

*Los bosques
y su papel
en la mitigación
del cambio climático*

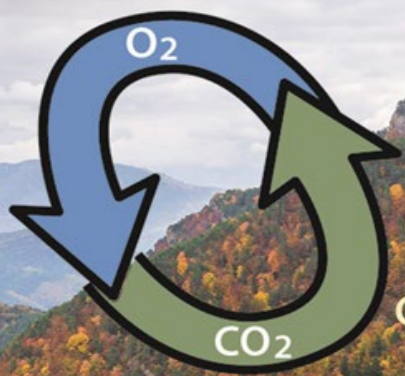
Organiza:
 **ALIANZA
EMERGENCIA
CLIMÁTICA**
ARAGÓN

Colabora:
 **Geoforo**
por Una Nueva Cultura de la Tierra

Santi Sabaté
Profesor de Ecología de la Universidad de Barcelona e investigador del CREAF

José Manuel Nicolau
Profesor de Ecología de la Universidad de Zaragoza e investigador del IUCA

Jesús Julio Camarero
Profesor de Investigación del Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC



MARTES, 17 de MAYO
18:30 h
Centro Joaquín Roncal
c/ San Braulio, 5
Zaragoza

**Los bosques, el agua y el carbono frente al cambio climático.
Los retos de la restauración en proyectos como Life Terra
(EU LIFE19 CCM/NL/001200, lifeterra.eu).**

Santi Sabaté

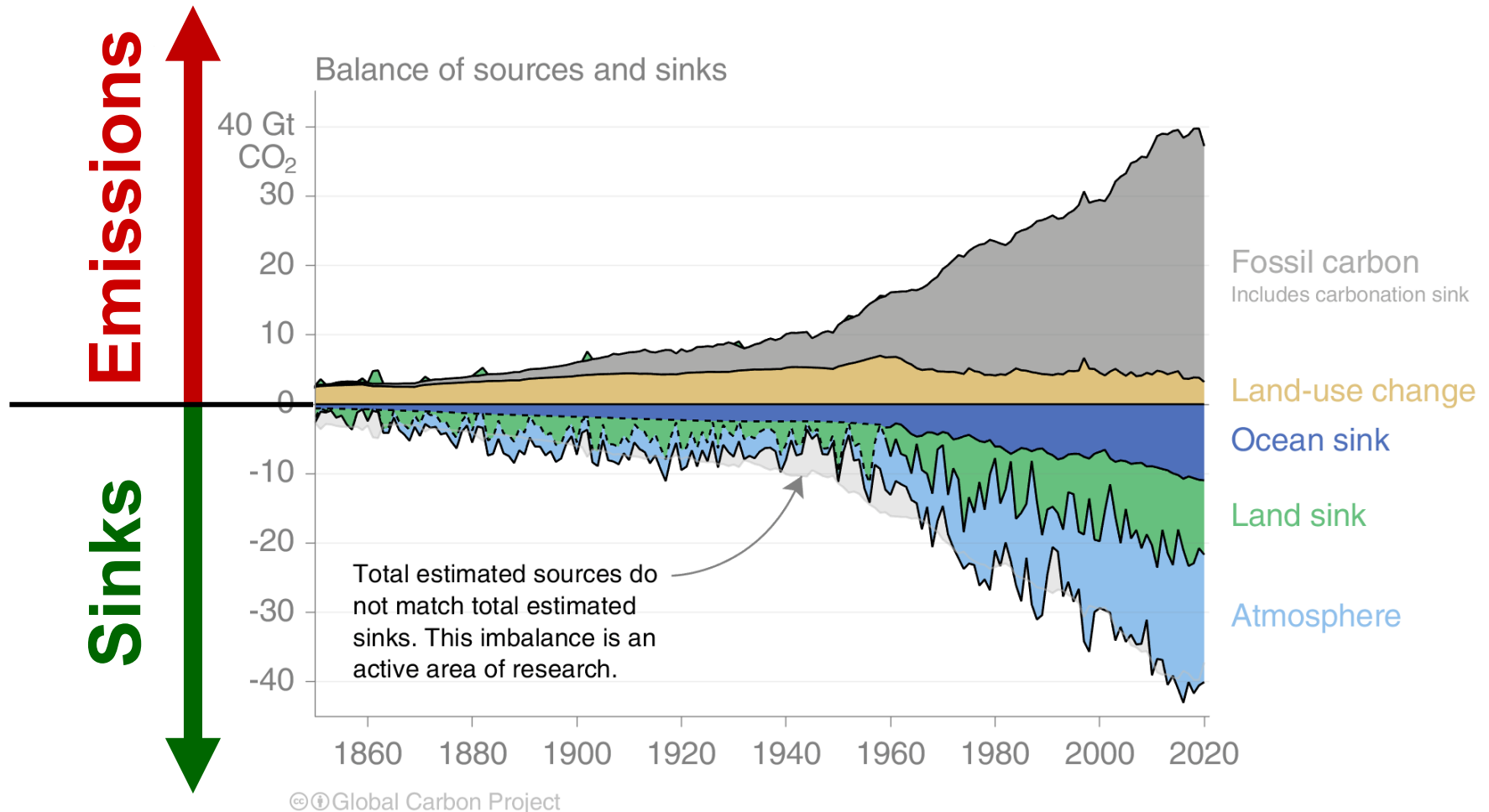


UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Sobre las emisiones y donde van a parar

Carbon emissions are partitioned among the atmosphere and carbon sinks on land and in the ocean
The “imbalance” between total emissions and total sinks reflects the gap in our understanding



