



PREDICCIÓN DE SEQUÍA AGRICOLA A NIVEL REGIONAL UTILIZANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y SENSORAMIENTO REMOTO

Marcel Fuentes
Ingeniero Civil Agrícola MSc.
Riesgo Climático/Agricultura Digital
INIA Quilamapu
marcel.fuentes@inia.cl

Fecha 25/ jun / 2020

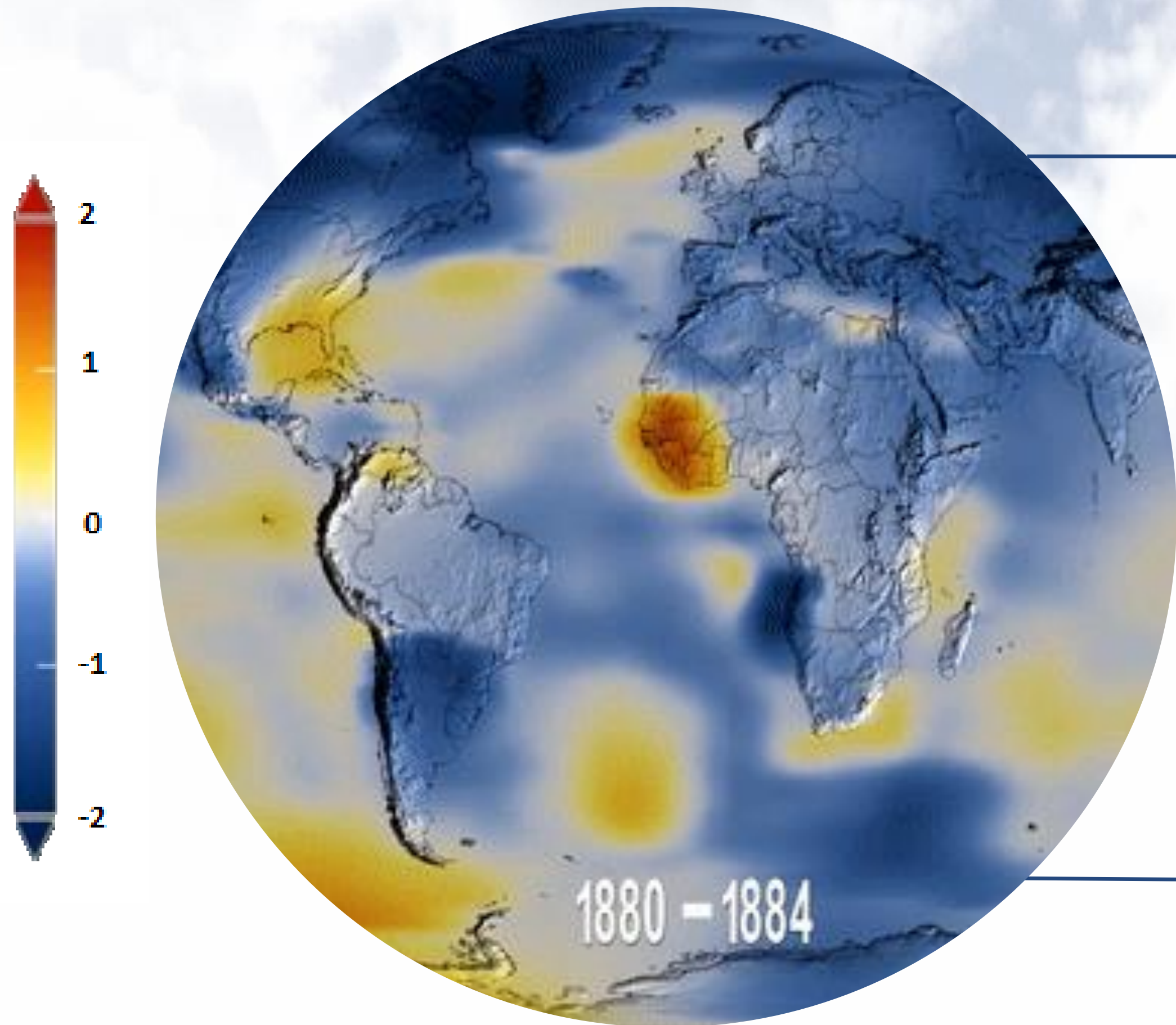
CONTENIDO





Antecedentes

ANTECEDENTES: Cambio Climático



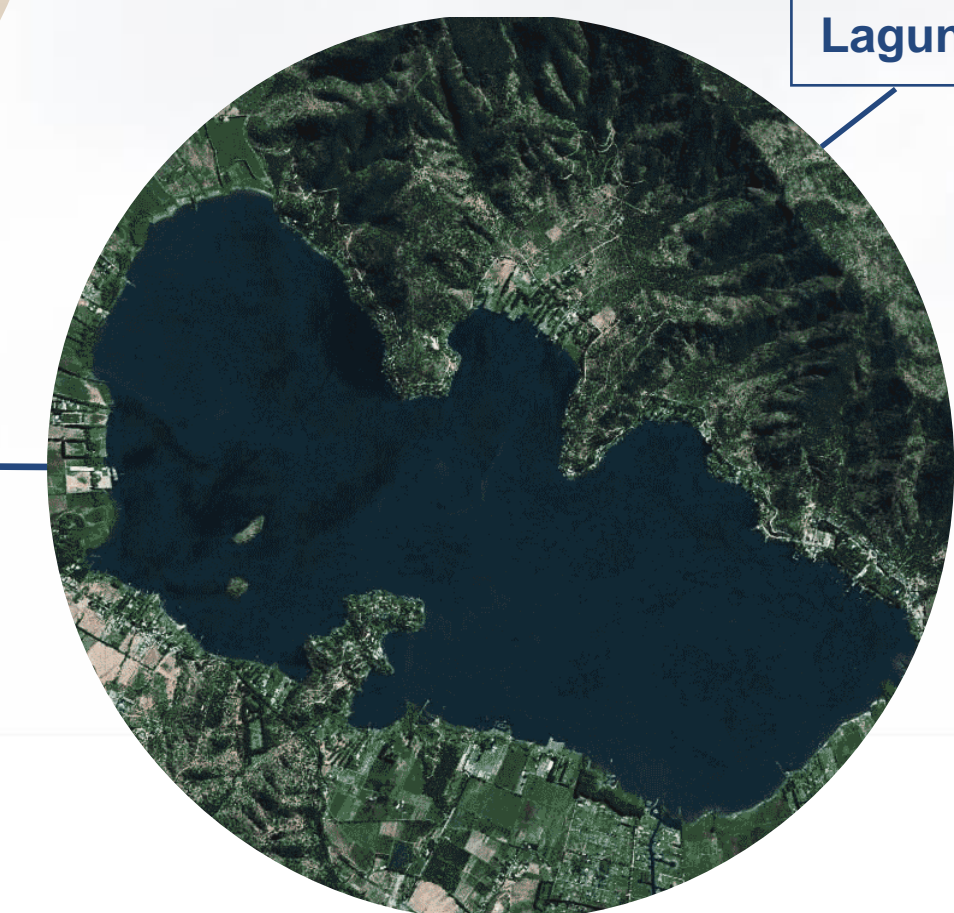
Anomalía de Temperatura °C



Inundaciones



Huracanes



Laguna de Aculeo

Sequías



ANTECEDENTES: Daños por Sequía

