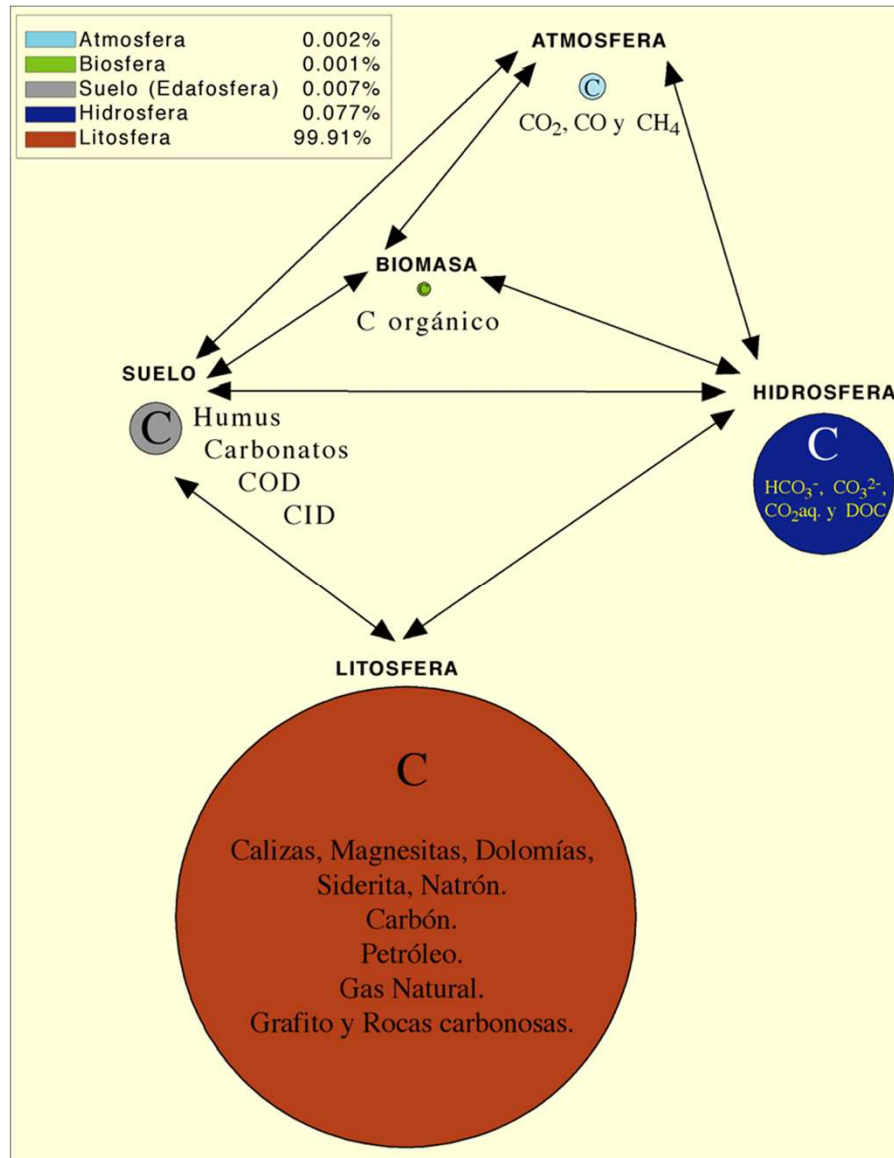


Los pinares: Un sumidero de Carbono para luchar contra el forzamiento climático

Felipe Macías Vázquez

Universidad de Santiago de
Compostela

Los compartimentos biogeoquímicos del C



La biomasa vegetal como sumidero

- La biomasa vegetal es el compartimento biogeoquímico de menor capacidad de almacenamiento (dos veces menor que la atmósfera y 7 veces menos que el suelo. Sin embargo, es el que más rápidamente puede influir en el descenso de los gases de efecto invernadero, pues cada 9-10 años todo el C pasa a través del compartimento biótico por medio de la fotosíntesis. Es decir, que secuestra directamente el CO_2 del aire para producir la biomasa vegetal.