Sobre las emisiones y donde van a parar

Sources = Sinks



34.8 GtCO₂/yr
89%



11%
4.1 GtCO₂/yr

18.6 GtCO₂/yr
48%



29%
11.2 GtCO₂/yr



26%
10.2 GtCO₂/yr

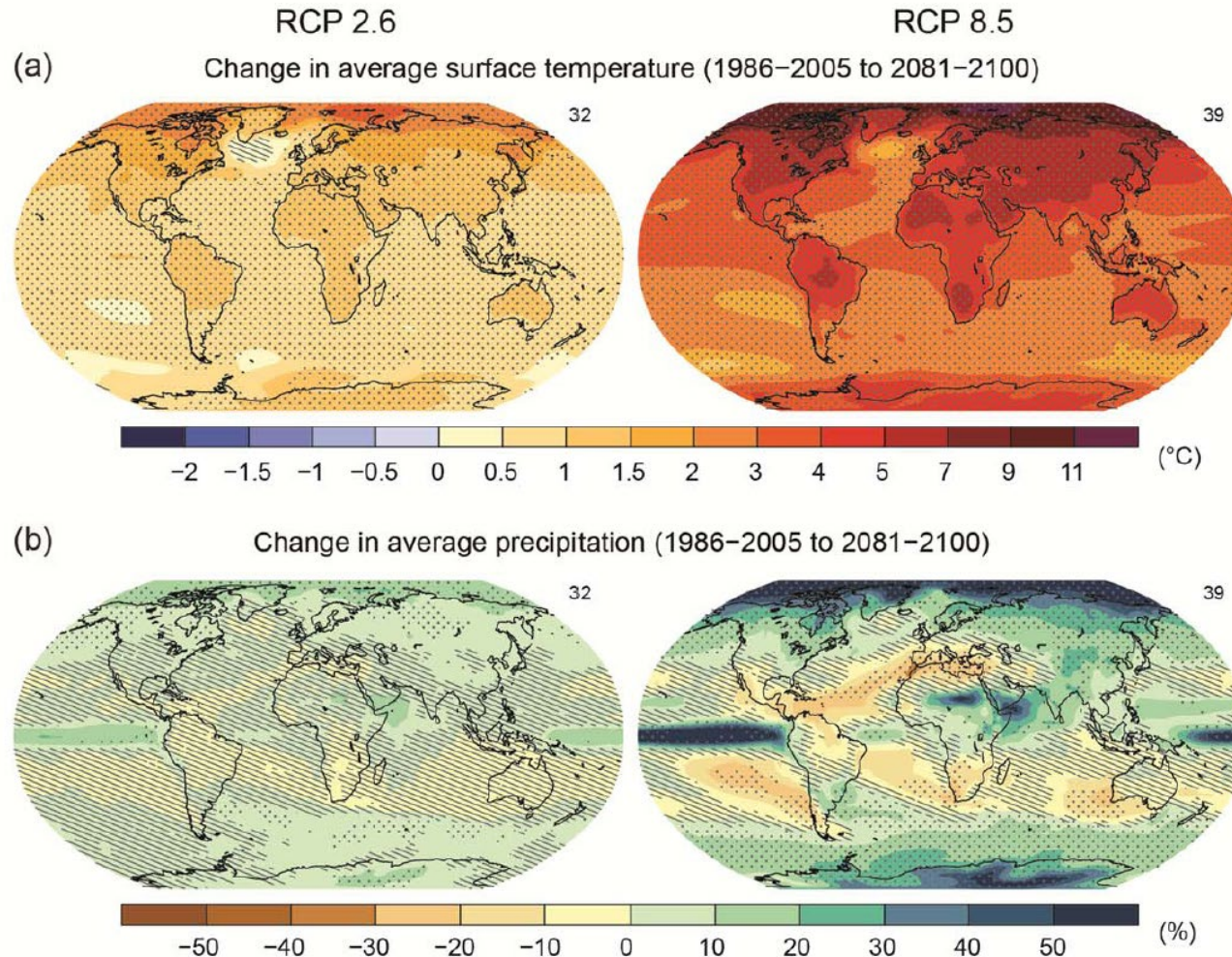


Budget Imbalance:

(the difference between estimated sources & sinks)

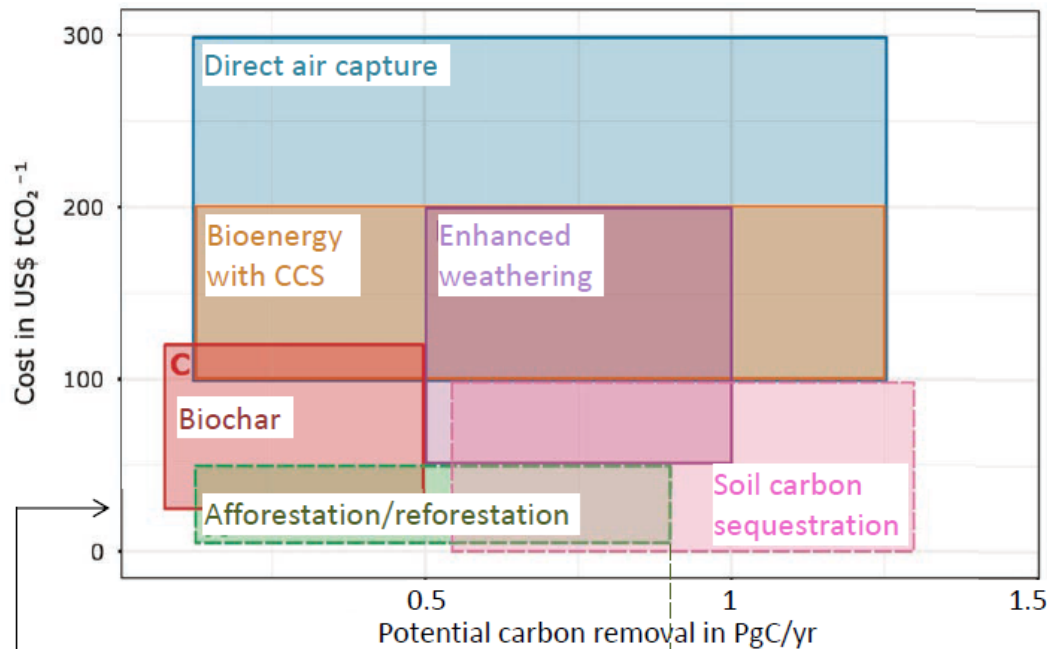
3%
-1.0 GtCO₂/yr

Consecuencias importantes para la evolución del clima



La necesidad urgente de **reducir emisiones**, ... pero también de **retirar CO₂** atmosférico

TOPICAL REVIEW: Minx_2018_Environ._Res._Lett._13_063001
Negative emissions—Part 1: Research landscape and synthesis



current price for compensation:
~\$25 / tCO₂

Until 2100: ~80 PgC
(<10a current emissions)

A. Afforestation & reforestation

Tech readiness

Ready for large-scale deployment



Side-effects



Trend after 2050



Permanence

Reversible



G. Soil carbon sequestration

Tech readiness

Ready for large-scale deployment



Side-effects



Trend after 2050



Permanence

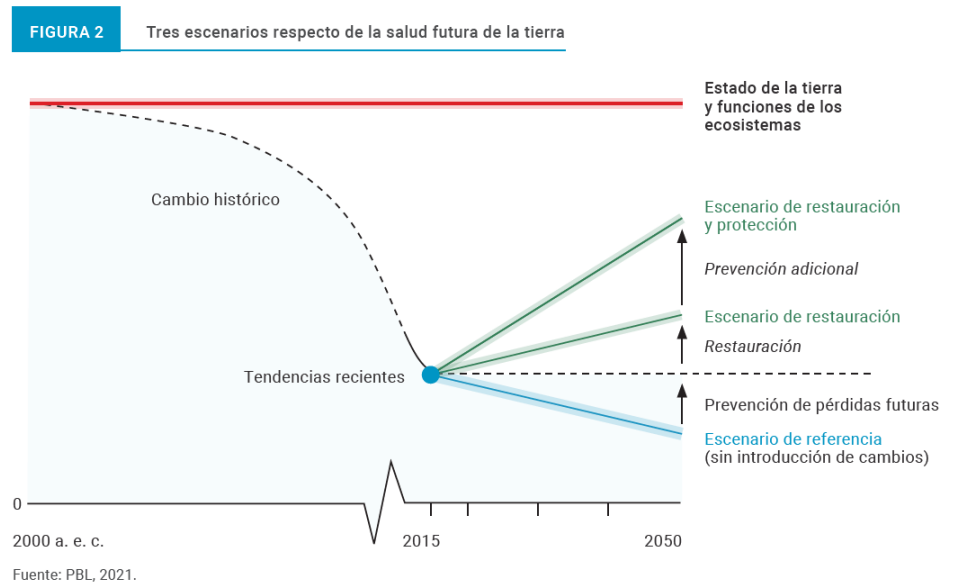
Reversible



Nature-Based-Solutions!