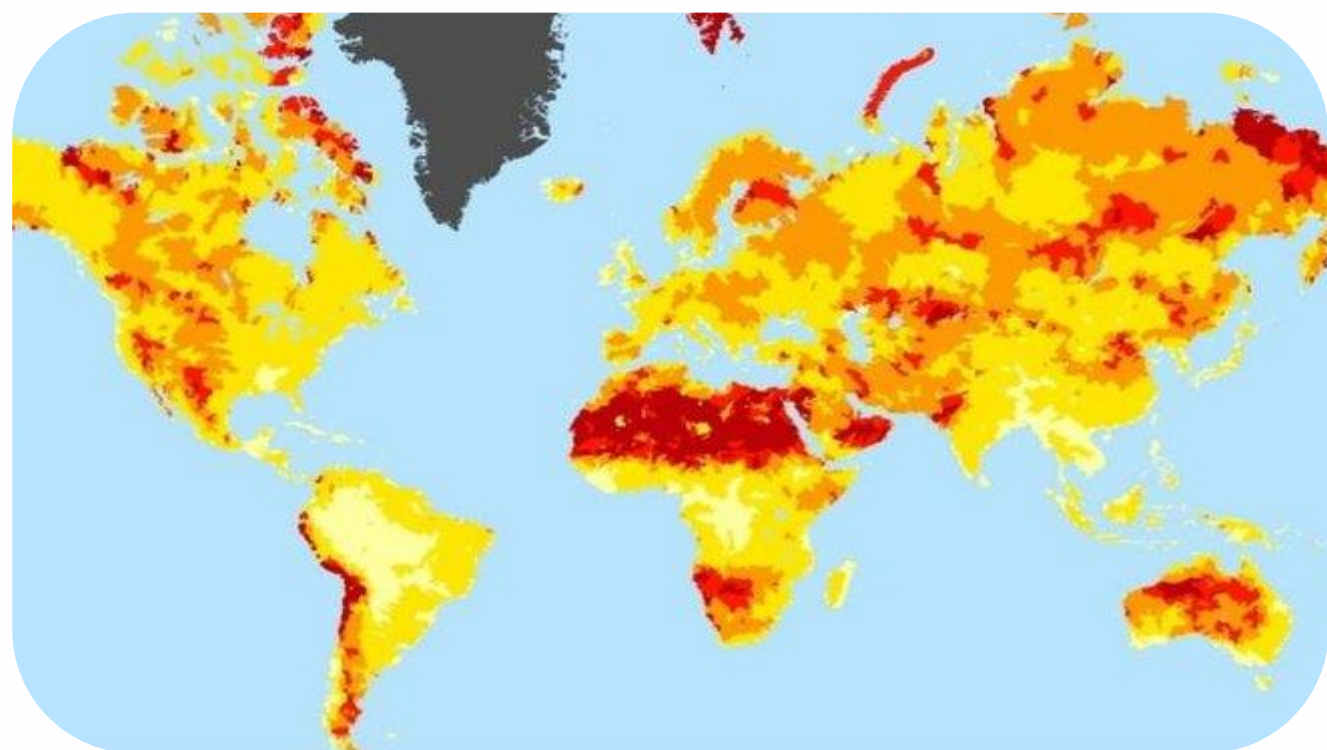


Organización Meteorológica Mundial (OMM)



ANTECEDENTES: Sequía

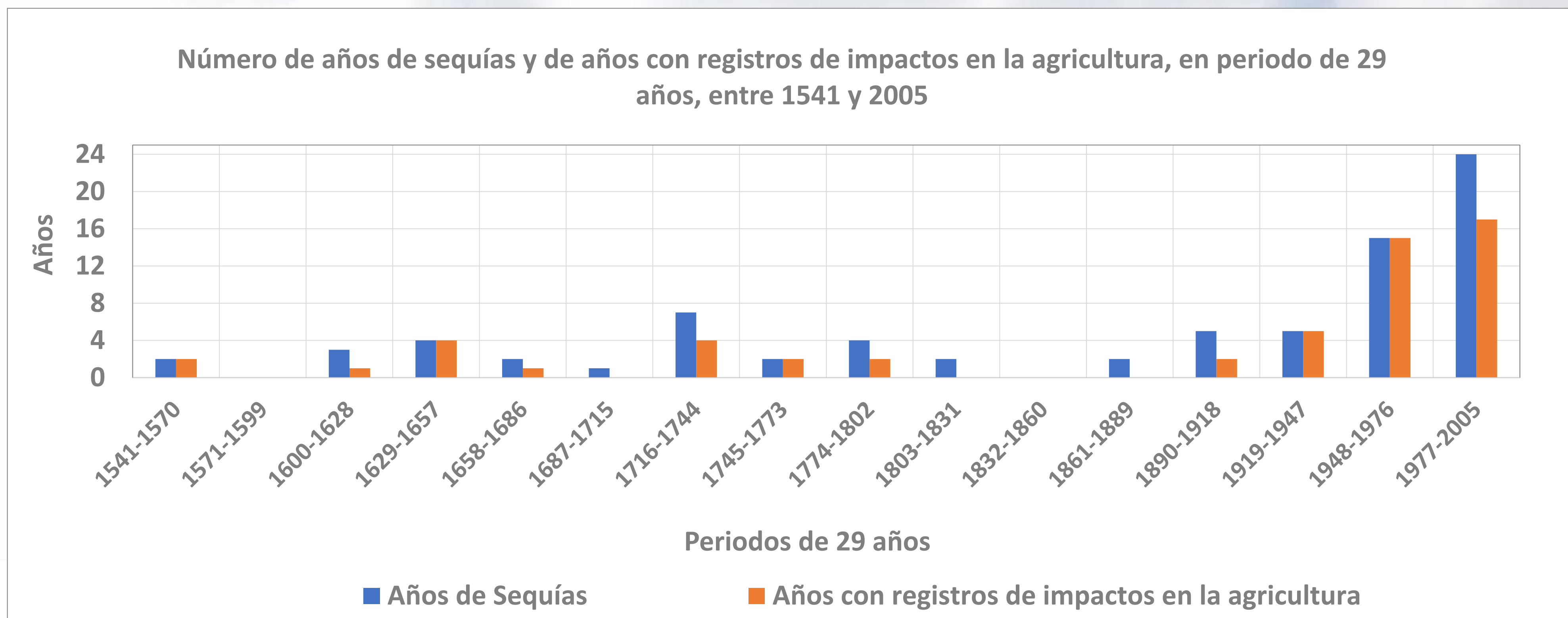
Por tanto la sequía es una condición climática grave que afecta a muchos lugares del mundo y es, de hecho, una de las amenazas naturales más complejas, y menos comprendida, que afecta a más personas en el mundo que cualquier otra amenaza natural. La sequía a menudo tiene un inicio lento y difícil de detectar, con un efecto que puede durar un largo periodo de tiempo.





