



9-10  
OCTUBRE  
LO VALLEDOR 2024



El clima se volvió loco.  
¿Debemos asustarnos?



CHILE  
AVANZA  
CONTIGO

FUNDACIÓN  
FUCOA

# Un vistazo al mundo

Noticias Deportes Televisión Radio Otros ● EN DIRECTO

## DESASTRES NATURALES

1 / 30 ► SIGUIENTE



### Más de 60 muertos en EE. UU. y México por el azote de huracán Helene

Publicado: 28/09/2024 10:26 (UTC+2)  
 Última actualización: 28/09/2024 10:25 (UTC+2)

Al menos 45 personas han muerto en cinco estados de EE.UU. y más de 3,2 millones se han quedado sin suministro eléctrico como consecuencia de las fuertes lluvias, vientos e inundaciones que azotan el sureste del país. A su paso por México, el huracán ha dejado al menos 16 muertos.



### Yagi, el tifón más poderoso de este año de Asia, toca tierra en Vietnam causando estragos

Publicado: 07/09/2024 15:09 (UTC+2)  
 Última actualización: 07/09/2024 15:09 (UTC+2)

A su paso por Filipinas y China, ha dejado al menos 26 desaparecidos y 65 000 desplazados. En Vietnam, hoy ya más de 50 000 personas evacuadas y cuatro aeropuertos, incluido el de la capital, están cerrados.



### El tifón Shanshan deja al menos cuatro muertos y numerosos daños en Japón

Publicado: 30/08/2024 11:24 (UTC+2)  
 Última actualización: 30/08/2024 11:24 (UTC+2)

El fenómeno meteorológico, el décimo de este tipo de la temporada en el Pacífico y catalogado como "muy fuerte", está provocando en su avance hacia el norte de Japón lluvias torrenciales, inundaciones, vientos huracanados y marejadas ciclónicas.

## Sistema de emergencia: con el agua al cuello

OPINIÓN Correos de los Lectores 1 JUL 2023 06:36 PM



### Chile

#### Tras la crisis eléctrica, Santiago de Chile entra en alerta por una nueva tormenta y viento

Los organismos de emergencia del país sudamericano declararon alerta temprana preventiva en la Región Metropolitana. La potentes ráfagas registradas a inicios de este mes generaron un masivo corte de luz que dejó cientos de hogares sin electricidad por casi dos semanas.



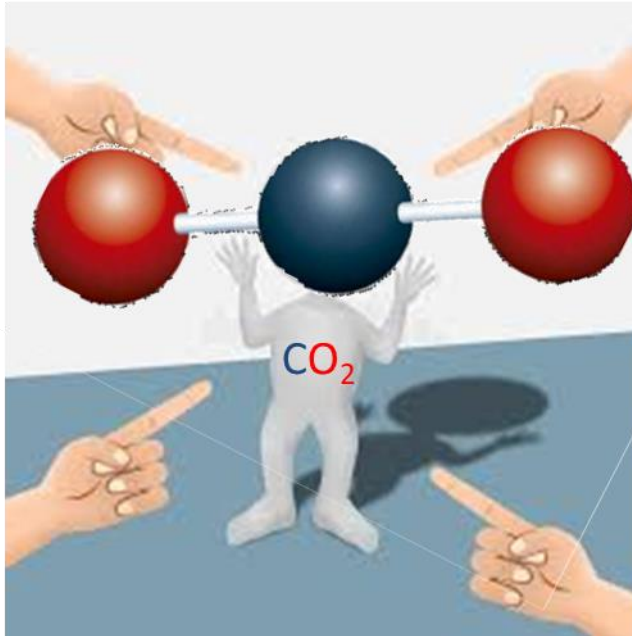
### MEDIO AMBIENTE

#### Extienden emergencia agrícola por déficit hídrico y sequía



Javiera Mateluna Cuadra - 04 abril 2024, 07:00 hs

# Y el culpable!!!



¿Es tan así?