También hay que revertir la degradación global

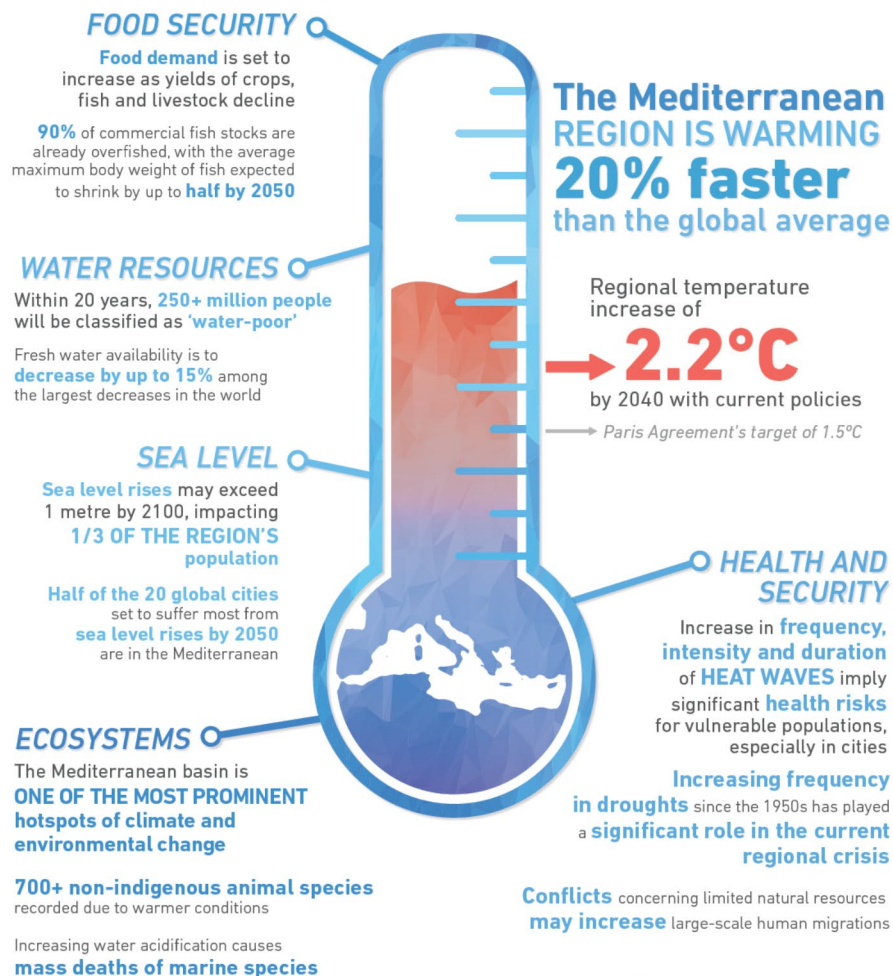
La mala gestión y uso de los recursos de la tierra (suelo, agua y biodiversidad) amenaza la salud y la supervivencia de muchas especies de la Biosfera, incluida la nuestra.



Se ha evaluado que **hasta el 40 %** de la tierra del planeta está **degradada**.

1st SCIENTIFIC ASSESSMENT REPORT ABOUT CLIMATE AND ENVIRONMENTAL CHANGE IN THE MEDITERRANEAN

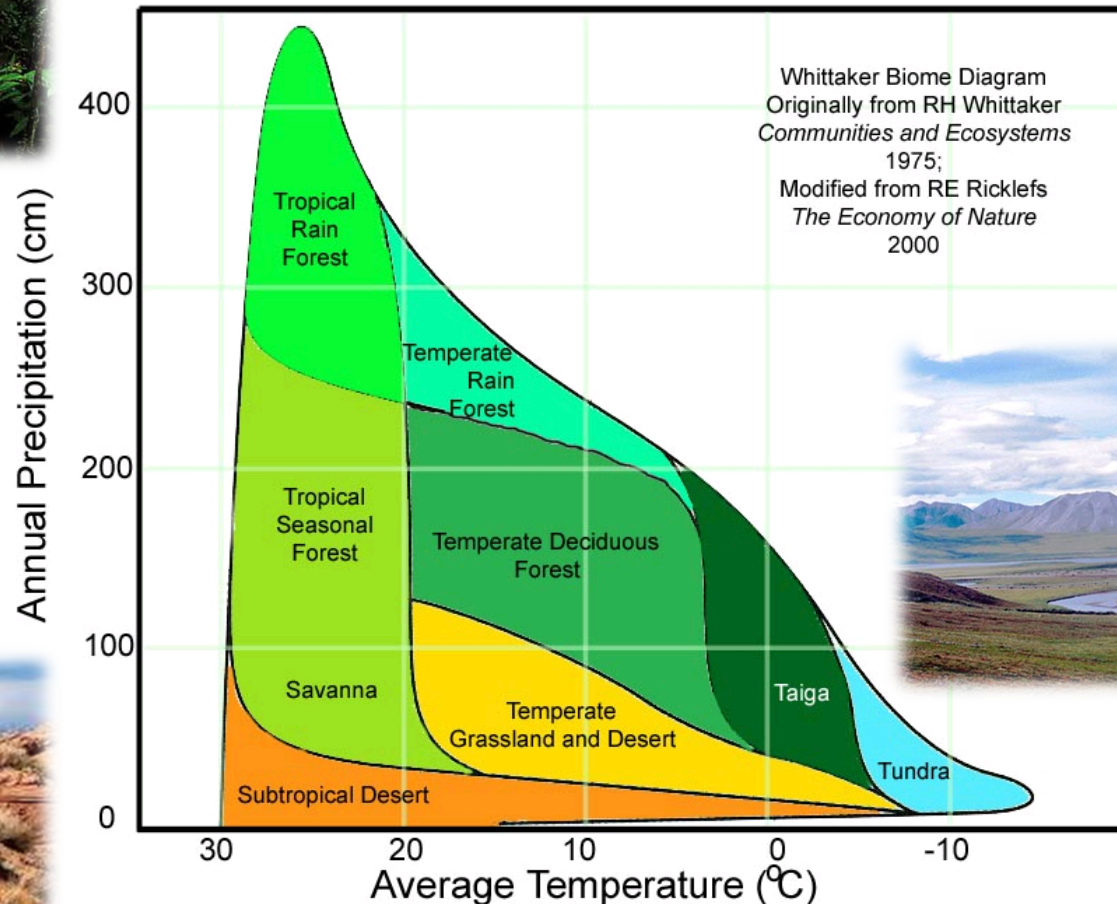
85 scientists from 20 countries of the Network of Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change (MedECC) present:



En la cuenca **Mediterránea** los **cambios van más rápido** lo que acentúa la **necesidad de detener la degradación e implementar la restauración.**

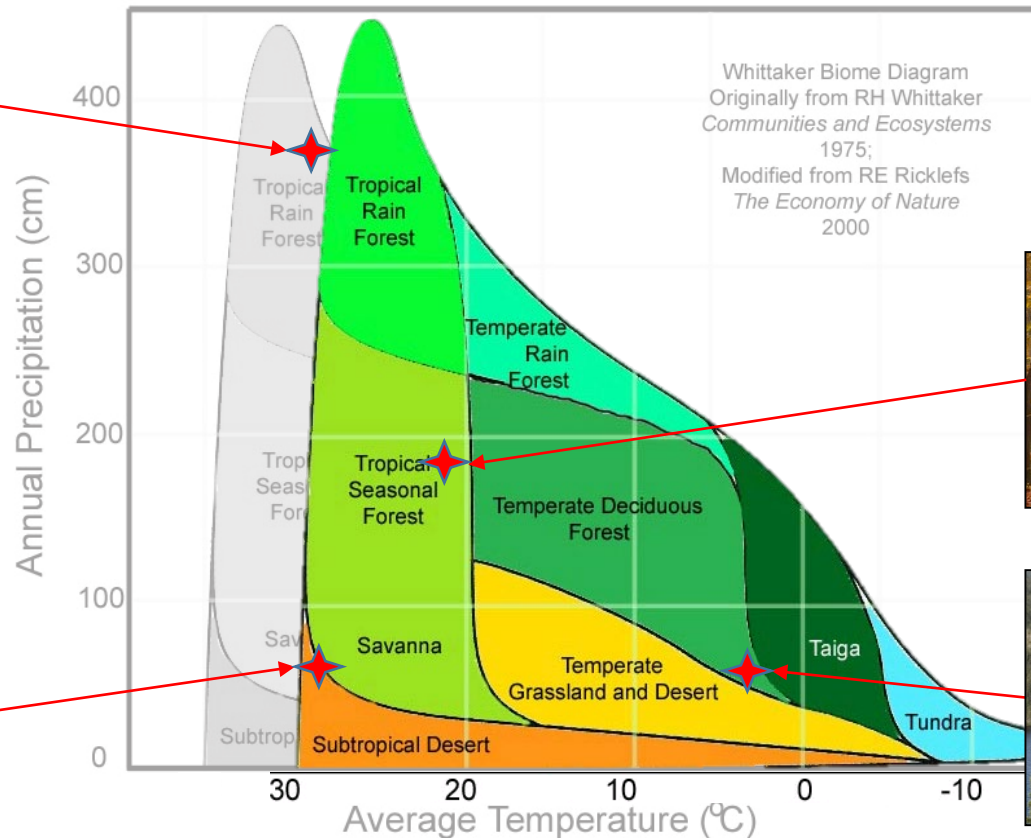
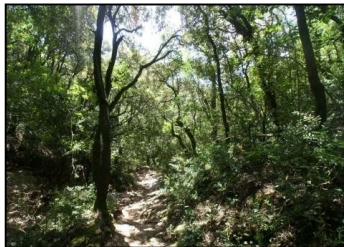
La distribución de los Ecosistemas está modulada por el clima

**Key role of climate
(temperature + water availability)**



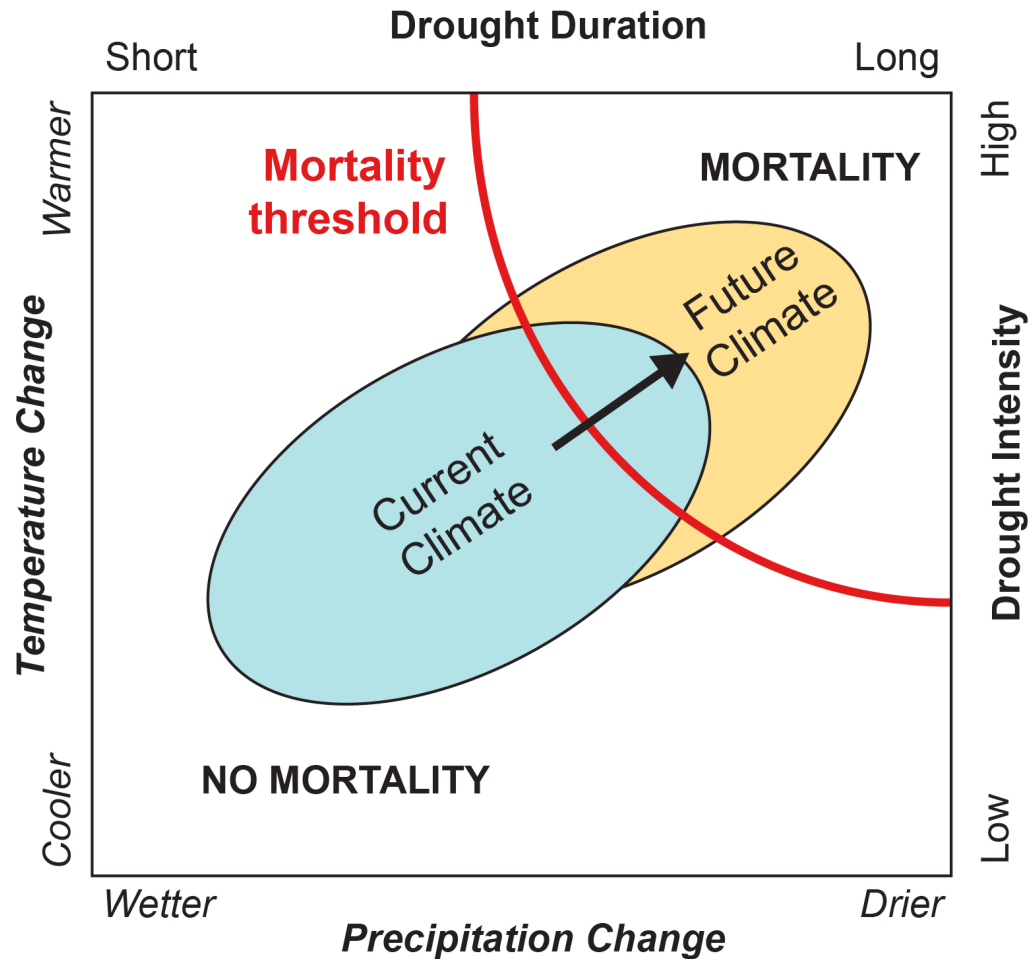
La distribución de los Ecosistemas está modulada por el clima

Un clima que está cambiando muy rápidamente



Cómo lo experimentan los bosques?

Forest Vulnerability to Changing Climate



Forest Vulnerability to Changing Climate. (Report of Climate Change Impact in the United States. 2014 National Climate Assessment, produced in collaboration with the U.S. Global Change Research Program).