ANTECEDENTES: Sequías en Chile

Chile, históricamente ha sido afectado por eventos de sequía de diversa severidad, intensidad y duración produciendo importantes impactos económicos, sociales y políticos en el país, particularmente en el sector agrícola.



ANTECEDENTES: Impacto de las sequías en Chile 1555-2020

Río Maule a Valdivia

Se perdieron los cultivos, acarreado gran mortalidad, especialmente indígenas que murieron de hambre. (Urrutia y Lanza, 1993)



Santiago

Perjuicio en los frutos y en el ganado mayor y menor. El río Mapocho quedó casi seco. Gran mortandad de ganado por falta de agua (Urrutia y Lanza, 1993)



Provincias de Atacama a Llanquihue

La falta de agua afectó prácticamente a todos los rubros del quehacer nacional: el agro, ganadería, electricidad, alimentación, industria y minería. En 1968 no hubo precipitaciones en forma de lluvia ni de nieve. (Urrutia y Lanza, 1993)



1555-1556

1656

1740-1742

1892

1968-1969

2010-2020

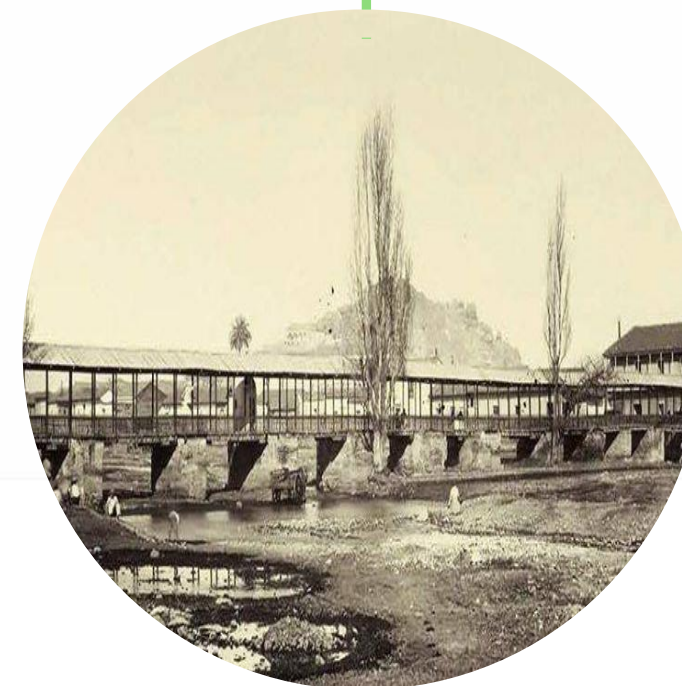
Zona Central

Encarecimiento de los productos alimenticios imposibilita sembrar para alimentar al ejército (Urrutia y Lanza, 1993)



Illapel al sur

“Casi no hubo nieve en la cordillera de la zona central; hubo escasez de pastos, en noviembre las sementeras de la zona de Illapel se secaron (Urrutia y Lanza, 1993)



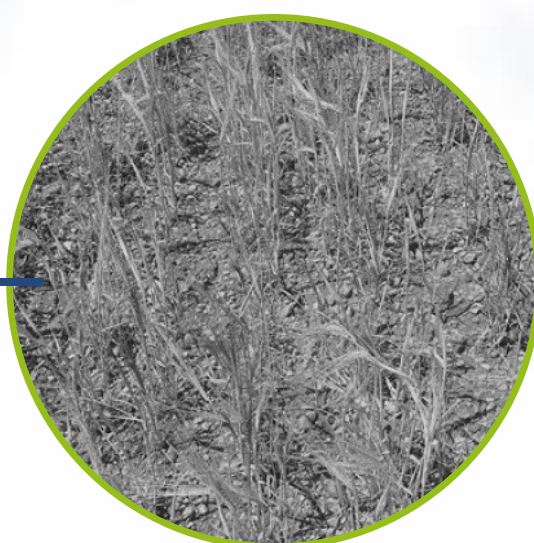
Megasequía

Desde el año 2010 el territorio comprendido entre las regiones de Coquimbo y de La Araucanía ha experimentado un déficit de precipitaciones cercano al 30%. (Garreaud et al., 2017)



ANTECEDENTES: Impacto económicos de las sequías en Chile

1960



**La Serena,
Coquimbo y
Elqui**

Se perdieron
14.000
hectáreas de
trigo y cebada,
y 3.000
cabezas de
caprinos

1964



**Zona Central y
extensas
regiones**

Pérdidas
superiores a los
diez millones de
Escudos entre
Atacama y
Coquimbo.

1968



**Desde Atacama a
Ñuble, once
provincias.**

En la ganadería se
perdieron 3.000
ovinos y 12.000
vacunos. A esto
se suma la
pérdida de
130.000
hectáreas de
trigo, avena,
cebada, papas y
hortalizas.

1982



Osorno

Pérdidas por
18.000 millones
de pesos.

1998



V a VIII

comprendiendo
un área de 600
mil hectáreas de
cultivos, daños en
la actividad
ganadera, chacras
y viñas sumaban
pérdidas por, al
menos, US\$ 31,5
millones (SNA,
1998)

2019



Atacama a Maule

Las pérdidas por la
actual sequía se
estiman en diez mil
animales muertos,
US\$620 millones
en pérdidas
económicas y 50
mil puestos de
trabajo en
situación de riesgo.

ANTECEDENTES: Para enfrentar el cambio climático



Para enfrentar el cambio climático y los eventos climáticos extremos como la sequía, existe un **Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)**, el cual fue creado para proporcionar a las autoridades evaluaciones científicas periódicas sobre el cambio climático, sus implicaciones y posibles riesgos futuros, así como para presentar opciones de adaptación y mitigación



En una colaboración global sin precedentes, más de 100 gobiernos y más de 100 organizaciones participantes, incluyendo a Chile, han creado el **Grupo de Observación de la Tierra (GEO)**. Este es un grupo de apoyo de las tomas de decisiones y acciones en beneficio de la humanidad utilizando principalmente datos satelitales asociando a instituciones gubernamentales, académicas y de investigación y proveedores de datos



ANTECEDENTES: Para enfrentar el cambio climático

ASOCIADOS DE GEOS



La comunidad GEO creó un Sistema Global de Sistemas de Observación de la Tierra (GEOSS) para coordinar los sistemas de observación y compartir datos conectando las infraestructuras existentes mediante estándares comunes. Existen más de 400 millones de datos libres en GEOSS de más de 150 proveedores nacionales y regionales como la NASA y la ESA.