# Los Cargos

Ser un gas de efecto invernadero



## Pero...

- Matemáticamente se puede demostrar que sin gases de efecto invernadero la temperatura de la tierra sería de  $-17^{\circ}\text{C}$  (hoy está en torno a  $+13^{\circ}\text{C}$ )
- Además sin  $\text{CO}_2$  no hay fotosíntesis (y por tanto vida)

# Cuál es el problema





# Cuál es el problema



Acá es donde nos dicen la estupidez de bajar a cero la concentración de CO<sub>2</sub>. Gas vital

- D.1 Desde la perspectiva de las ciencias físicas, limitar el calentamiento global provocado por las actividades humanas a un nivel específico exige limitar las **emisiones de CO<sub>2</sub> acumuladas y alcanzar, al menos, emisiones netas de CO<sub>2</sub> iguales a cero**, así como grandes reducciones de otras emisiones de gases de efecto invernadero. Una reducción grande, rápida y sostenida de las emisiones de CH<sub>4</sub> también limitaría el efecto de calentamiento resultante de la disminución de la contaminación por aerosoles y mejoraría la calidad del aire. {3.3, 4.6, 5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 5.6, Recuadro 5.2, Recuadro general 5.1, 6.7, 7.6, 9.6} (Figura RRP.10, Cuadro RRP.2)

IPCC, 2023. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WG1\\_SPM\\_Spanish.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf), página 31. Resumen para tomadores de decisión



El CO<sub>2</sub> es un gas VITAL... el problema es que hay más del que se requiere, y aumentarlo aún más genera problemas... por eso se habla de emisiones netas

# ¿Por qué emisiones netas?

De hecho es imposible no emitir CO<sub>2</sub>...Respiramos

Para entenderlo usaremos una analogía sencilla



Juan tiene un sueldo.... Y tiene gastos.

Gana \$700.000      gasta en promedio \$700.000 → se mantiene en equilibrio

Un mes se ganó un bono, ganó 100.000 y gastó los mismos \$700.000 → ese mes ahorró \$100.000

Otro se enfermó su hijo, la cuenta le salió \$100.000. Ganó lo mismo y gastó lo mismo en sus otros gastos → perdió los \$100.000



Fluctuaciones más, fluctuaciones menos, el sueldo de Juan está en equilibrio



Pero un día Juan supo que tenía un abuelo millonario.... Y de deajo una gran herencia.

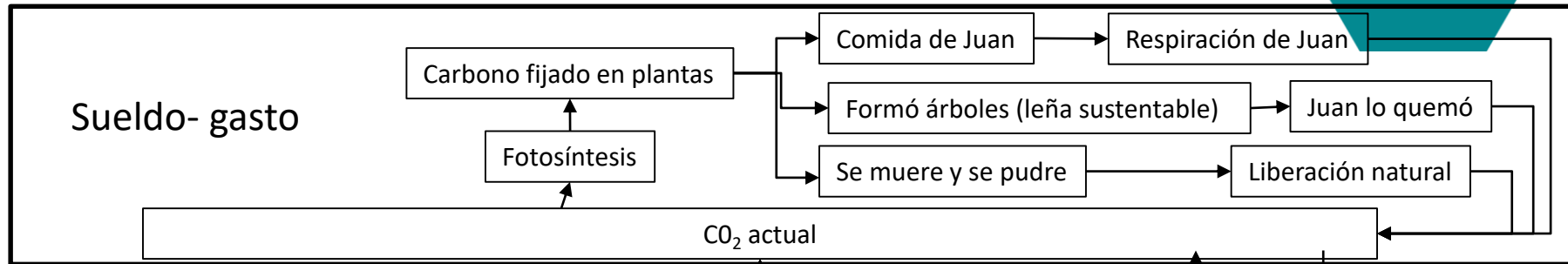
Gana \$700.000      gasta en promedio \$700.000      pero lo dejaron \$1.000.000000 → Juan se hizo rico



