



Instituto
Nacional
de Técnica
Aeroespacial



Universidad de
Castilla-La Mancha

Cambios en la circulación atmosférica y sus implicaciones en los eventos extremos



**III Jornada Regional de Educación en Ciencias,
Tecnología e Ingeniería**

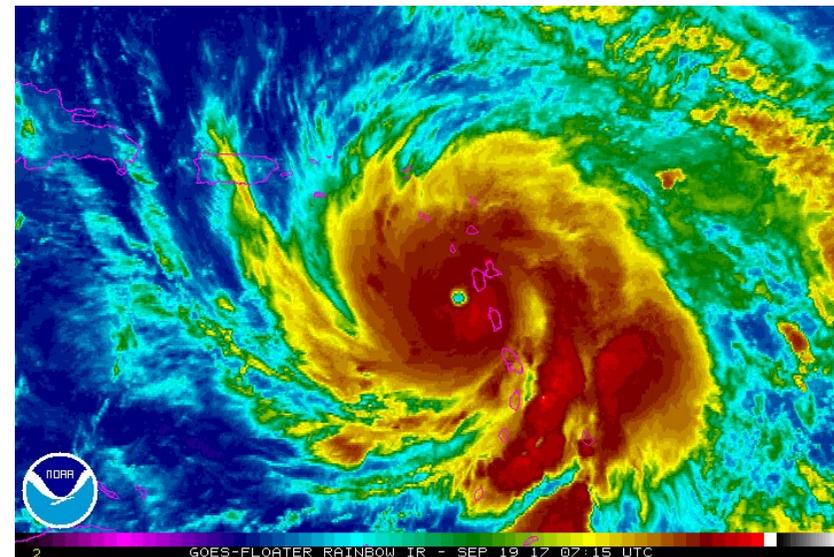
José Antonio Adame Carnero

15 de noviembre de 2023

1. La circulación atmosférica

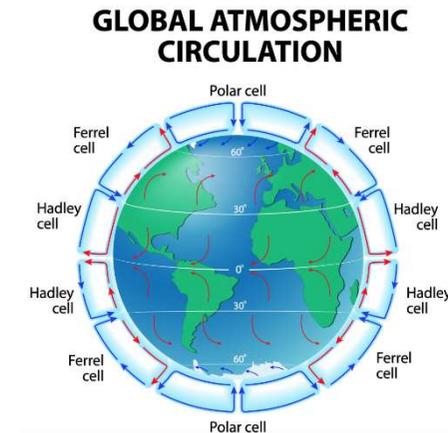
2. Cambios en la circulación asociados al cambio climático.

3. Eventos extremos



1. La circulación atmosférica

¿Qué es y qué le afecta?

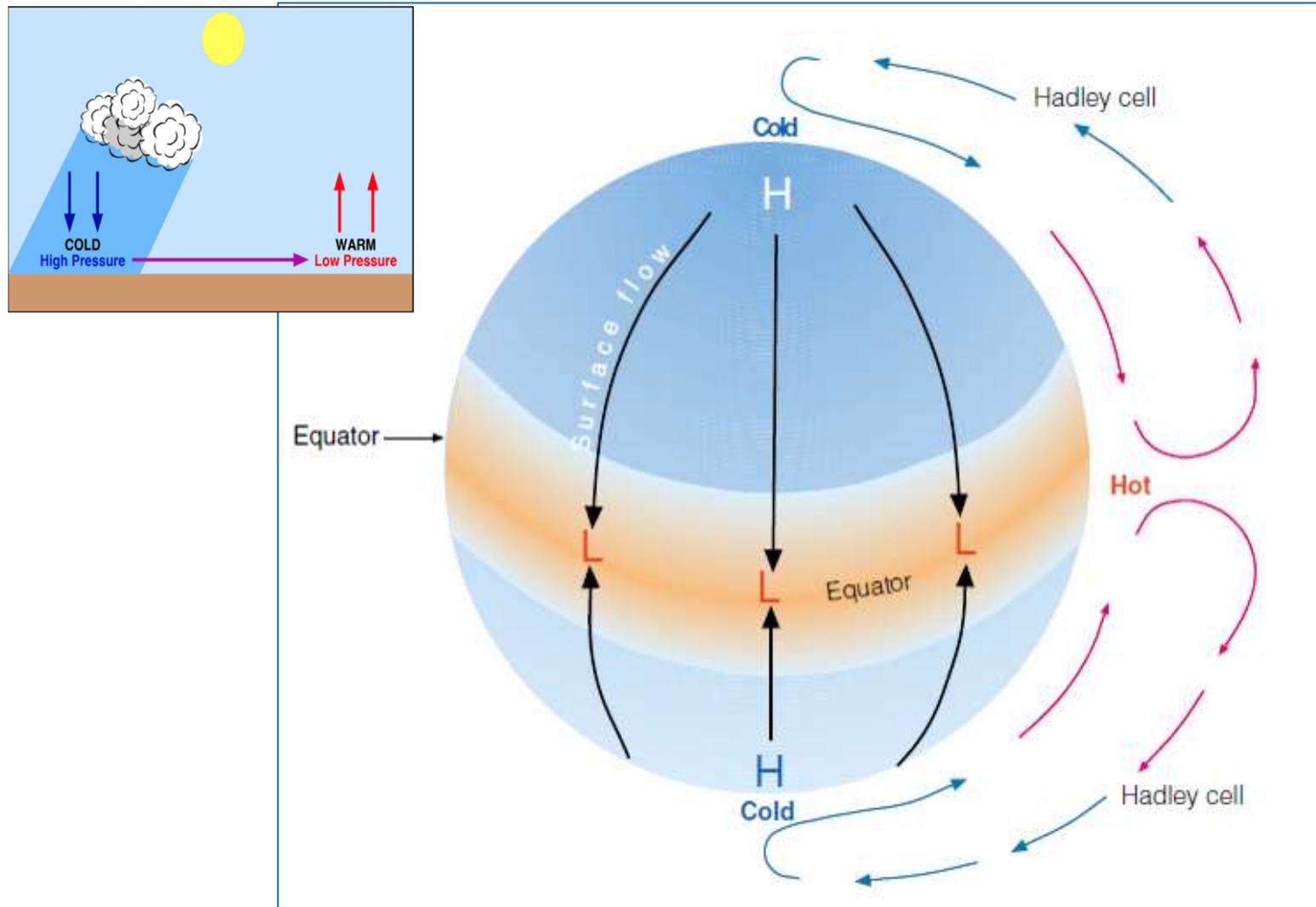


- ❑ La **circulación general de la atmósfera** terrestre es el patrón global de movimiento del aire en la atmósfera.
- ❑ **Corrientes de aire a gran escala** que recorren la superficie de la Tierra, distribuyendo calor y humedad alrededor del planeta.
- ❑ Origen en los **gradientes de temperatura y presión** atmosférica.
- ❑ Afectado por la rotación de la Tierra, la radiación solar, la distribución de los continentes y océanos.