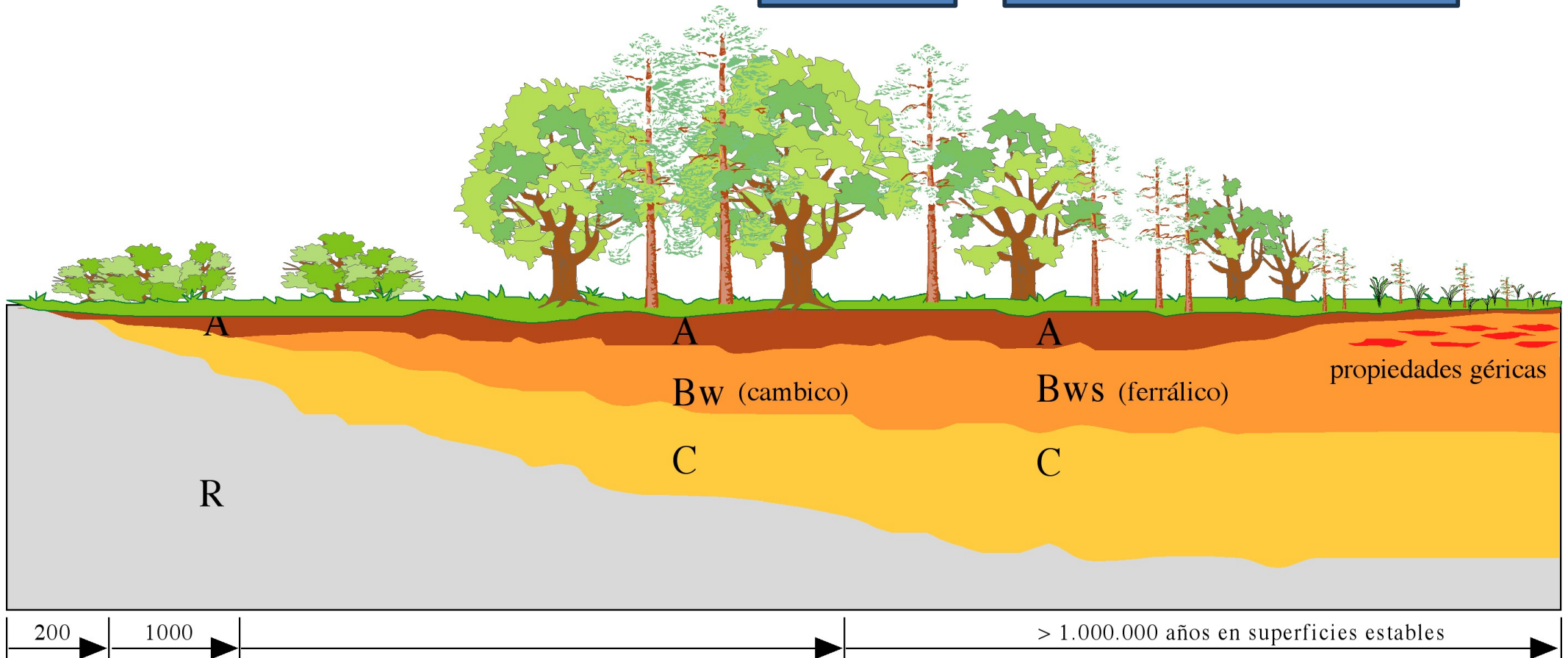
Evolución del C del suelo y la biomasa

La captación de C se realiza en las masas