



Foro Binacional (México-USA)  
sobre **Desertificación y Sequía**  
en relación con el Cambio Climático

Zacatecas, 10 al 12 de agosto de 2011

**Intercambio neto de Carbono y vapor de agua  
en diferentes usos de suelo del Altiplano Mexicano**

**Medidas de adaptación y mitigación de los efectos de las sequías**



Comisión Nacional Forestal



Tulio Arredondo  
IPICYT

**Desertificación** (UNCCD, 1994) - la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores que incluyen las variaciones climáticas y las actividades humanas.

En México, la desertificación tiene un crecimiento estimado de **1,000 km<sup>2</sup>** por año.

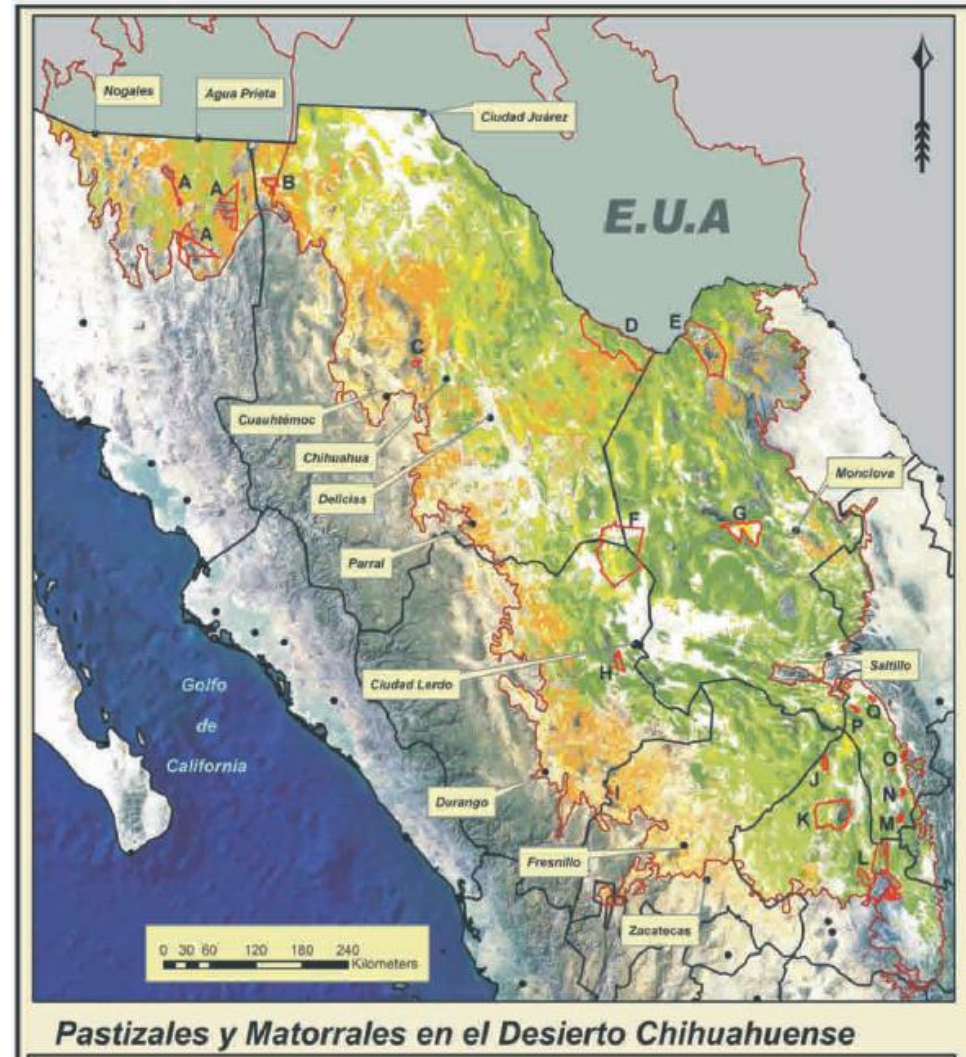
El **45.2 %** de la superficie del país tiene algún tipo de degradación (SEMARNAT 2005).



# Distribución geográfica



Desierto Sonorense



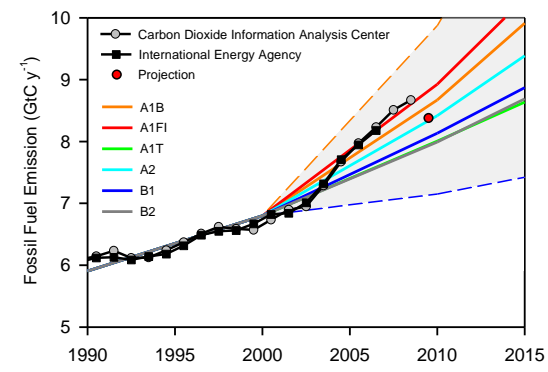
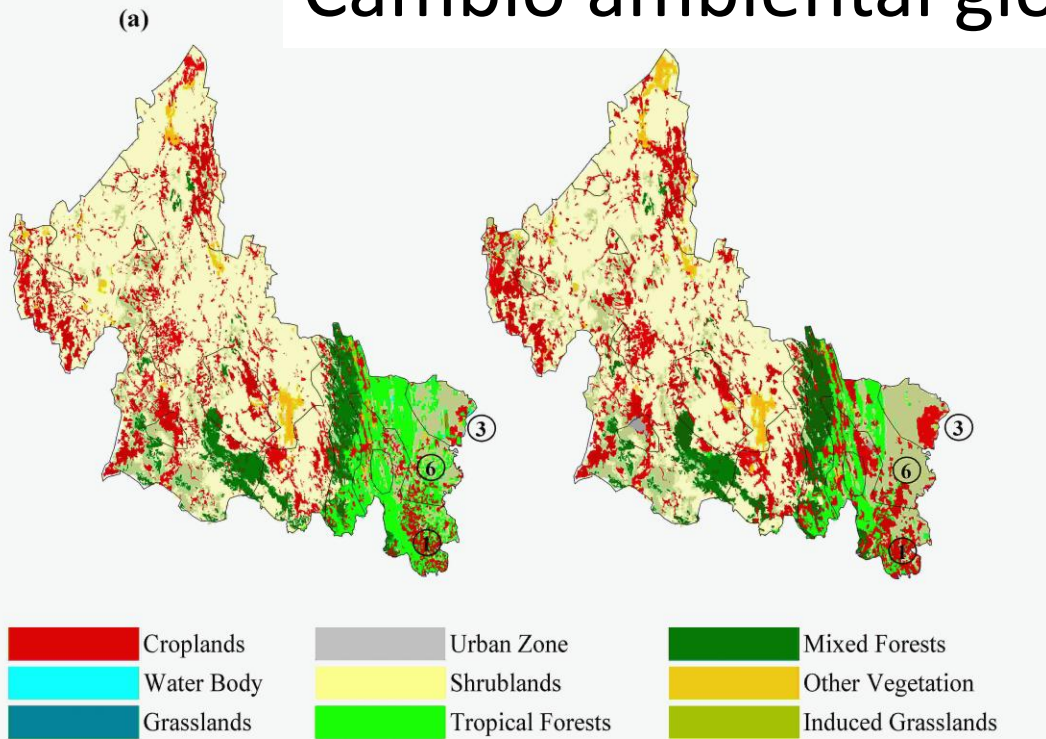
**Superficie México = 1,941,984 km<sup>2</sup>**

**Ecosistemas áridos y semiáridos ≈ 40% del total**

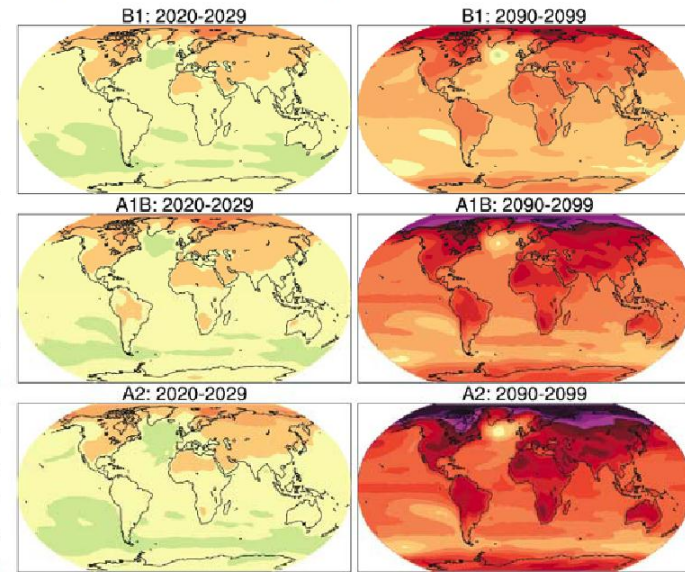
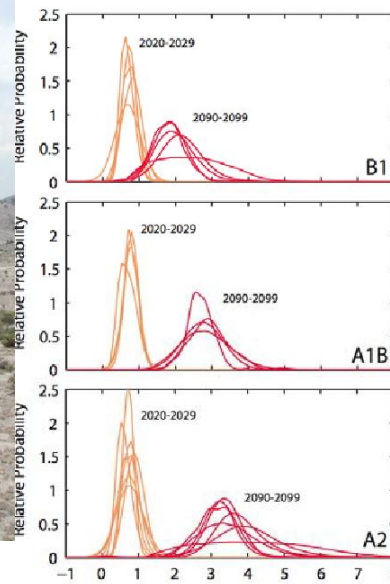
**Pastizales áridos & semiáridos ≈ 9.71%**