Contexto para proyectos de restauración como Life Terra

- La **necesidad urgente de actuar frente al Cambio Climático** y en general Cambio Global
- La **captura de CO₂** puede ayudar a mitigar las emisiones pero **no es suficiente**
- La **restauración** de tierras degradadas promueve la recuperación y el mantenimiento de **servicios ecosistémicos**
- **Ciencia y tecnología** deben trabajar para proporcionar soluciones pero **para ser efectivas deben involucrar a la ciudadanía.**
- Hay una relación **ineludible** entre el **bienestar de la Sociedad** y la salud de la **Naturaleza. Una sola Salud.**
- 2021-2030 La década de la **restauración de los Ecosistemas**



- Se necesitan **acciones extensivas, pero OJO!** Actuar apropiadamente es clave para obtener **resultados positivos.**
- **Life Terra** es un Proyecto de **restauración a escala Europea** que plantea la plantación de **500 millones de árboles hasta el 2025.**

Las diez reglas de oro para restaurar bien

Sacco et al **Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits** gcb 15498 *Glob Change Biol.* 2021;27:1328–1348.

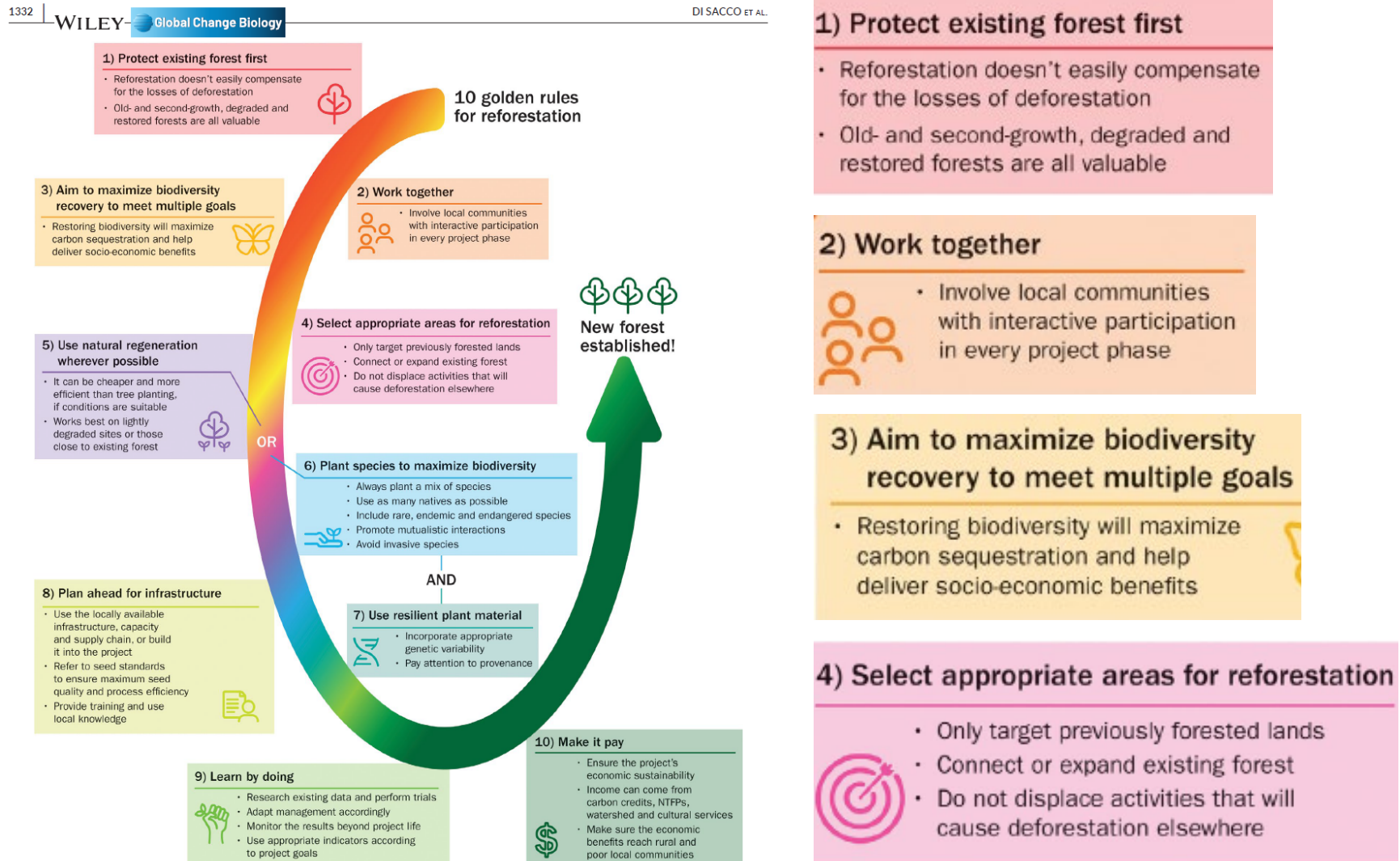
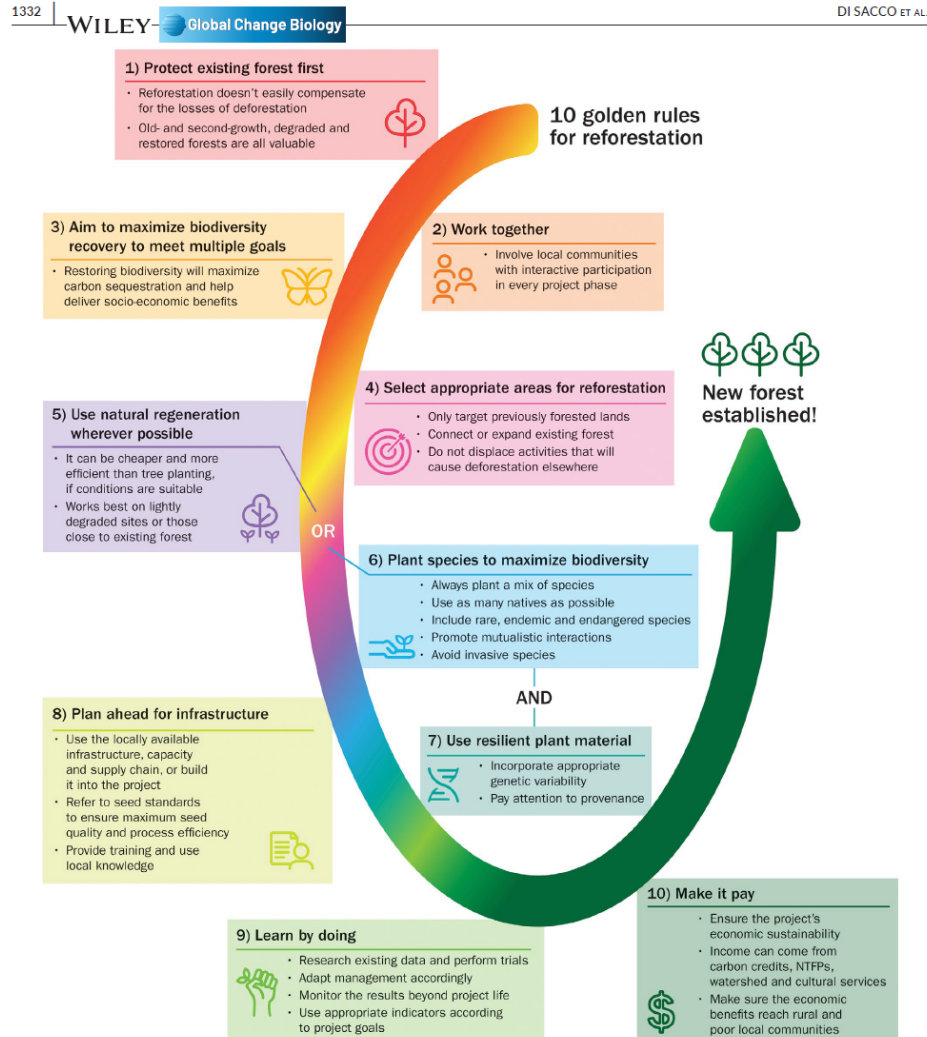