ANTECEDENTES: Chile



A nivel nacional el tema clima ha adquirido una gran relevancia, definida como uno de los ocho objetivos estratégicos del Ministerio de Agricultura. Esto se debe a la necesidad de actuar frente al fenómeno del cambio climático, que se manifiesta con la presencia de una mayor frecuencia de situaciones climáticas extremas en el país. En este sentido INIA ha apoyado al Ministerio de Agricultura a través del Sistema Nacional de Gestión de las Emergencias Agrícolas y Riesgo Agroclimático proveyéndole de información climática y de cultivos.



DEFINICIONES

DEFINICIONES: Tipos de Sequía



Meteorológica



Hidrológica



Agrícola



Socioeconómica

DEFINICIONES: Sequía Agrícola



Agrícola

Esta ocurre, cuando la falta de agua daña el potencial productivo del cultivo, existiendo etapas o estados fenológicos en el desarrollo de un cultivo, en donde el efecto perjudicial del estrés hídrico es mayor. Dichos estados corresponden a una fase de activo crecimiento o división celular donde, en un breve período de tiempo, ocurren grandes cambios de tamaño en algún componente de producción de la planta.

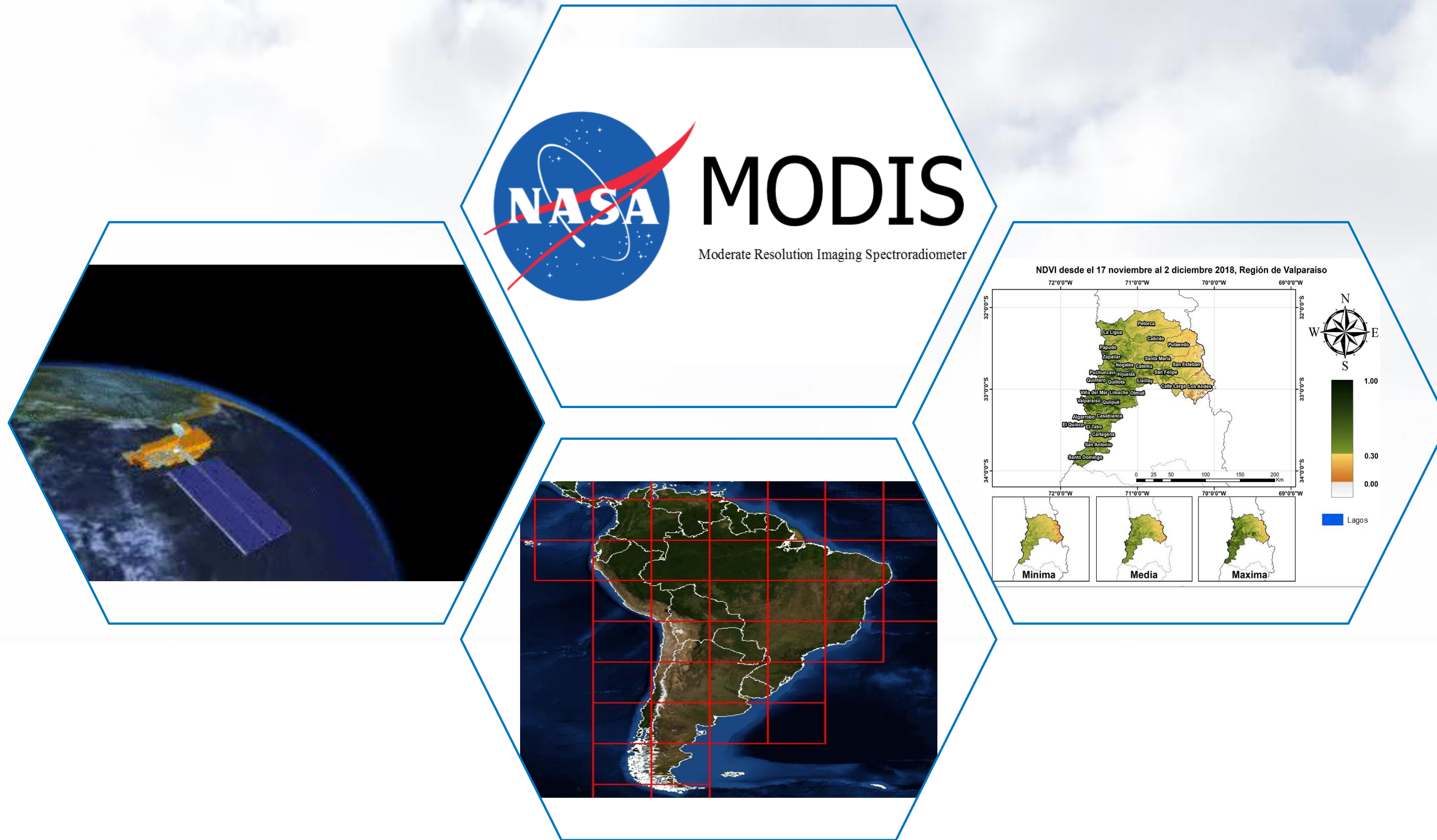


Descripción del Proyecto



Descripción del Proyecto

Actualmente INIA realiza un monitoreo satelital de la vegetación y la sequía agrícola, entregando información relevante a las autoridades para la toma de decisiones respecto de la declaración de zonas en emergencia agrícola.





Descripción del Proyecto

A pesar del éxito del producto de monitoreo satelital, es crucial adelantarse a los impactos futuros de la sequía a través de su pronóstico para ayudar a las autoridades en la planificación y optimización de la distribución de los recursos económicos y mejor manejo de los recursos hídricos.





