

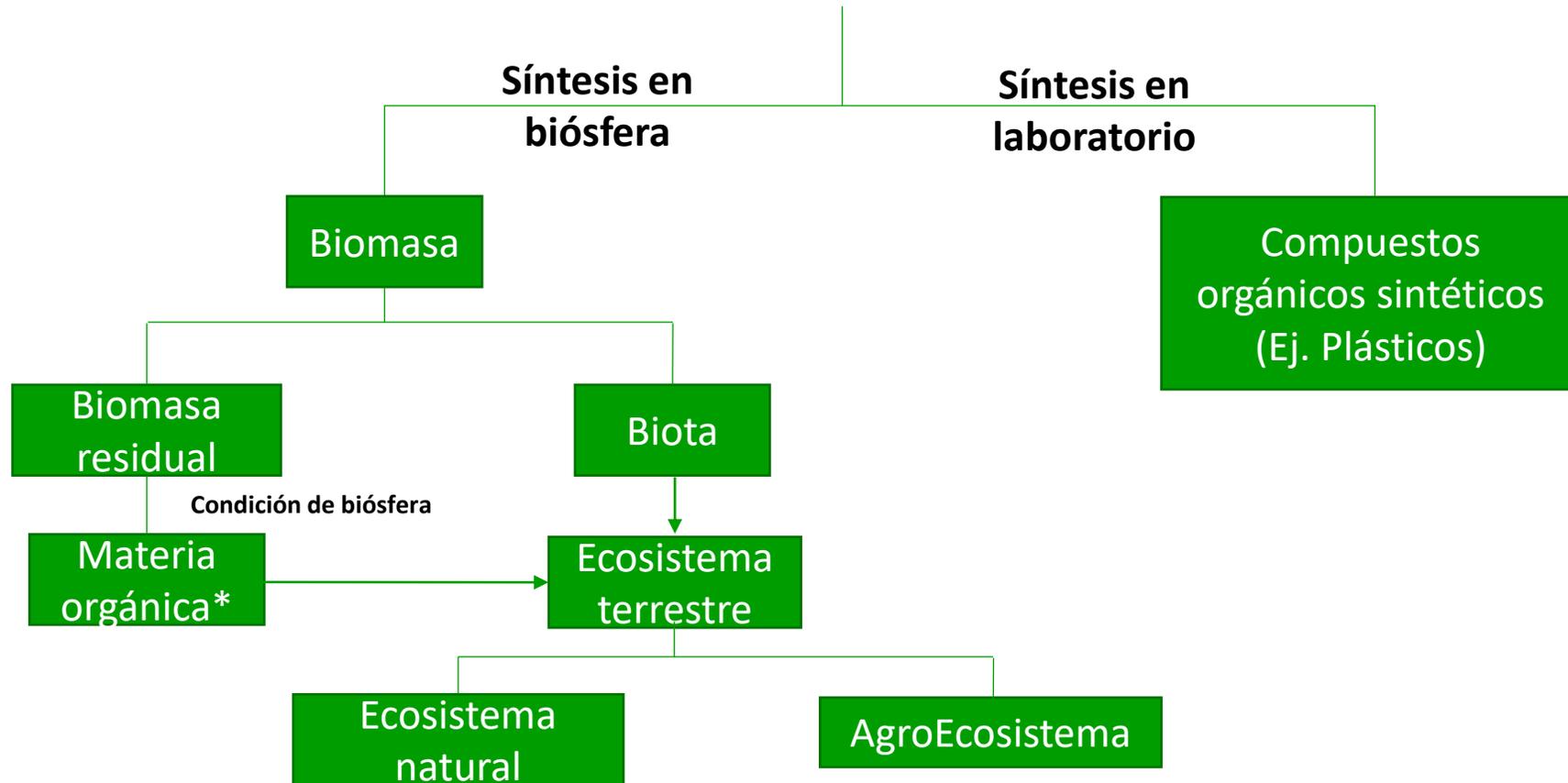
# La Materia Orgánica como Fertilizante (fuentes y formas de empleo)

---

Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares  
GIEM  
Instituto de Química  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Antioquia

¿Qué es la materia orgánica?