1. La circulación atmosférica

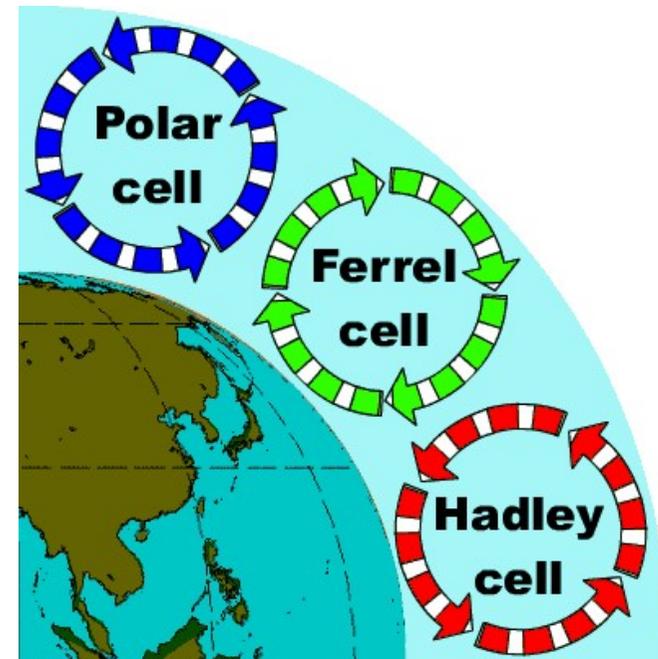
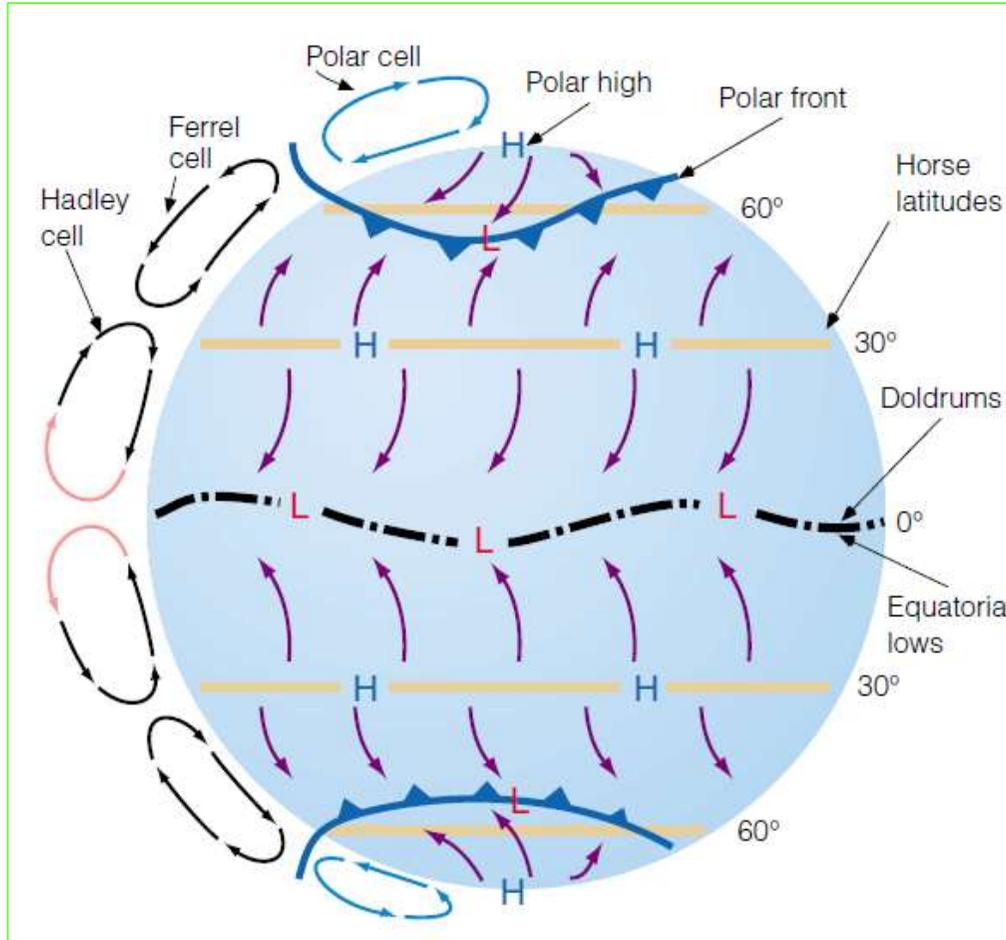
¿Cómo se genera?

Supongamos que la Tierra no rotara y con superficie uniforme.