**Matorrales ≈ 28.55%**

# Cambio ambiental global

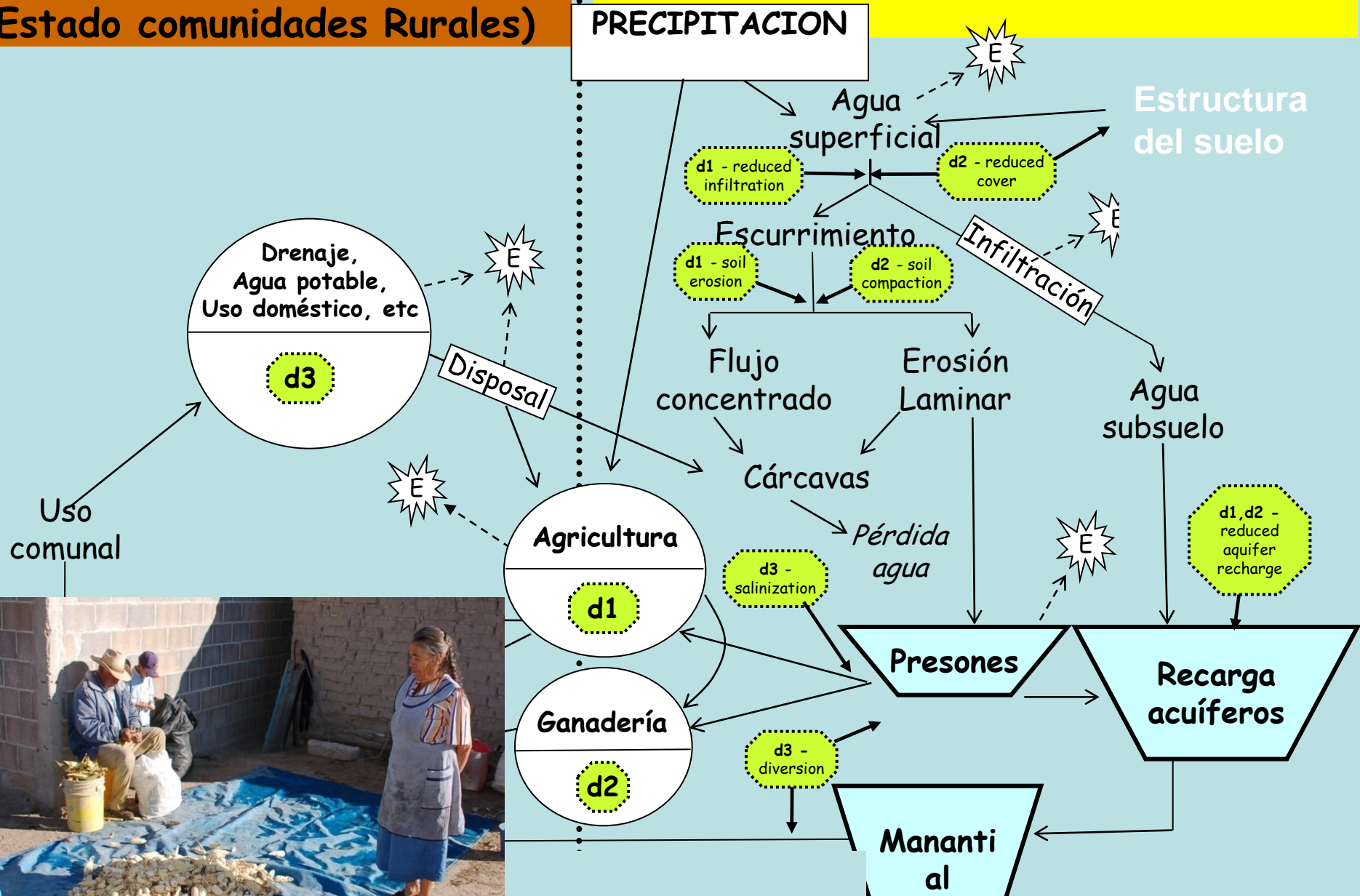


## AOGCM Projections of Surface Temperatures



# Socioeconómico (Estado comunidades Rurales)

# Biofísicos (Estado del Ecosistema)



# Sistemas Socio-ecológicos

# Modelos de producción actuales



Baja tecnología  
Ineficientes  
Sobreexplotación  
Presiones  
Socio-económicas  
**No son  
sustentables**