Entró dinero que no estaba en sus cuentas, ni sus balances... eso cambia todo

## Eso es lo que ocurre con el carbono

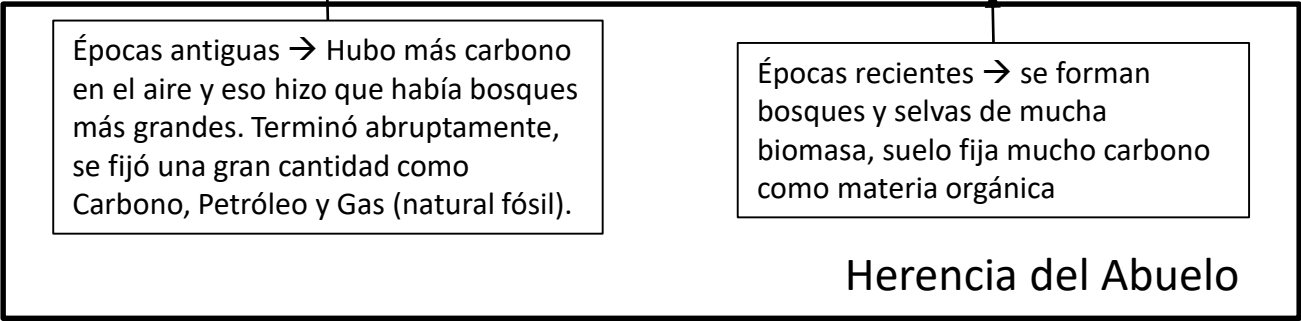




Juan lo usó en su auto, calefactor, o lo usó una industria para crear algo que Juan usó\*

Se hizo un manejo insustentable del bosque que redujo su biomasa. Se hizo un manejo insustentable del suelo y se perdió materia orgánica

Ciclo largo del carbono (Océano, fijaciones especiales y Volcanes)  
**Factores fuera del modelo**





Acá te pillé.... En el pasado hubo más carbono y los bosques eran más vigorosos y con mucha vida

El CO<sub>2</sub> es importantísimo para la vida, está en concentraciones muy bajas y hubo organismos que vivieron bajo condiciones mucho mayores. Cierto.... pero

... El sodio es vital para nosotros, está en concentraciones muy bajas en el organismo y hay otros organismos que viven con concentraciones mucho más altas que las que nosotros tenemos

.... Pero si comemos mucho sodio, nos morimos.

La concentración hace al veneno!!!

Correcto... pero las condiciones en esos años eran ideales para criaturas muy distintas (enormes y con otro metabolismo). No sobreviviríamos como especie en dichas condiciones... además todo terminó abruptamente.... Y no sólo por un meteorito

# ¿Todo terminó abruptamente?

Permafrost.... Una bomba de metano que saldrá si la temperatura aumenta mucho



El metano es un gas efecto invernadero muy poderoso, de liberarse incrementaría el efecto invernadero a niveles dramáticos (cambios impredecibles)

Corrientes oceánicas que cambian todo (En especial el AMOC)



Los grandes filósofos que iluminaron la Antigua Grecia. Viaja en el tiempo a la época dorada de la filosofía.

Actualidad

## La Corriente del Golfo podría colapsar en 'cualquier momento': ¿cuáles serían las consecuencias?

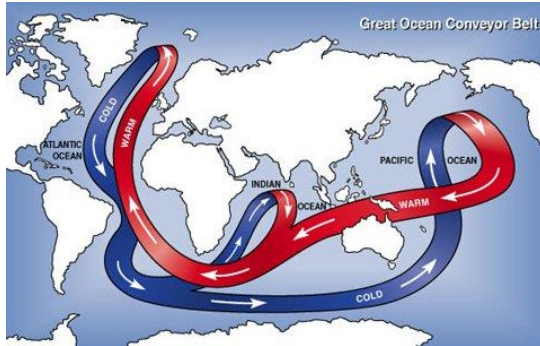
El sistema de corrientes del océano, que regula la temperatura del planeta, podría colapsar en 2025 a causa del cambio climático, concluyen los científicos.



Cambios muy bruscos en el clima, porque alteran la ubicación de algunos centros de acción climática que definen el clima de muchas zonas: centro de Europa, India, praderas de USA.

# Y peor.....

Colapso de la circulación Termohalina



Es un mecanismo de transporte de calor entre el trópico y el polo, si colapsa la diferencia entre ambos puntos puede desencadenar una glaciación

El efecto invernadero desbocado (runaway greenhouse effect)



Un cambio en la temperatura que invierta logre revertir el "Feedback de Vapor de Agua" de la atmósfera, puede convertir a la tierra en Venus

# Una aclaración importante

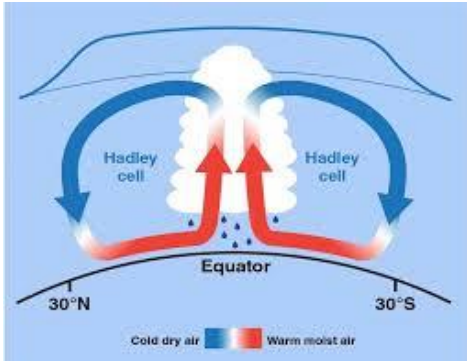


*El miedo camino al lado oscuro es*

Maestro Yoda

- Los escenarios tienen mucha base científica, pero son sólo probables y tienen dependes. No debieran ocurrir si nos mantenemos bajo umbrales globales de aumento de temperatura que aún están “lejos” (aunque ojo con los permafrost y el colapso de la AMOC, que no son tan lejanos).
- El escenario más probable para la inacción es el de un clima que nos complique mucho la producción y una condición de contexto más inhóspita, a la que además no estamos acostumbrados... y que en el peor de los casos ocurra en un cambio brusco. De ahí el límite de los 1.5°C que propone el IPCC, que vendría a ser nuestra “zona de seguridad”.