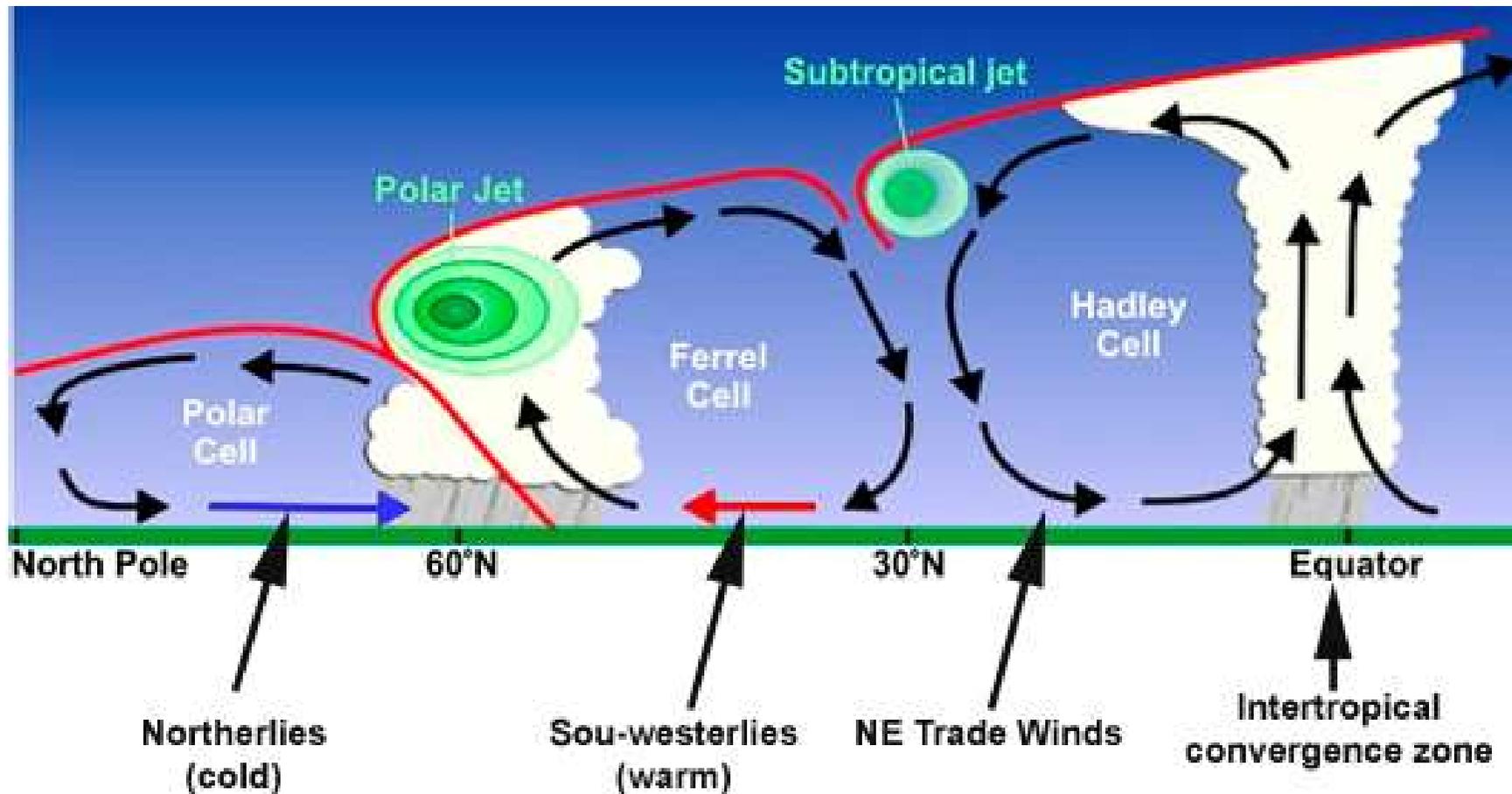
1. La circulación atmosférica

Modelo de tres células



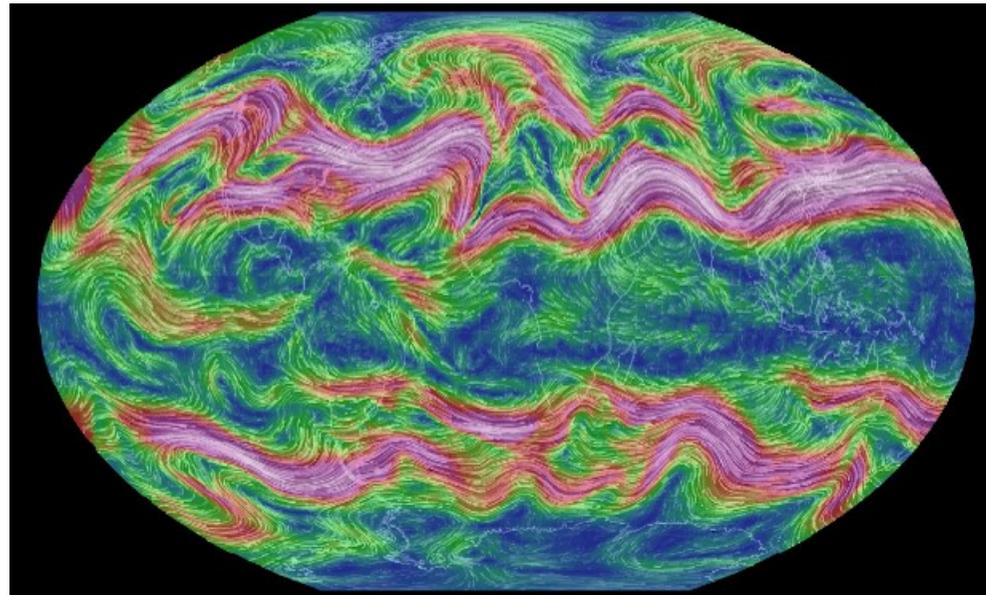
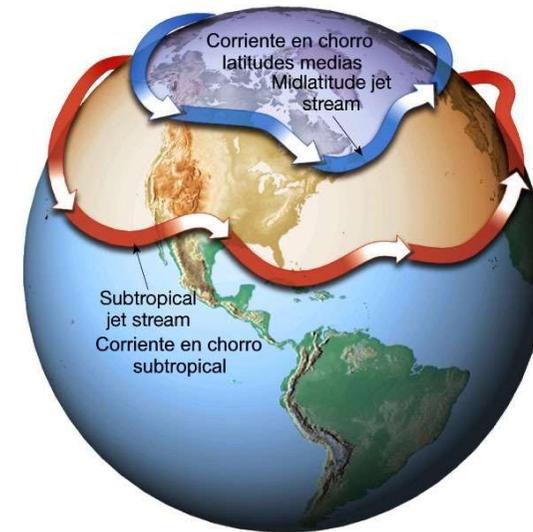
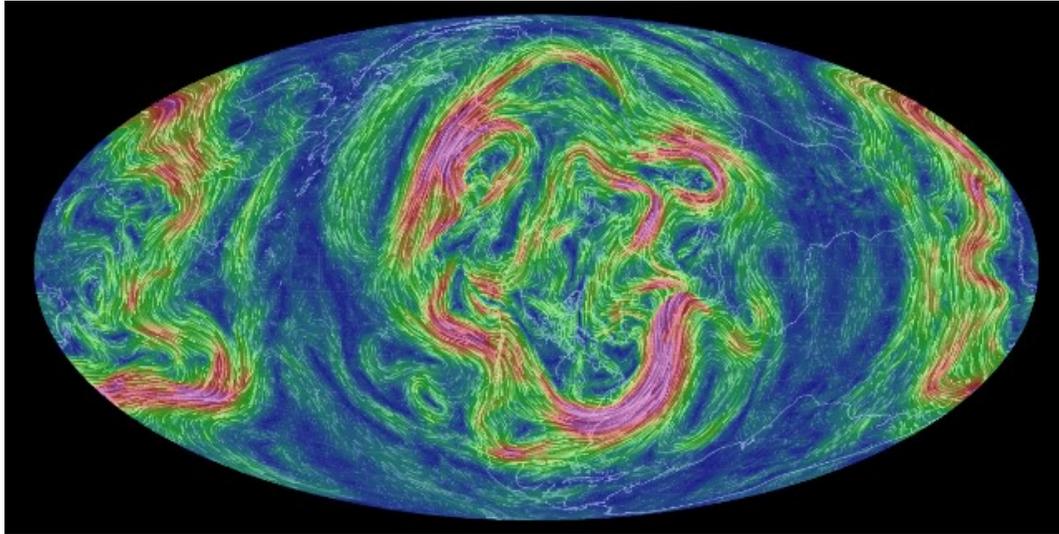
1. La circulación atmosférica