# Sustancias derivadas del Carbono

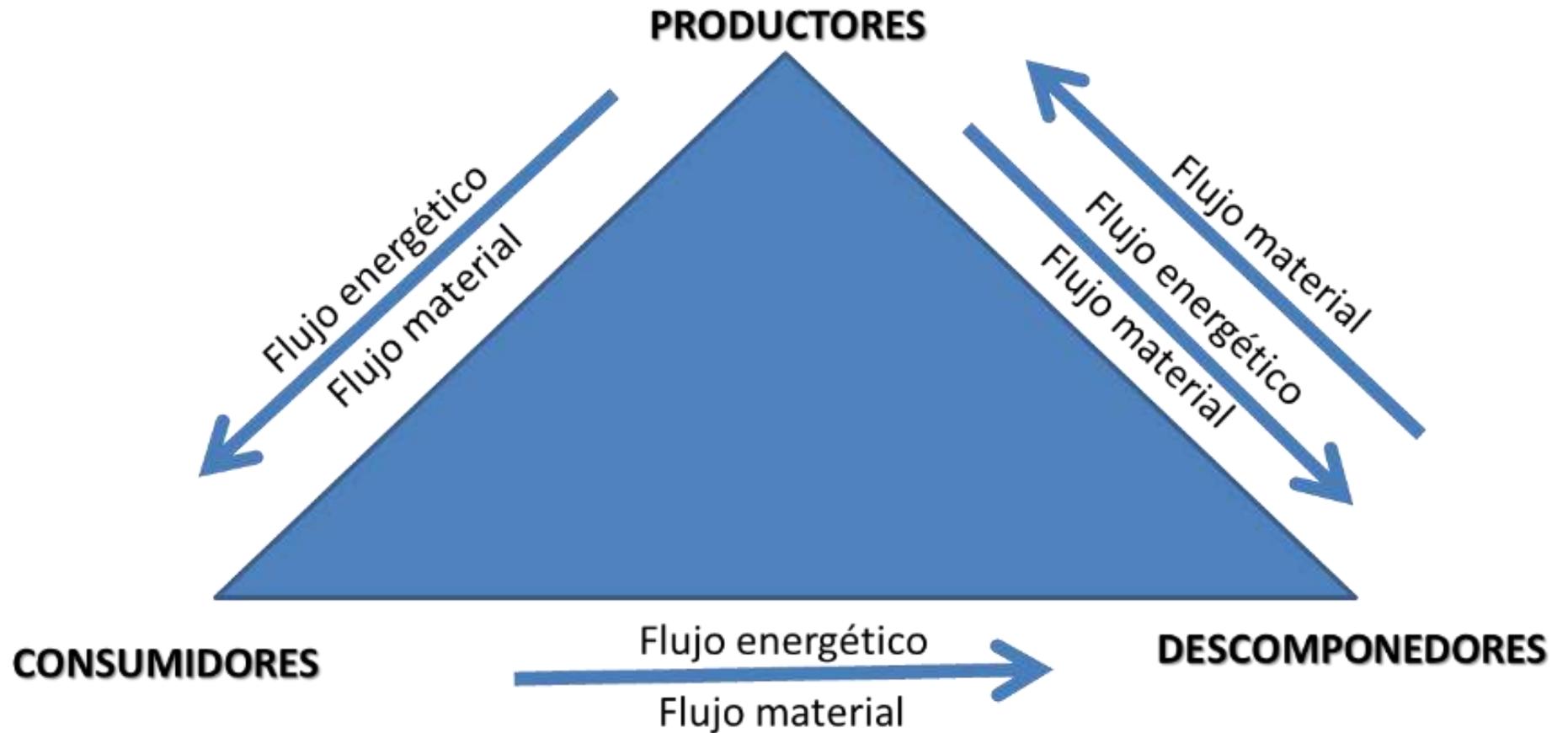


\* Mezcla heterogénea de materiales orgánicos cuya base de formación primaria o secundaria son los biosistemas.

