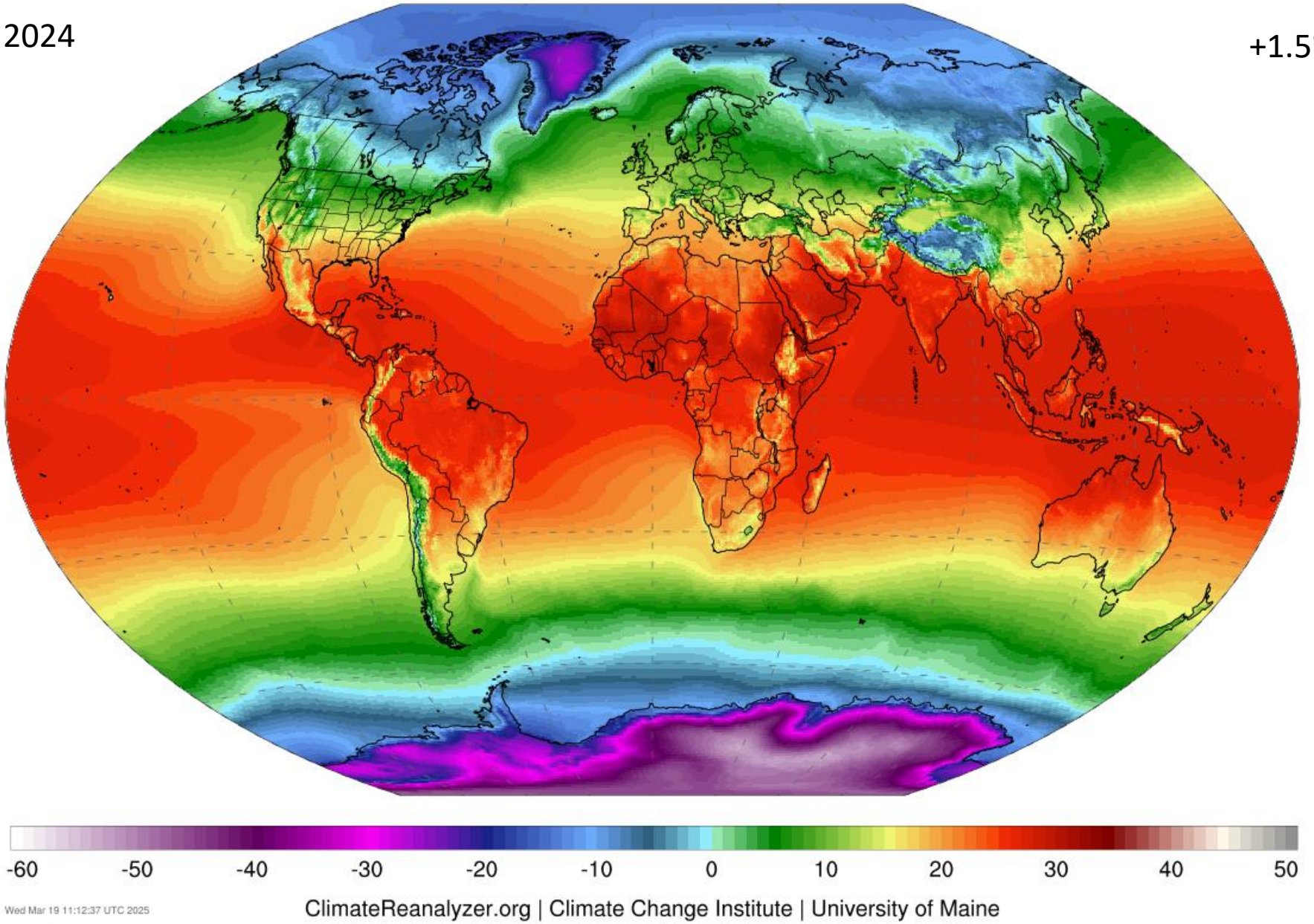
Transporte

Ciudades

Biodiversidad

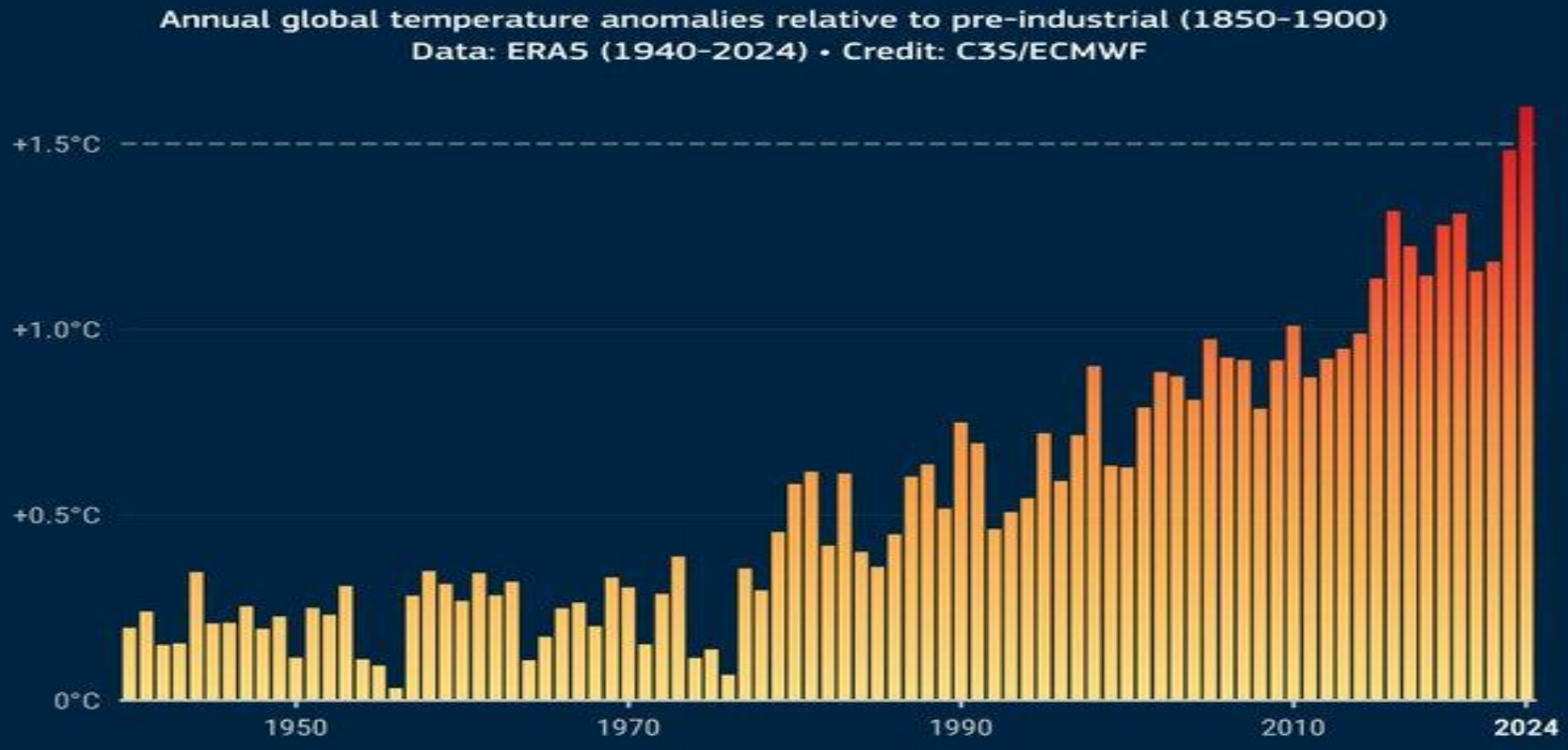
Industria forestal

Recursos hidricos



2024

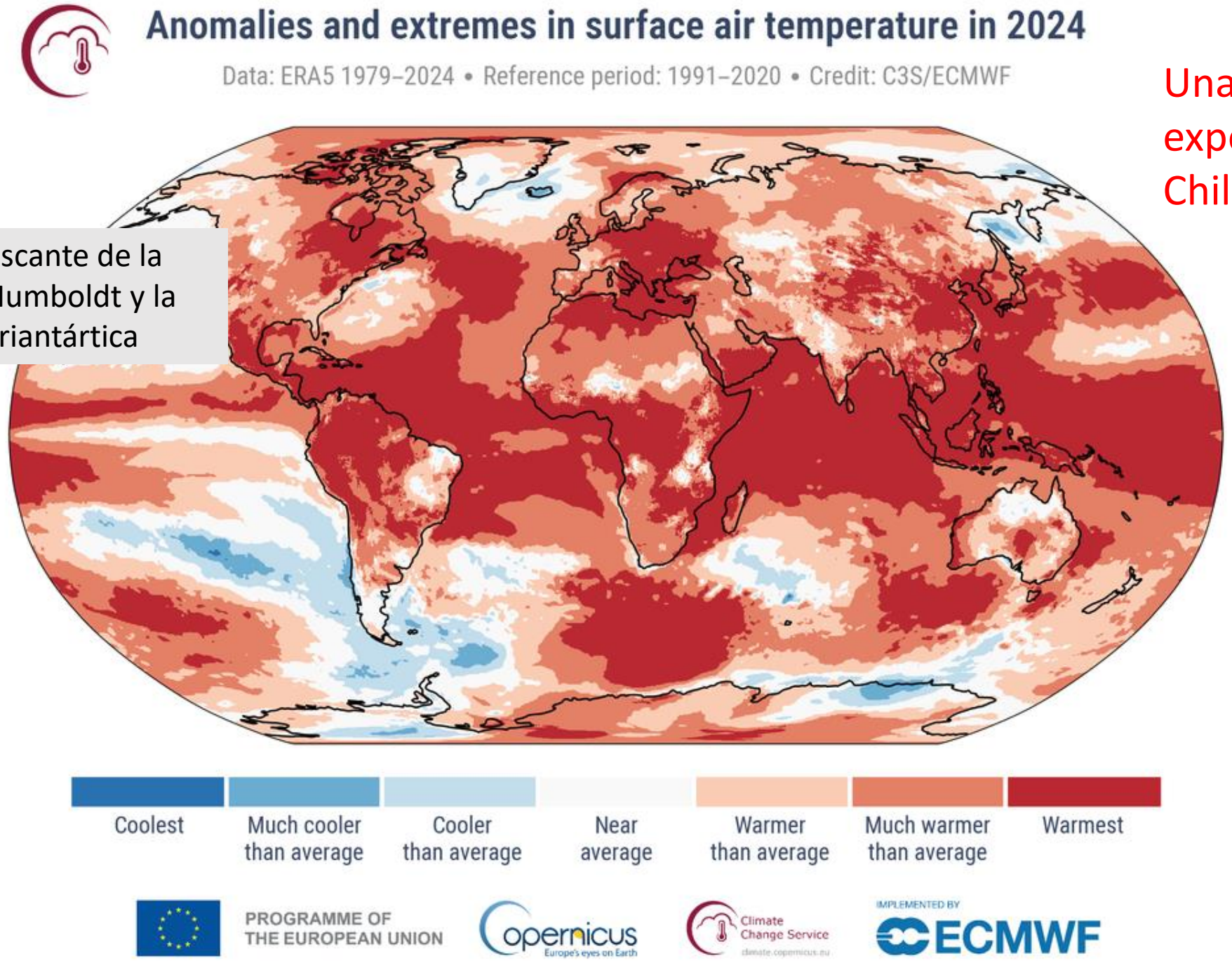
Fue el año más cálido y el primero sobre los 15°C de temperatura media global



PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION

Copernicus

ECMWF

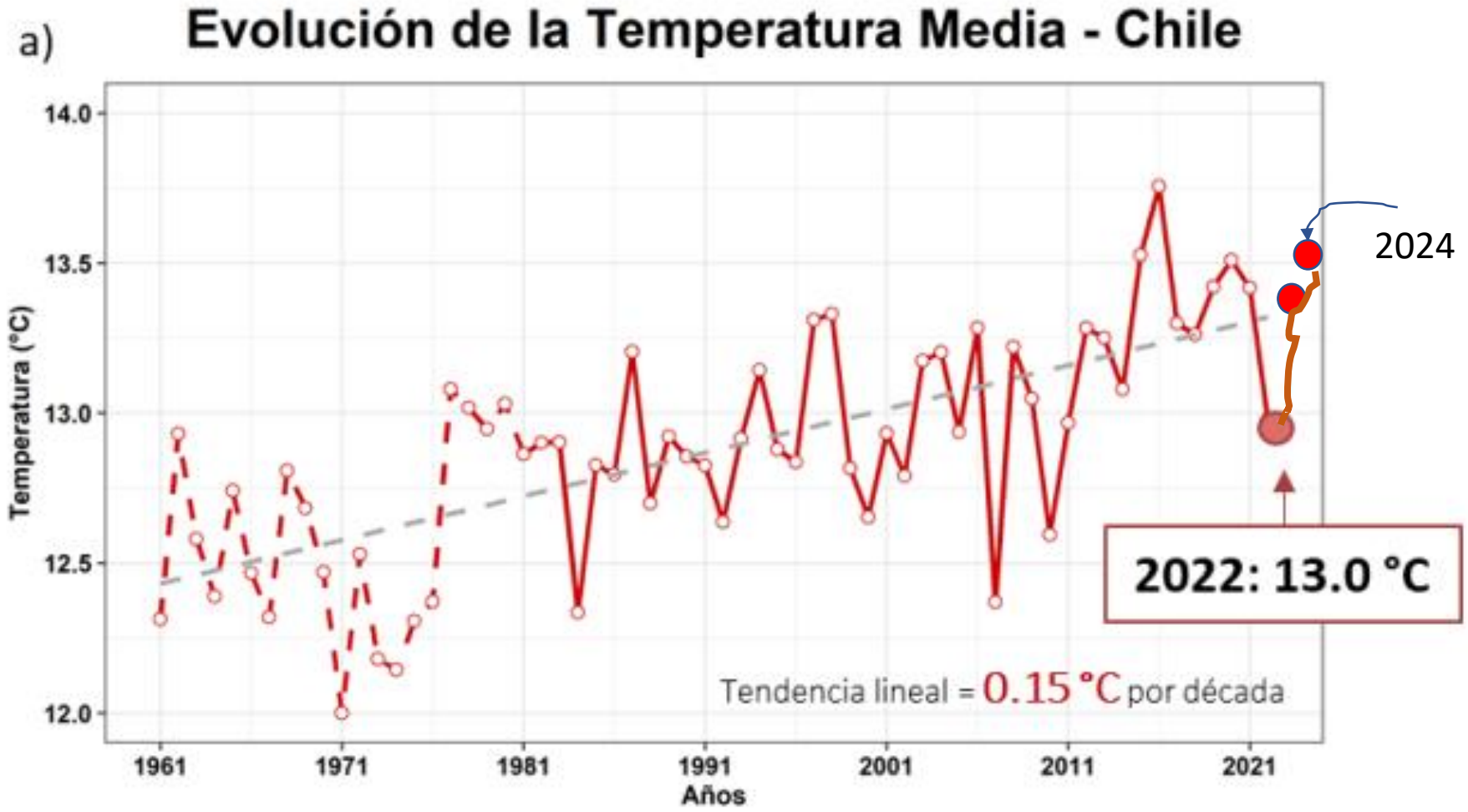


El efecto refrescante de la corriente de Humboldt y la circulación periantártica

Una situación expectante para Chile

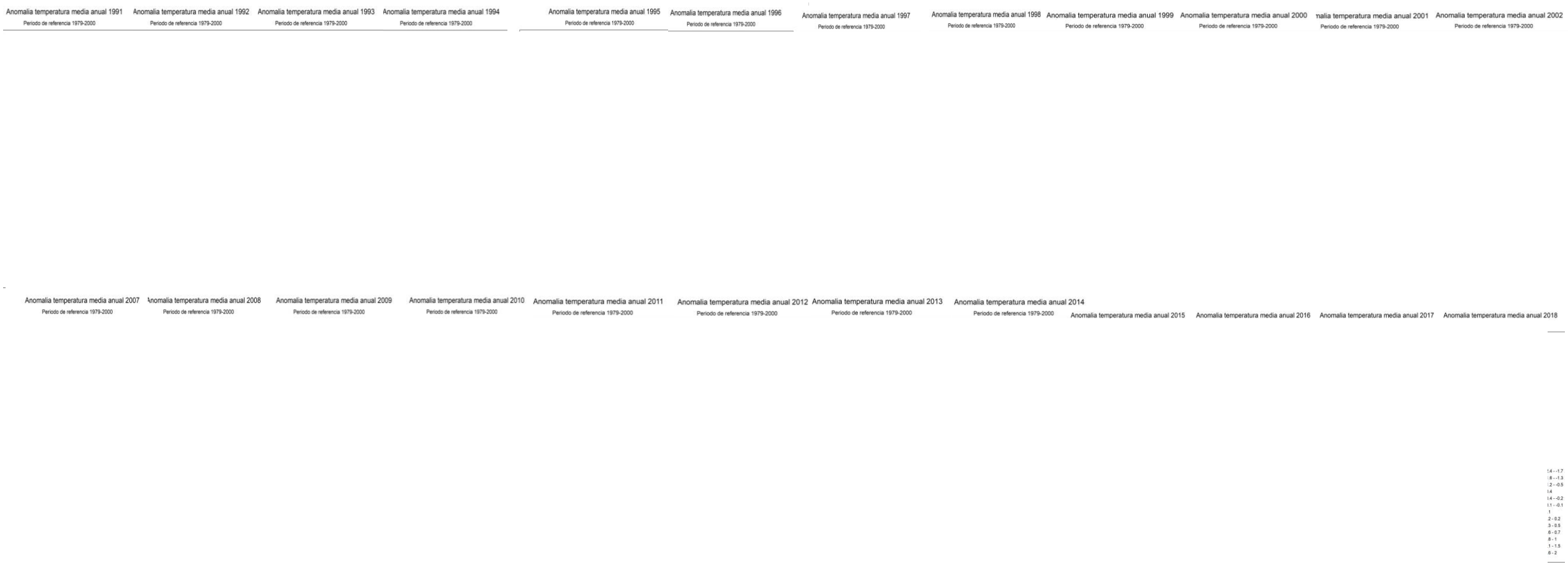
La temperatura media del territorio chileno sube, como en todo el mundo…