Sección transversal de las tres células



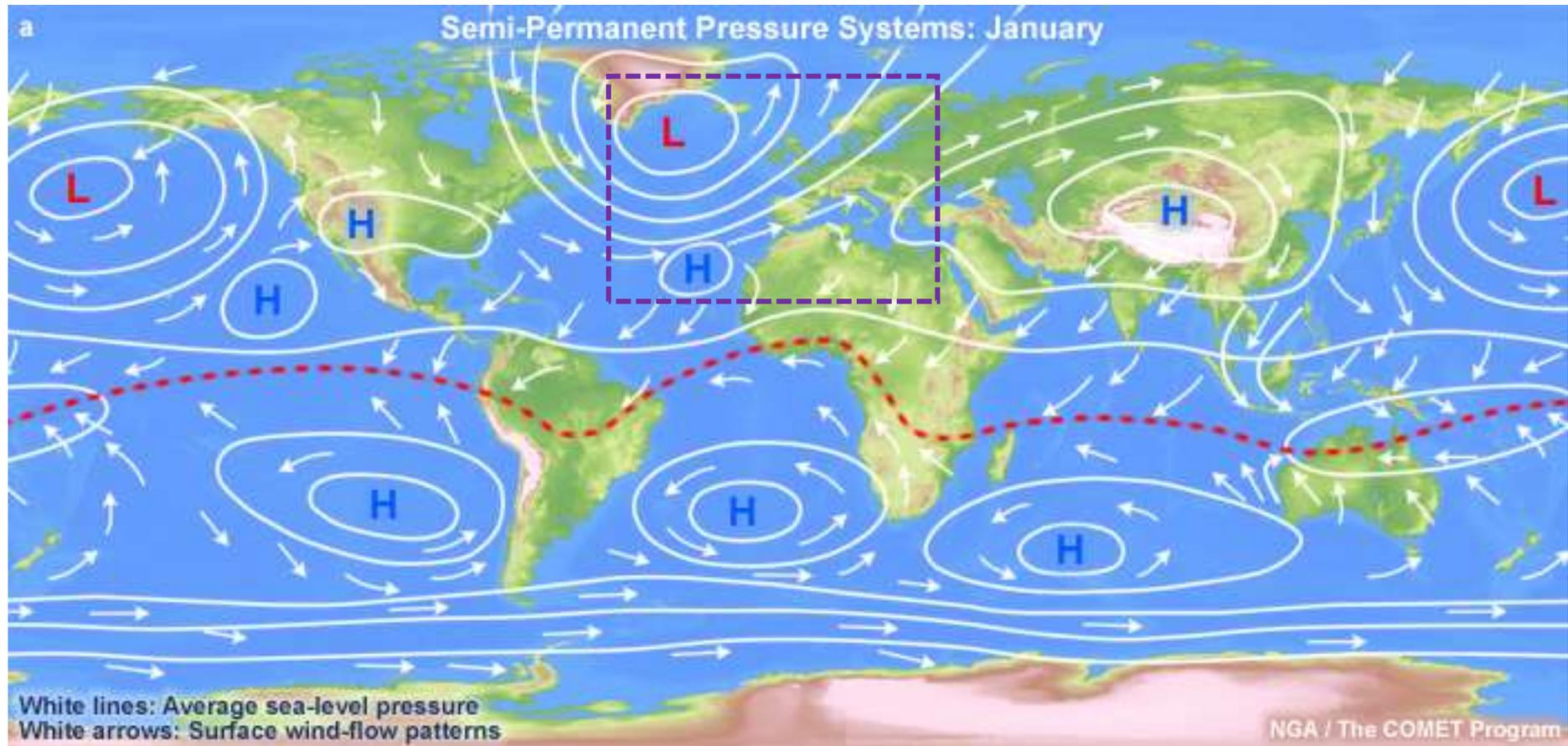
1. La circulación atmosférica

Corrientes en chorro



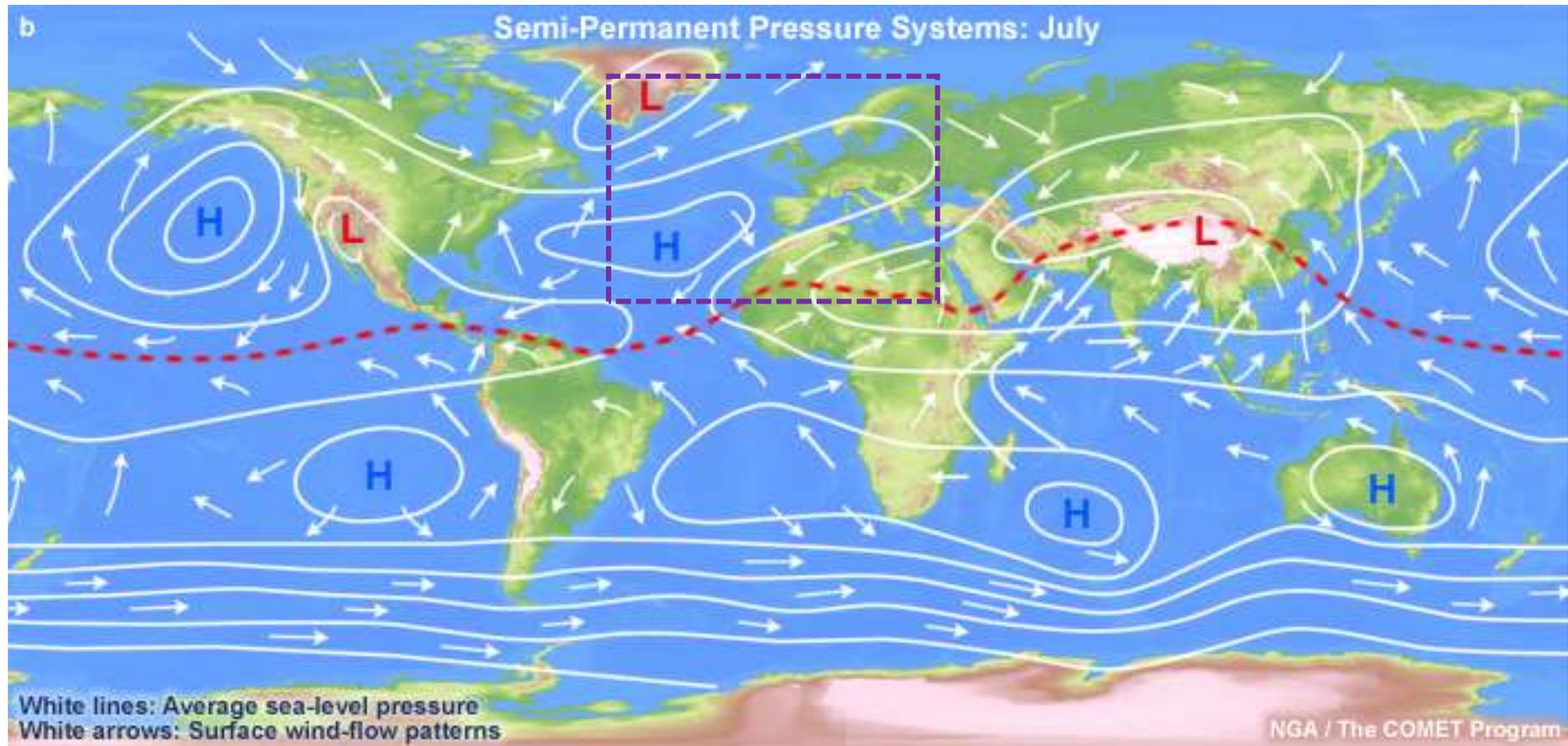
1. La circulación atmosférica

Distribución de los sistemas de presión



1. La circulación atmosférica

Distribución de los sistemas de presión



2. Cambios en la circulación atmosférica

¿Qué está ocurriendo debido al cambio climático?

iii Muchos más procesos involucrados!!!