FIGURE 2 Ten golden rules for a successful reforestation project. The order of the rules matches the order in which tasks should be considered during project planning and implementation, although some are interdependent and should be considered in parallel. See text for details

Las diez reglas de oro para restaurar bien

Sacco et al **Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits** gcb 15498 *Glob Change Biol.* 2021;27:1328–1348.



5) Use natural regeneration wherever possible

- It can be cheaper and more efficient than tree planting, if conditions are suitable
- Works best on lightly degraded sites or those close to existing forest

OR

6) Plant species to maximize biodiversity

- Always plant a mix of species
- Use as many natives as possible
- Include rare, endemic and endangered species
- Promote mutualistic interactions
- Avoid invasive species

AND

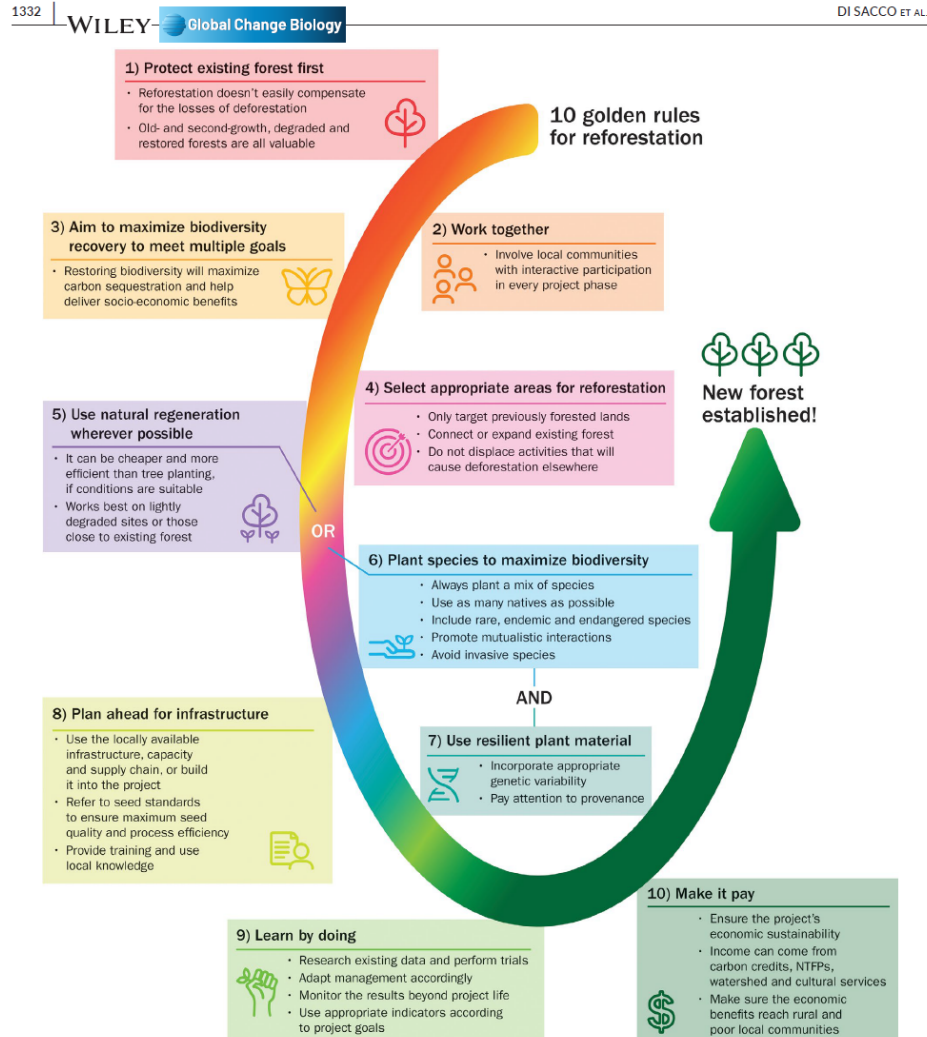
7) Use resilient plant material

- Incorporate appropriate genetic variability
- Pay attention to provenance

FIGURE 2 Ten golden rules for a successful reforestation project. The order of the rules matches the order in which tasks should be considered during project planning and implementation, although some are interdependent and should be considered in parallel. See text for details

Las diez reglas de oro para restaurar bien

Sacco et al **Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits** gcb 15498 *Glob Change Biol.* 2021;27:1328–1348.



8) Plan ahead for infrastructure

- Use the locally available infrastructure, capacity and supply chain, or build it into the project
- Refer to seed standards to ensure maximum seed quality and process efficiency
- Provide training and use local knowledge

9) Learn by doing

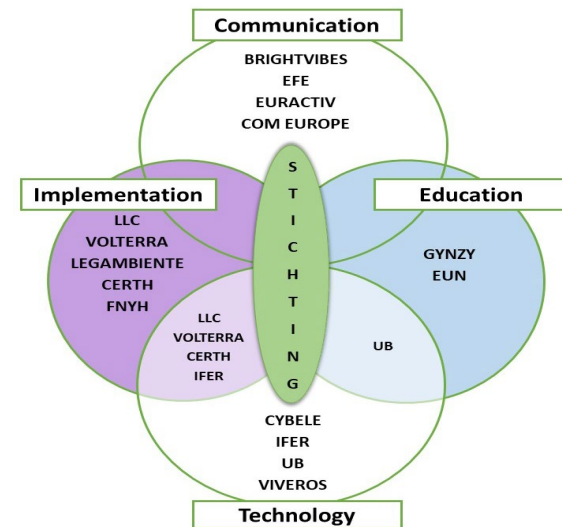
- Research existing data and perform trials
- Adapt management accordingly
- Monitor the results beyond project life
- Use appropriate indicators according to project goals

10) Make it pay

- Ensure the project's economic sustainability
- Income can come from carbon credits, NTFPs, watershed and cultural services
- Make sure the economic benefits reach rural and poor local communities

FIGURE 2 Ten golden rules for a successful reforestation project. The order of the rules matches the order in which tasks should be considered during project planning and implementation, although some are interdependent and should be considered in parallel. See text for details

- **Transparencia** – Herramientas para medir, cuantificar y visibilizar las iniciativas de plantación realizadas.
- **Biodiversidad** – Plantaciones multi-específicas. Combinar las especies apropiadas en cada de plantación.
- **El árbol apropiado en el lugar correcto** – Aproximación ecosistémica. No plantar en cualquier sitio.
- **Los árboles no son suficiente** – Influir para cambiar los modos de vida y consumo. Reducir emisiones.
- **Conocimiento** – Entender para actuar. Herramientas y conocimiento para las nuevas generaciones.
- **Sostenibilidad** – compromiso de los propietarios a largo plazo para mantener en el tiempo el potencial de captura de CO₂.
- **Contratación con criterios ecológicos** – Proveedores: organizaciones con objetivos ambientales y sociales además de los financieros.



