

JORNADA TÉCNICA  
CIAM-AGACAL, Mabegondo, A Coruña 12/11/2021  
BUENAS PRÁCTICAS EN EL SECTOR AGROGANADERO:  
APLICACIONES DEL BIOCHAR

**Maria Luz Cayuela**  
**CEBAS-CSIC**

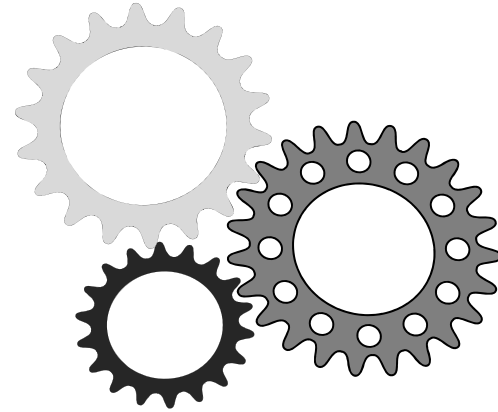


---

# **20 años de investigación en biochar**

¿qué nos dice la ciencia sobre este material  
y cómo puede contribuir a mitigar el  
cambio climático?

# ESQUEMA DE ESTA CHARLA



---

**BIOCHAR : UNA NUEVA  
IDEA CON MUCHOS  
AÑOS DE HISTORIA**



---

**BIOCHAR: ¿QUÉ ES? ¿CÓMO  
SE PRODUCE? EFECTOS  
AGRONÓMICOS**



---

**BIOCHAR: ¿HERRAMIENTA  
PARA MITIGAR EL  
CALENTAMIENTO GLOBAL?**

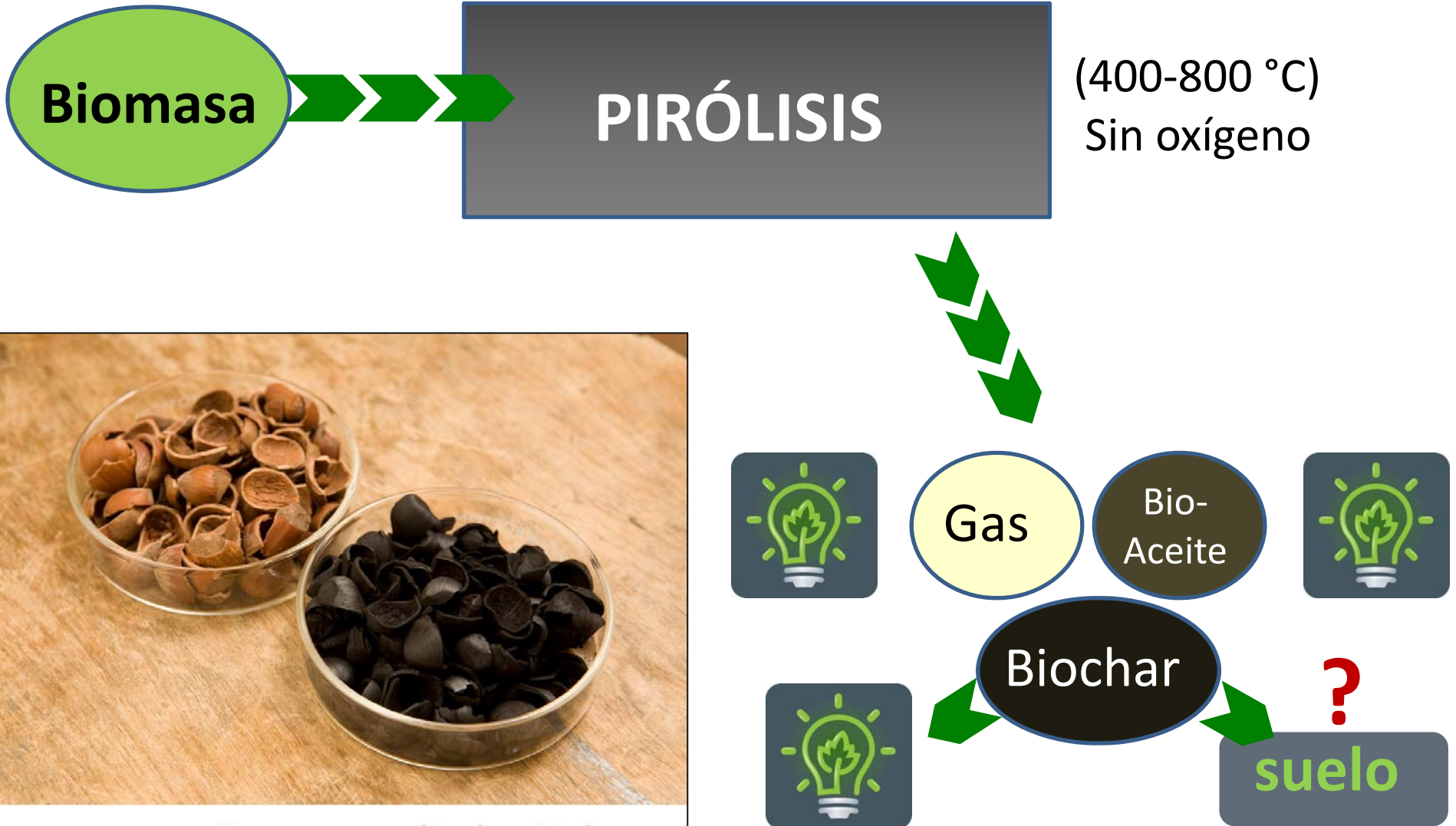


---

**BIOCHAR: USO EN COMPOSTAJE  
DE ESTIÉRCOLES**



# BIOCHAR: UNA NUEVA IDEA...



Biomass versus biochar. *J. Lehmann*



# ...CON MUCHOS AÑOS DE HISTORIA

---



Carbonera tradicional



# HORNOS DE CARBONIZACIÓN BRASIL

---