Cambios en las células de circulación

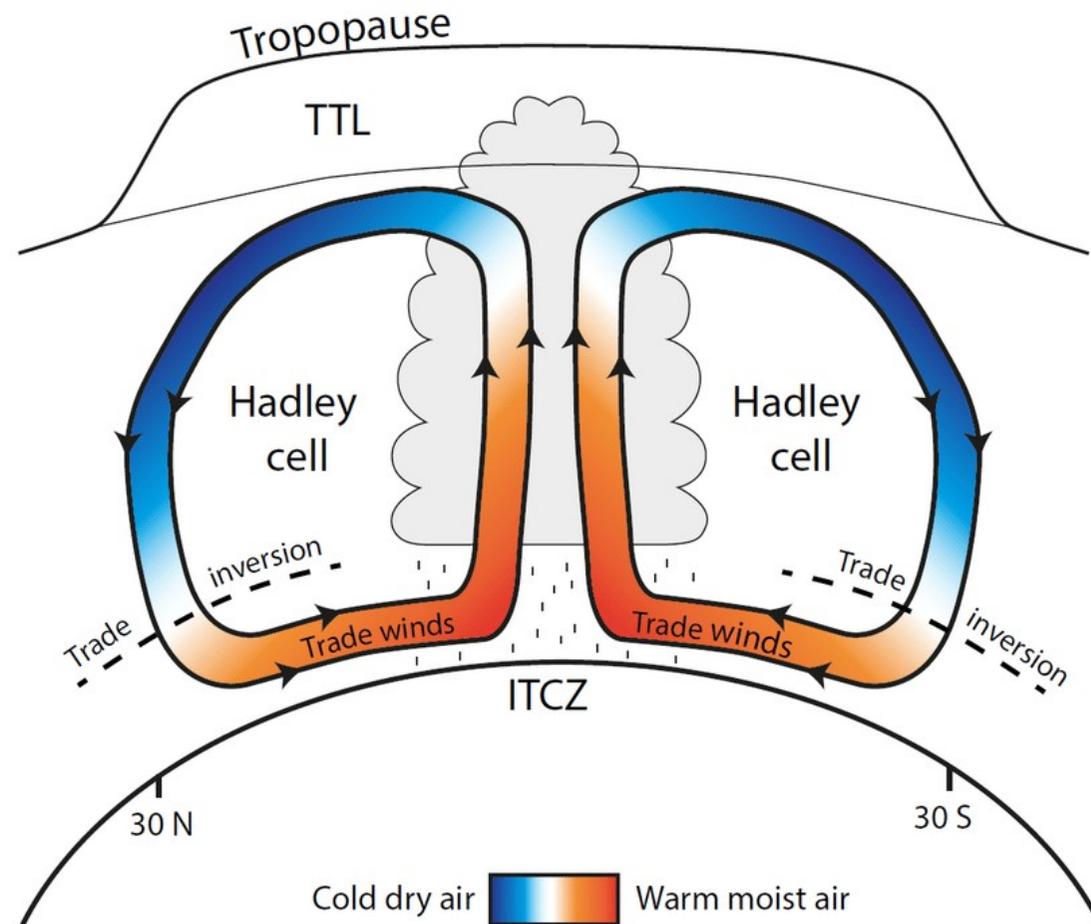
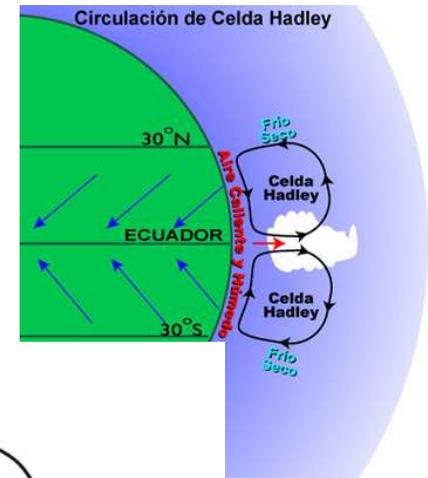
Expansión de la célula de Hadley

Calentamiento del Ártico

2. Cambios en la circulación atmosférica

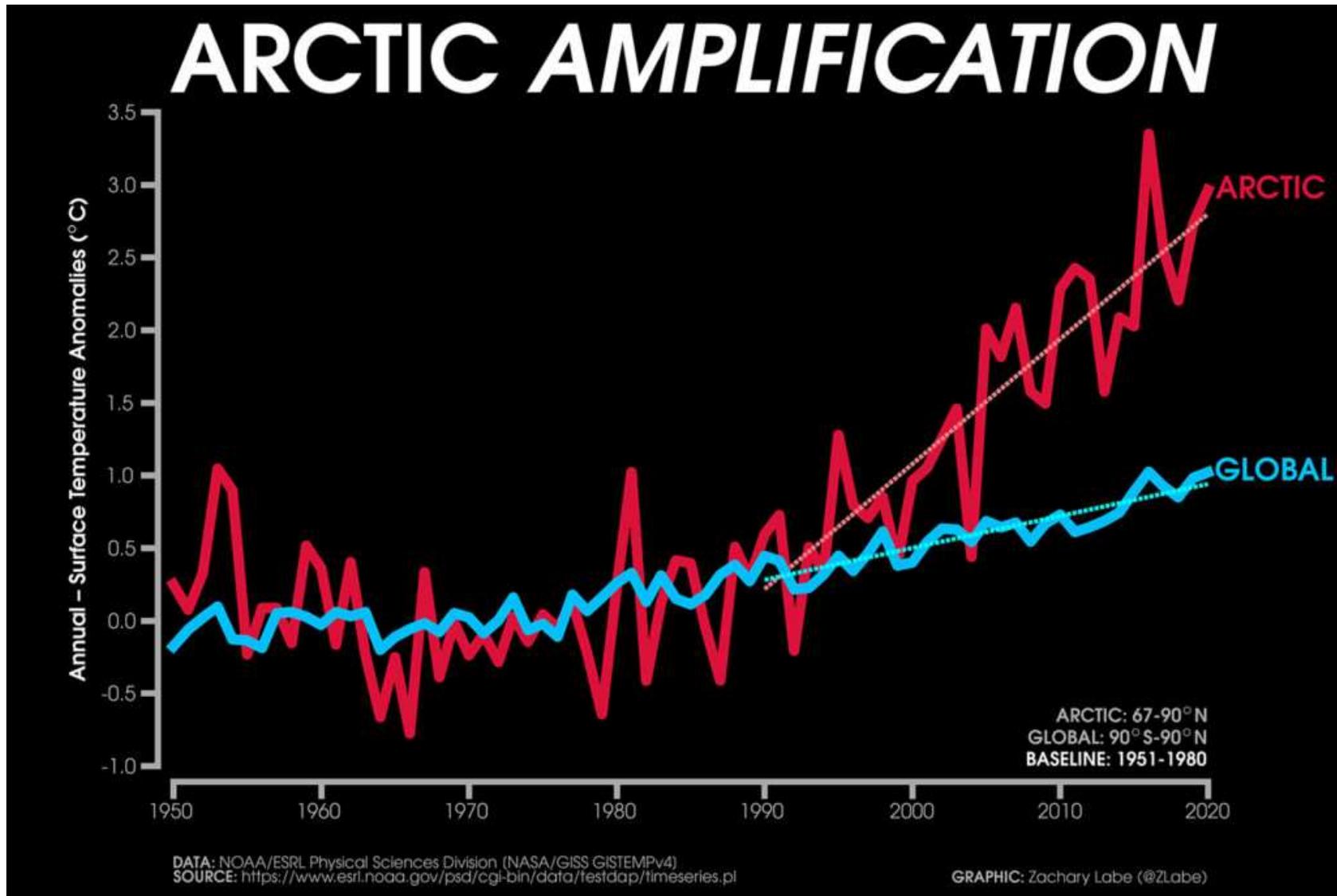
Expansión de la célula de Hadley

Calentamiento de la superficie → expansión de la célula de Hadley → Expansión del cinturón de lluvias tropicales