A large, mature tree with a thick trunk and dense green foliage stands prominently on a grassy hillside under a blue sky with scattered clouds. The tree's canopy is broad and rounded, with many smaller branches visible. The trunk is light-colored and shows some texture. The surrounding landscape is a lush green field with some smaller trees in the background.

The diagram illustrates the growth zones of a tree, categorized into three main sections on the left: **CROWN** (green), **TRUNK** (blue), and **ROOTS** (orange). A vertical blue line represents the central axis of growth.

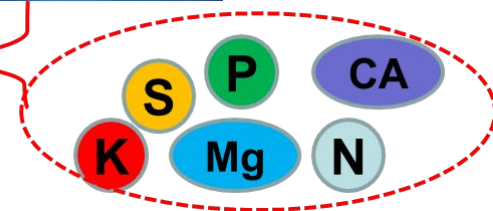
- CROWN:**
 - Buds, Elongation, Height Growth:** Indicated by a red arrow pointing to the upper part of the trunk.
 - Leaf Expansion Photosynthesis:** Indicated by a red arrow pointing to the canopy.
- TRUNK:**
 - Cambium Growth Diameter Increase:** Indicated by a red arrow pointing to the trunk.
- ROOTS:**
 - Root Hairs Root Growth:** Indicated by a red arrow pointing to the root system.

Inputs and outputs are shown at the top:

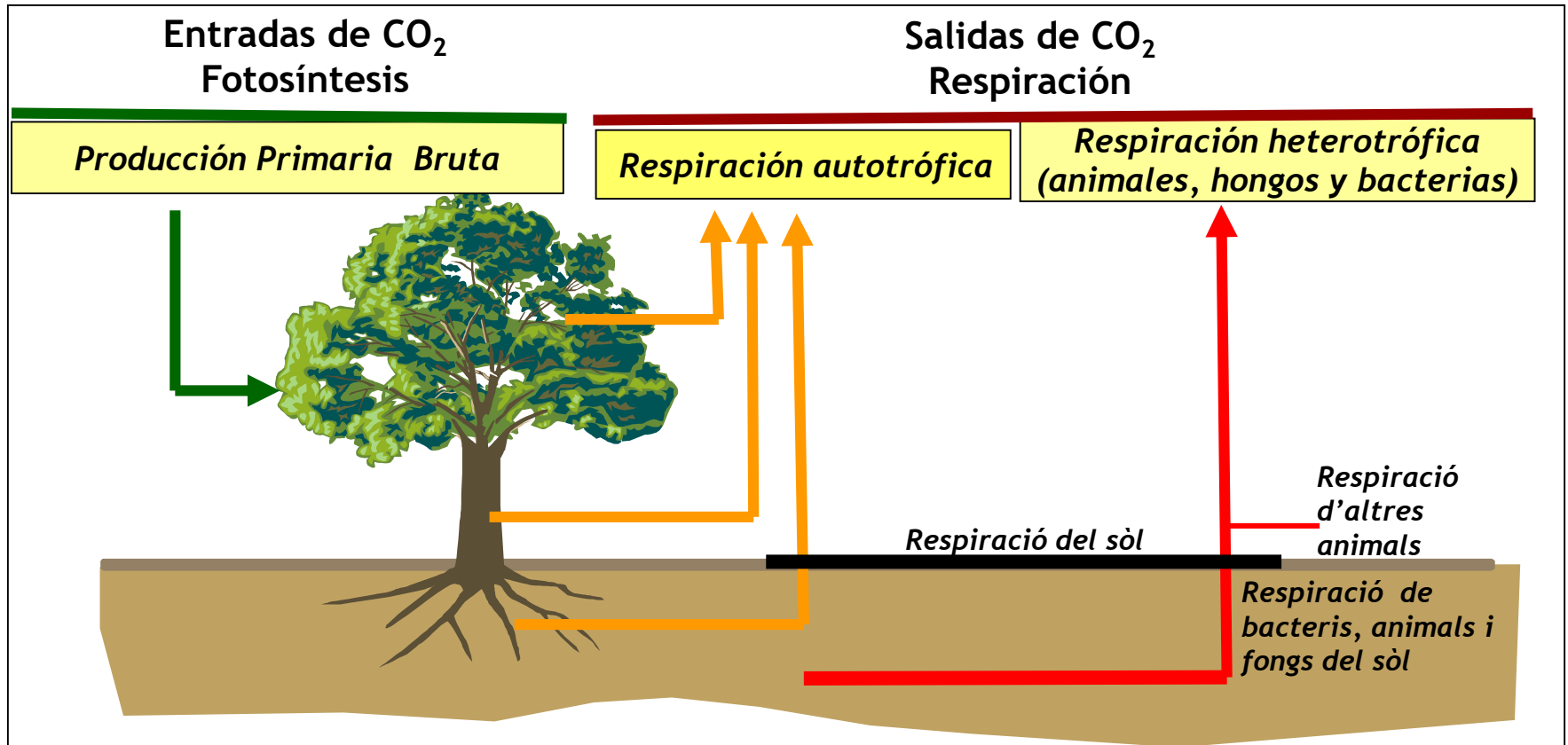
- H_2O :** Represented by a red wavy arrow entering the tree from the top left.
- CO_2 / O_2 :** Represented by a blue box at the top right with a wavy arrow entering the canopy.

A sun icon is located in the top left corner.