# CARBONERAS EN EL VALLE DE LA MUERTE (CALIFORNIA)

---





# CARBONERA TRADICIONAL EN JAPÓN

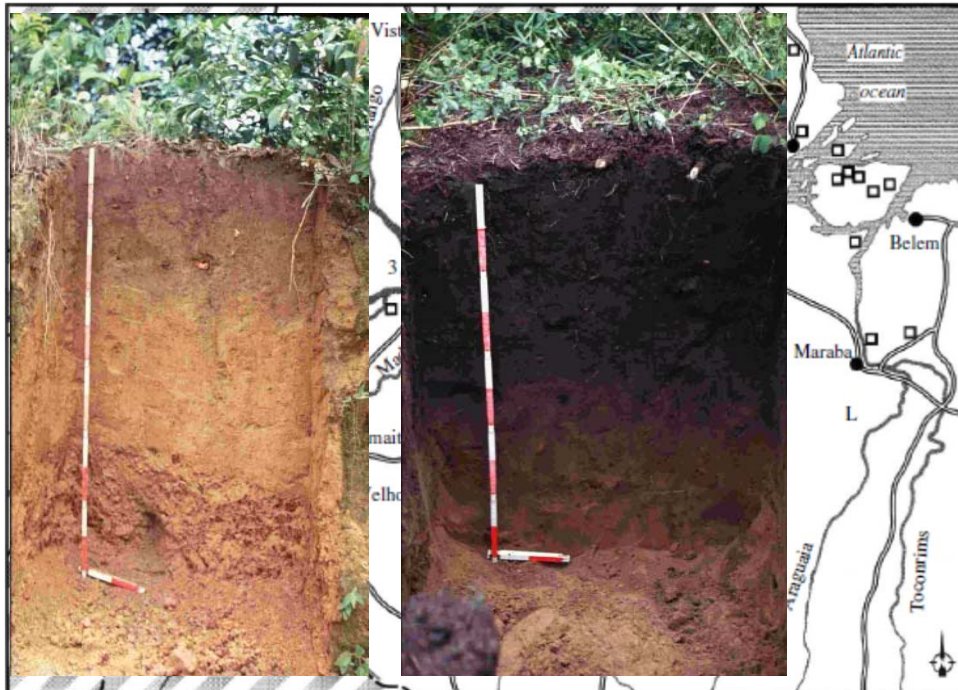
---



Terayama Charcoal Kiln.



# ¿POR QUÉ APLICAR EL BIOCHAR EN EL SUELO?



## TERRA PRETA DE INDIO/TIERRAS NEGRAS

- Mayor fertilidad que suelos adyacentes
- Alto contenido de carbono de origen pirogénico



# TIPOS DE “CARBONIZACIÓN” DE BIOMASA

---

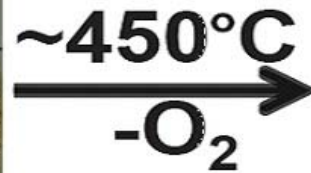
- Pirólisis de biomasa
  - Lenta: 400-800 °C; varia horas
  - Rápida (Fast/Flash pirólisis): 350-550 °C; segundos
- Torrefacción (pirólisis suave): 200-320 °C
- Carbonización hidrotermal (hydrochar)  
Especialmente indicada para residuos con elevada humedad



# DIFERENTES PROCESOS DAN LUGAR A DIFERENTES PRODUCTOS



Corn stover  
(~1.5 GJ m<sup>-3</sup>)



Bio-oil  
(~22 GJ m<sup>-3</sup>)

+



Bio-char  
(~21 MJ kg<sup>-1</sup>)

+



Syngas  
(~6 MJ kg<sup>-1</sup>)