no obstante vamos 1.5°C detrás del mundo



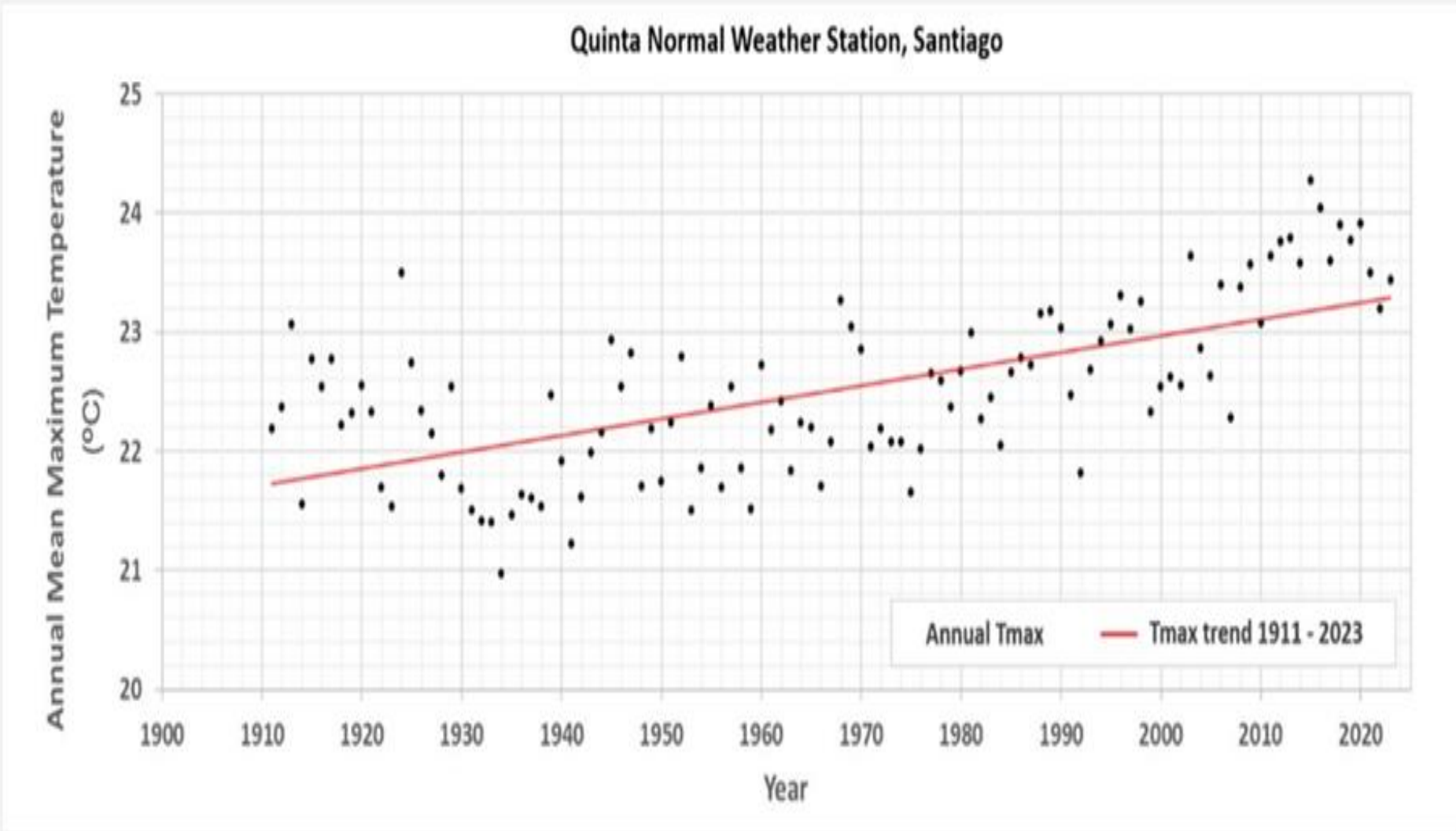
Las evidencias del cambio climático en Chile

1991

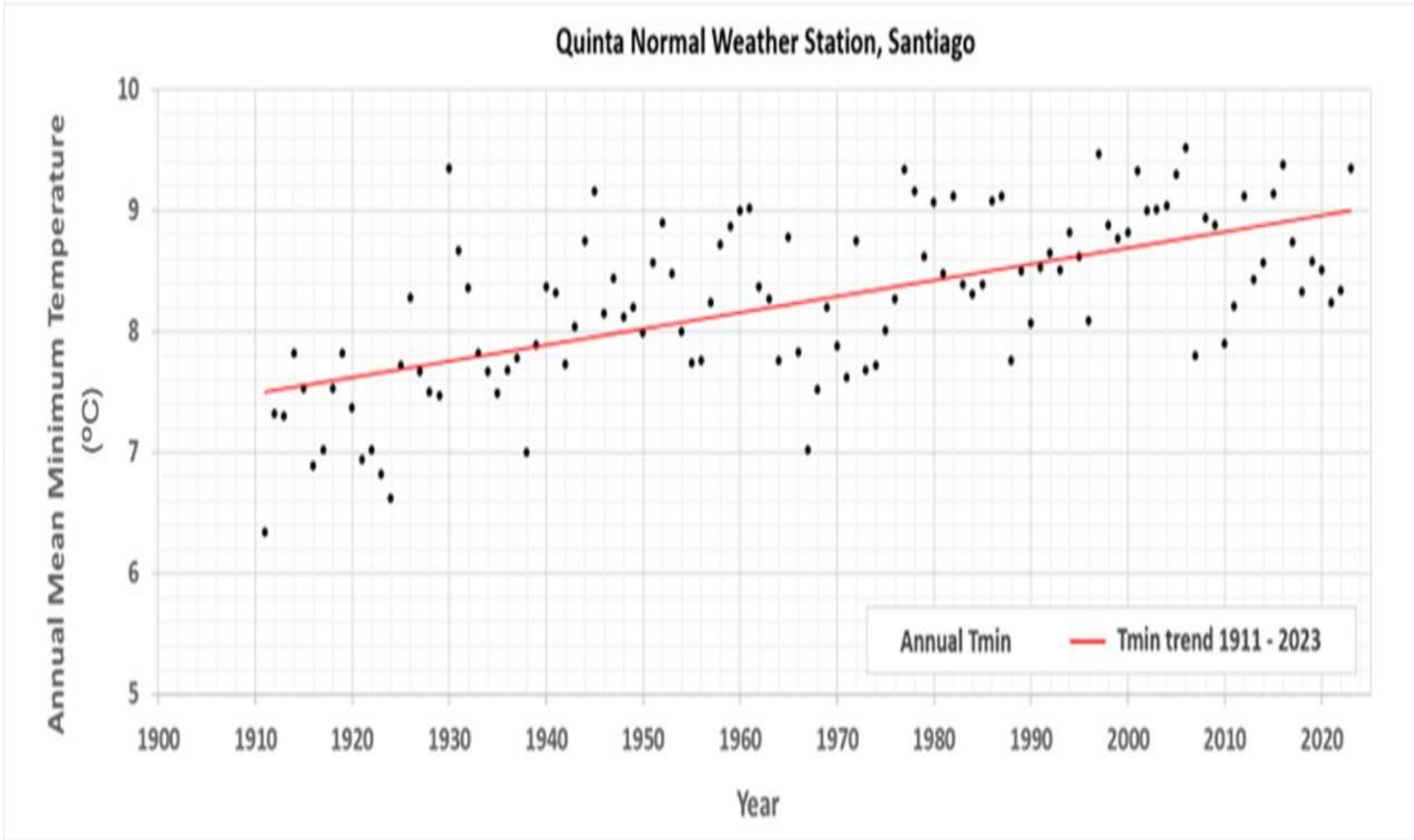


2020

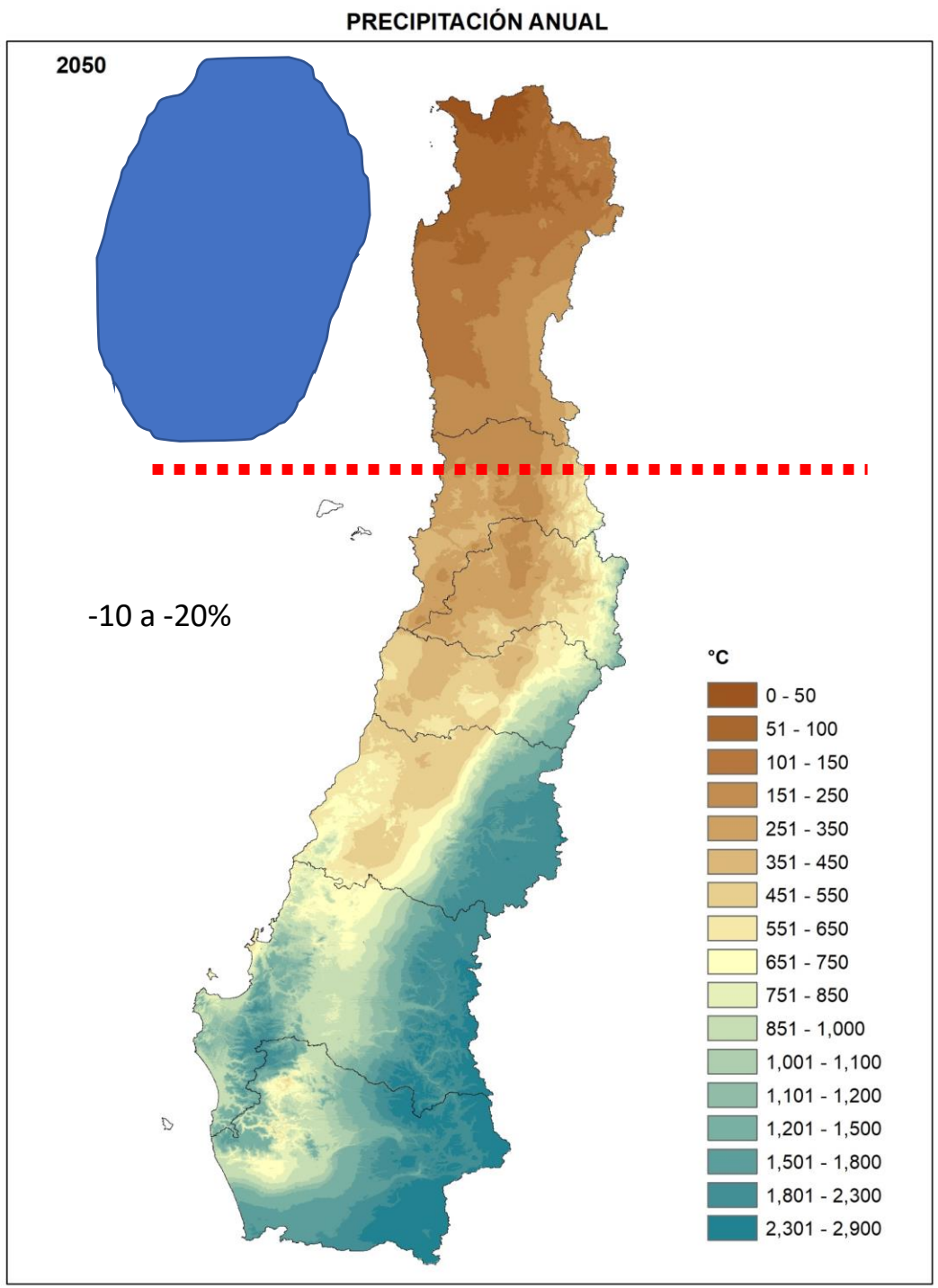
El gradual calentamiento de nuestros climas