# La tierra es un sistema cerrado

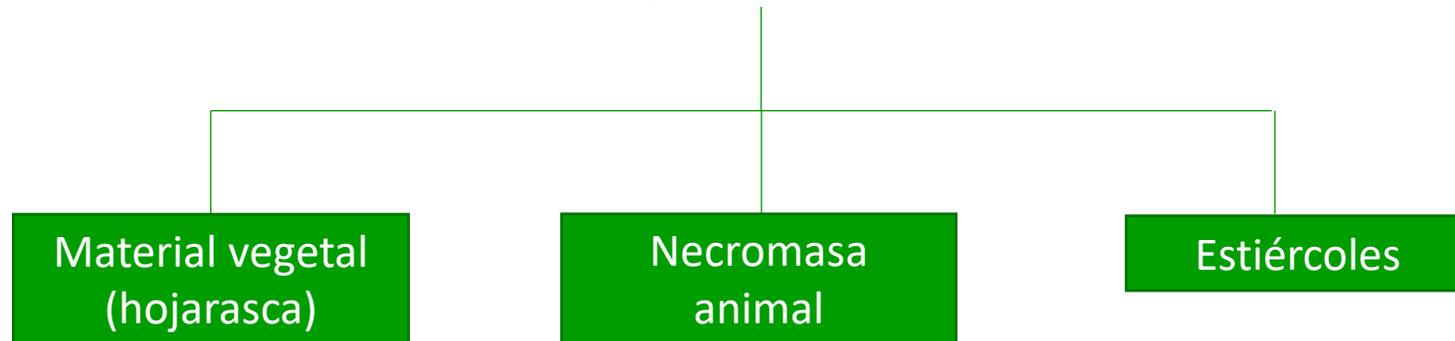


## Direccionalidad de flujos en la biósfera



# Fuentes de Materia Orgánica del Suelo

*Materia Orgánica del Suelo (MOS)*



# Necromasa



Día 1



Día 3



Día 3