LENTA

33%

33%

33%

RÁPIDA

65%

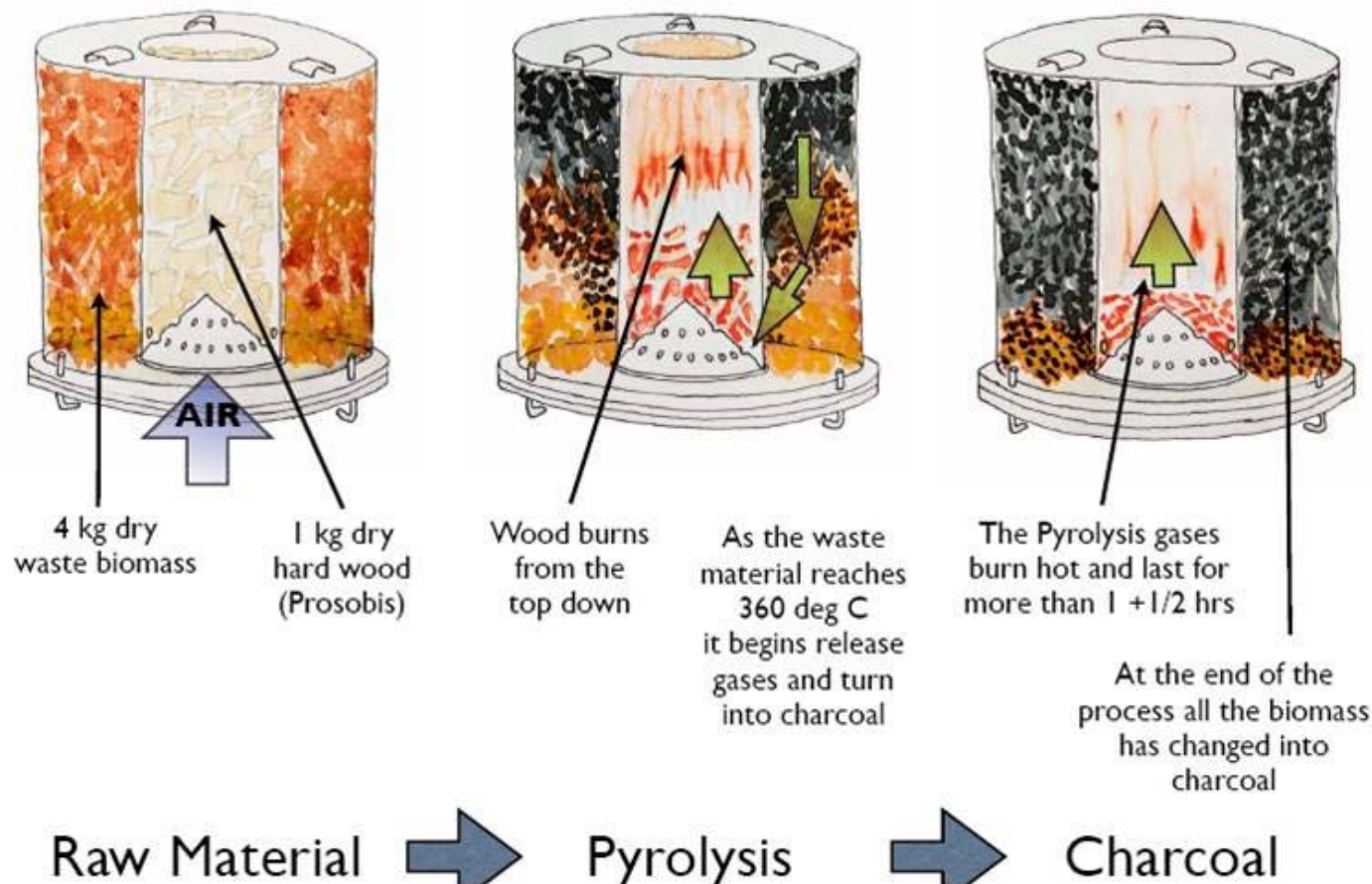
25%

10%



# EJEMPLOS DE PIROLIZADORES...

## Anila-type Stoves





# EJEMPLOS DE PIROLIZADORES...

---





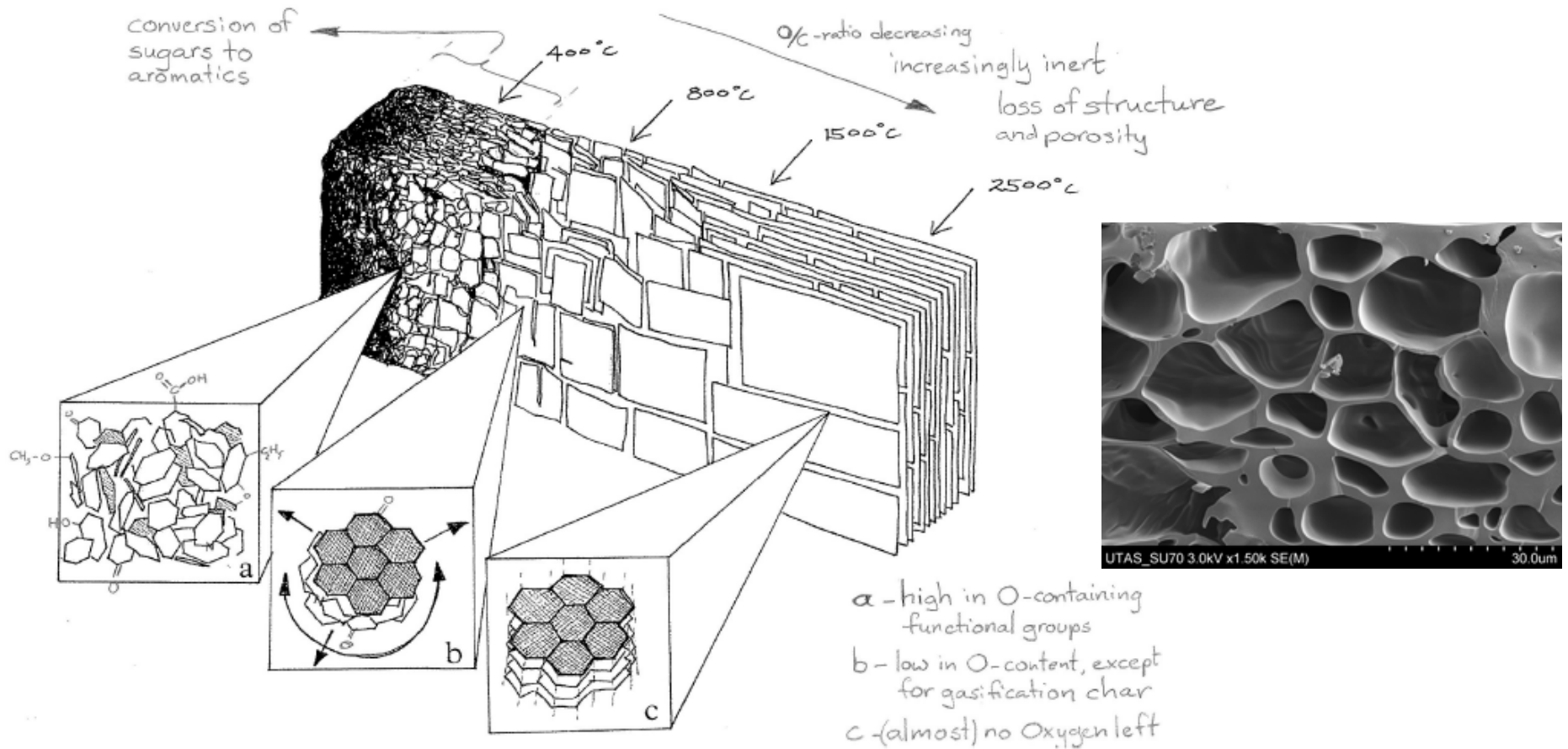
# PLANTAS INDUSTRIALES

---





# BIOCHAR: SUS PROPIEDADES DEPENDEN DE LA T<sup>a</sup> Y TIEMPO





# Método científico y transferencia del conocimiento

## BIOCHAR



**GENERACION DE EVIDENCIA**

Experimentos individuales

**SINTESIS DE EVIDENCIA**

Revisiones sistemáticas y meta-análisis

**CREACION DE INFORMES Y GUIAS**

Sociedades, organizaciones

**POLITICAS BASADAS EN LA EVIDENCIA CIENTIFICA**

Gobiernos, administraciones



TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO



# DESARROLLO DE ESTÁNDARES DE CALIDAD

---

- Composición elemental:

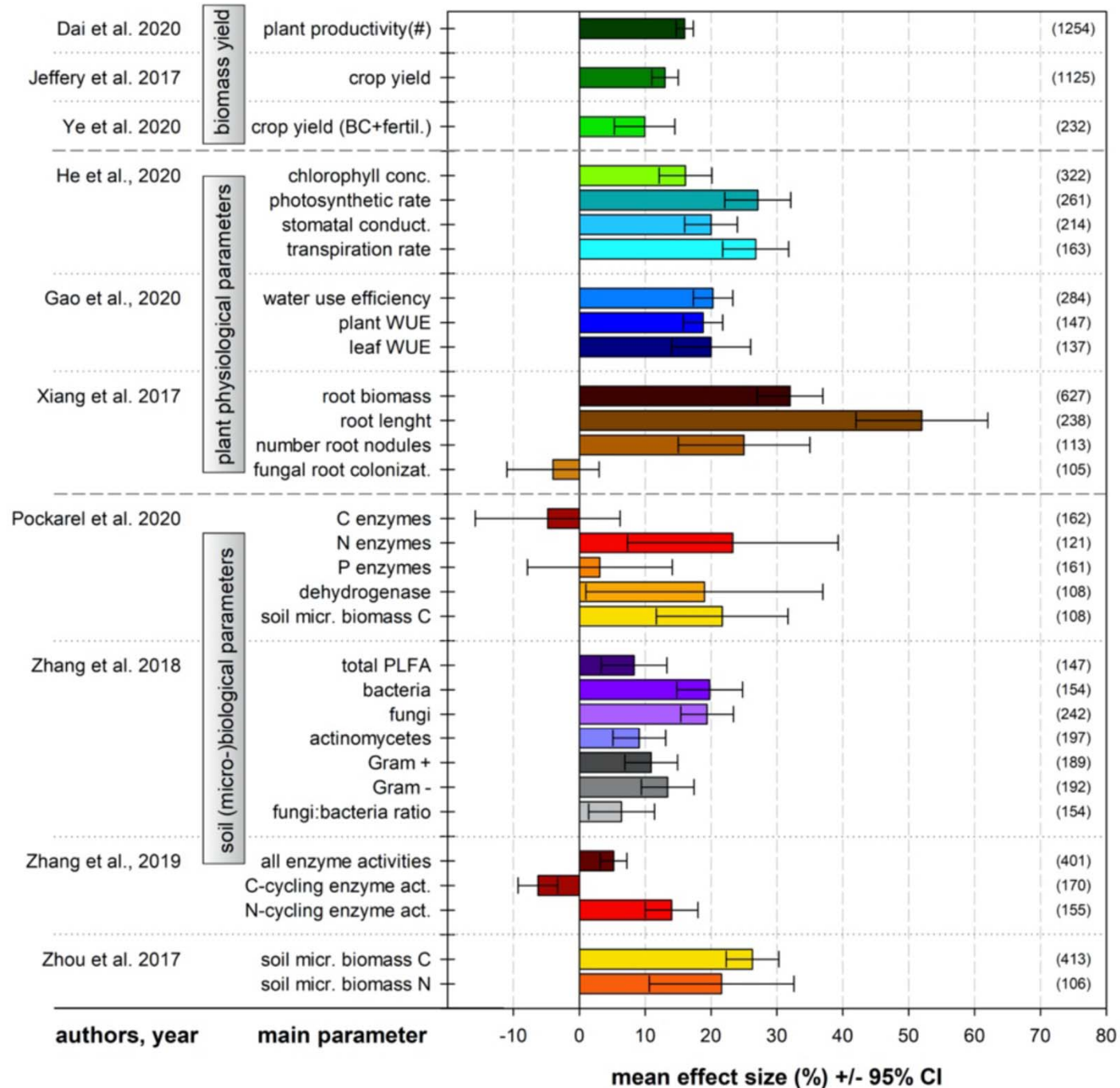
- Corg > 60%

- H:Corg < 0.7

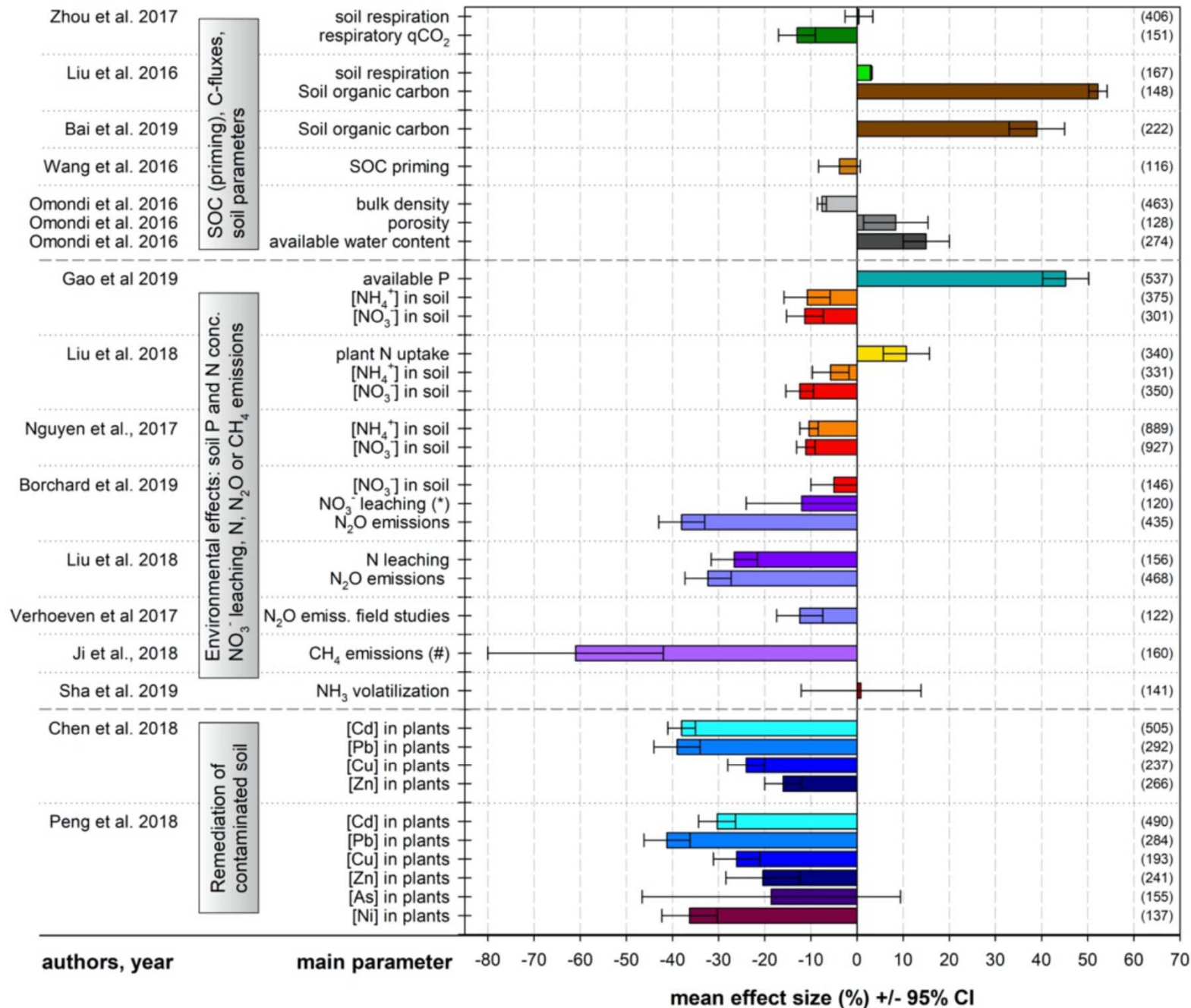


- Ausencia de tóxicos:

- HAP, dioxinas, metales pesados...



[Schmidt et al. 2021. Global Change Biology & Bioenergy]



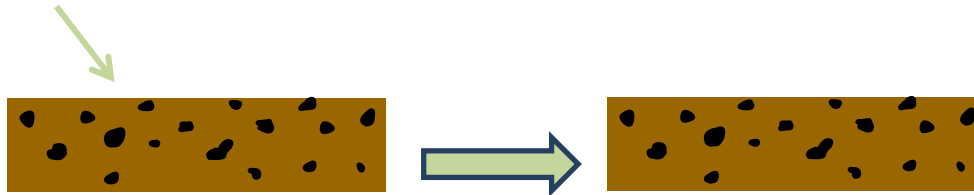
[Schmidt et al. 2021. Global Change Biology & Bioenergy]