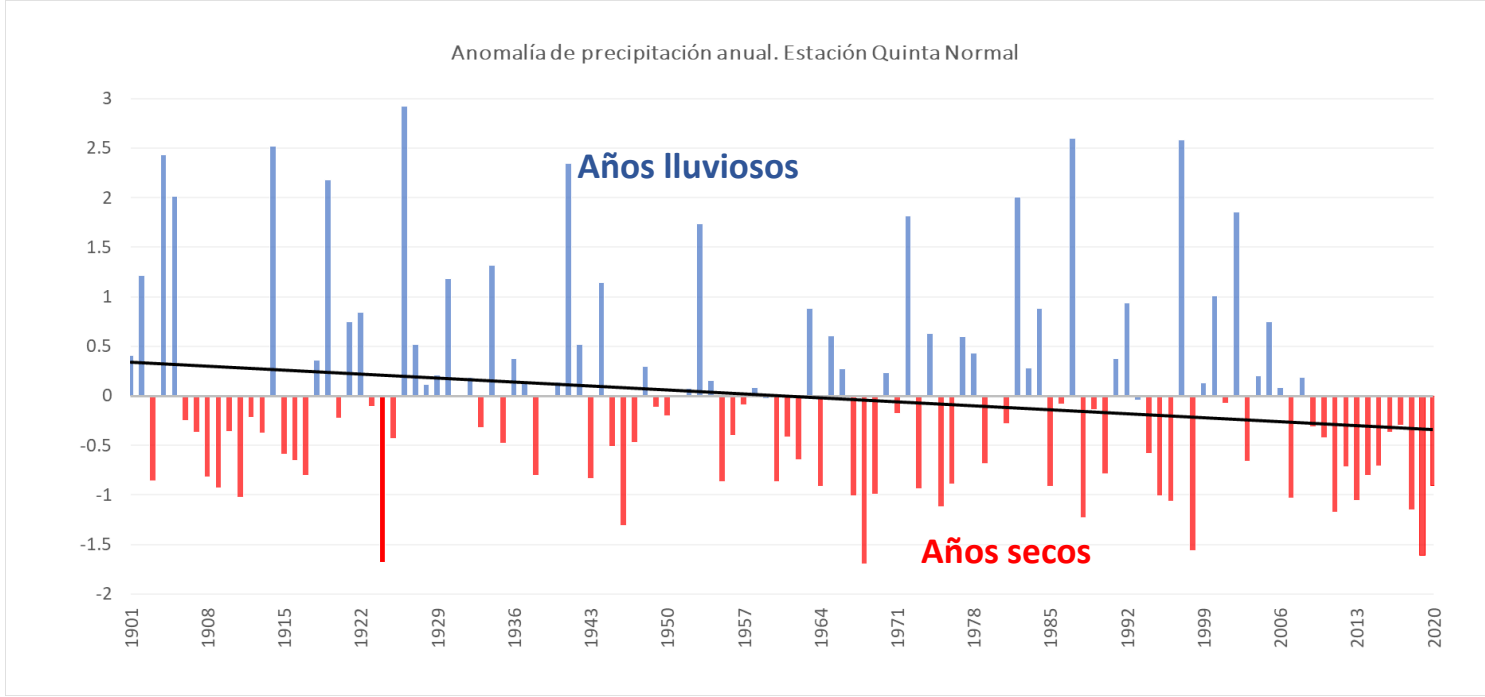


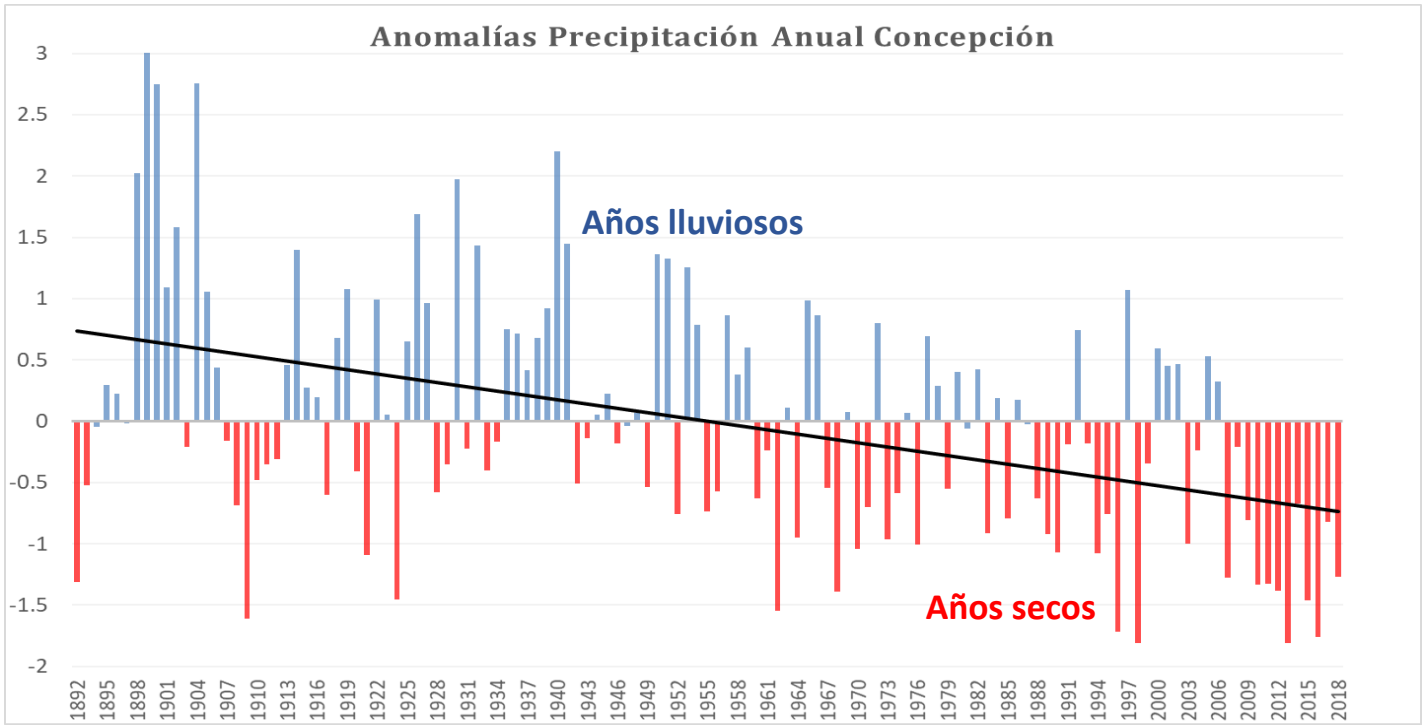
Evolución de las temperaturas máximas media anuales, °C



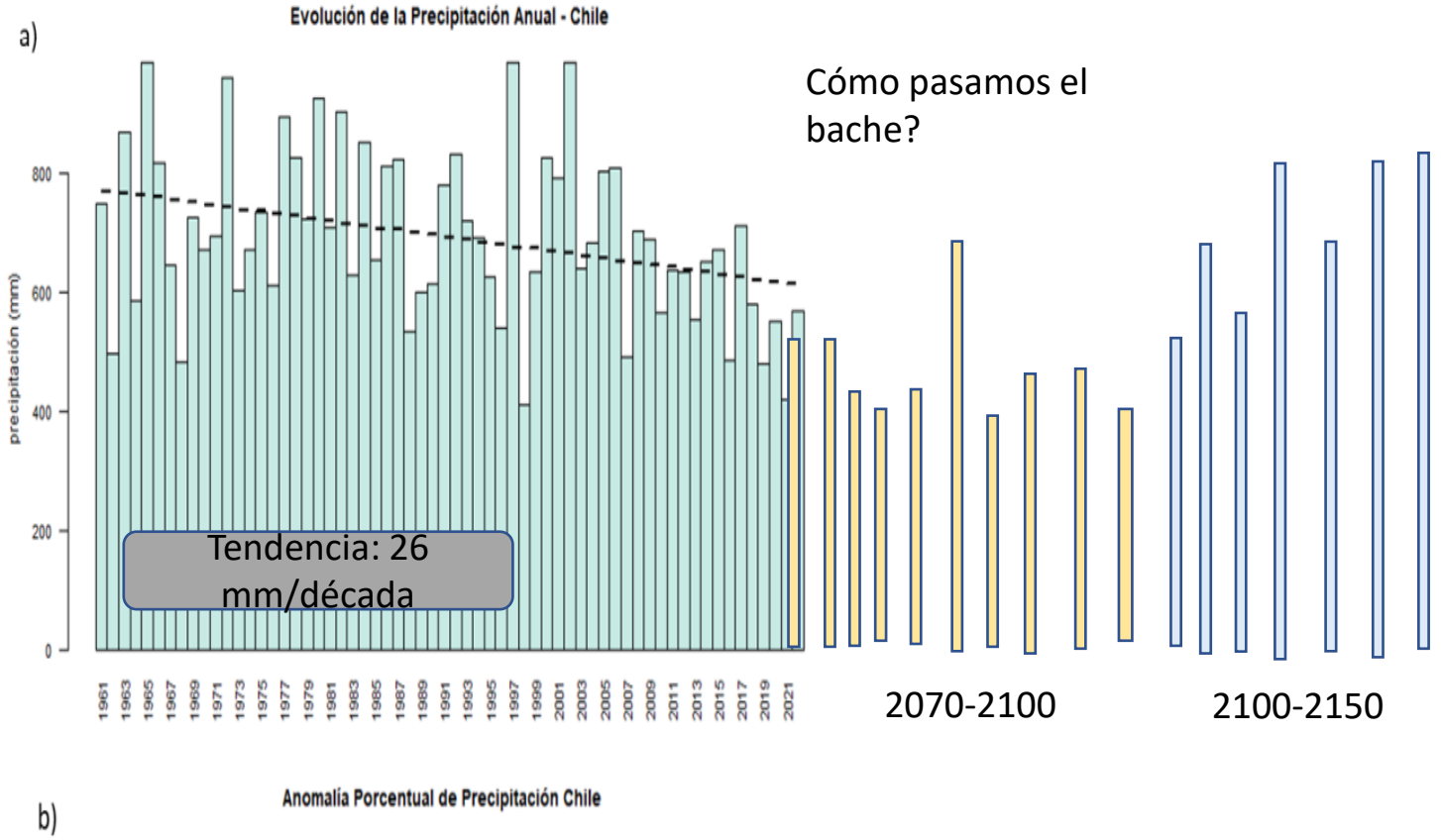
Evolución de las temperaturas mínimas media anuales, ˚C