2. Cambios en la circulación atmosférica

Calentamiento del Ártico

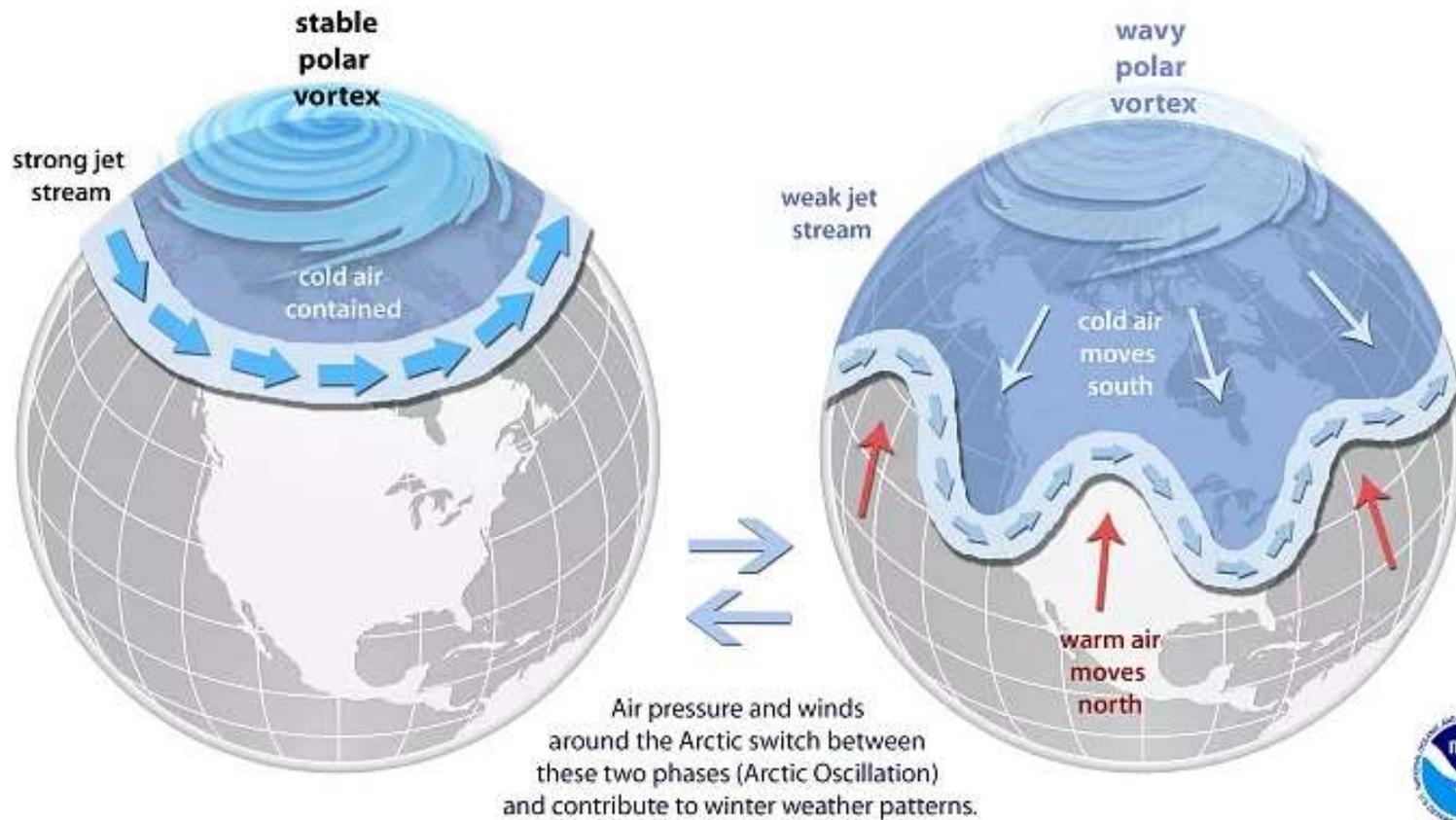


2. Cambios en la circulación atmosférica

Calentamiento del Ártico



Ondulaciones de la corriente en chorro

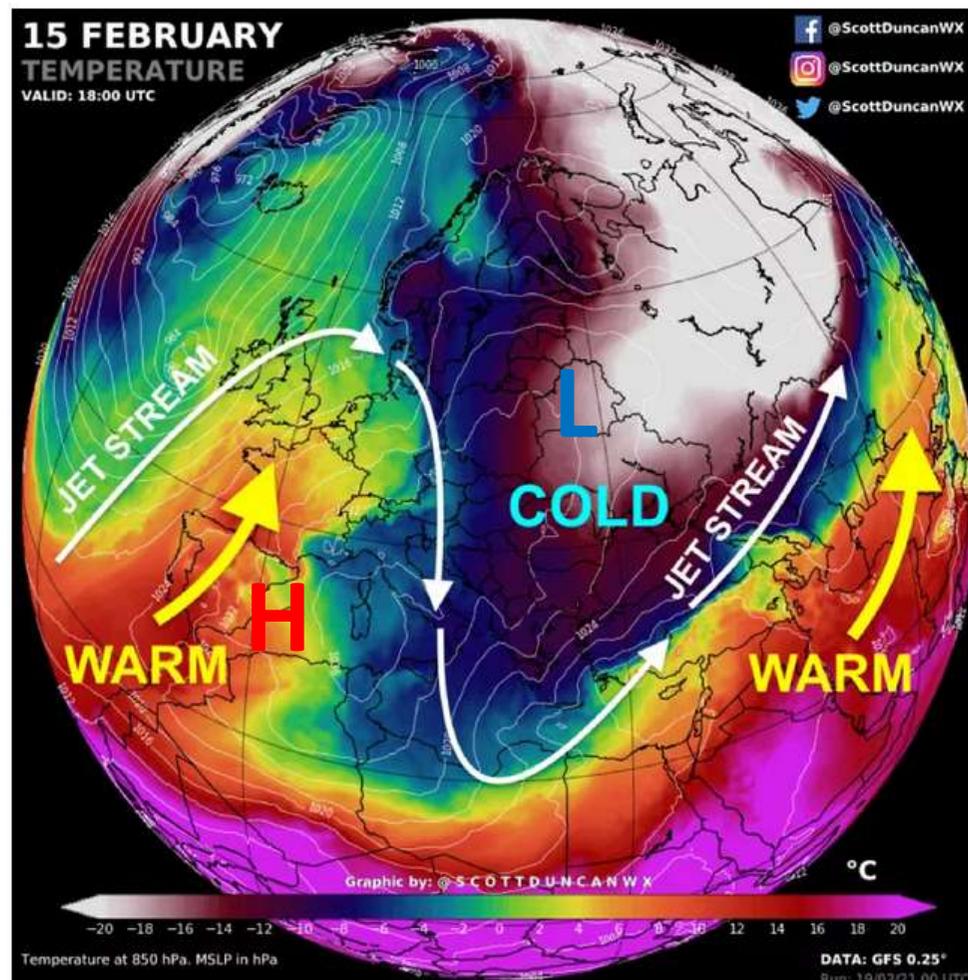


2. Cambios en la circulación atmosférica

Calentamiento del Ártico



Estancamiento de los sistemas de presión

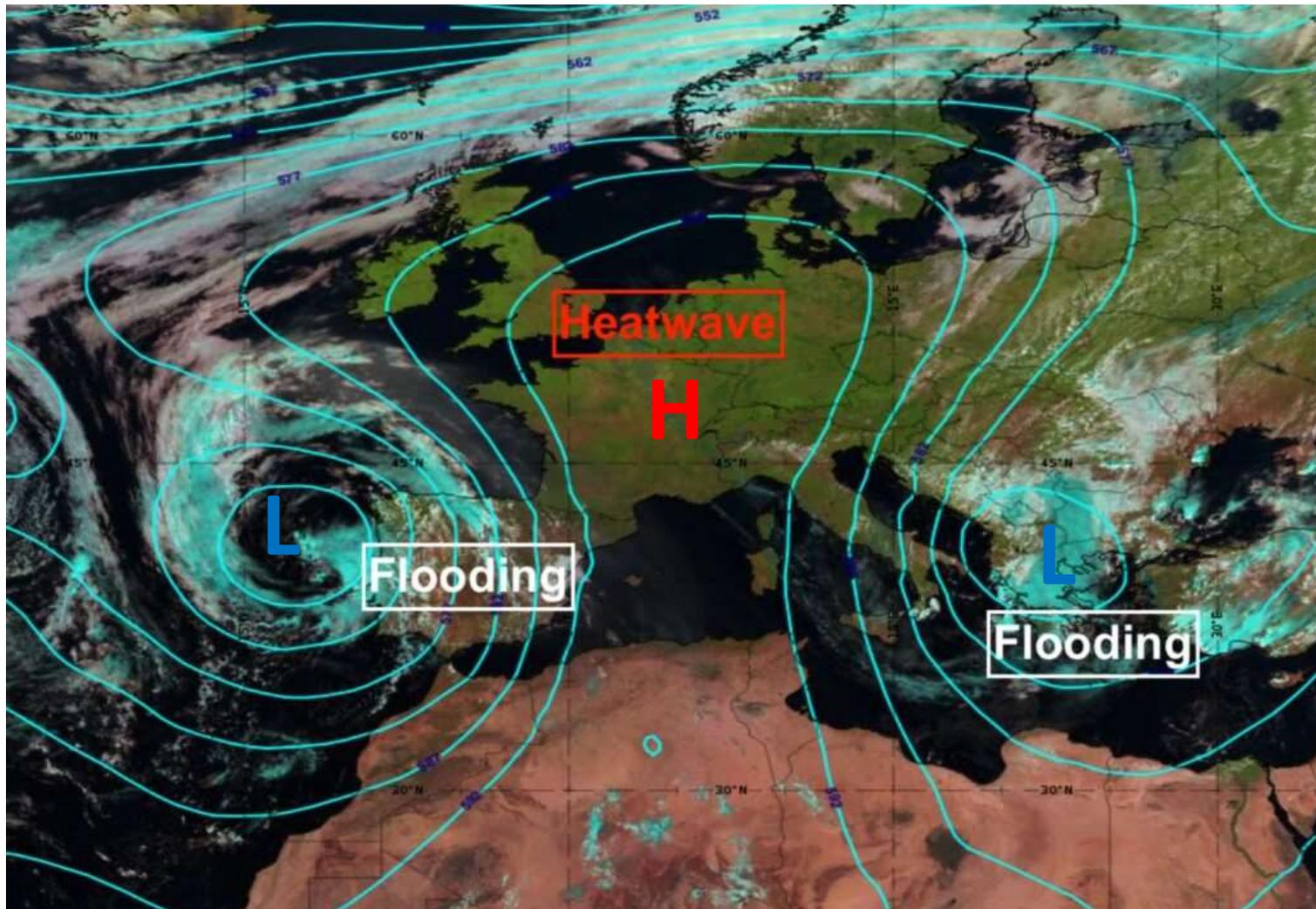


2. Cambios en la circulación atmosférica

Calentamiento del Ártico



Estancamiento de los sistemas de presión



Cambios en la circulación atmosférica

Expansión de la célula de Hadley