Descripción del Proyecto

**PREDICCIÓN DE SEQUÍA AGRICOLA A NIVEL REGIONAL
UTILIZANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y
SENSORAMIENTO REMOTO**





DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Hipótesis

La respuesta de la vegetación a la sequía puede ser pronosticada con un nivel de error inferior al 20% con tres meses de antelación basándose en series de tiempo de información satelital y meteorológica e índices de circulación general (ENSO, OAA) e incorporando explícitamente la componente geográfica.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema operacional de pronóstico de sequía agrícola en diferentes horizontes de tiempo para las regiones de O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío y Araucanía utilizando información satelital, meteorológica e índices de circulación general con redes neuronales artificiales espacio-temporales.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Objetivos

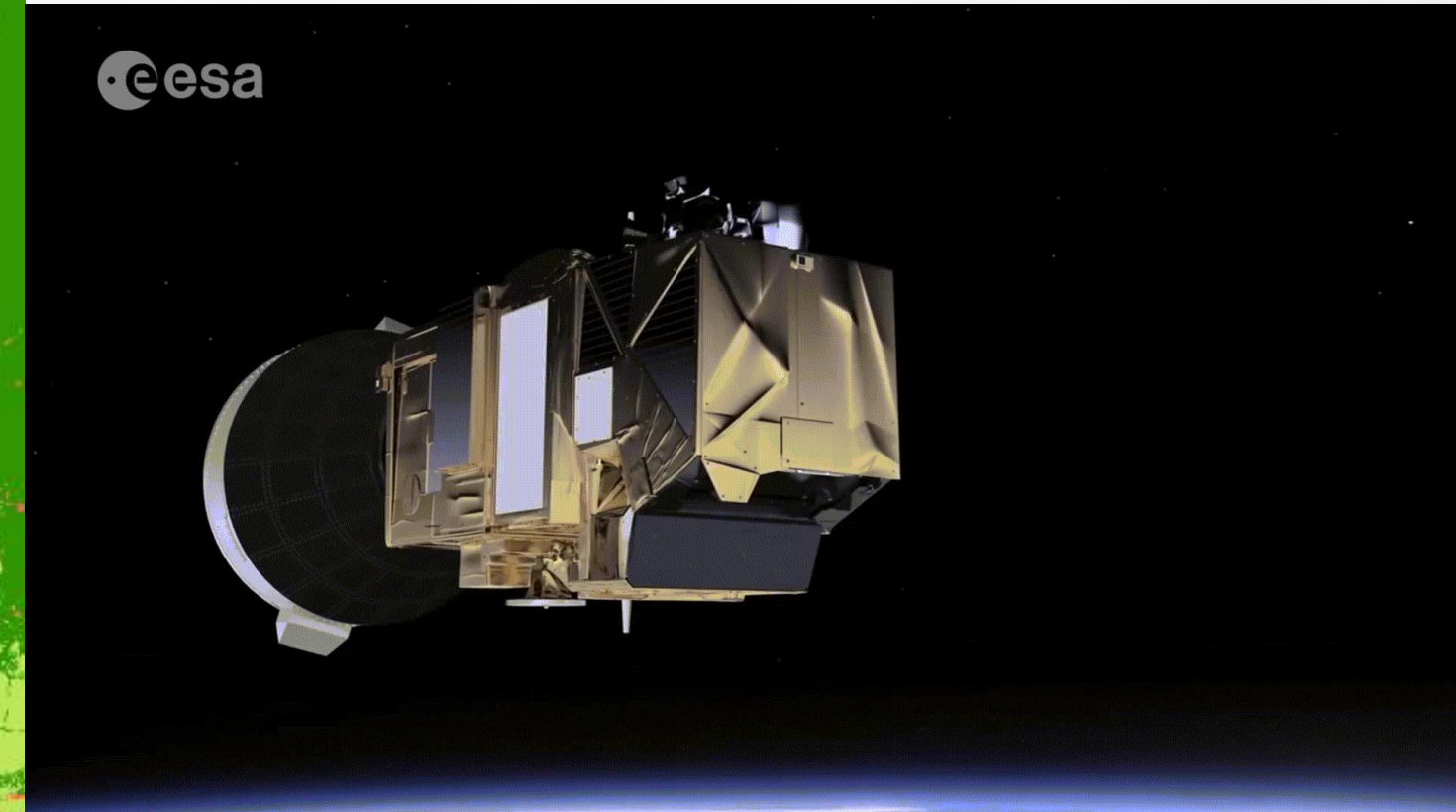
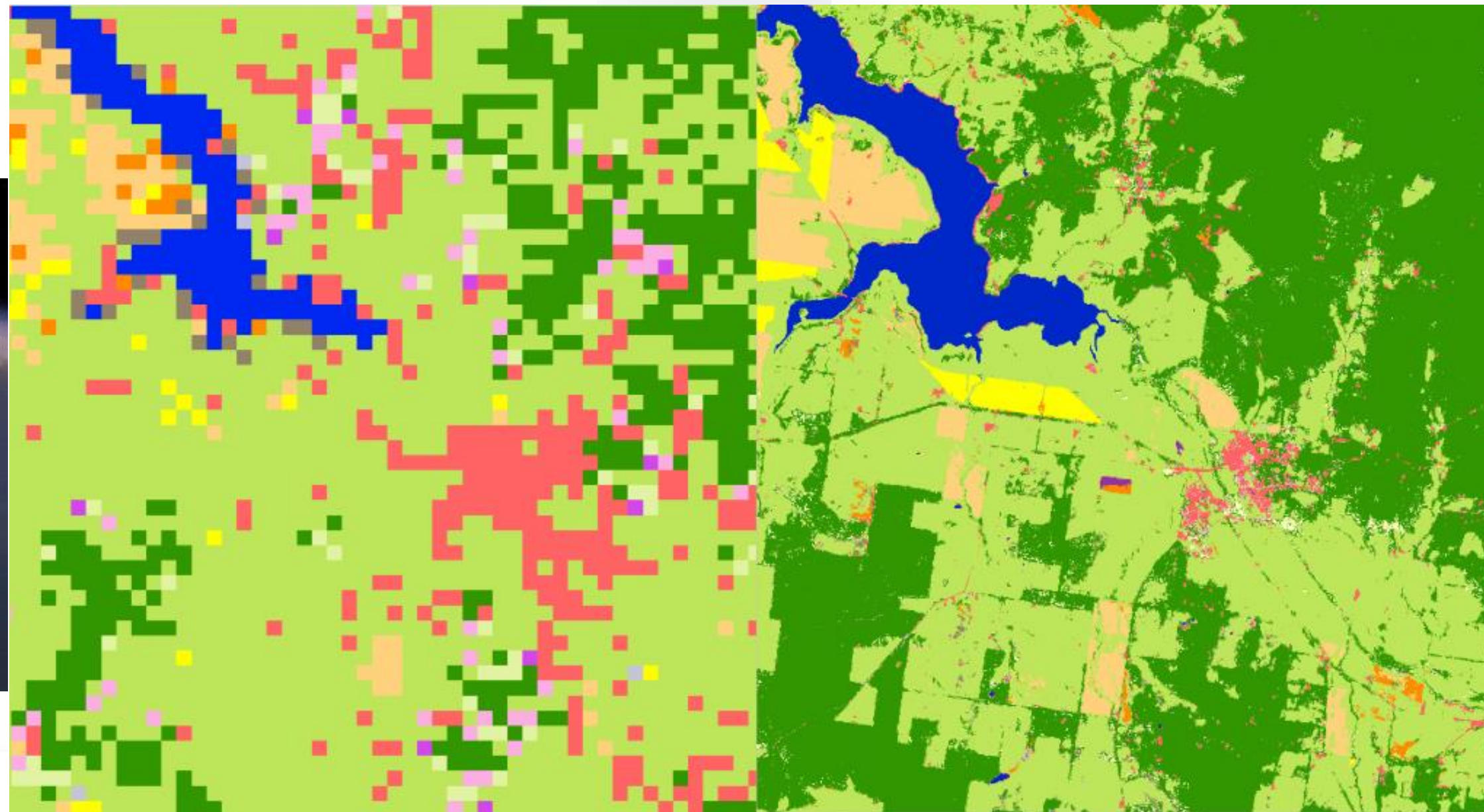
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Cuantificar la severidad de la sequía en praderas de secano relacionando el índice VCI con valores medidos en terreno.
2. Generar una predicción de NDVI e índices de sequía agrícola con 1 a 3 meses de anticipación durante la época de crecimiento de los cultivos.
3. Validar las predicciones obtenidas de NDVI e índices de sequía agrícola.
4. Dar a conocer el proyecto y sus resultados a las autoridades, investigadores, profesionales, estudiantes y agricultores a través de seminarios y talleres.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Datos