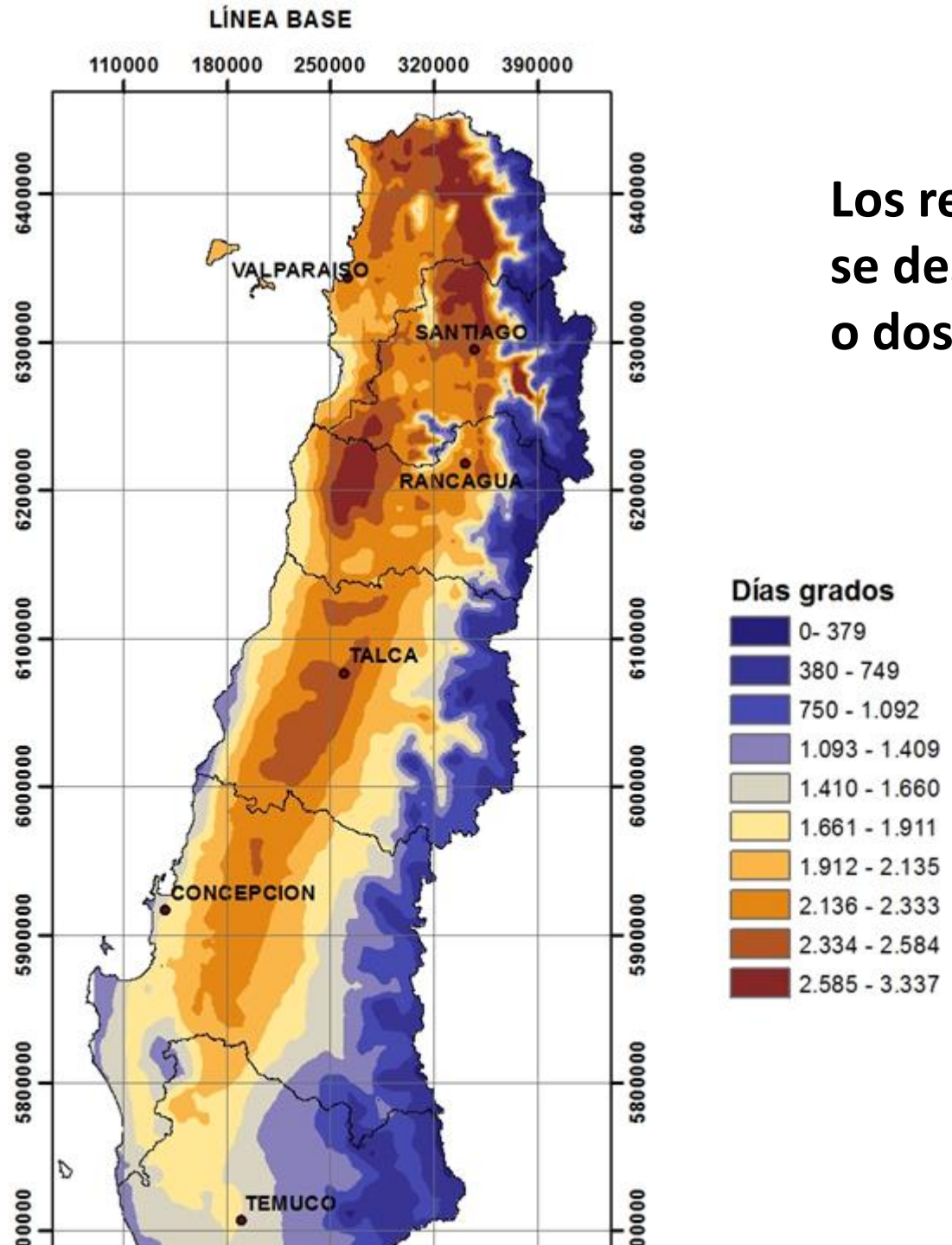

PRECIPITACIÓN ANUAL
2050
-10 a -20%
°C
0 - 50
51 - 100
101 - 150
151 - 250
251 - 350
351 - 450
451 - 550
551 - 650
651 - 750
751 - 850
851 - 1,000
1,001 - 1,100
1,101 - 1,200
1,201 - 1,500
1,501 - 1,800
1,801 - 2,300
2,301 - 2,900


Anomalía de precipitación anual. Estación Quinta Normal
Años lluviosos
Años secos
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
1901
1908
1915
1922
1929
1936
1943
1950
1957
1964
1971
1978
1985
1992
1999
2006
2013
2020

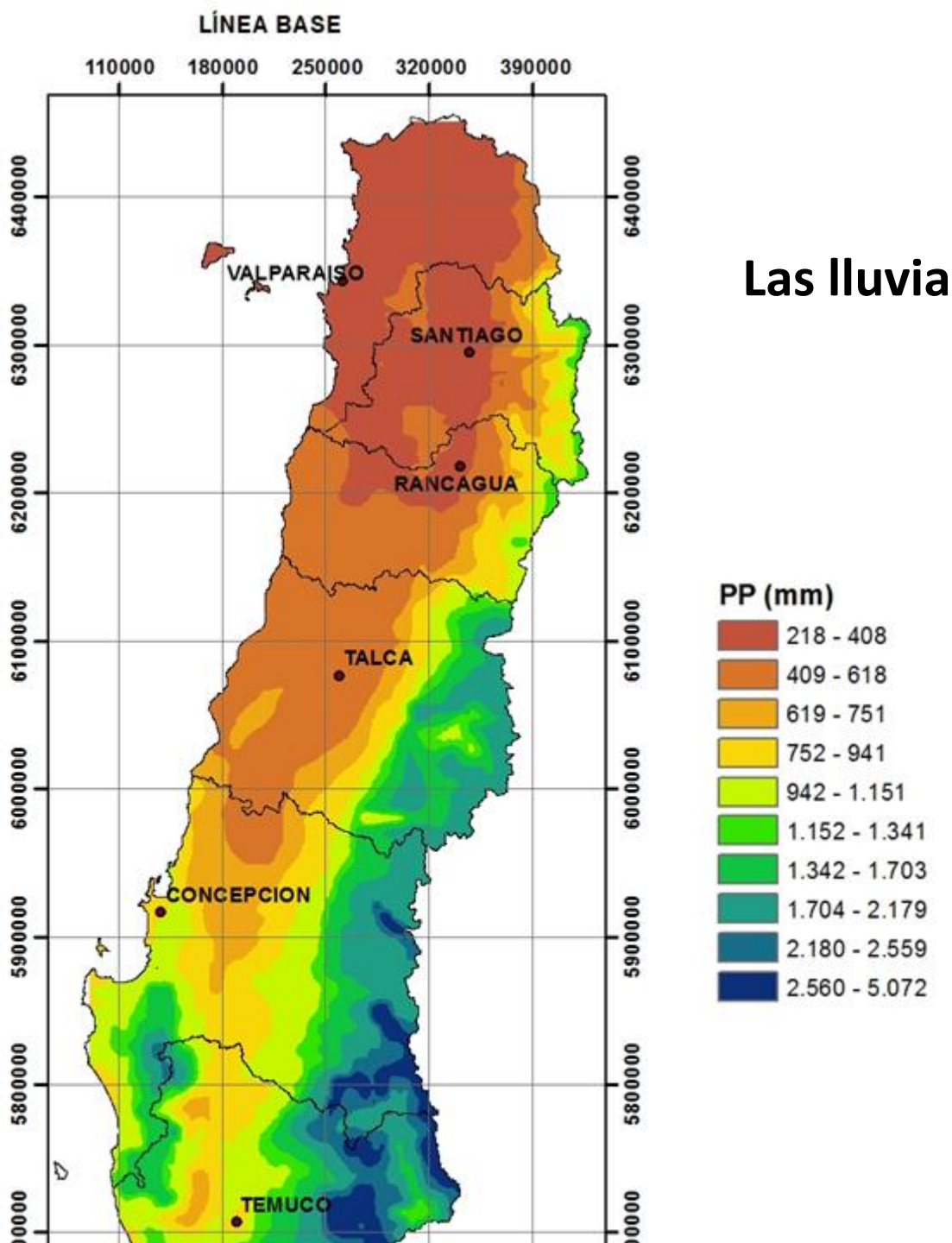

Anomalías Precipitación Anual Concepción
Años lluviosos
Años secos
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
1892
1895
1898
1901
1904
1907
1910
1913
1916
1919
1922
1925
1928
1931
1934
1937
1940
1943
1946
1949
1952
1955
1958
1961
1964
1967
1970
1973
1976
1979
1982
1985
1988
1991
1994
1997
2000
2003
2006
2009
2012
2015
2018