Pérdida de conocimiento local

Subsidios

Mercados internos y externos

Falta de legislación/instrumentos

Migración/remesas



20% de la población



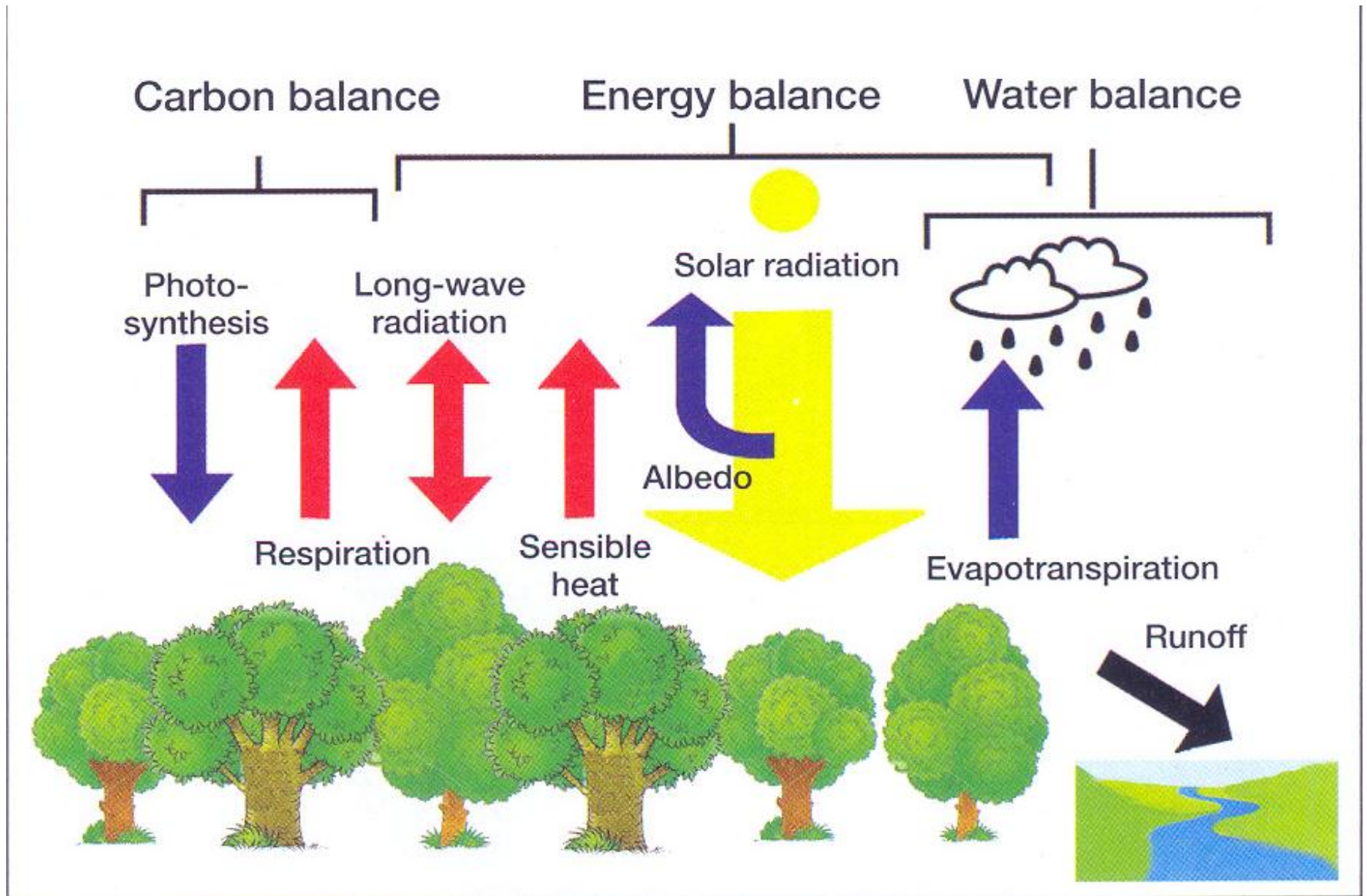
**DEGRADACION**





**Cambios en:**  
**Cubierta vegetal**  
**Composicion de spp**

# Mecanismos de retroalimentación entre biósfera y atmósfera



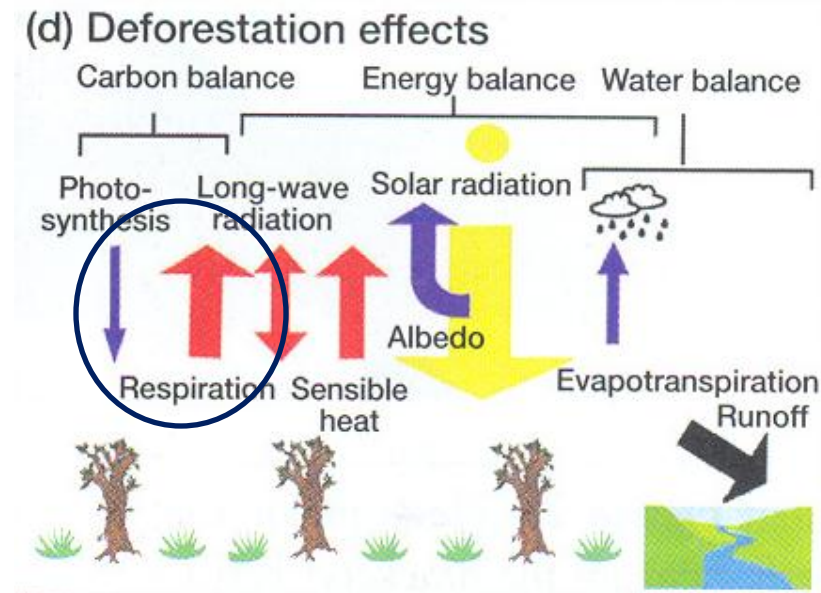
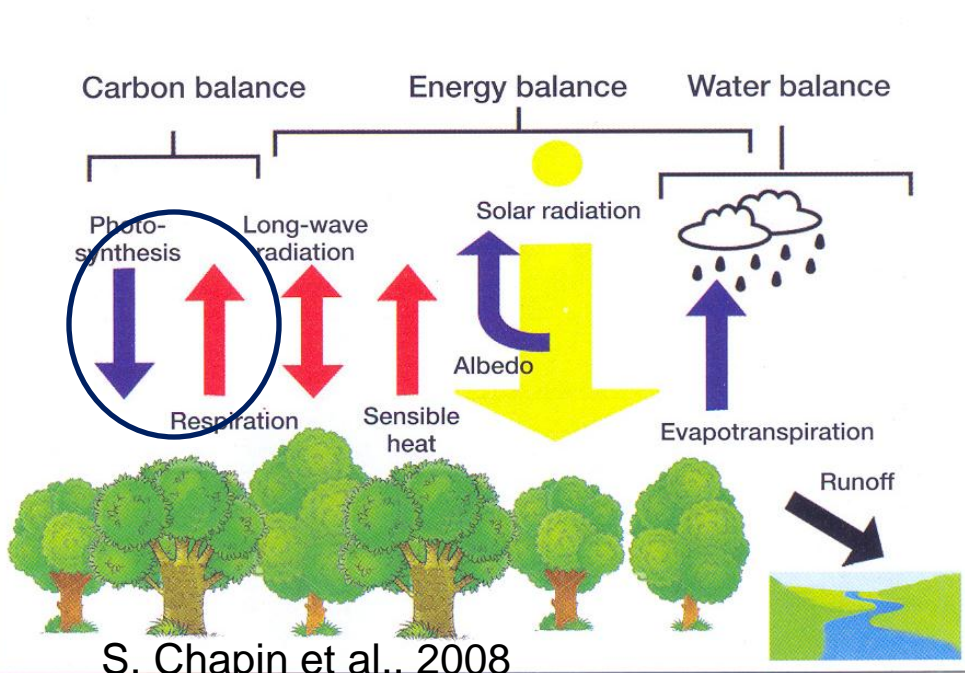
# Mecanismos de retroalimentación entre biósfera y atmósfera

CUS → clima regional y global:

- Liberando el C almacenado en plantas y suelos
- Alterando las propiedades físicas de la superficie planetaria

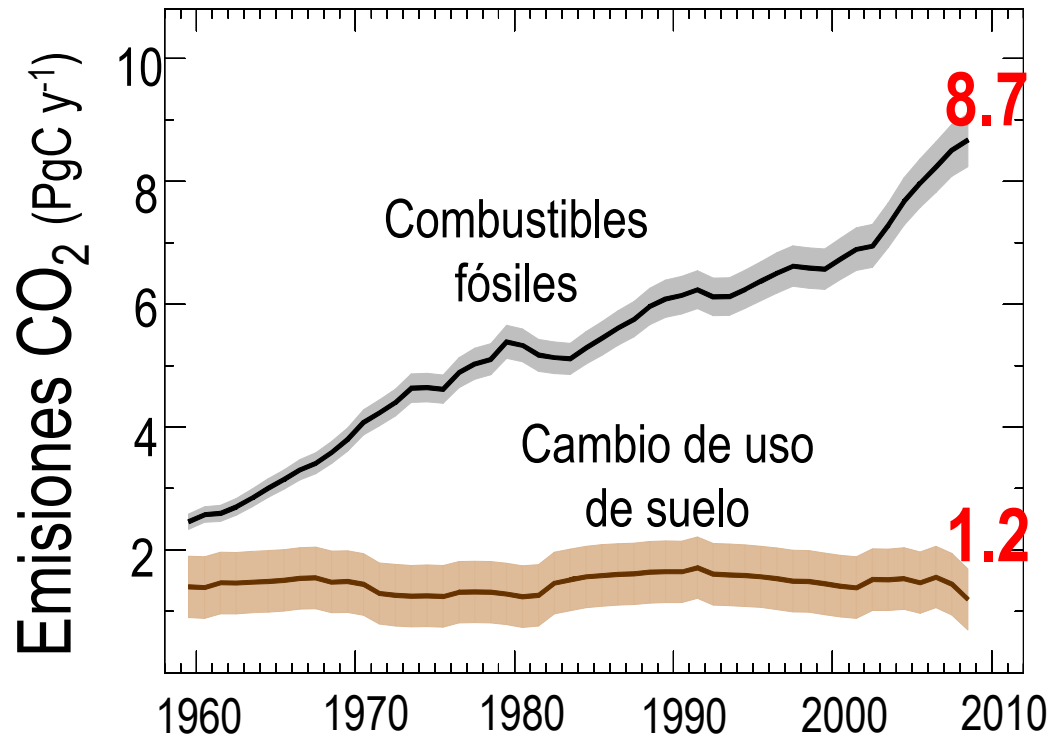
CUS influencia el calentamiento:

- Agregando CO<sub>2</sub> a la atmosfera
- Eliminando el potencial de almacenamiento de vegetación que resultaría de la futura fertilización de CO<sub>2</sub>
- Disminuyendo la evapotranspiración



# Cambio Ambiental Global

## Emisiones Antropogenicas Totales 2008



9.9 PgC



12% de EAT

# MONITOREO DE EMISIONES DE MASA Y ENERGIA EN DIFERENTES ESCENARIOS



- Estudios sobre el intercambio neto de CO<sub>2</sub> en el ecosistema (NEE) permiten conocer el papel de los ecosistemas como fuentes o sumideros de C.