Día 5



Día 4



Día 7

# Hojarasca





Día 1



Día 1,  
3 minutos después



Día 3



Día 5



Día 7, lluvia

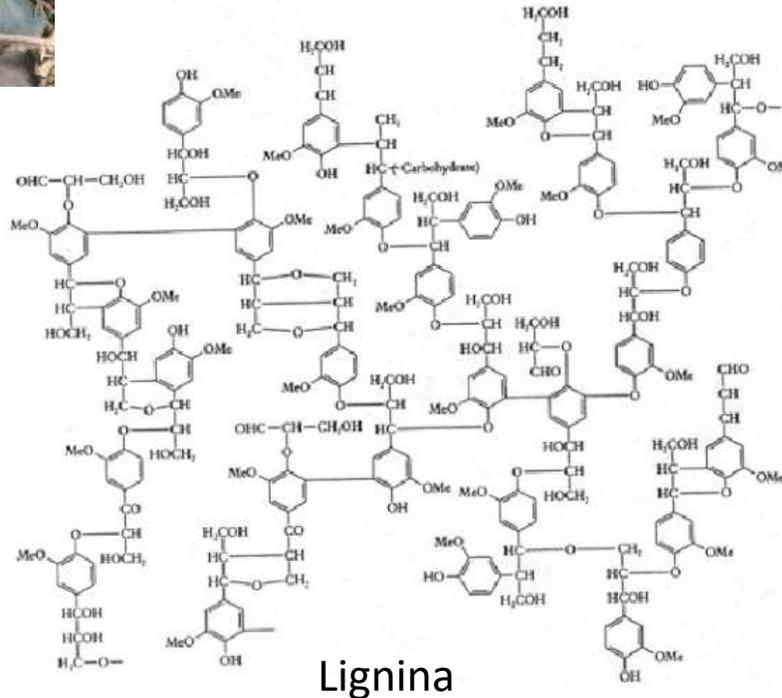
# Materia Orgánica del Suelo

Morfológicamente diferenciable



Morfológicamente no diferenciable