Qué está pasando con la lluvia en Chile



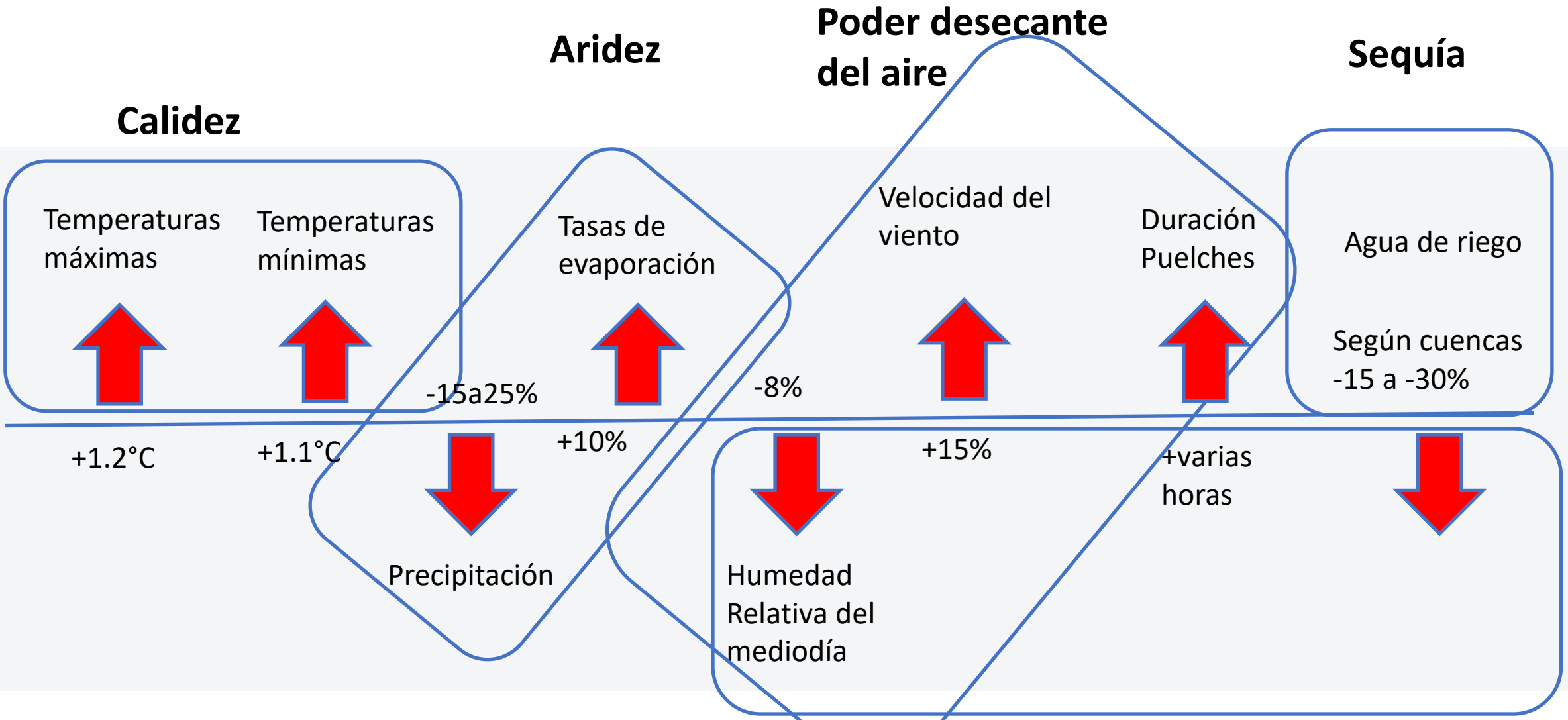


Los regímenes climáticos se desplazan a razón de uno o dos Km por año



Las lluvias no son la excepción

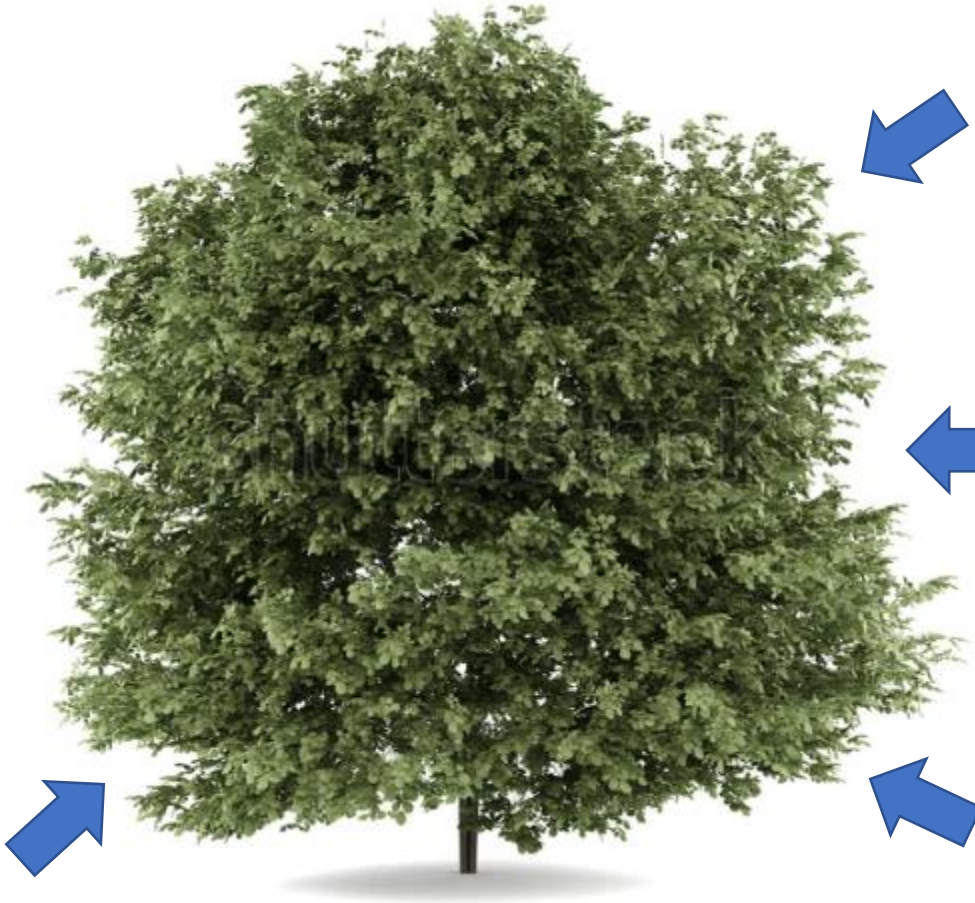
Tendencias ya observadas en el clima de la zona central



Una tormenta perfecta para complicar

Clima más estresante a las plantas

Principales amenazas del cambio climático



Reposo deficiente por "ondas de calor" invernales

Heladas polares tardías pueden hacer caer frutos

Mayor intensidad de granizo puede afectar la capacidad fotosintética de la planta

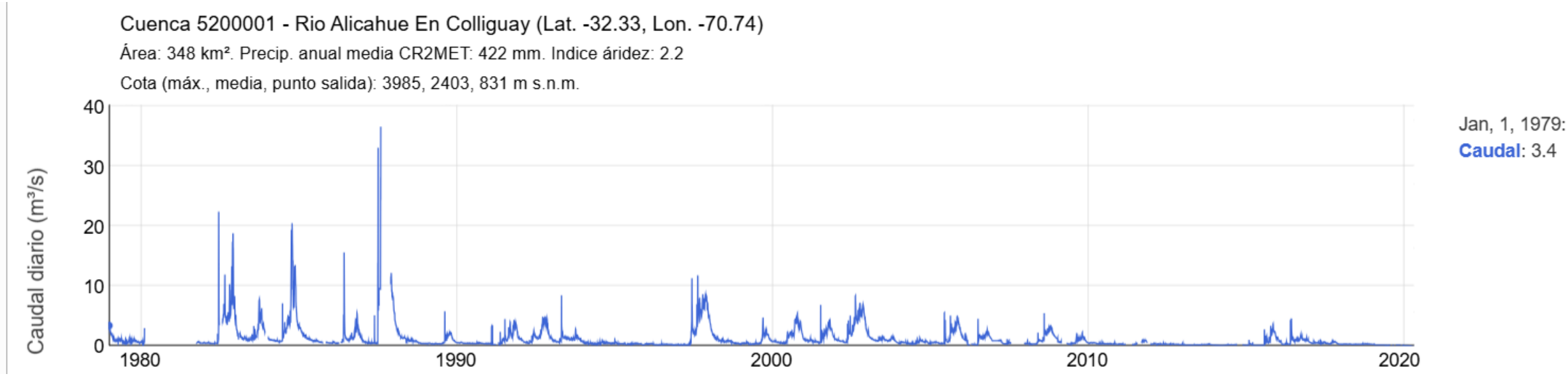
Mayor tiempo de estrés diurno por altas Temperaturas

Mayor tiempo de estrés diurno por alta demanda transpiratoria

Otoños cálidos pueden dificultar la entrada en reposo, afectando la prolificidad y fecundidad

SEQUIA, la amenaza subyacente a todas las especies

Caudales del rio Alicahue



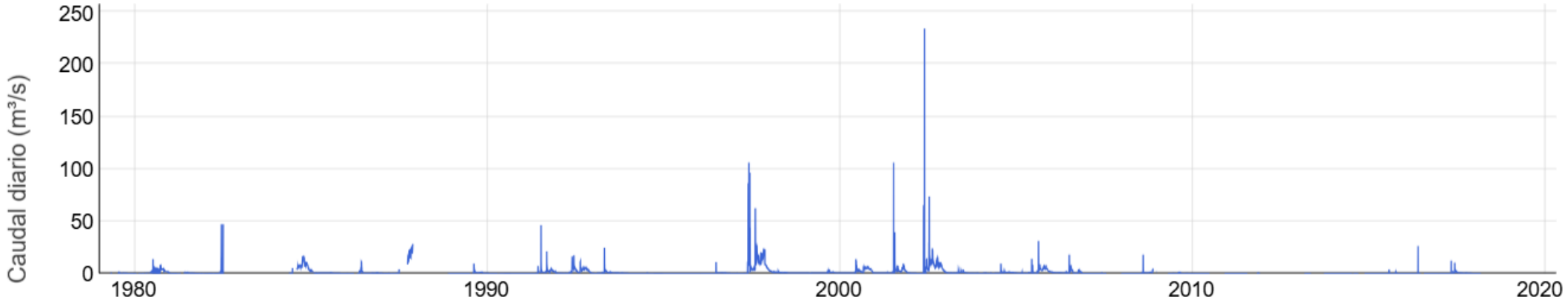
Sin duda para Chile el cambio climático concentra sus efectos en una disminución de los recursos hidricos

Caudales de otros afluentes

Cuenca 5110002 - Rio Petorca En Peon O Hierro Viejo (Lat. -32.28, Lon. -70.99)

Área: 947.2 km². Precip. anual media CR2MET: 362 mm. Indice áridez: 3.1

Cota (máx., media, punto salida): 3721, 1782, 415 m s.n.m.