$$NEE = GEP - R_E$$

$$R_E = R_a + R_h$$

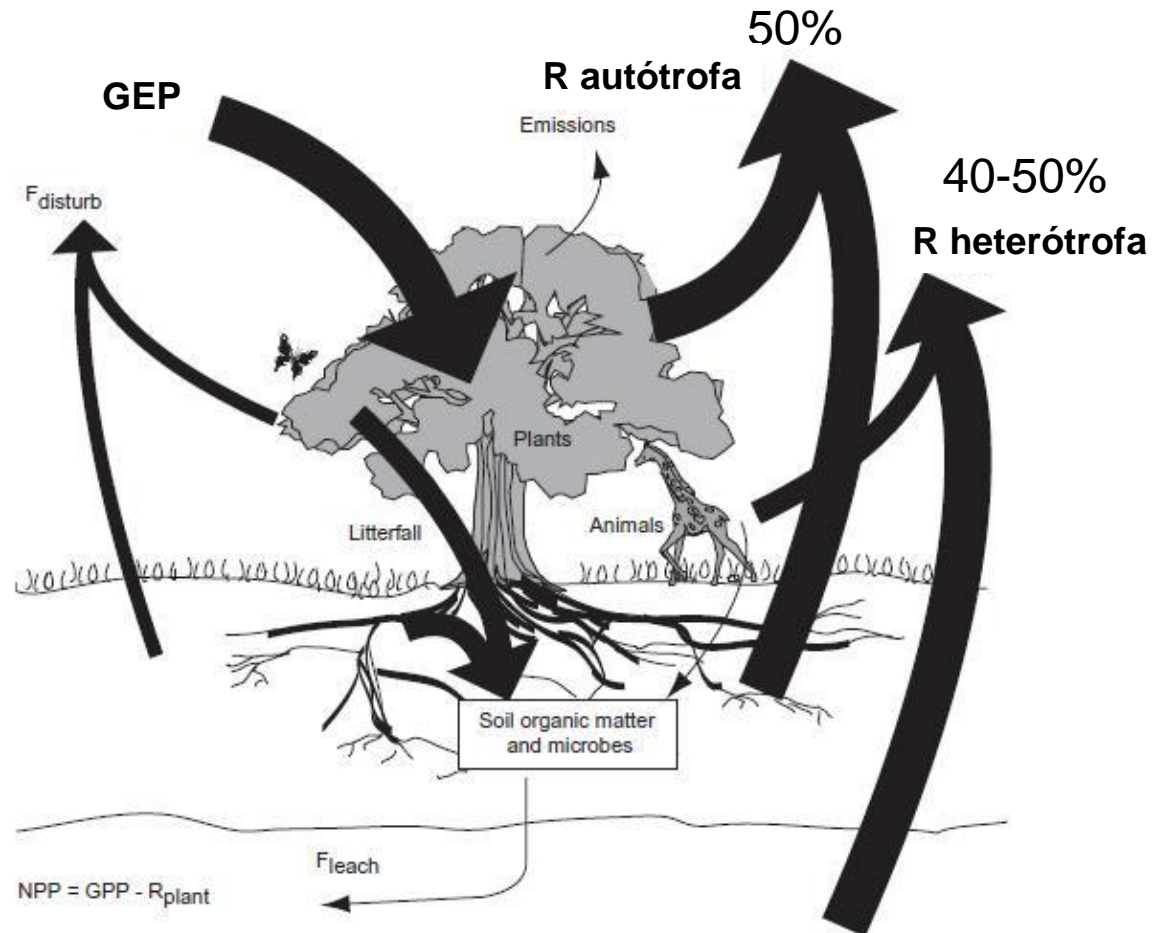
NEE = intercambio neto de CO<sub>2</sub>

GEP = productividad bruta

RE = respiración ecosistema

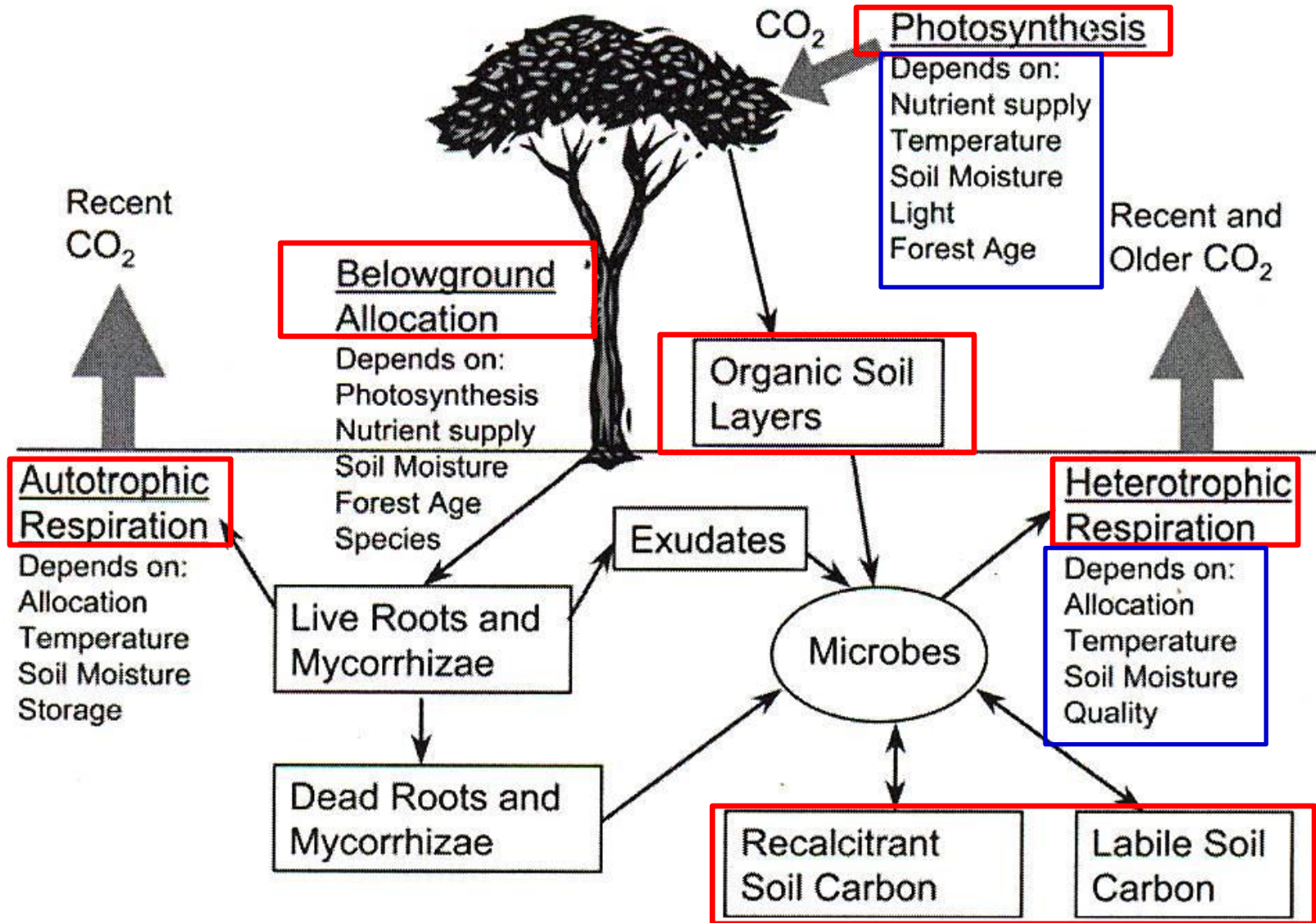
R<sub>a</sub> = autótrofa

R<sub>h</sub> = heterótrofa



Modificado de Chapin *et al.*, 2002

# Controles en el ciclo de carbono



Exclusion



Sobrepastoreado



Cultivo de avena



*Bouteloua gracilis*  
800-1200 kg MS/ha  
Cub.Veg. =35-38%  
Mezcla plant C3/C4

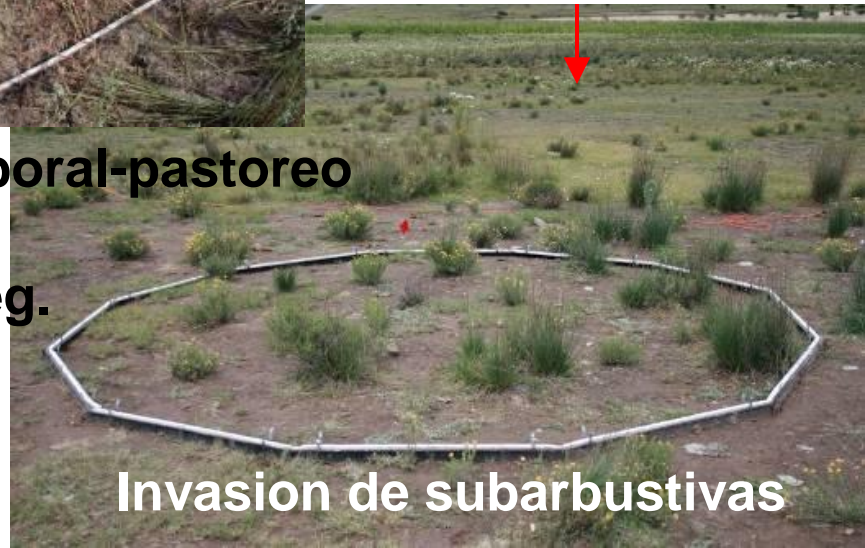
*Bouteloua gracilis*  
80-240 kg MS/ha  
Cub.Veg – 7-10%  
*Haplopappus venetus,*  
*Asphodelus fistulosus*

• Agricultura de temporal-pastoreo  
*Avena sativa*  
9 meses sin Cub. Veg.