vegetales en desarrollo

Captación de CO₂ hasta la maduración del bosque

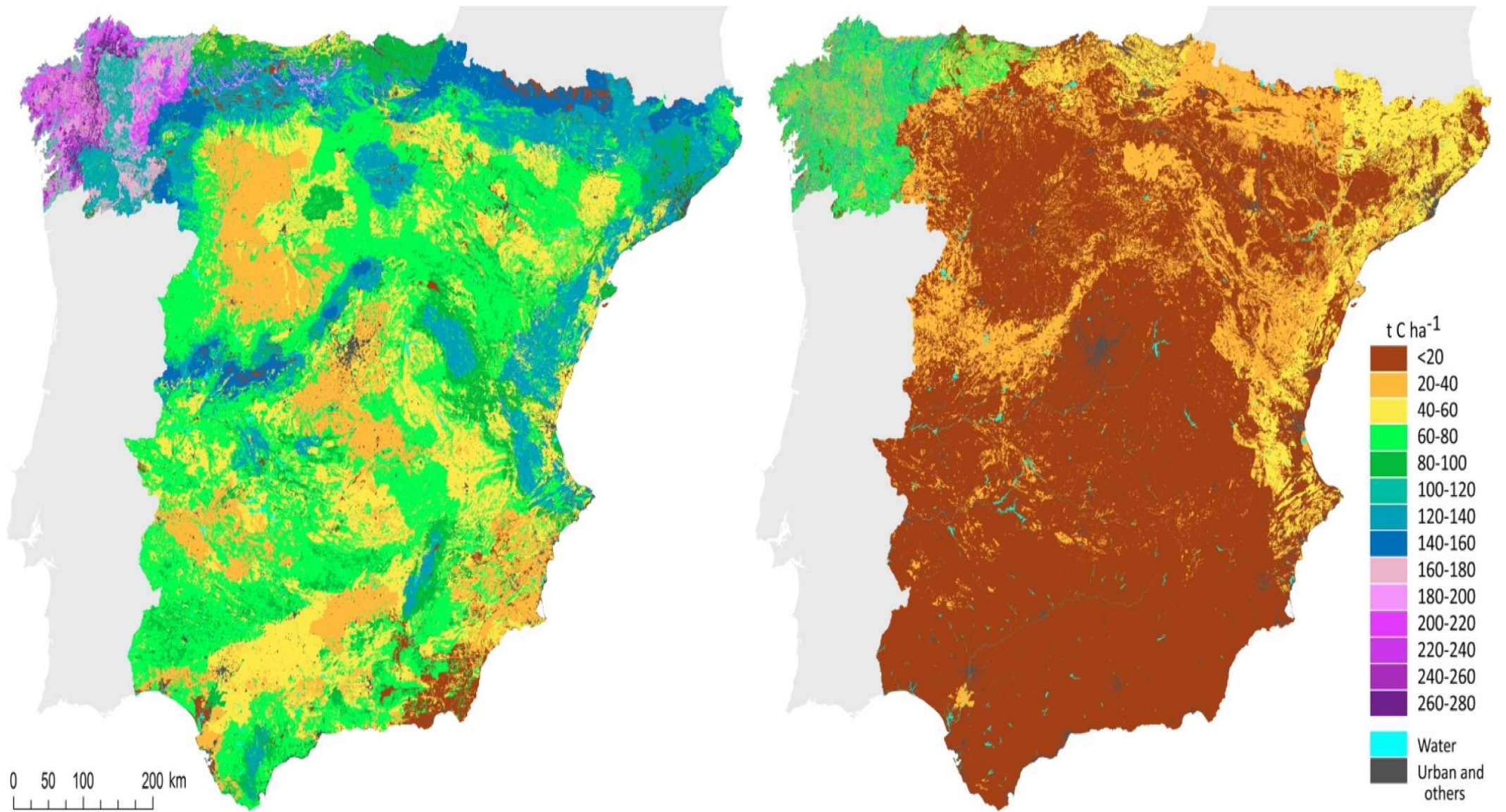
Balance 0