# Pero es sólo calor....

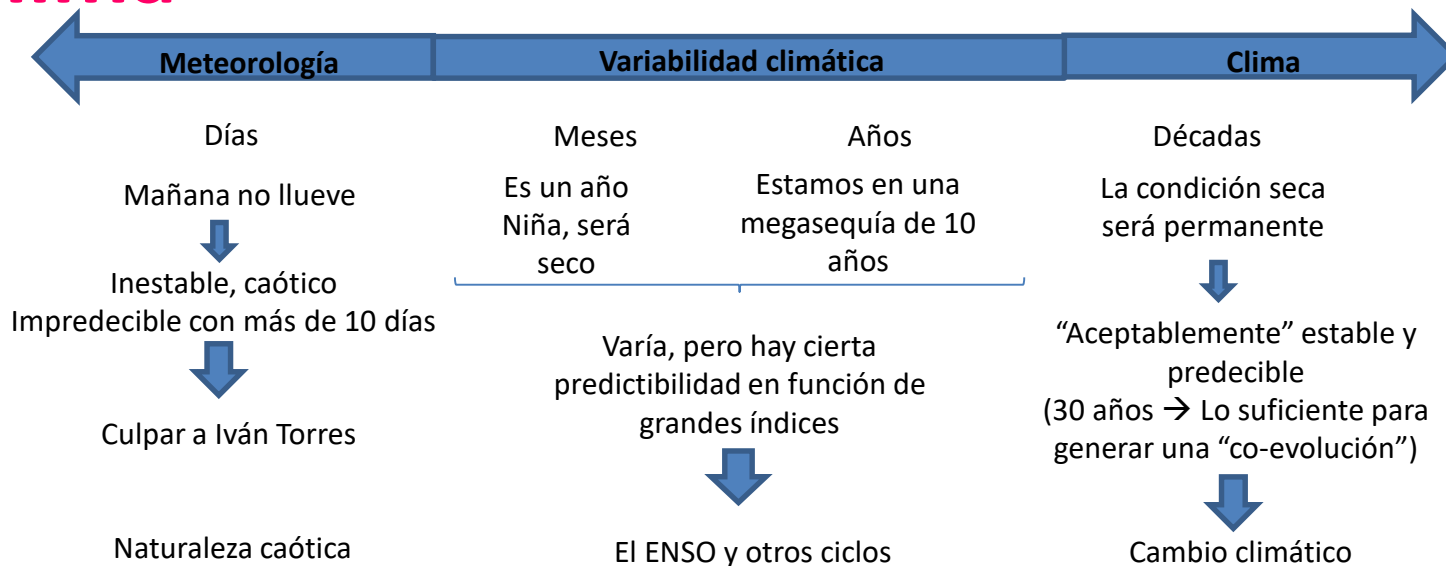


Lo que dices es escalofriante, pero los cambios para eso son mucho más grandes de lo que podemos controlar. Además, hacen trampa... ya no se habla de calentamiento global, ahora es cambio climático... además este año a hecho harto frío....

- El calor es la manifestación del balance energético del planeta
- Y este balance afecta todo el sistema climático... también el frío extremo
- El cambio climático es una consecuencia del calentamiento global



# Para seguir hay que aclarar el concepto de clima



# ¿co evolución?....

## **Potencial productivo: ventajas y desventajas competitivas**

- En la Ñuble tenemos estaciones marcadas, con un verano cálido con muy pocas precipitaciones..... Ideal para la producción de frutas y hortalizas