Pastoreo moderado



Invasion de subarbusivas



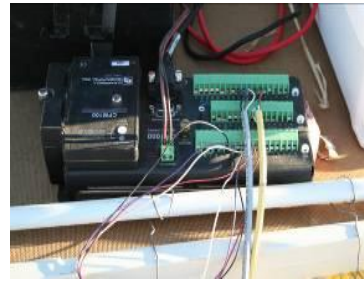
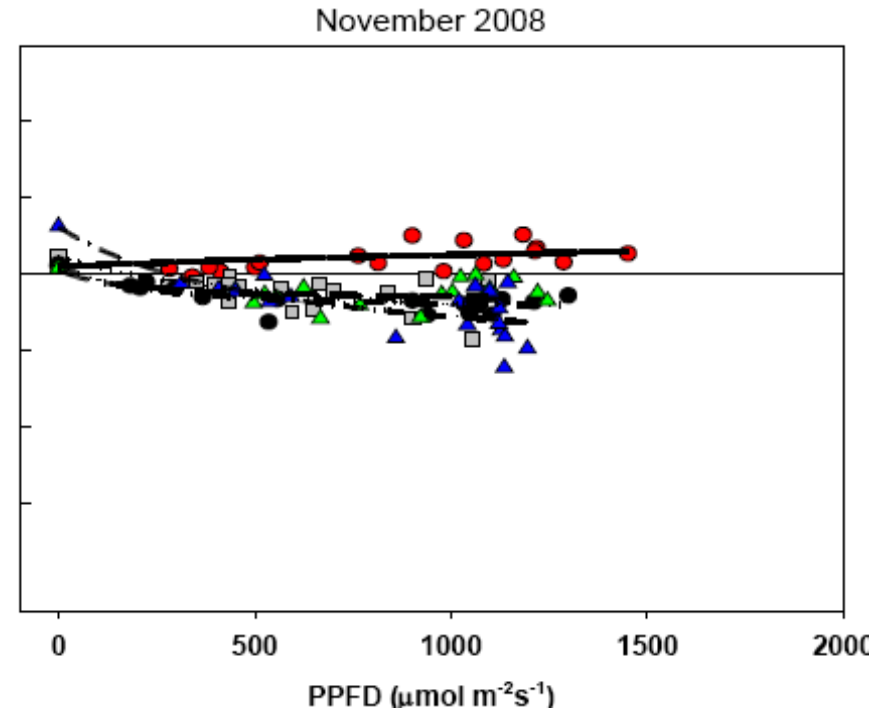
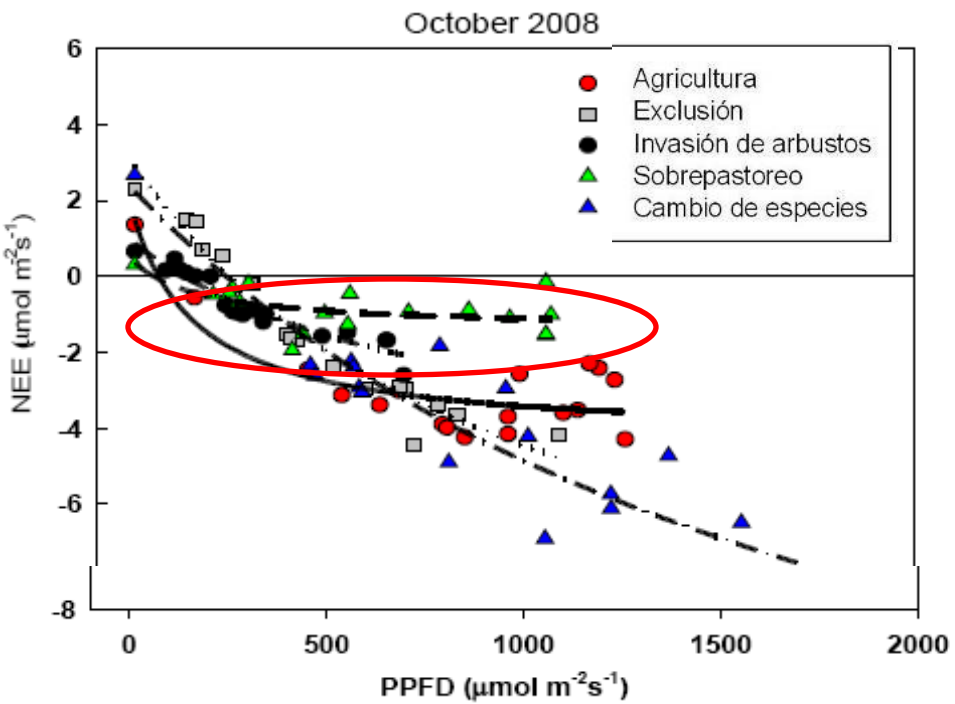
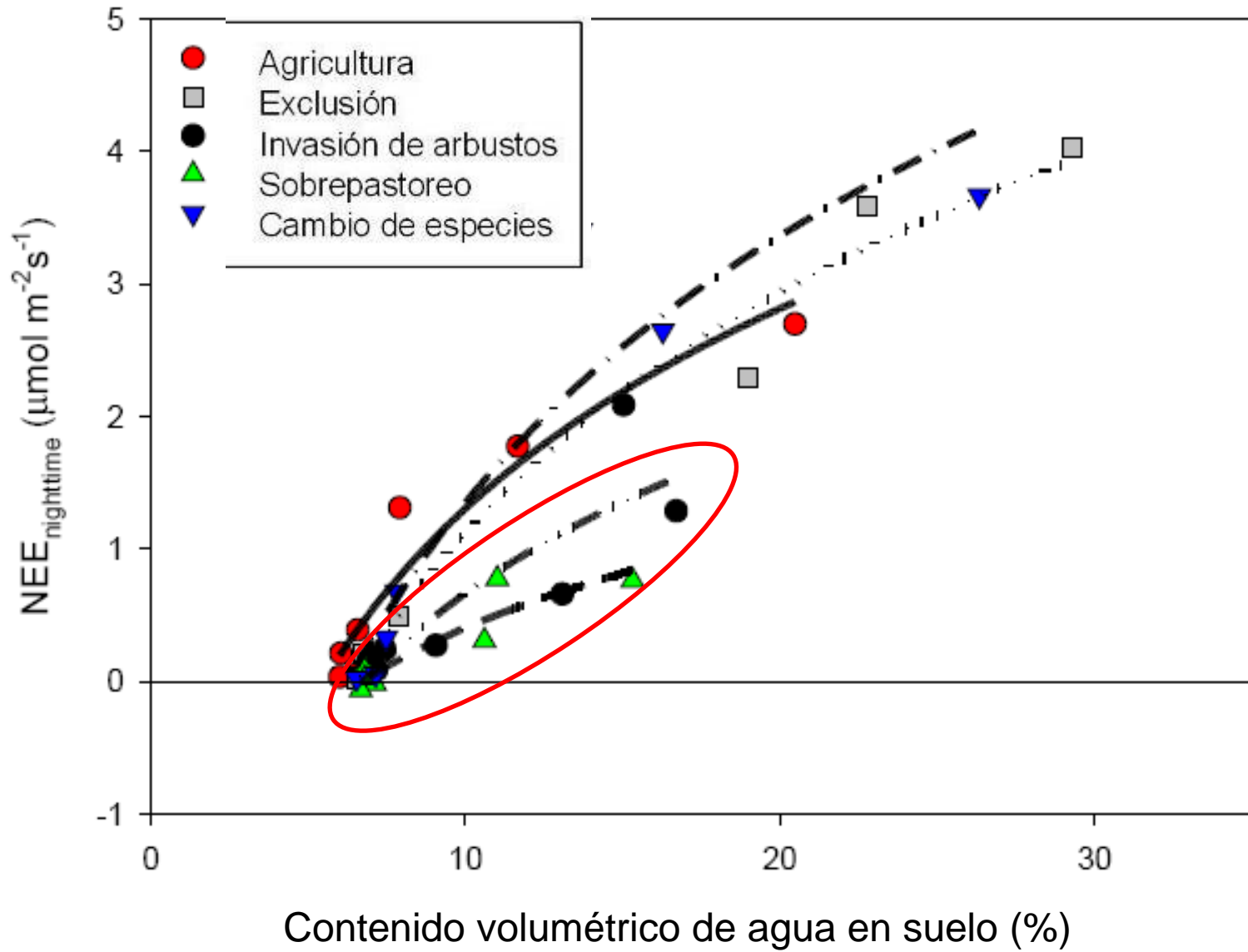


Figure 3. Dome technique. a) Sensors arrangement inside the 12-sided plot; b) ParLite, thermocouple, CR1000 and fan; c) dome on the base frameplot; d) metal base with the rubber gasket and clip.