Aug, 21, 1980:
Caudal: 1.69

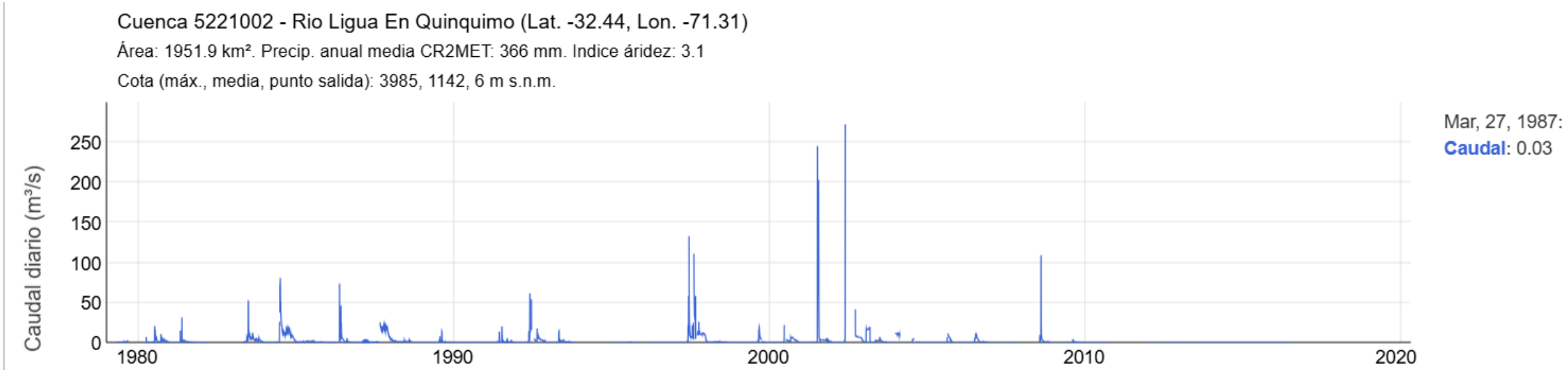
Cuenca 5100001 - Rio Sobrante En Piadero (Lat. -32.23, Lon. -70.71)

Área: 241.1 km². Precip. anual media CR2MET: 428 mm. Indice áridez: 2.1

Cota (máx., media, punto salida): 3721, 2610, 1130 m s.n.m.

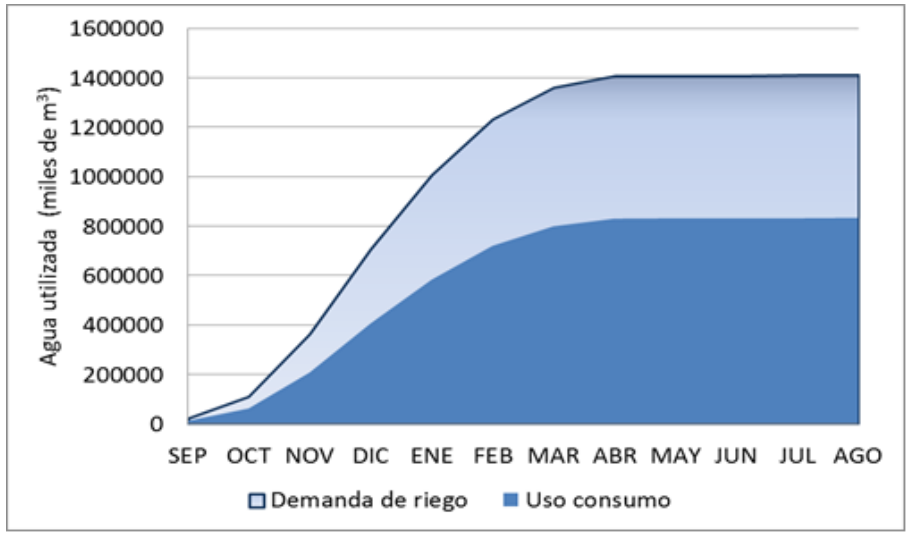
Jan, 14, 1994:
Caudal: 0.43

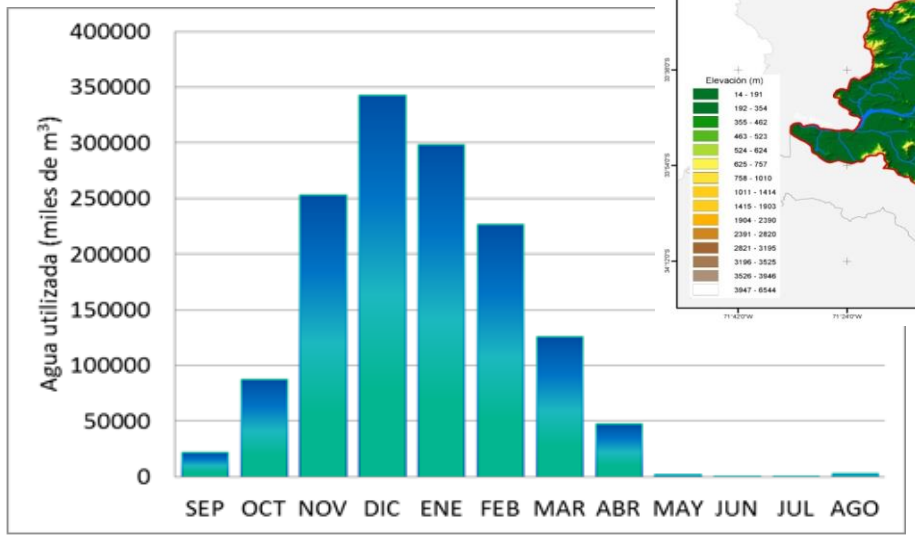
Caudales sobrante del sistema

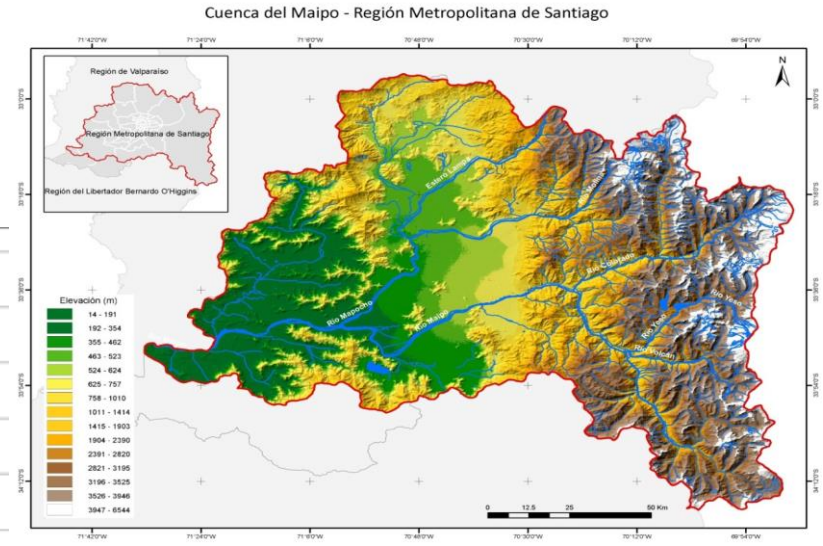


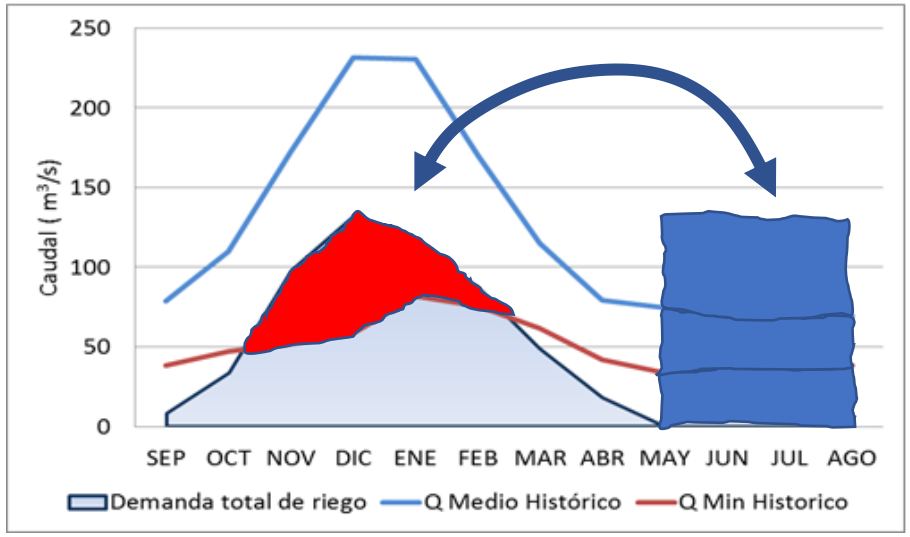
Como un clima mas extremo afectará a la agricultura