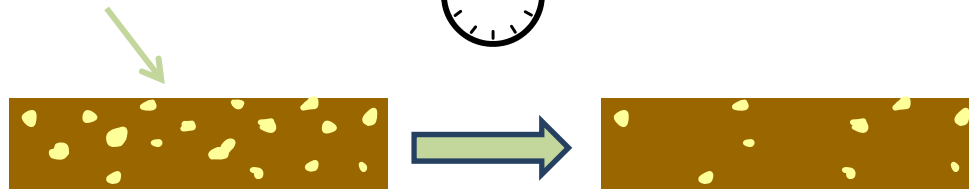
# Propiedad clave: resistencia a la degradación microbiana

---

**BIOCHAR**



**BIOMASA**



El biochar se mineraliza mucho más lentamente que la biomasa de la cual se obtiene

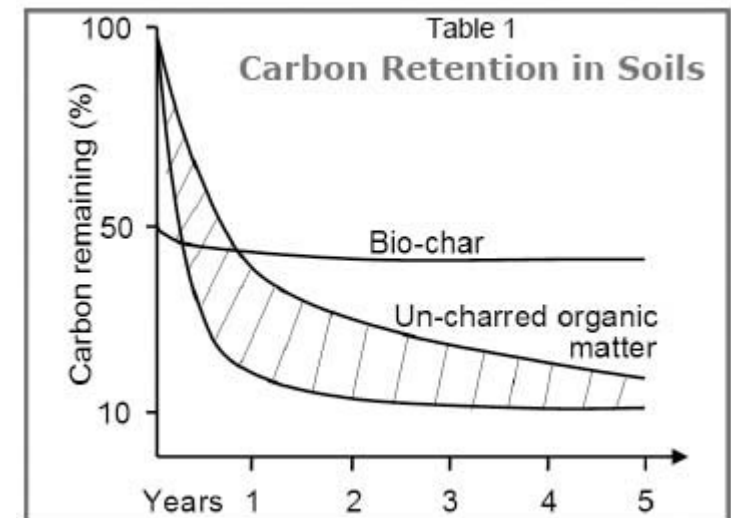


# BIOCHAR: ¿HERRAMIENTA PARA MITIGAR EL CALENTAMIENTO GLOBAL?

Mecanismos:

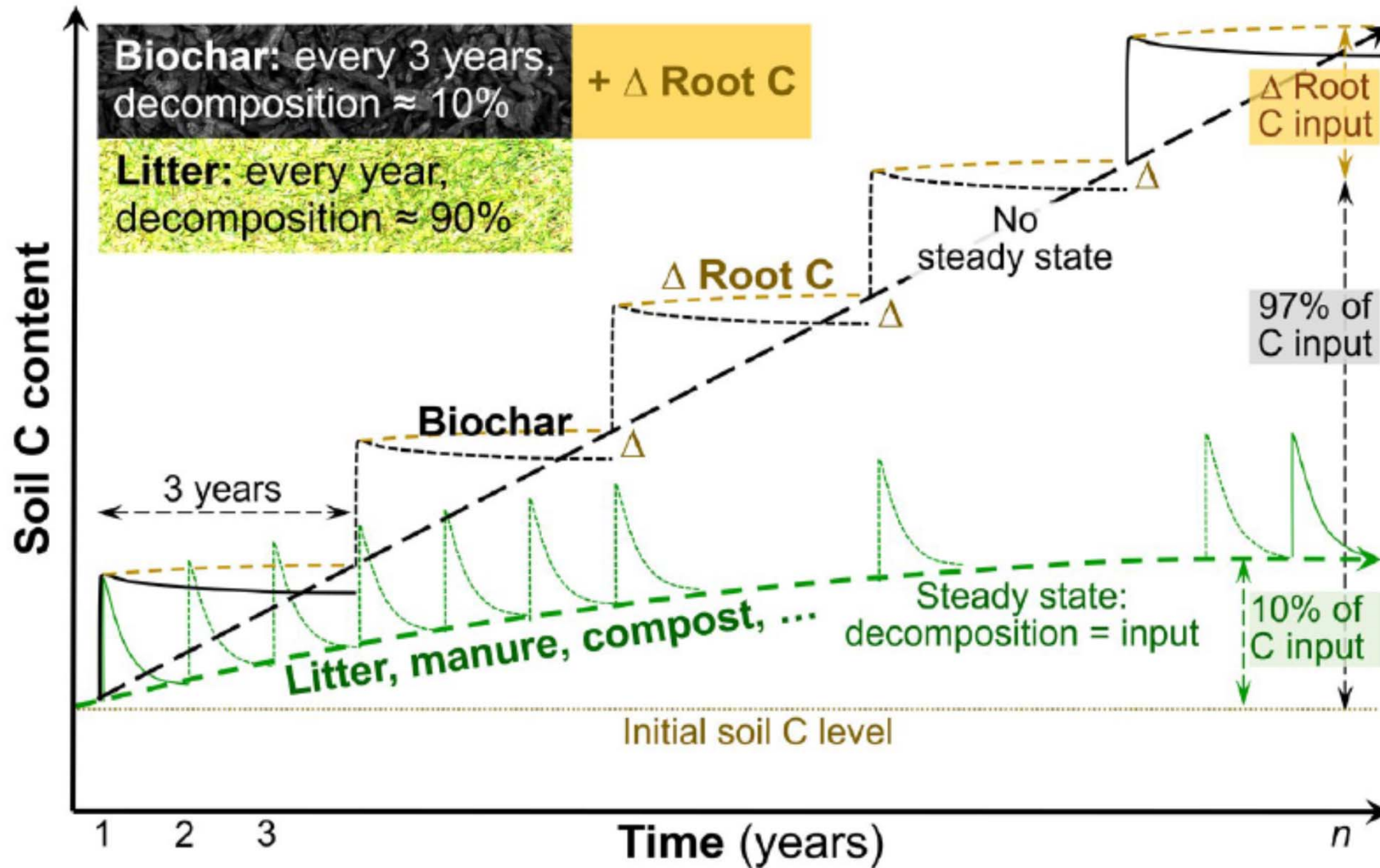
- Secuestro de carbono
- Disminución de gases de efecto invernadero ( $N_2O$ ,  $CH_4$ ) del suelo

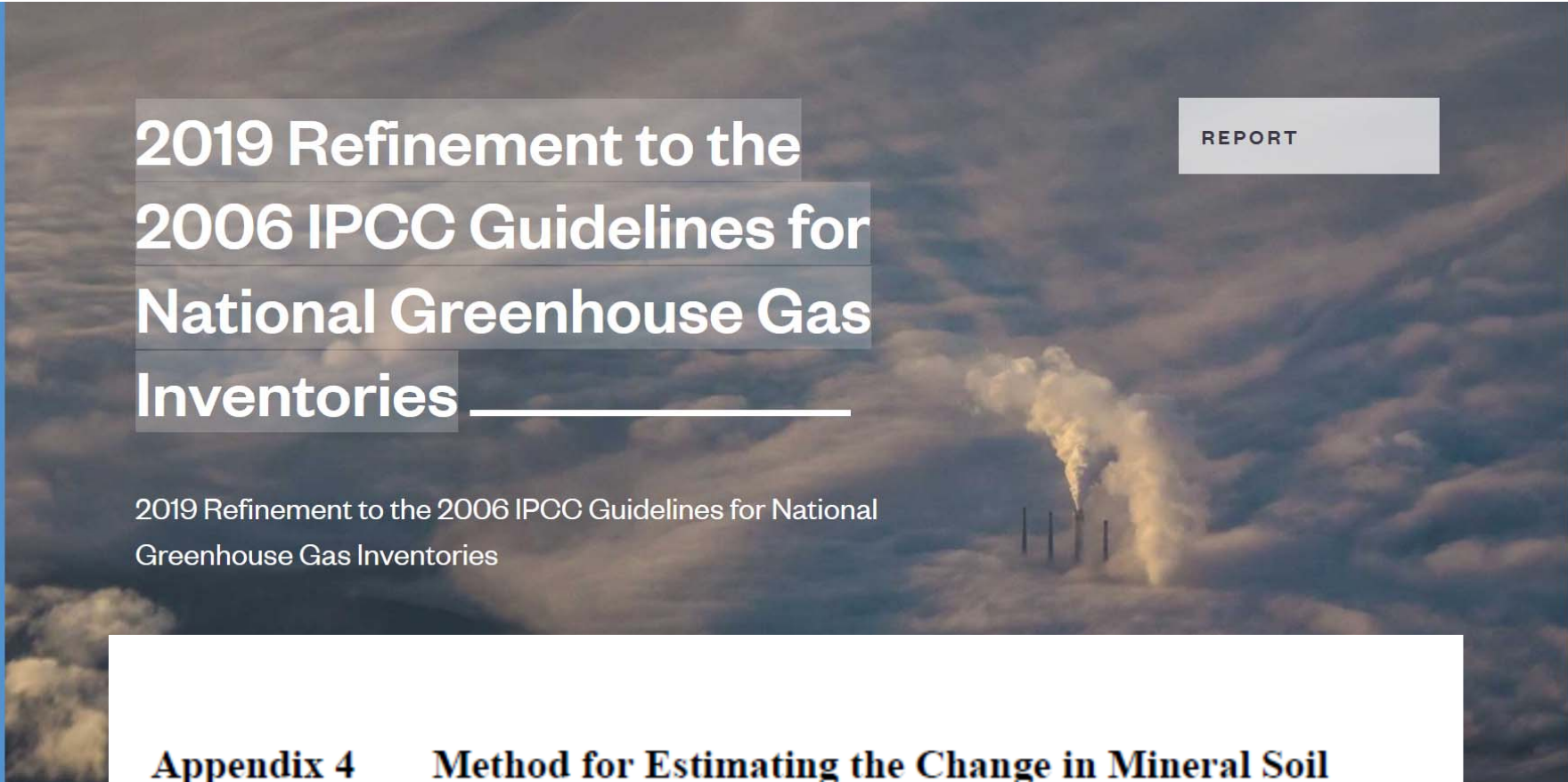
más estudiado





# BIOCHAR: ¿HERRAMIENTA PARA MITIGAR EL CALENTAMIENTO GLOBAL?





# 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

REPORT

2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National  
Greenhouse Gas Inventories