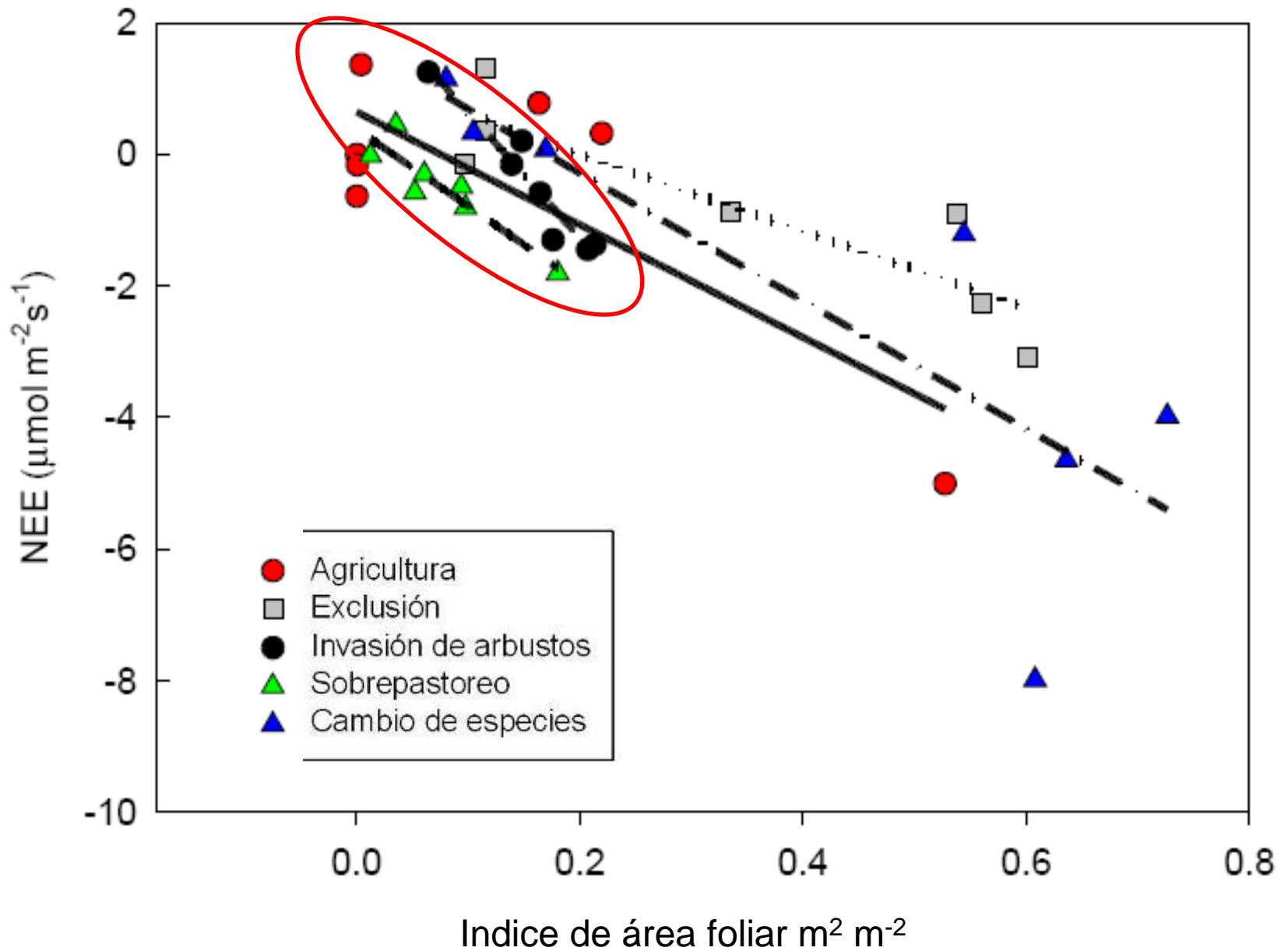
# Control diurno de NEE por radiación

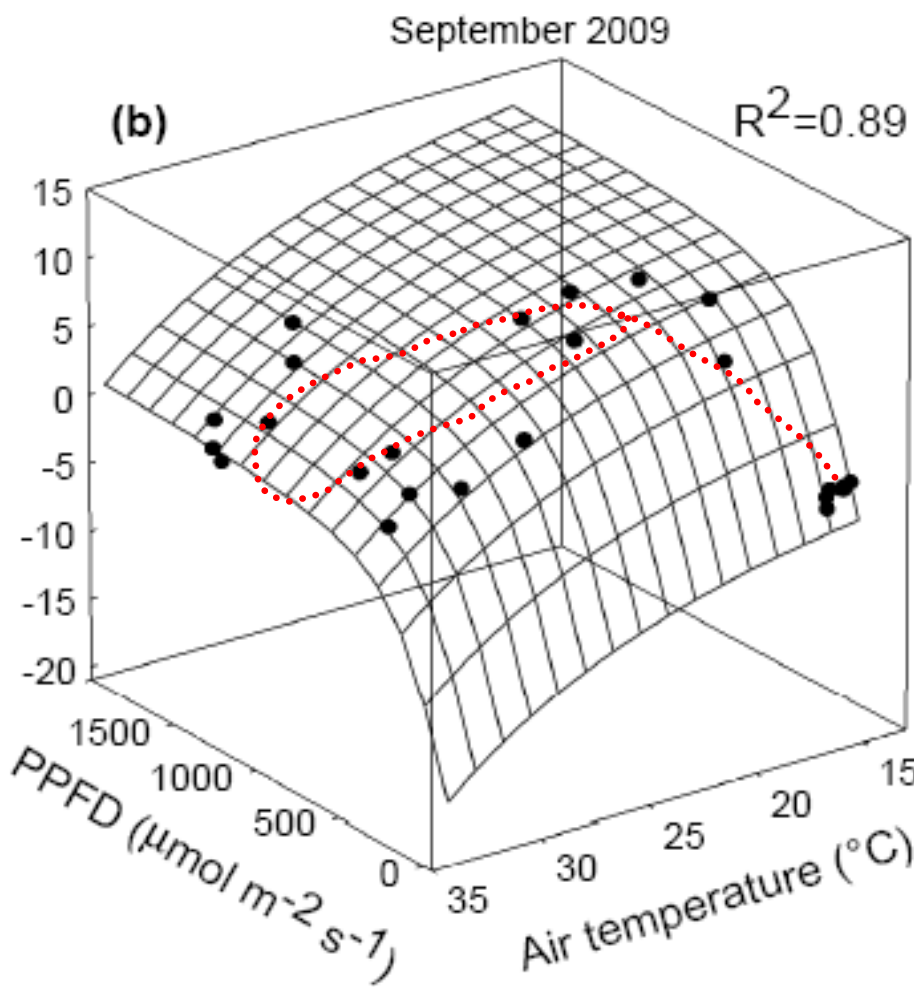
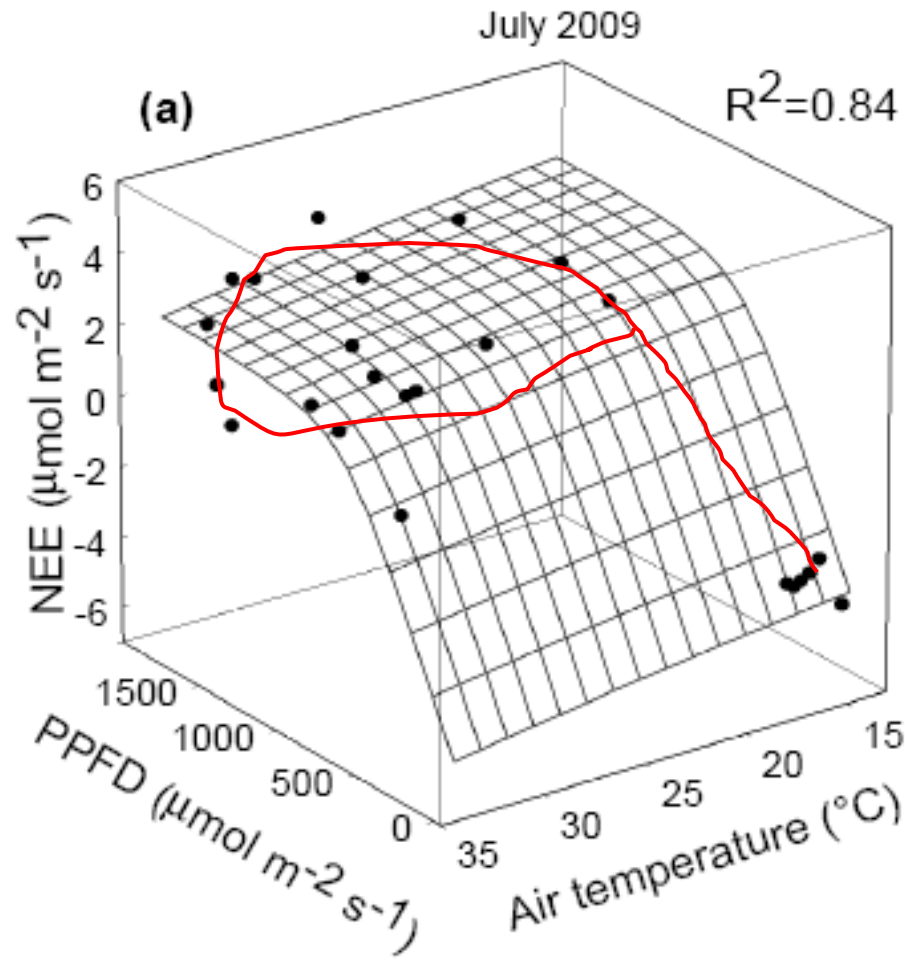