Pérdida de C



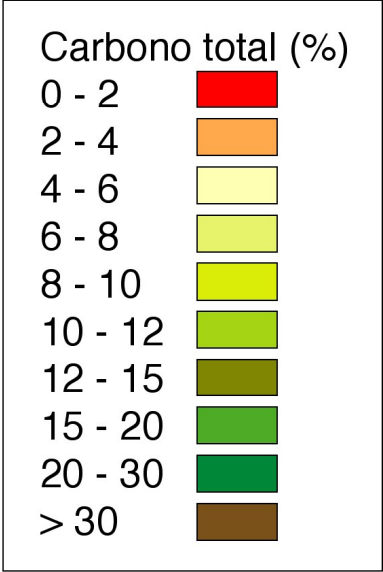
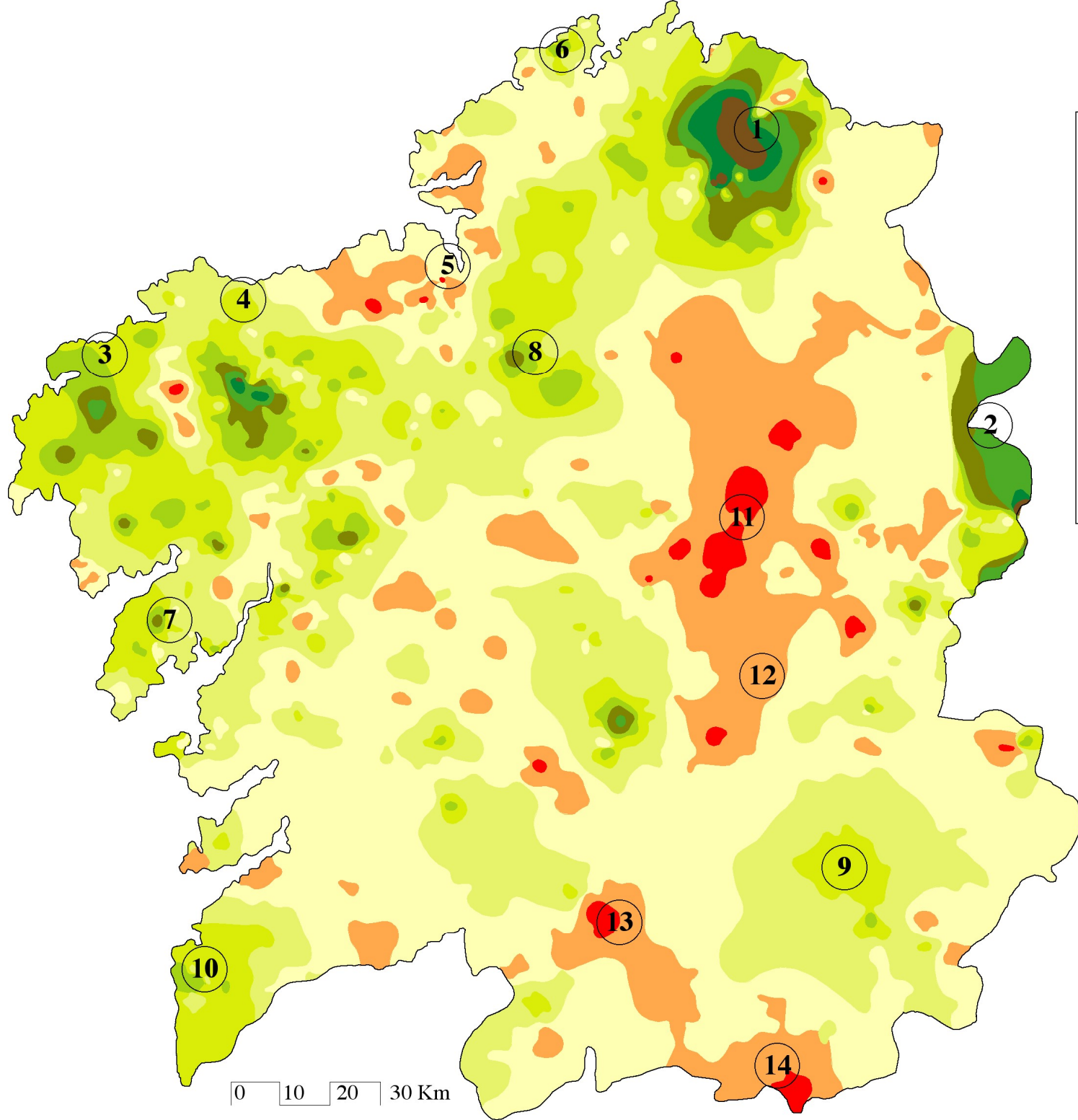
tCO₂secuestrada/pié activo