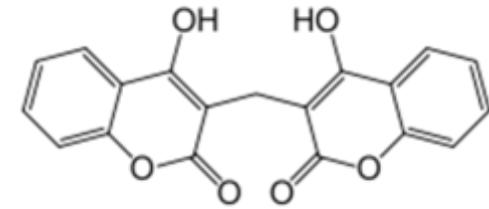
Metabolitos



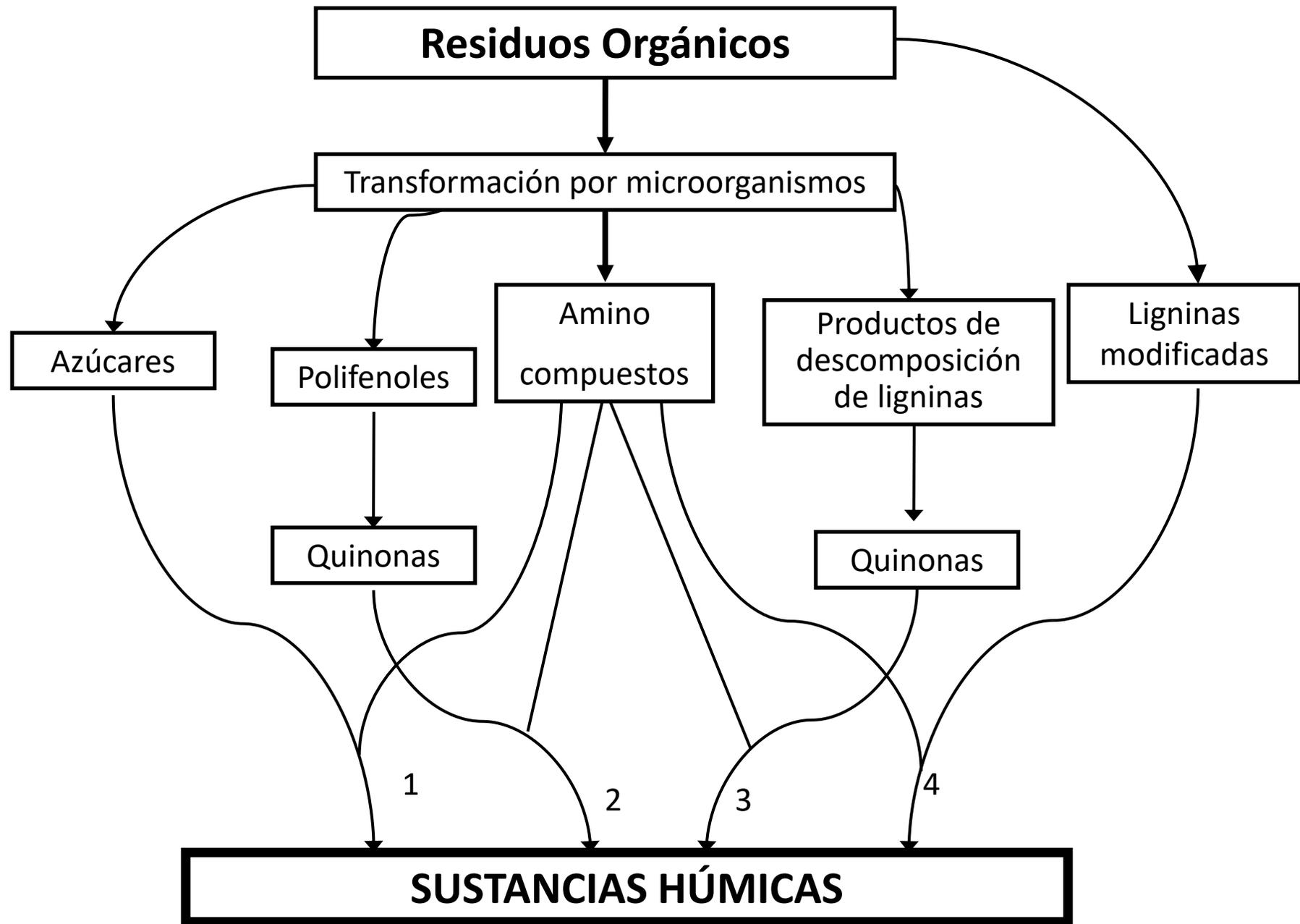
Natural

no metabólica

Cumarinas diméricas



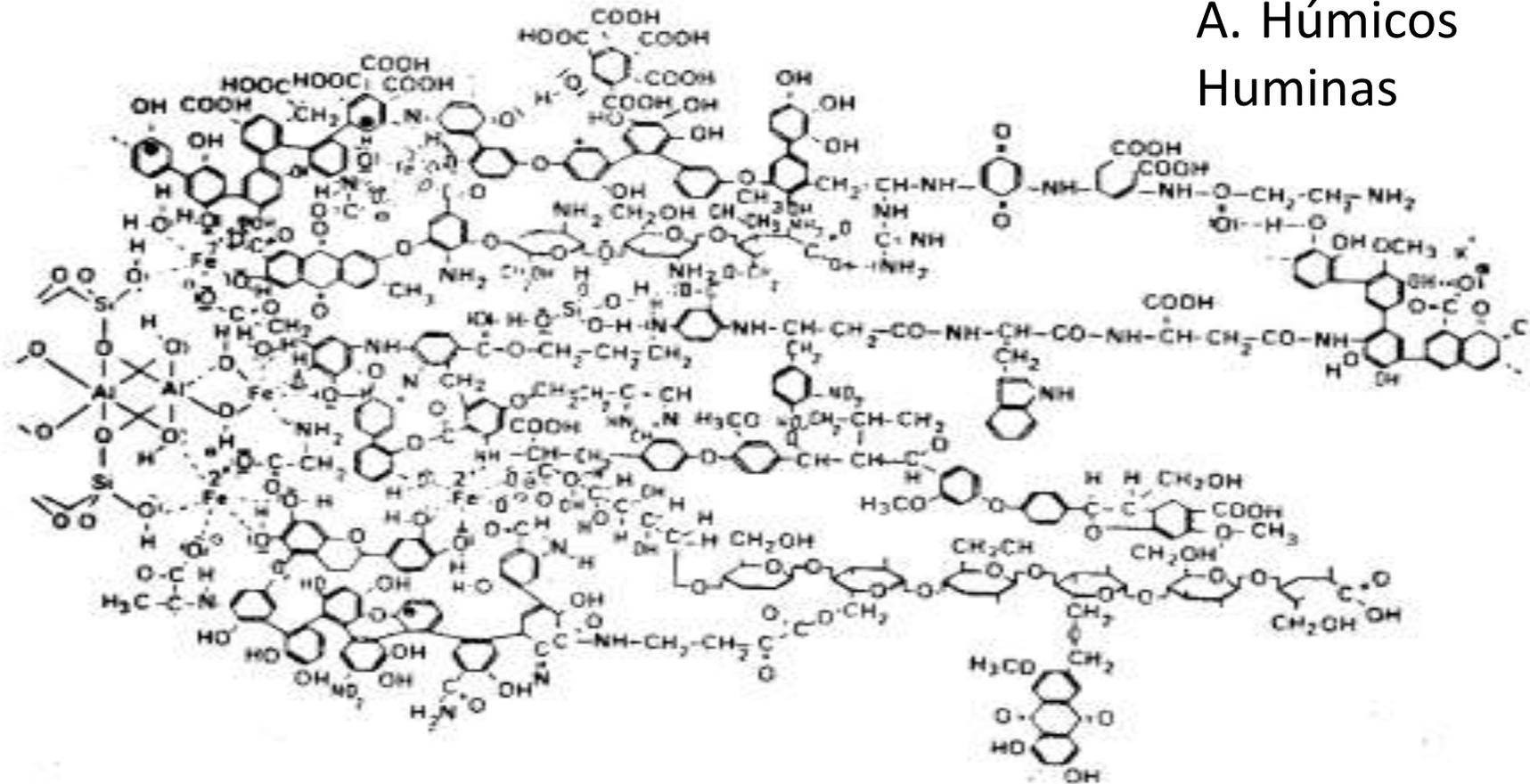
Dicumarol



Stevenson, F.J. Humus Chemistry. 1994.