# Control de NEE por el contenido volumetrico de agua (SWC)

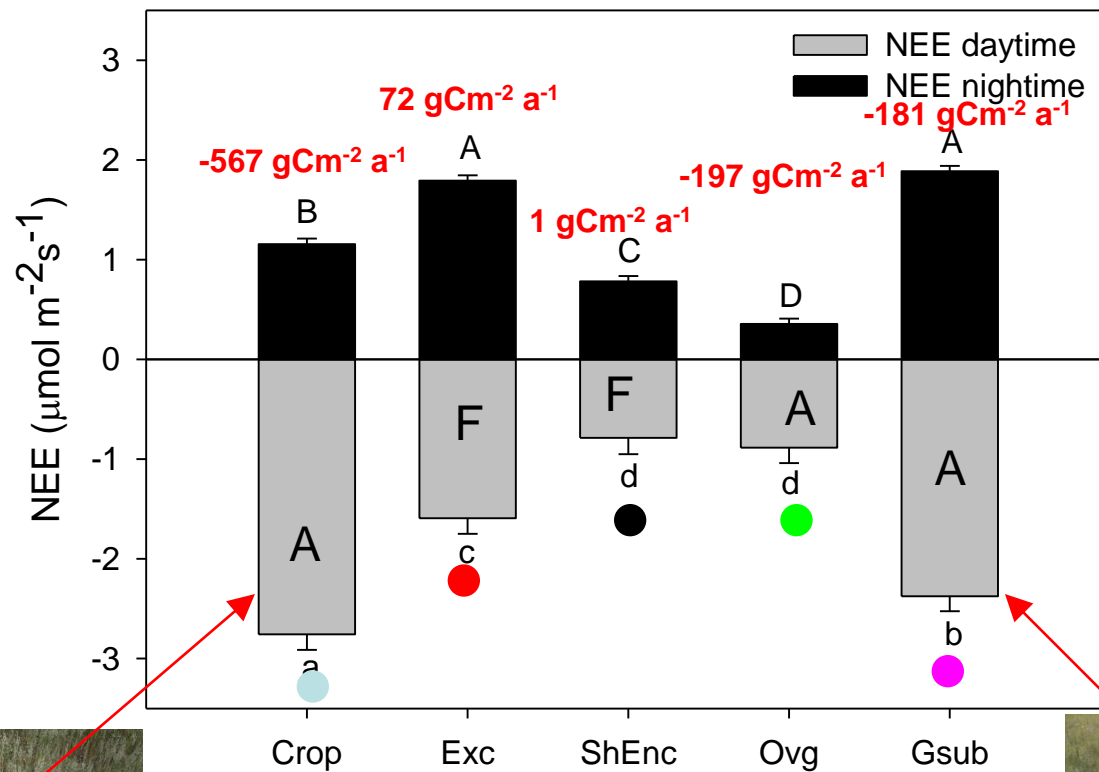


# Control de NEE por el índice de área foliar (LAI)

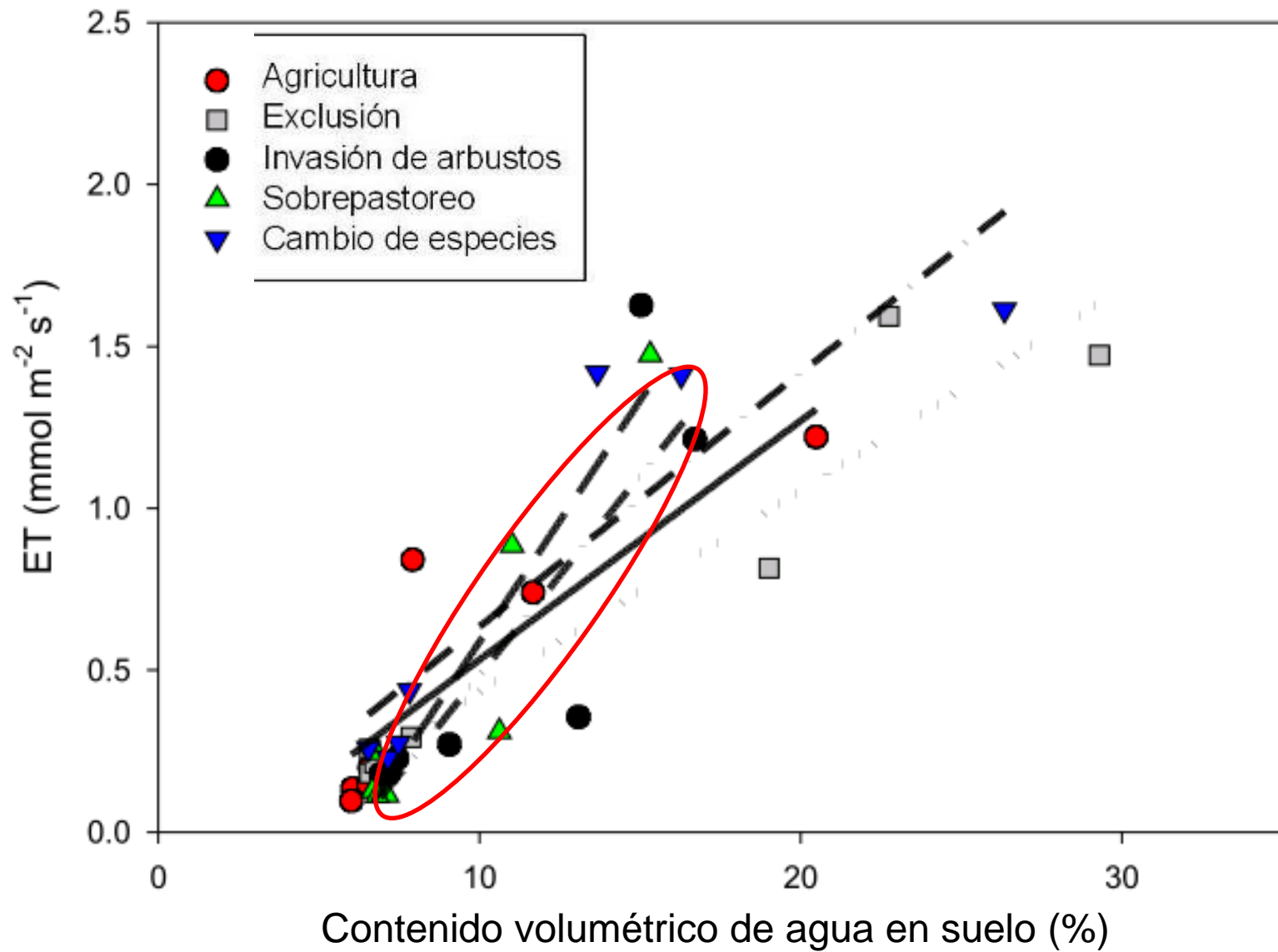


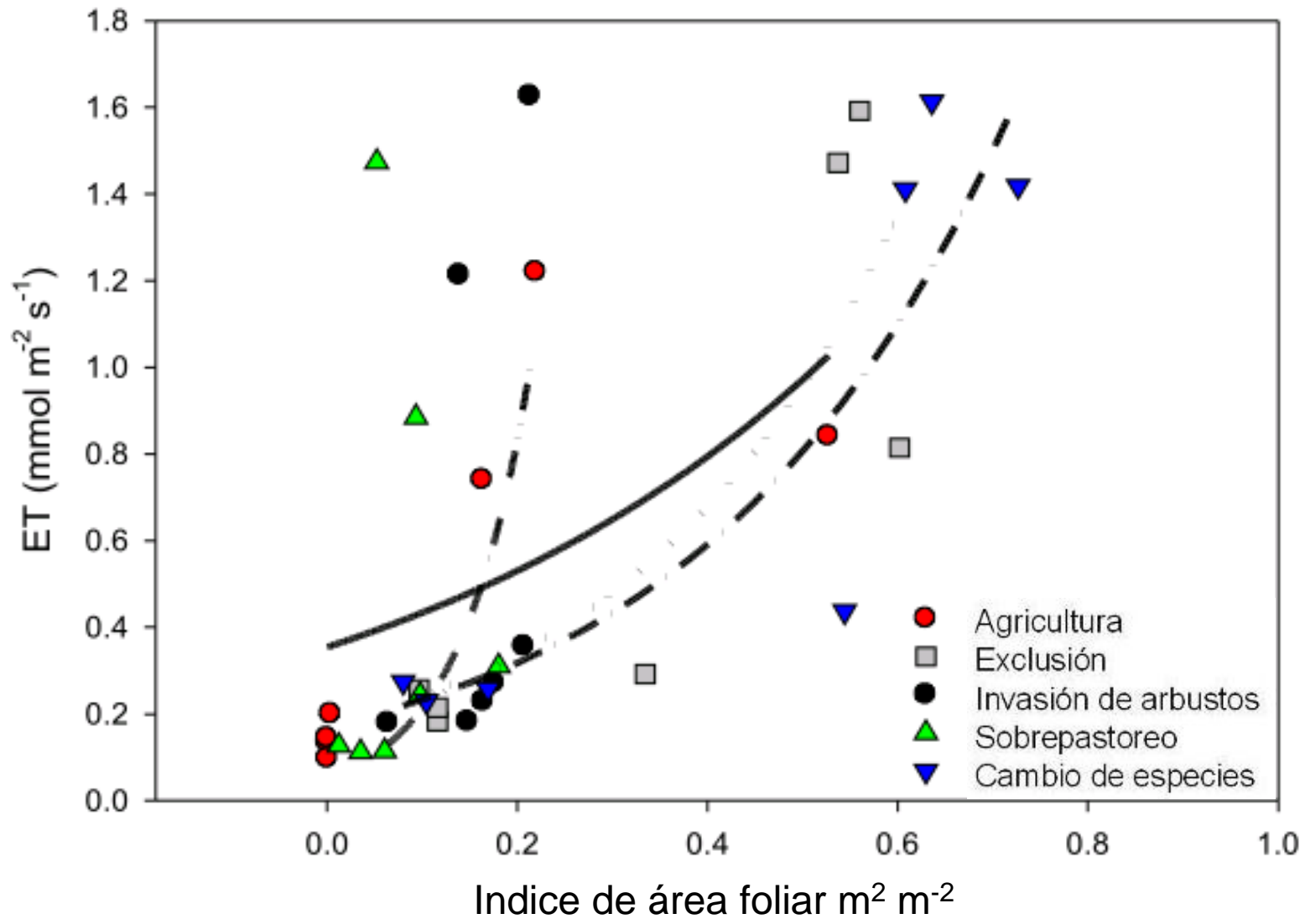


# Balance de carbono anual (promedio) en sitios de pastizal semiárido afectado por cambio de uso de suelo

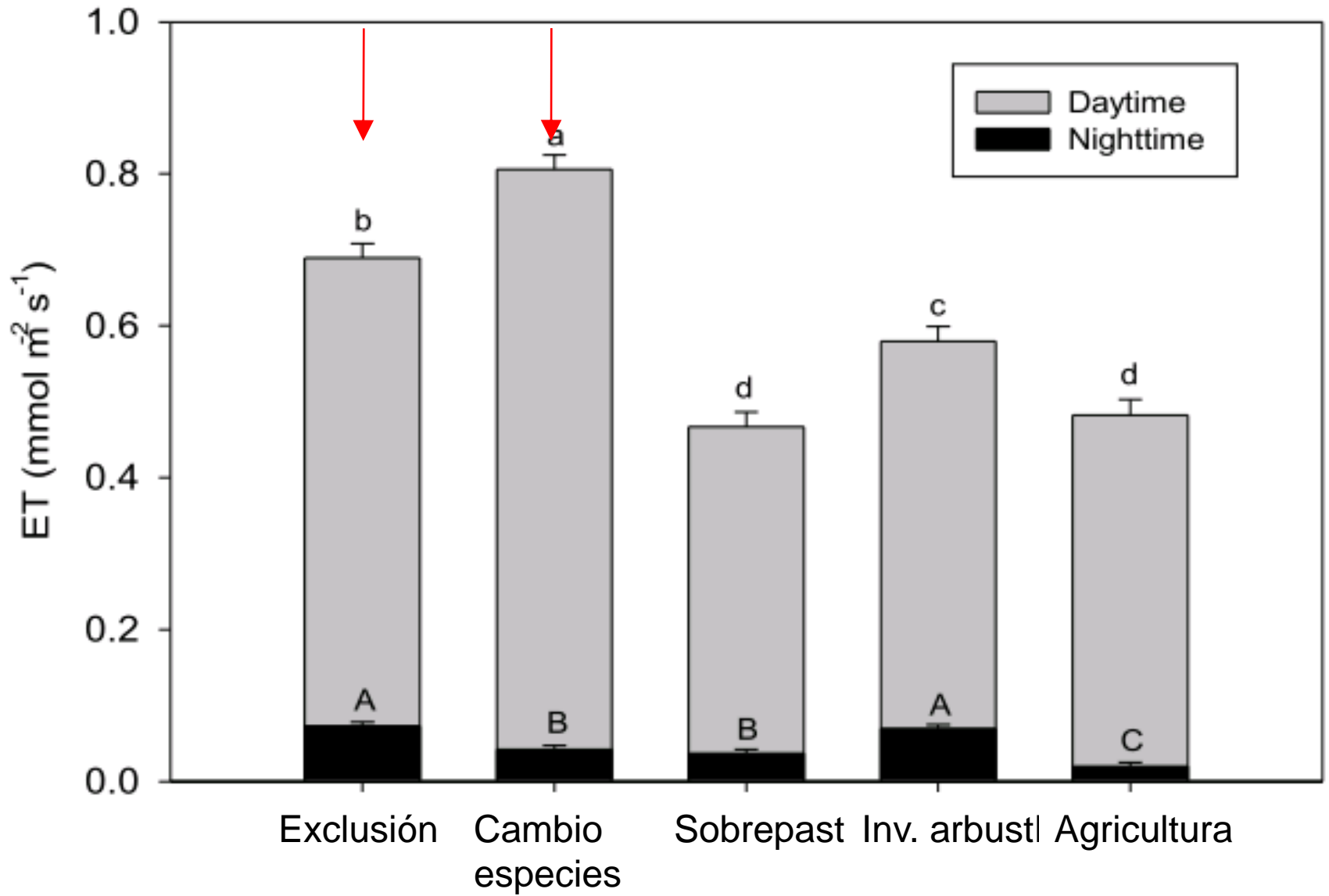


- Agricultura
- Exclusión
- Invasión de arbustos
- Sobrepastoreo
- Cambio de especies





# Balance de evapotranspiración anual (promedio) en sitios de pastizal semiárido afectado por cambio de uso de suelo



# Medidas de adaptación y mitigación de los efectos de las sequías

1. Ordenamiento para el aprovechamiento de los RN
  - Propiedades biofísicas regionales
2. El potencial de la agricultura de temporal como almacén de carbono: labranza mínima/siembra en franjas, reincorporación de biomasa
3. Identificar umbrales cobertura vegetal y especies/grupos funcionales clave.
4. Planes de restauración y manejo deben considerar potenciales de cobertura vegetal y la reincorporación o reintroducción de especies nativas