	30 años	40 años
E. globulus	1,39	4,87
Pseudotsuga menziesii	1,30	3,40
P. radiata	1,17	1,78
P pinaster costa	0,69	0,92
P pinaster interior	0,58	0,91



Contenido de C de suelos

- Zonas áridas 20-60 tC/ha. Más en suelos carbonatados
- Zonas húmedas: calcáreas: 100-120 tC/ha. Más en suelos ácidos
- Granitos: 130-200 tC/ha
- R. básicas: 190-240 tC/ha
- Importancia de la remineralización con minerales primarios alterables



Prácticas recomendadas para secuestro de C (Lal, 2001)

Práctica	Tasa potencial de secuestro de C (t ha ⁻¹ año ⁻¹)
Laboreo de conservación	0,1-0,5
Compost y abonos orgánicos	0,05-0,5
Eliminación del barbecho de verano	0,05-0,4
Cosechas protectoras de invierno	0,2-0,5
Agricultura de precisión	0,1-0,4
Mejora de variedades y sistemas de cultivo	0,05-0,4
Conservación del agua y gestión de acuíferos	0,05-0,3
Mejora en el manejo del pasto	0,05-0,3
Aforestación / Reforestación	0,08-0,4
Uso de fertilizantes en suelos y biomasa forestales	0,8-3,0
Restauración de suelos de mina y otros suelos degradados	0,3-1

Incremento de fertilidad y recuperación de suelos degradados

Secuestrar C es una estrategia "win-win" Michel Robert (2001)

- **Aumento de la calidad del suelo**
- **Aumento de la capacidad de producción de biomasa**
- **Disminución de las pérdidas de suelo por erosión**
- **Incremento de las Cargas Críticas de contaminantes y de la Capacidad de depuración de aguas**
- **Atenuación del forzamiento climático**
- **Incremento de la biodiversidad**

Crecimiento óptimo de los pinares

- Suelos profundos, bien drenados, de reacción ácida a neutra (pH 5,5-6,5), fértiles y muy ricos en materia orgánica
- N, P, Ca, Mg y K. No abonar en el primer año.
- Importancia del aporte de materia orgánica.
- Importancia de la remineralización con rocas básicas.
- Importancia de las micorrizas en condiciones de baja fertilidad

NECESIDADES DE LA AGRICULTURA y SIVICULTURA

1.SUELO

2.AGUA

3.RECURSOS GENETICOS

4. CLIMA APROPIADO

TEMA DURABLE PARA MANTENER LA FE



Terra preta y Terra mulata. Aprox. 2-3% superficie amazón.