## **Appendix 4 Method for Estimating the Change in Mineral Soil Organic Carbon Stocks from Biochar Amendments: Basis for Future Methodological Development**

This appendix provides a basis for future methodological development of a Tier 1 method for estimating the change in mineral soil organic C stocks from biochar amendments to soils, rather than complete guidance.

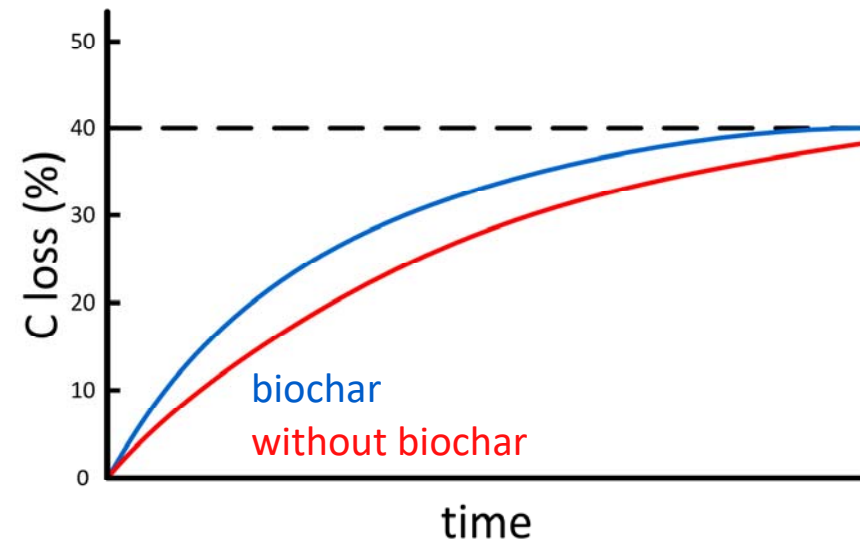
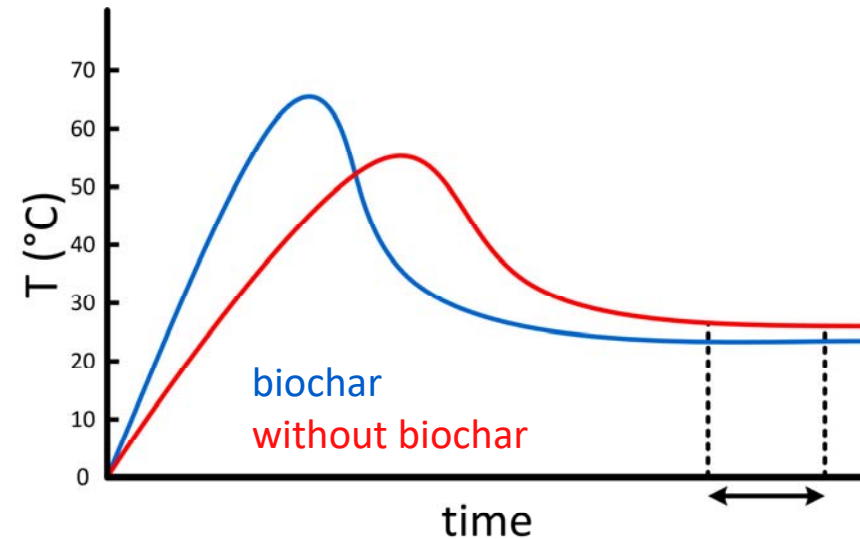
For the purpose of this methodology, biochar is defined as a solid material generated by heating biomass to a temperature in excess of 350°C under conditions of controlled and limited oxidant concentrations to prevent combustion. These processes can be classified as either pyrolysis (in which oxidants are excluded), or gasification (in



# Utilización de biochar como aditivo durante compostaje

Una cantidad relativamente baja de biochar (3-5%) se ha observado que puede acelerar el compostaje de gallinaza

[Sánchez-García et al., 2015.  
Bioresource Technology]