Calentamiento del Ártico.

Ondulaciones de la
corriente en chorro

Estancamiento de los
sistemas de presión

Olas de calor

**EVENTOS
EXTREMOS**

Precipitaciones
intensas

3. Eventos extremos

☐ Precipitaciones intensas



☐ Olas de calor



.....

- ❖ Incremento de intensidad y frecuencia de huracanes.
- ❖ Sequías prolongadas.
- ❖ Nevadas o granizadas intensas.
- ❖ Incendios.

3. Eventos extremos

Precipitaciones intensas

Elevado contraste de aire frío con aire cálido y húmedo.

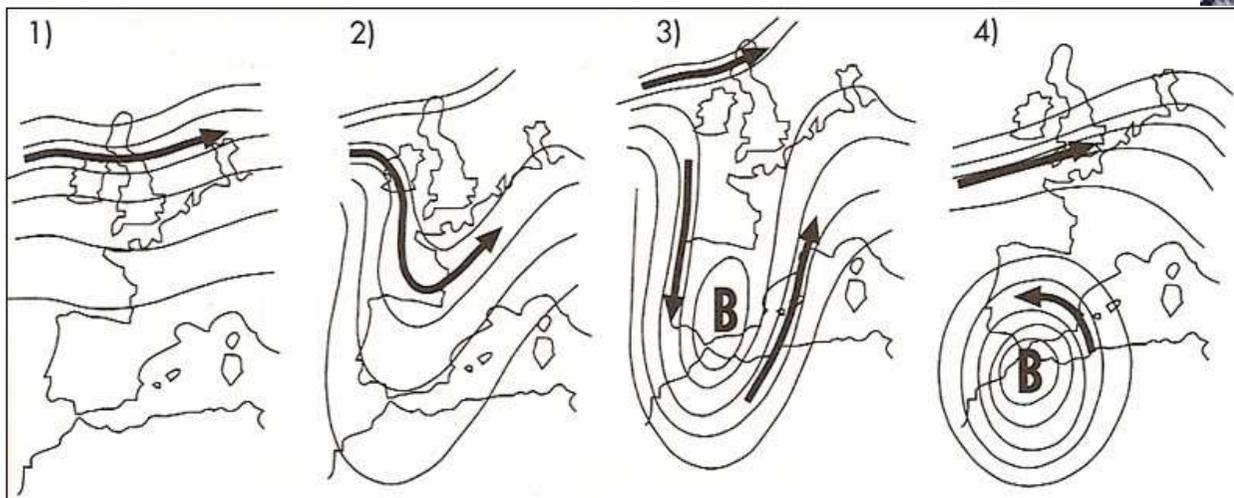
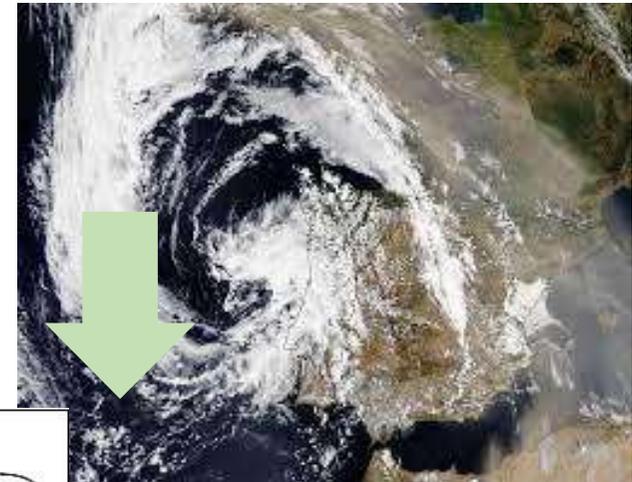
Más temperatura → más vapor de agua.