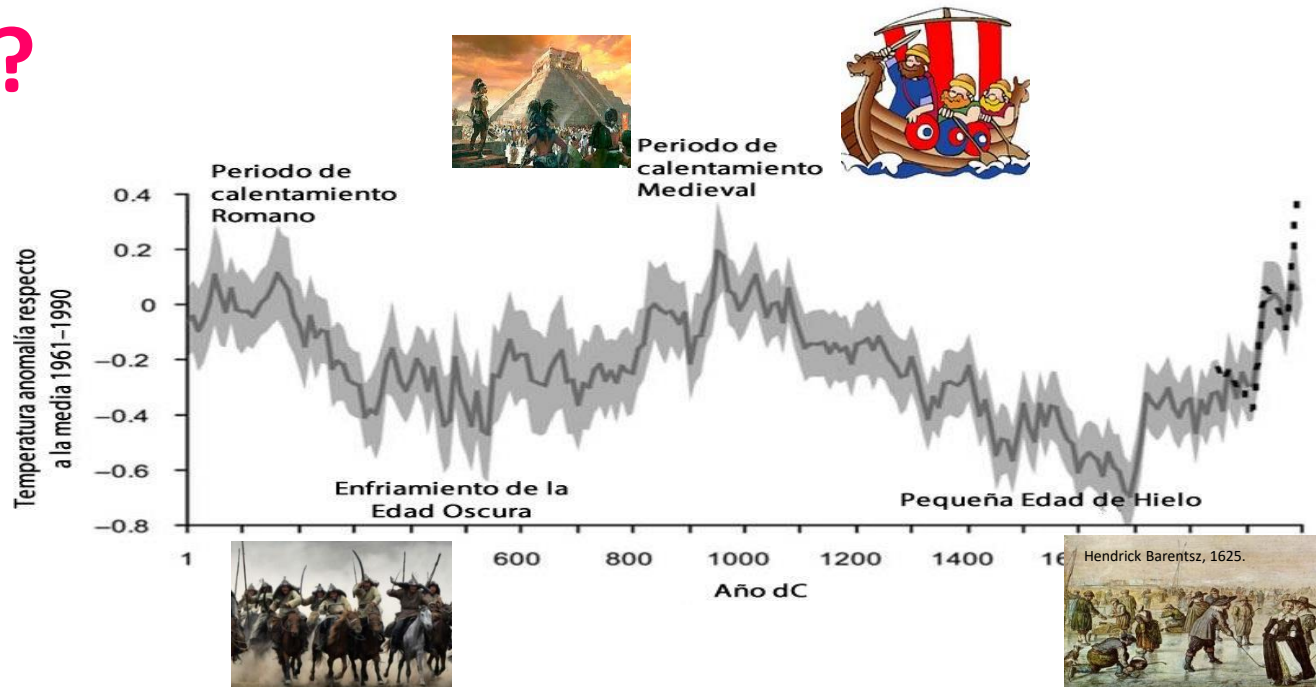
## **Probabilidad de eventos perjudiciales/oportunidades únicas**

- En primavera suelen caer heladas leves, y la disponibilidad de agua dependerá sólo de las lluvias de invierno. Igual se dan muy bien muchas especies de alta rentabilidad (cerezo, avellano europeo) como también tradicionales con alto potencial de mercado (tomate)

## **Adaptar la infraestructura/prácticas de manejo/modos de producción**

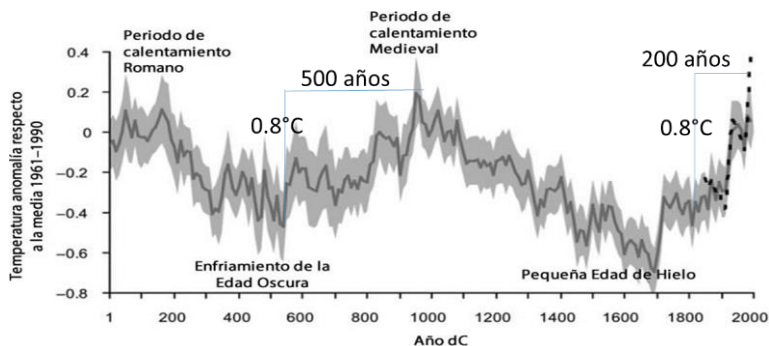
- Es un lugar adecuado para la producción de frutales y hortalizas, pero es muy importante contar con herramientas para el control de heladas y tener mucha atención a las reservas de agua.

# Esto asume que el clima no cambia... ¿es así?



# Pero si cambia ¿cuál es el problema?

El cambio es permanente y los valores tienen referentes pasados, pero la tasa de cambio es inédita... y la temperatura sigue subiendo



Le dai color por 0.8°C!!!