# Materia orgánica estable del suelo (Sustancias Húmicas)

A. Fúlvicos  
A. Húmicos  
Huminas

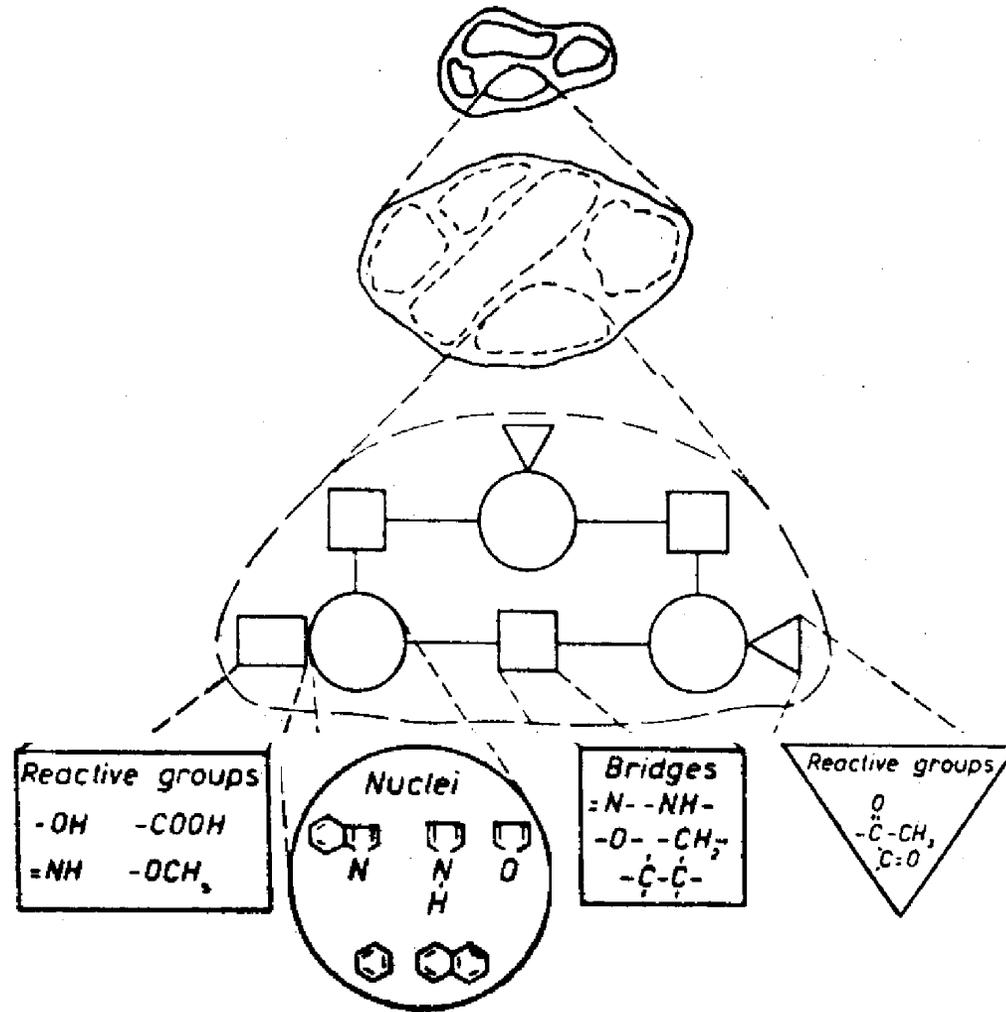


Humus particle (micelle)  
300-400 Å

Macro building block (polyone)  
100-160 Å

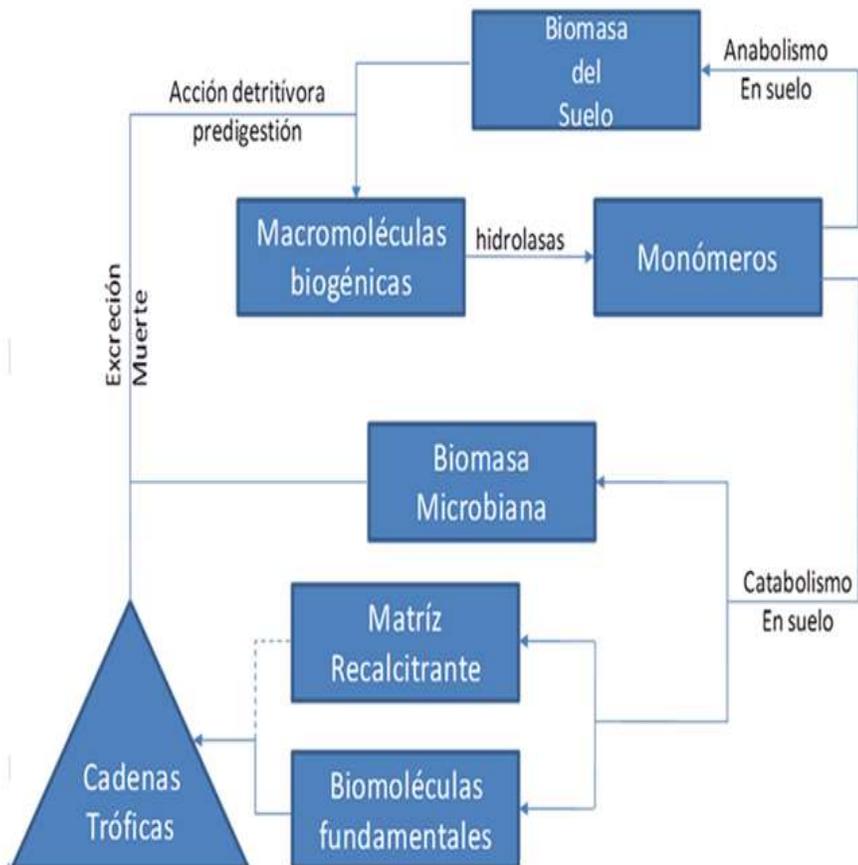