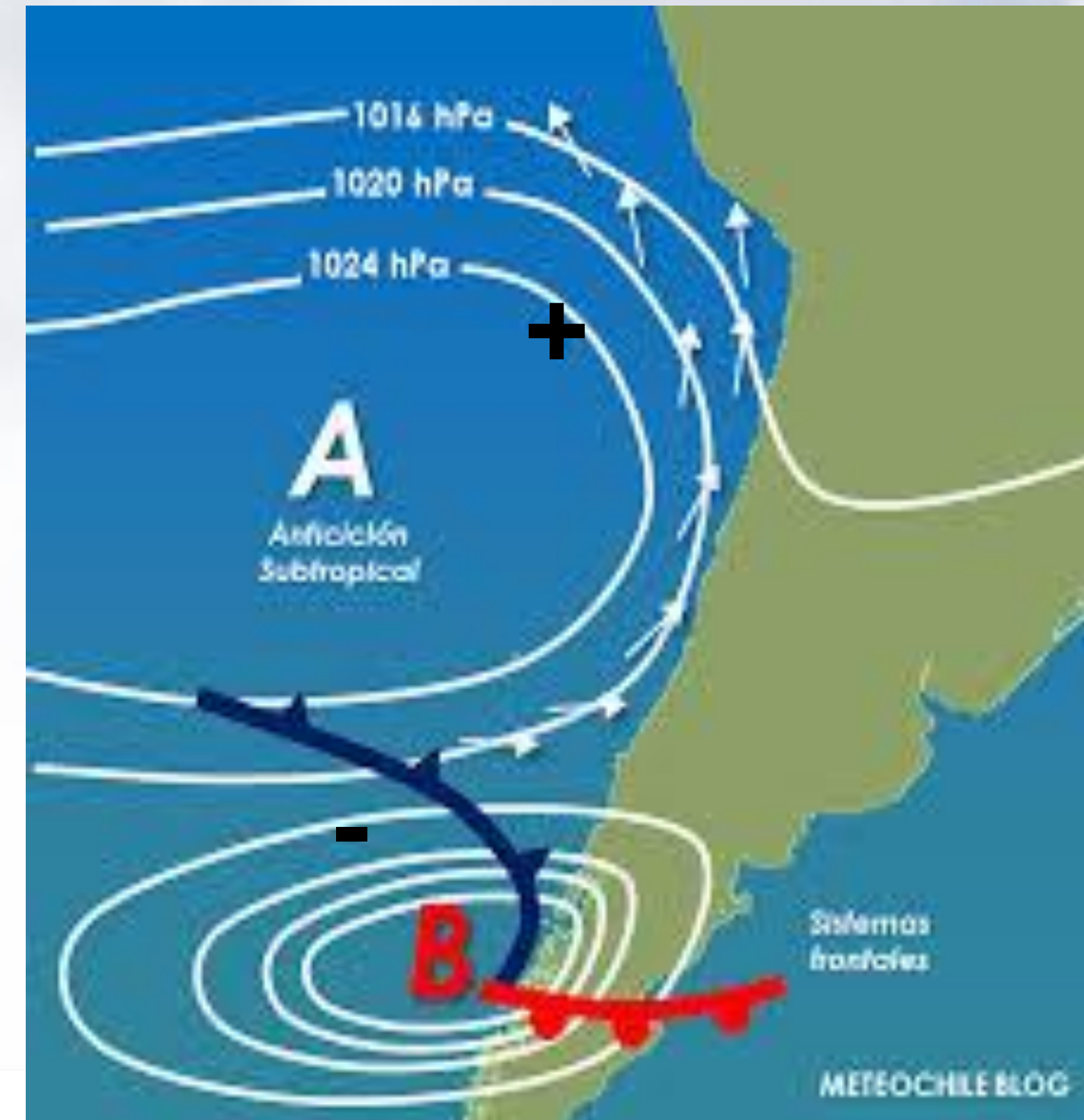
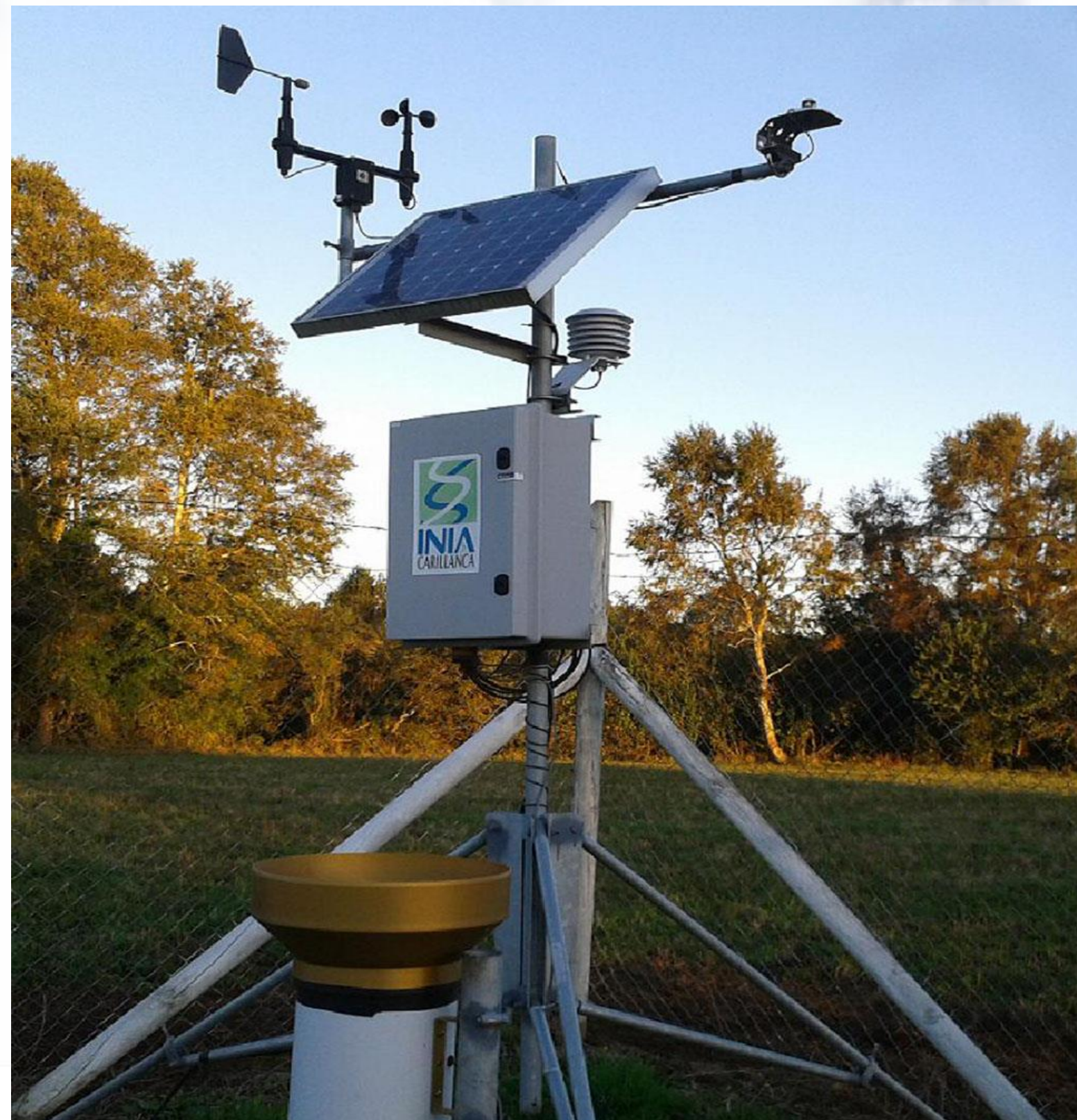
Imágenes satelitales





DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Datos

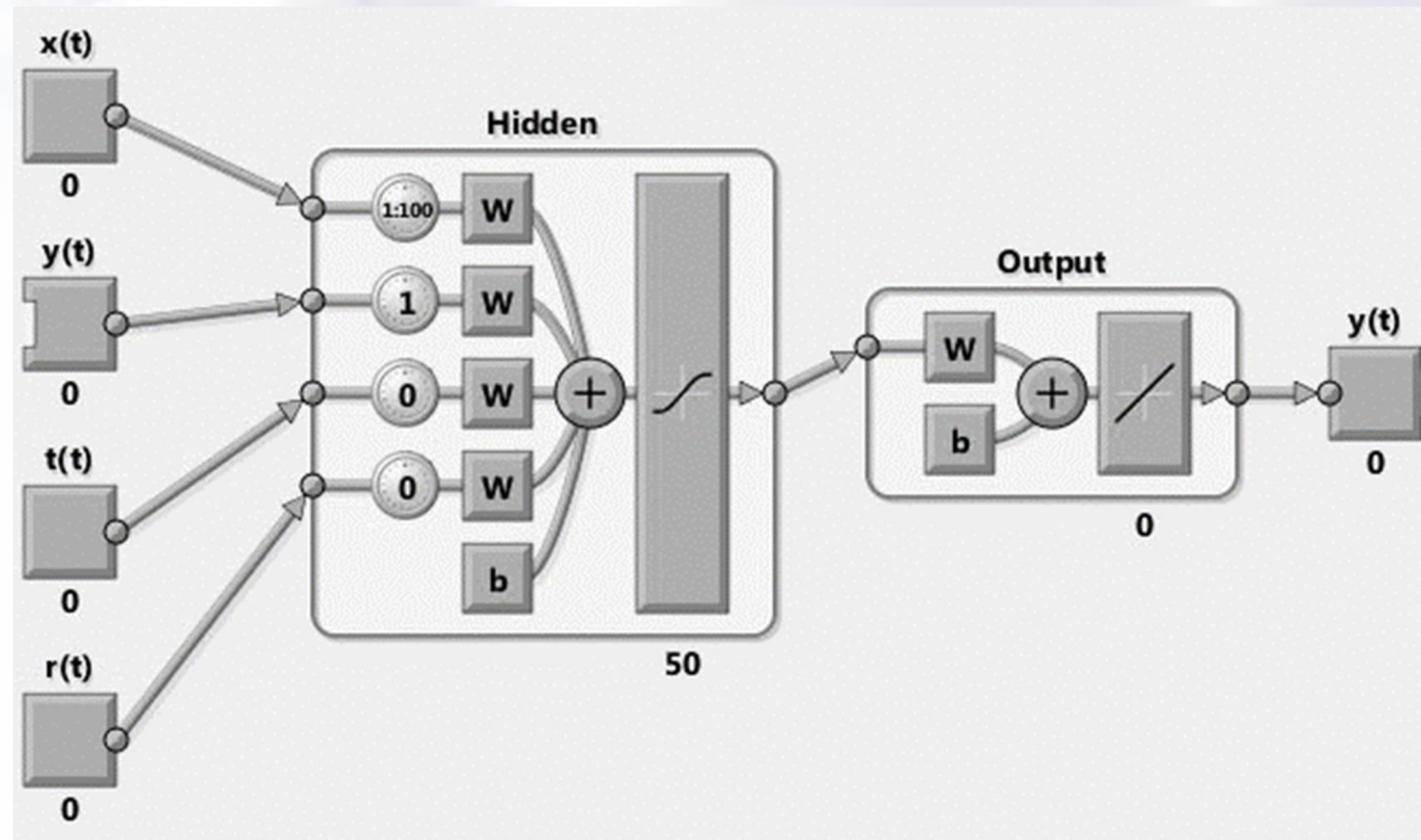
Datos meteorológicos y de circulación general de la atmósfera



<https://iridl.ideo.columbia.edu>

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Modelo de predicción

Redes Neuronales para series de tiempo no lineales autorregresivas con componentes exógenos (NARX)