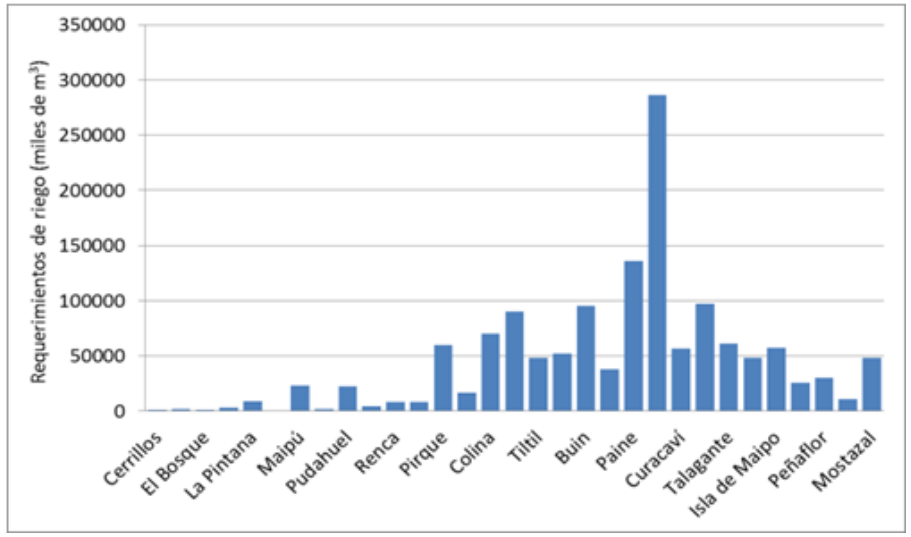
Cuenca del MAIPO





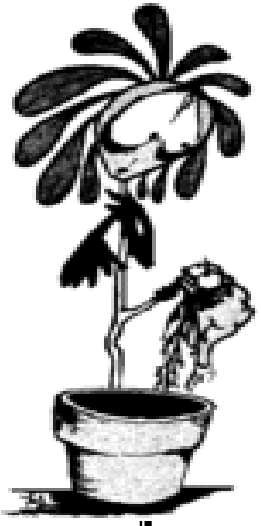




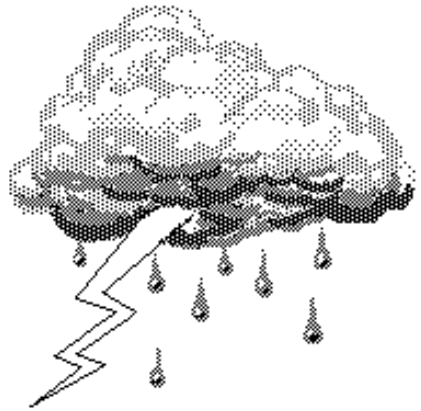


Cada cuenca tiene sus singularidades. Hay que detectar que aguas no tienen ni una función ecológica ni productiva.

Aumento de poblaciones de insectos y agentes patogenos



Menores tasas de crecimiento y productividad



Clima mas variable

agricultura

Desplazamiento y cambios de uso del suelo

Reduccion de agua

Glaciares y

Reservorios

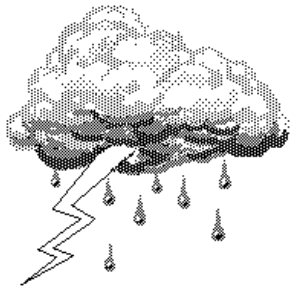
Enfrentando el cambio climático

Reducción de agua

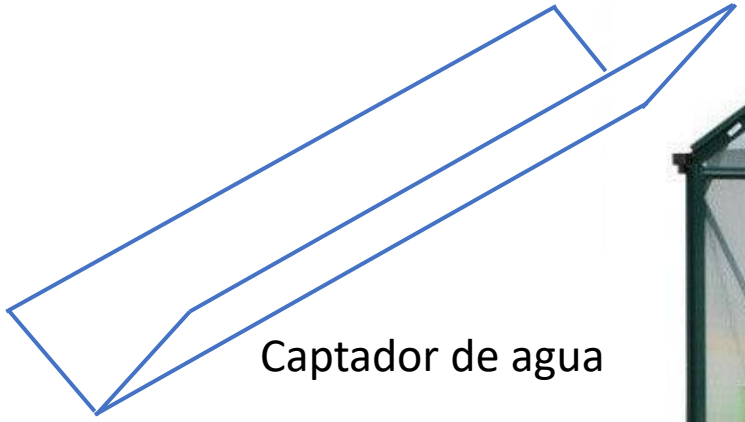
Plagas y enfermedades

Estrés climático

Clima mas extremo



Clima adaptable
a lo que se requiera



Captador de agua

Energías renovables

subsidio
crédito
Gestión productiva
Identificación y diseño de un proyecto
Implementación
Capacitación
comercial
Iniciativas cooperativas
Agregación de valor
Inversión externa
Cadena comercial
Mercado objetivo

Sacar partido a las excepcionales condiciones del clima con el mínimo consumo de agua

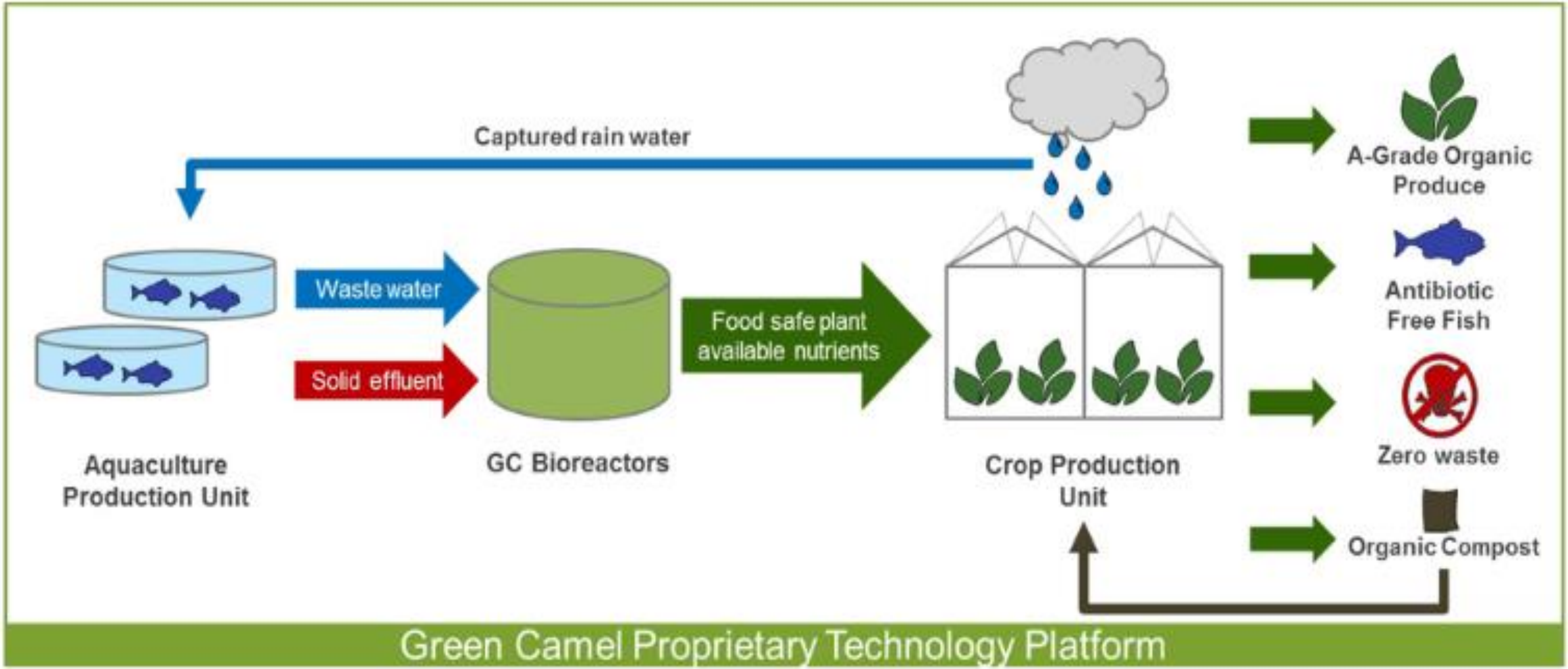
En muchas zonas del mundo la agricultura se transformará en grandes usinas de producción de alimentos, donde todos los factores son controlados para lograr la mayor producción con el mínimo de insumos.

La producción de alimentos recurrirá a ambientes completamente controlados y automatizados usando mayormente energías renovables.

Donde se controlará el riego, la nutrición, el clima, la sanidad incluso el crecimiento y la calidad de los productos. La IA y la bigdata tomarán un papel protagónico.

La agricultura vertical tomará un importante rol en la búsqueda de maximizar la producción por unidad de terreno.

En la búsqueda de maximizar el rendimiento económico del agua, se usarán sistemas integrados de producción vegetal y animal



Los grandes desafíos de la gestión agrícola

1. Seguir produciendo alimentos inocuos y saludables

2. Generar sistemas de producción que eviten los impactos negativos de un clima mas extremo

3. Integrar los sistemas de producción al entorno a través de los servicios ecosistémicos

4. Reducir a un mínimo la huella ecológica de la agricultura

5. Producir alimentos para 10000 millones de personas hacia fines de este siglo

……

El cambio climático es una amenaza real, pero está en nuestra manos hacer el manejo de la crisis y recuperar los equilibrios que estamos perdiendo.

Mientras mas tardemos en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, más costoso será el retorno a la normalidad en la existencia humana.

No dejemos que las ideologías o los mitos nublen nuestra inteligencia, veamos el problema con claridad científica, solo asi, encontraremos la vía de escape.

No necesitamos hacer cosas imposibles, tenemos la tecnología, el conocimiento y la experiencia para transformarnos en una potencia eco-alimentaria. Hacer los cambios ahora es invertir en un futuro próspero y seguro por siglos. Es la mejor herencia que podemos dejar a quienes aun no llegan a este maravilloso planeta.

Chile, a pesar de aparecer como un país muy amenazado, tiene condiciones únicas que defienden su territorio de grandes extremos, aprovechemos las ventajas competitivas que se irán haciendo evidentes en las próximas décadas…

Muchas gracias

Muchas gracias