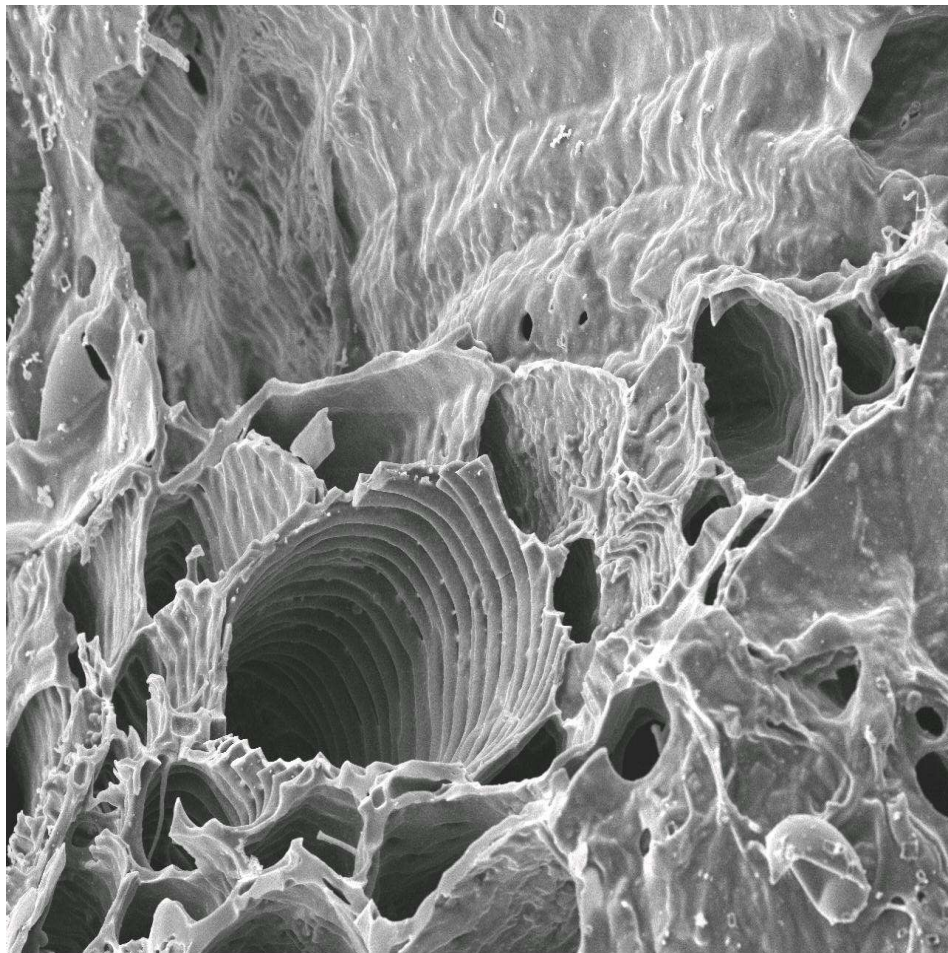
Terra preta, un excelente suelo antrópico en la cuenca del Amazonas