Equipo De Trabajo

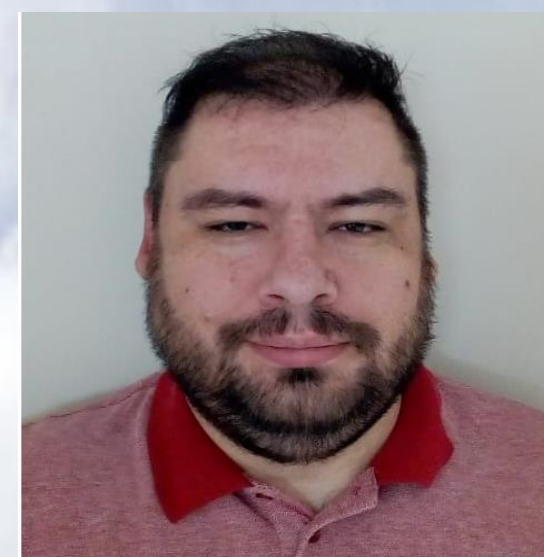


EQUIPO DE TRABAJO



Marcel Fuentes

Director de Proyecto



Cristóbal Campos

Subdirector de Proyecto



Raúl Orrego

Agrometeorología



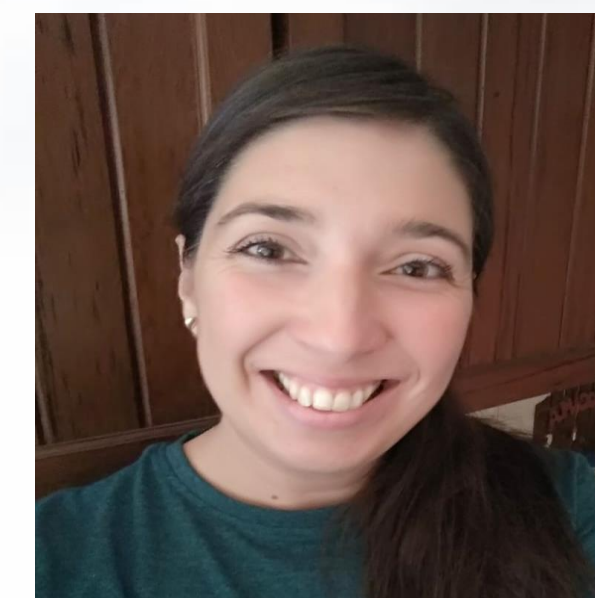
Cristian Aguirre

Técnicas de conservación de suelo-agua y praderas de secano.



Soledad Espinoza

Investigadora en Praderas y Sistemas Ganaderos



Paulina Etcheverría

Forrajeras y Manejo de praderas.



Viviana Barahona

Extensión y difusión.



Impactos Esperados



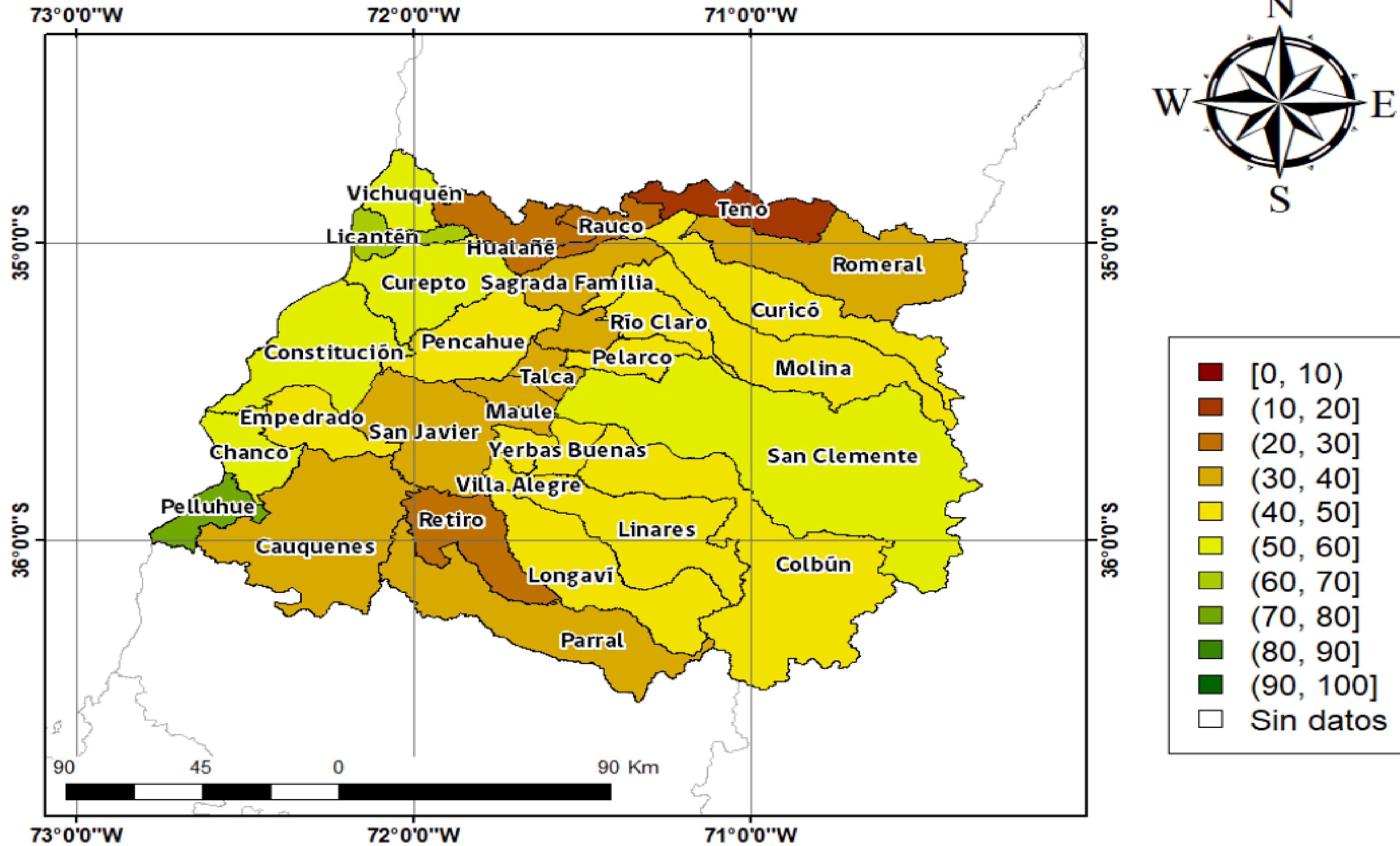
IMPACTOS ESPERADOS





Resultados Esperados

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 25 de Septiembre de 2020 Región del Maule





RESULTADOS ESPERADOS

Sistema operativo de predicción de sequía



Google Earth Engine



MUCHAS GRACIAS