Ondulaciones de las corriente en chorro → Borrascas estancadas.



DANAs (Depresión aislada en niveles altos)
= gota fría

(Mediterráneo.... y ahora??)



3. Eventos extremos

Precipitaciones intensas

Inundaciones en Libia en septiembre de 2023



Tormenta Daniel



MEDICANE
(Mediterranean hurricane)

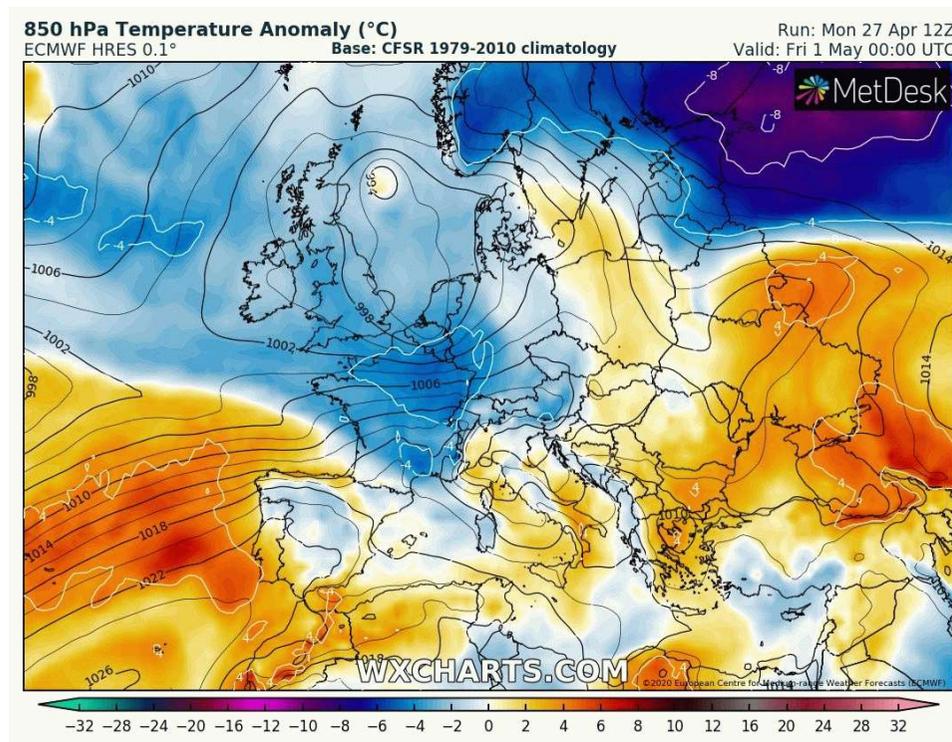
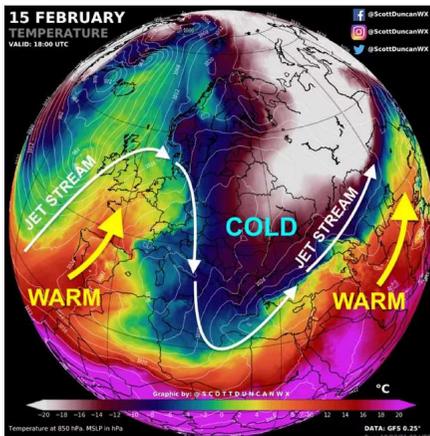
Ciclón tropical del
Mediterráneo

Registrados en: 1996 (2), 2011, 2014, 2017, 2018, 2020 y 2023.

3. Eventos extremos

Olas de calor

- ❑ Asociado con situaciones anticiclónicas → bajo gradiente isobárico o estancamiento atmosférico.
- ❑ Llegada de masas de aire cálidas desde otras latitudes.



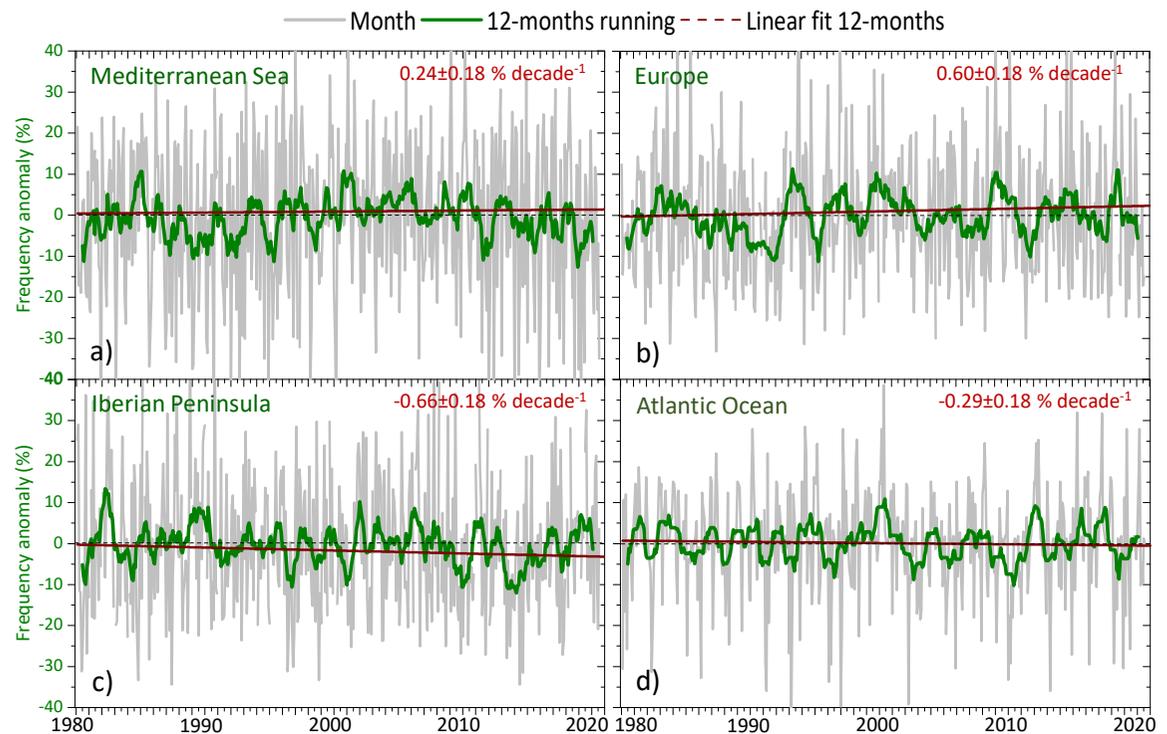
3. Eventos extremos

Olas de calor

En Europa y Península Ibérica → Llegada de aire cálido desde el norte de África.

Pero no necesaria la intrusión sahariana → Estancamiento anticiclónico.

En 2023 en España →
4 olas de calor



3. Eventos extremos

Olas de calor

Más áreas de Europa afectadas



Archipiélago ártico de Svalbard, superan los 10 °C en el mes de julio de 2023

iiii Muchas gracias por su atención !!!!!

José Antonio Adame Carnero

adamecj@inta.es

959.20.88.55

Amanecer en Doñana desde El Arenosillo