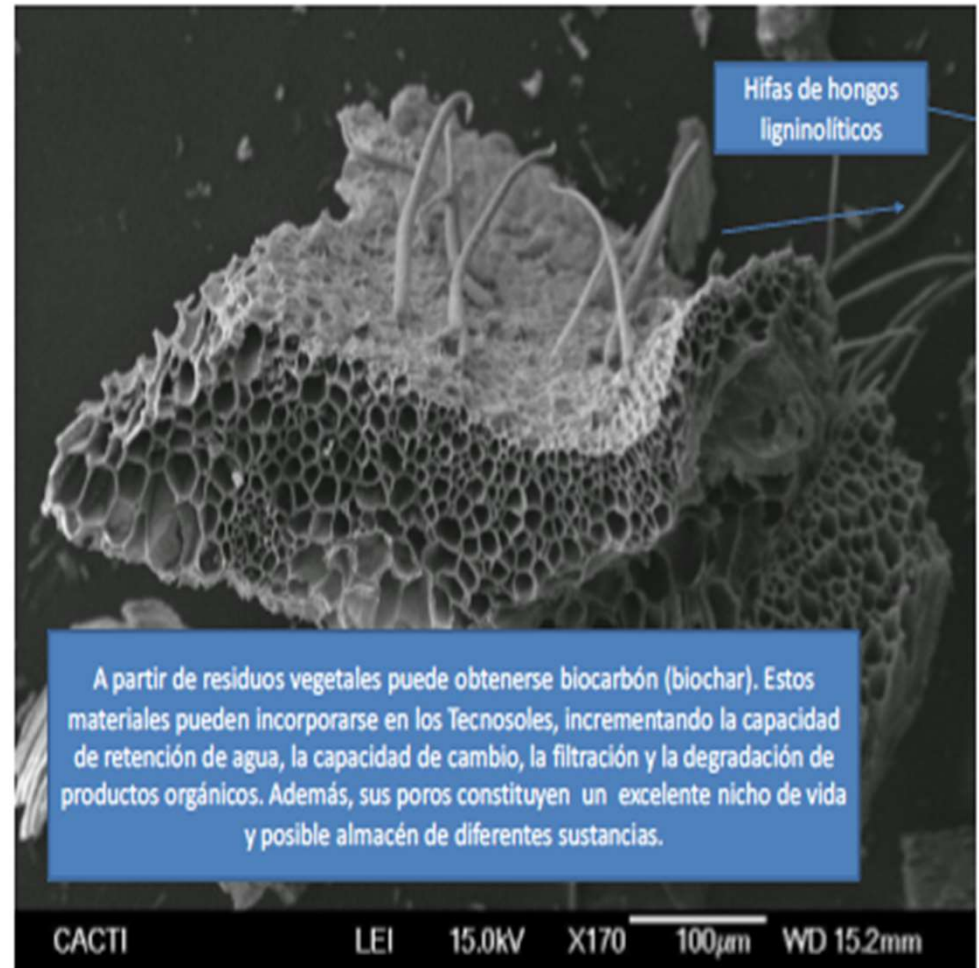




Podemos aprender de suelos antrópicos como la Terra preta



CACTI LEI 5.0kV X1,200 10 μ m WD 15.1mm



Hifas de hongos
ligninolíticos

A partir de residuos vegetales puede obtenerse biocarbón (biochar). Estos materiales pueden incorporarse en los Tecnosoles, incrementando la capacidad de retención de agua, la capacidad de cambio, la filtración y la degradación de productos orgánicos. Además, sus poros constituyen un excelente nicho de vida y posible almacén de diferentes sustancias.

CACTI LEI 15.0kV X170 100 μ m WD 15.2mm

¿Elementos geogénicos o biogénicos?

- Los romanos ya habían observado el efecto beneficioso que producían las adiciones de margas, calizas, excrementos y residuos animales, estiércoles.
- Las experiencias humanas posteriores ha demostrado la utilidad de adiciones de ambos: material drenado de cauces fluviales, algas, crustáceos, restos animales y vegetales, cenizas, biocarbones: Plaggen, Chinampas, Sambaquis, Black soils, Terras pretas, horizontes antrópicos y hórticos, etc.
- Las plantas no discriminan los iones por su origen. K^+ de un feldespato no se diferencia del K^+ de un purín. No es el caso del P, pues el P orgánico es más soluble que los fosfatos minerales y, por tanto, actúan más rápidamente.
- La teoría del flogisto “cosa igual alimenta a cosa igual” ha sido demostrada que no es válida por los químicos agrícolas de la tribu de los nobles granjeros de los siglos XVII y XVIII. Fundamentalmente Lavoisier, Spengler y Liebig.
- La Ley de Liebig o Ley del Mínimo, establece que el rendimiento de las cosechas está determinado por el elemento nutritivo esencial que se encuentra en menor cantidad, indicando además que el exceso de cualquier otro nutriente, no puede compensar la deficiencia del elemento nutritivo limitante.
- La síntesis del amoníaco, descubierta por Fritz Haber abrió la puerta a la síntesis y producción de los fertilizantes químicos que han permitido el fuerte incremento poblacional humano basado en la capacidad de producción de alimentos.

Alternativas futuras de fertilización

- Remineralización con serrines de rocas (alteración incentivada)
- Aportes de residuos biogénicos
- Aportes industriales de economía circular
- -Cenizas, escorias y CDR.
- -Biocarbones. C recalcitrante.
- -Incremento Agua útil y estabilidad estructural (Limos finos, Materia orgánica, flocculantes)
- - Incremento actividad biológica (bacterias y cianobacterias, hongos micorrícicos,..)
- Incremento de los activadores de crecimiento (enzimas, hormonas, vitaminas, ácidos húmicos)