0.8°C Es el cambio promedio mundial del promedio anual... por favor notar que 0.8°C es la diferencia entre lagos congelados semipermanentes en el centro de Europa y ausencia de glaciares en torno al polo norte

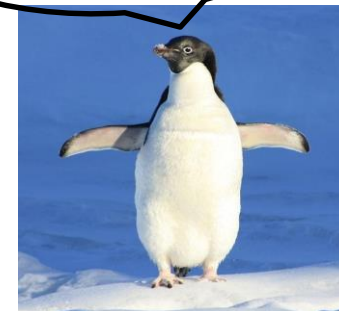
# Pero si cambia ¿cuál es el problema?

Porque no da tiempo para co-evolucionar, ya que el mejor clima es aquel al que estamos adaptados

Pobre... tanta  
humedad le hará mal



Pobre...qué calor  
debe de tener



# ... y no estamos solos



(Acción por el clima, ONU)

## Pero también Chile



Ministerio de Agricultura  
CONAF  
Gobierno de Chile

2 de diciembre, 2021

### Descubren uno de los hongos relacionados con el daño foliar de las araucarias

Un nuevo género y especie de hongo catalogado como patógeno fue descrito como uno de los principales agentes de daño de la Araucaria araucana, identificado tras extensas investigaciones multidisciplinarias de expertos de CONAF, Bioforest y académicos.

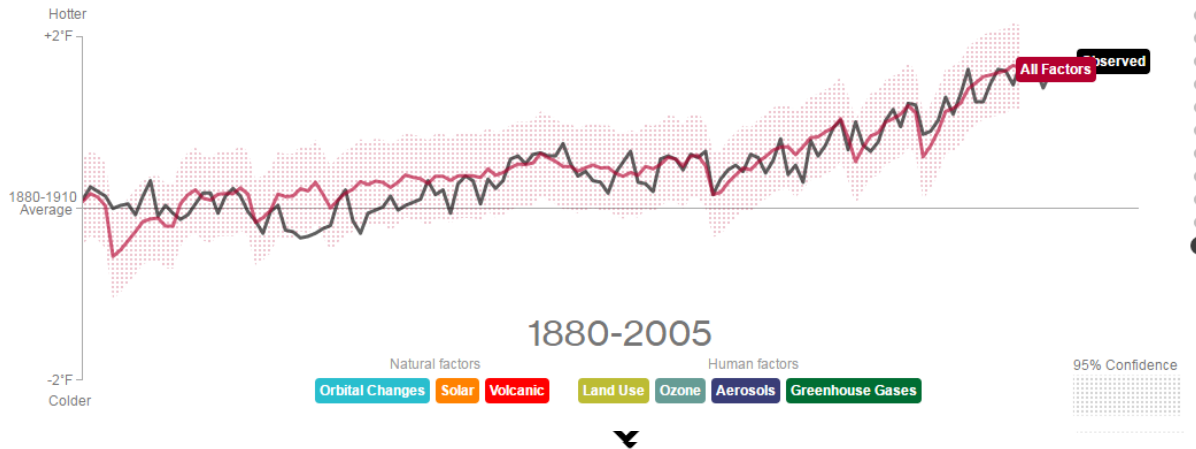


Quino, 1970



# Pero ¿puede no ser el CO2?

- <https://www.bloomberg.com/graphics/2015-whats-warming-the-world/>



# Pero ¿puede no ser el CO2?



# Pero ¿puede no ser el CO<sub>2</sub>?

- Condición más seca general, forma en que lloverá (menos días más concentrados), menor acumulación de nieve y más calor en verano acrecentarán los problemas de oferta hídrica
- Mayor calor acelerará la fenología, desajustando las fechas de las prácticas. Sumado a los días más cálidos de invierno que además la desordenarán
- Aceleración de la fenología implicará que periodos sensibles coincidan con fechas de eventos más adversos (heladas, si bien menos frecuentes, fechas no cambian tanto)
- Eventos extremos y “desorden climático” (lluvias fuera de época, granizos tornados), genera mayor riesgo de emergencias.
- Cambios en las plagas (y malezas más fortalecidas)
- Mayor riesgo de incendios forestales.

# Pero ¿puede no ser el CO<sub>2</sub>?



Evitamos



Mitigamos



SAUNA  
"La Rana"

Nos Adaptamos  
... y lo aprovechamos

Pero para adaptarnos requerimos saber a qué nos enfrentamos exactamente... y sabemos bastante más de lo que pensamos.