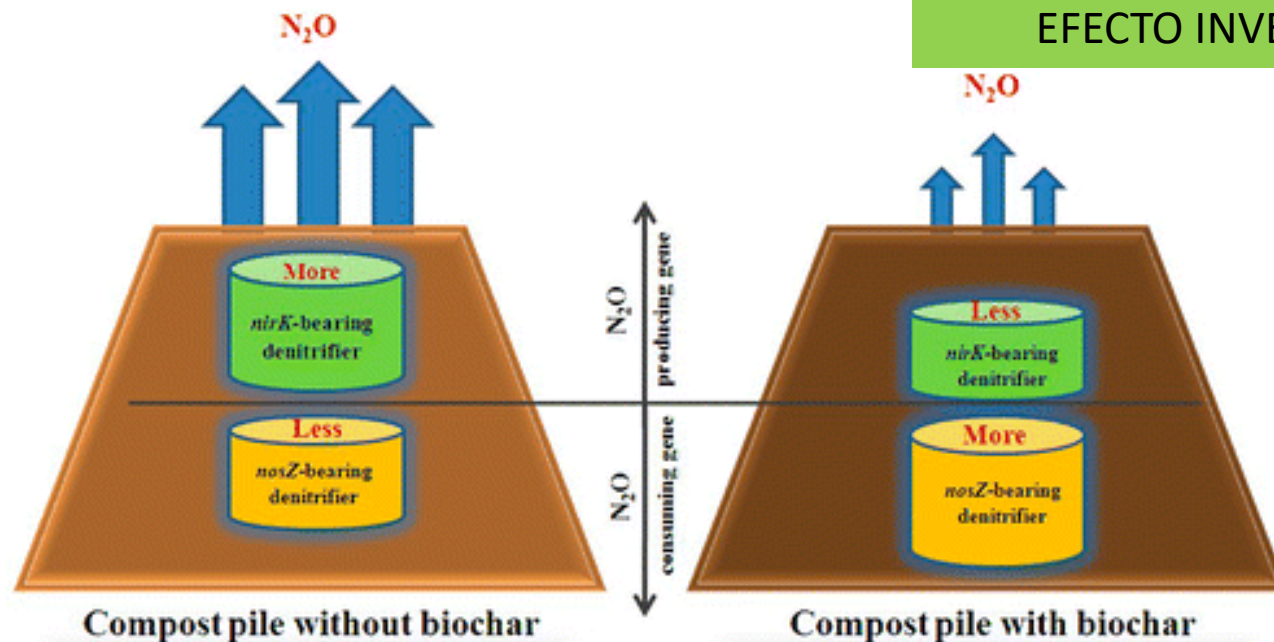




# Utilización de biochar como aditivo durante compostaje

Experimento de compostaje: fracción sólida de purines + serrín (biochar 3%)

APLICACIONES 10-30% PARA DISMINUCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

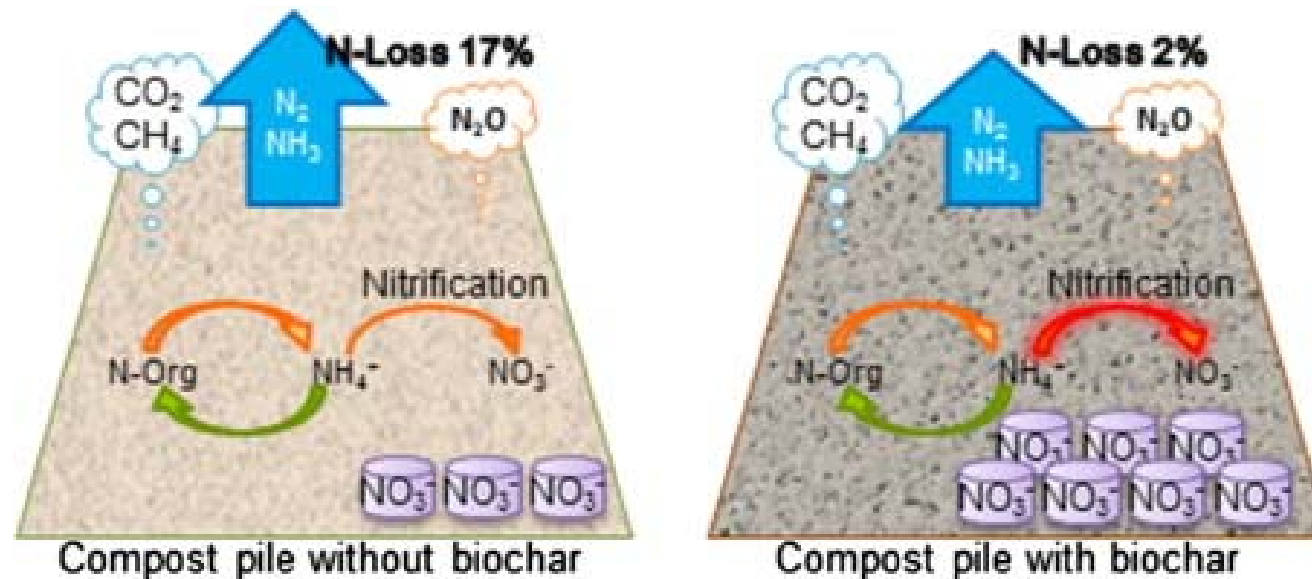


Wang et al., 2013 Environmental Science & Technology



# Utilización de biochar como aditivo durante compostaje

Experimento de compostaje: estiércol de oveja+ alperujo (biochar 4%)



[López-Cano et al., 2016. Waste Management]

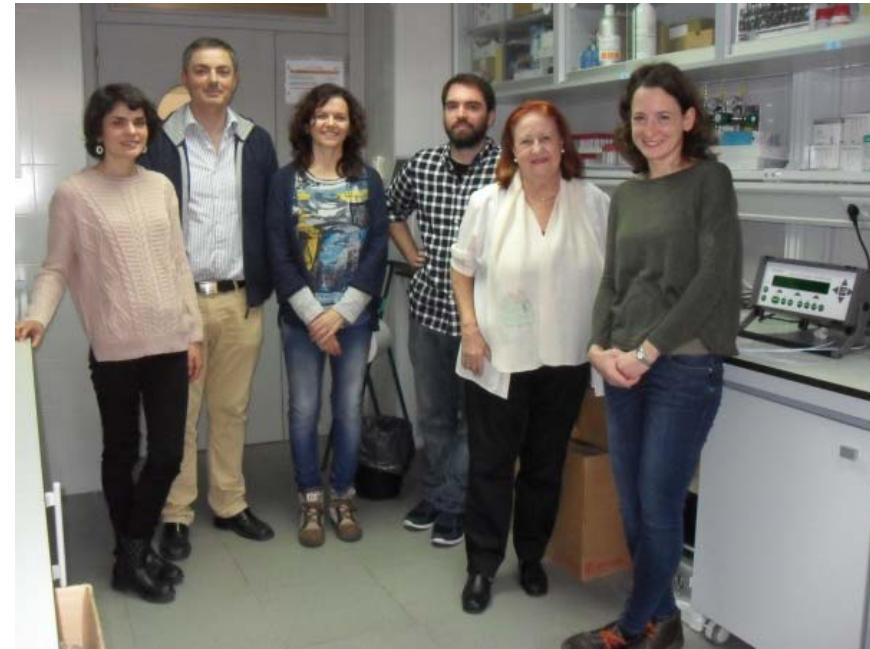


Funded by the  
European Union



Gracias por vuestra atención

---



[www.waste2agriculture.wordpress.com/](http://www.waste2agriculture.wordpress.com/)