Respiración



Balance de carbono

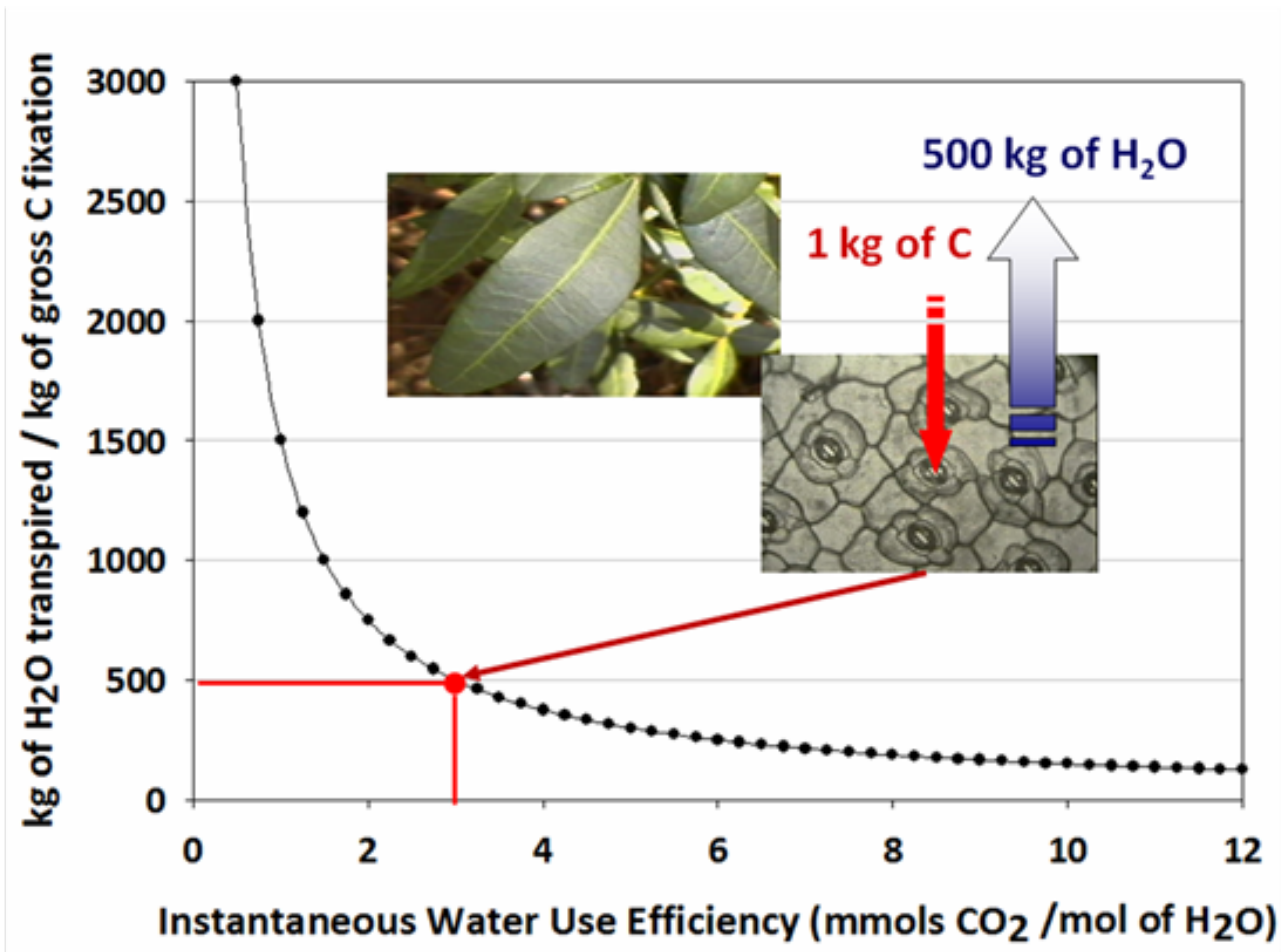


En PRADES (Tarragona) Encinar (*Quercus ilex*)

$$\text{NPP} = \text{GPP} - \text{R}_{\text{aut}} = 1602 - 1009 = 593 \text{ g C/m}^2/\text{year}$$

$$\text{NEE} = 1602 - 1462 = 140 \text{ g C/m}^2/\text{year}$$

El intercambio de carbono (CO_2) y agua (H_2O) en las hojas, son clave para todas las plantas terrestres

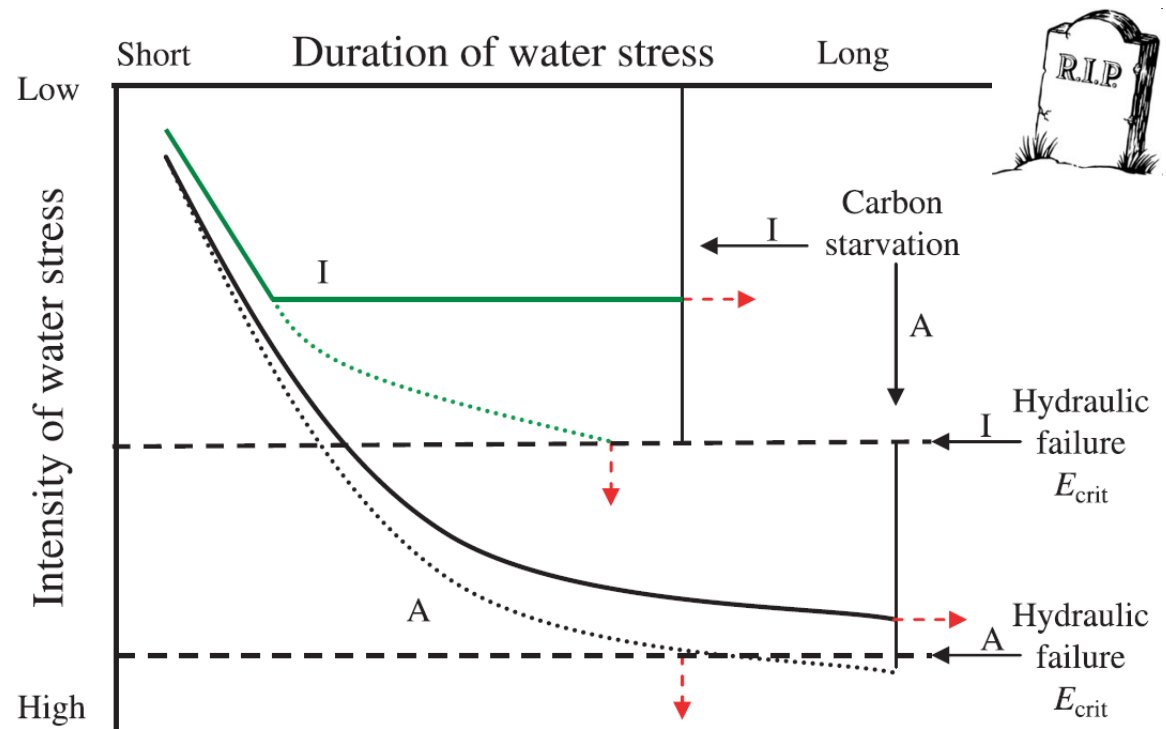


Water use efficiency
Quercus ilex (Prades):

4.98 mmols C / mol water = 301 kg water / kg of C

Se necesita transpirar para fijar carbono y sobrevivir. Pero no todas las especies funcionan igual

When thirst meets hunger



McDowell *et al.* (*New Phyt*, 2008)

**Además, los retos
requieren buenas
elecciones y anticipación
a lo que pueda venir**

La processionaria del pi
Thaumetopoea pityocampa Schiff



Disturbance Challenges in the Mediterranean

Snow & Ice

Wind

Insects

Wildfire

Drought

Pathogens





**Seguimos trabajando y
aprendiendo de los
retos y las oportunidades**

Muchas gracias!



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



CREAF

SEVERO
OCTIOA
EXCELLENCE