# Así que no... no nos asustemos, actuemos



Lo que hay que hacer primero es pensar

Lo segundo que se impone, es la acción

# Y si.... Estamos actuando

- Modelación del futuro para saber a que nos enfrentamos
- Mejoramiento genético adaptada a las condiciones climáticas
- Conservación de materiales genéticos.
- Generar herramientas para enfrentar los problemas que se vislumbran
- Potenciar prácticas orientadas a usar menos recursos
- Mejorar la coordinación interinstitucional para enfrentar las emergencias agrícolas

...Veamos algunos ejemplos concretos



# Modelación del futuro para saber a que nos enfrentamos

Ministerio del Medio Ambiente 



MAPAS DE RIESGO      EXPLORADOR DE AMENAZAS      ACERCA DE ARCLIM

## ATLAS DE RIESGOS CLIMÁTICOS

Bienvenidos a ARCLim, el Atlas de Riesgos Climáticos para Chile, un proyecto del Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Chile, desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile) con la colaboración de otras instituciones nacionales e internacionales. ARCLim fue apoyado por el Programa Mundial de Evaluación y Gestión de Riesgos para la Adaptación al Cambio Climático (Pérdidas y Daños) por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. La plataforma Web de ARCLim fue desarrollado por Meteodata.

<https://arclim.mma.gob.cl/>



- Atlas hecho para Chile donde se evalúan a nivel comunal riesgos, amenazas y vulnerabilidad de las comunas al cambio climático
- También se proyectan variables climáticas y agroclimáticas

# Mejoramiento genético adaptada a las condiciones climáticas



Karla Cordero

Arroz sin inundación



INIA Raihuen

Papa Porvenir.  
Resistente a sequías



Luis Inostroza

Alfalfa Kauke: Primera alfalfa de secano



Jessica Salvadore Carla Hahn

Manzanas resistentes a venturia



Kianyon Tay

Poroto zorzal: el más usado y resistente al virus del mozaico



Dalma Castillo Ivan Matus

Trigo Pantera: ocupa poca agua sin dejar de rendir

- Mayor tolerancia a la sequía o al calor
- Menor uso de insumos
- Ciclos fenológicos más cortos

# Conservación de materiales genéticos

Semillas (Vicuña, aunque hay bancos locales)



- Criogenia y semillas
- Resguarda colecciones de especies cultivadas y más de 1300 especies de la flora chilena.

Microrganismos (Chillán)

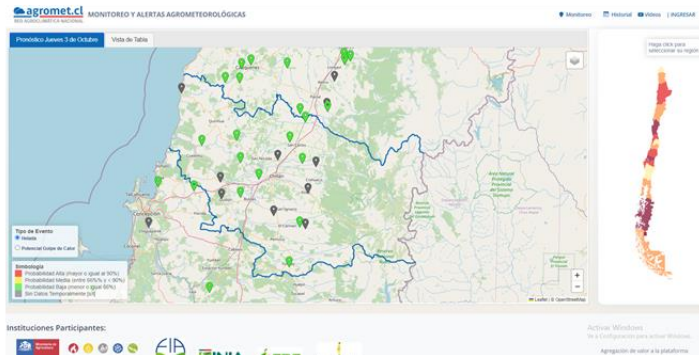


En torno a 450 depósitos de recursos genéticos microbianos, los cuales se conservan y estudian. 232 de ellos son públicos

# Herramientas para enfrentar los problemas que se vislumbran



## Alerta de heladas



<https://alertas.agromet.cl/monitoreo>

## Plataformas para evaluar cultivos



web: [https://telesig-inia.shinyapps.io/aptitud\\_termica\\_cultivos/](https://telesig-inia.shinyapps.io/aptitud_termica_cultivos/)

# Potenciar prácticas orientadas a usar menos recursos

## Química Ecológica

Volátiles de plantas y su uso en el control de plagas. Un futuro con mucho interés



RICARDO CEBALLOS  
INIA Chile

AGROMUNITY

## Control biológico

4 Productos en base a cepas endófitas T1 B1 B4 B5

2 formulaciones WP - SC

Iniciando proceso patentamiento  
Marca Registrada



# Mejorar la coordinación interinstitucional para enfrentar las emergencias agrícolas



+ **Bosques**  
JUNTOS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO







**CHILE  
AVANZA  
CONTIGO**

FUNDACIÓN  
**FUCOA**