Building block (monone)  
30-45 Å

Building stone 8-15 Å  
with nuclei, bridges  
and reactive groups

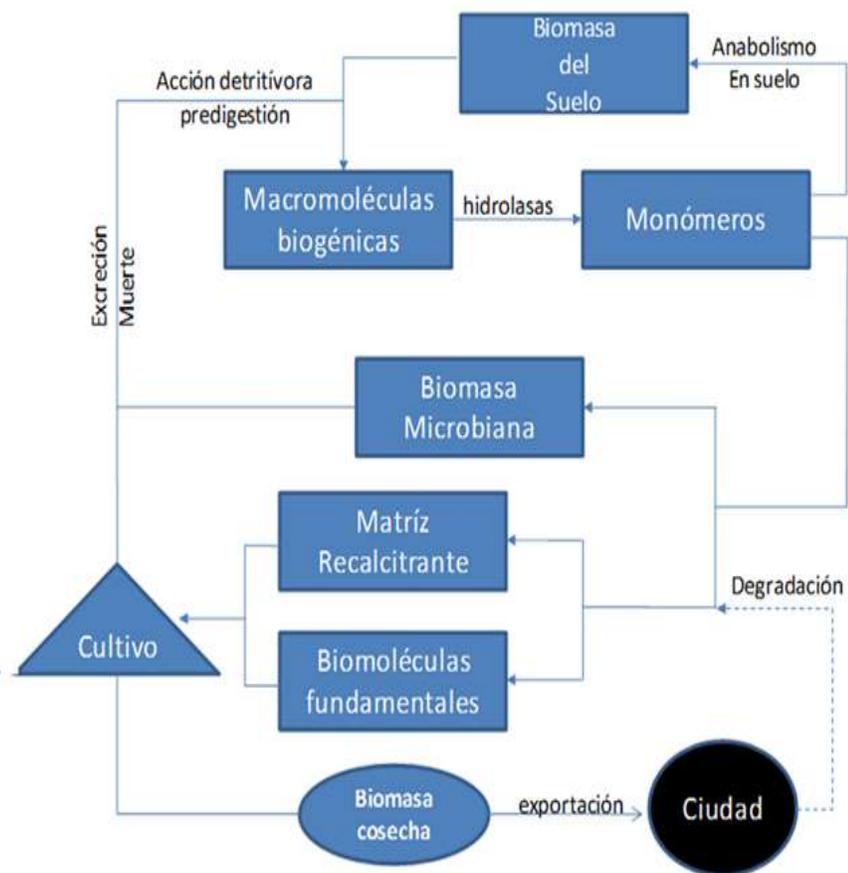


## Modelo de Pauli

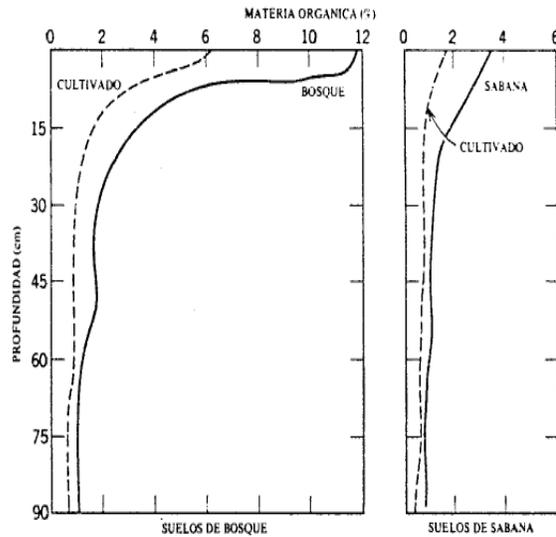
### Sistema cerrado Ecosistema Natural



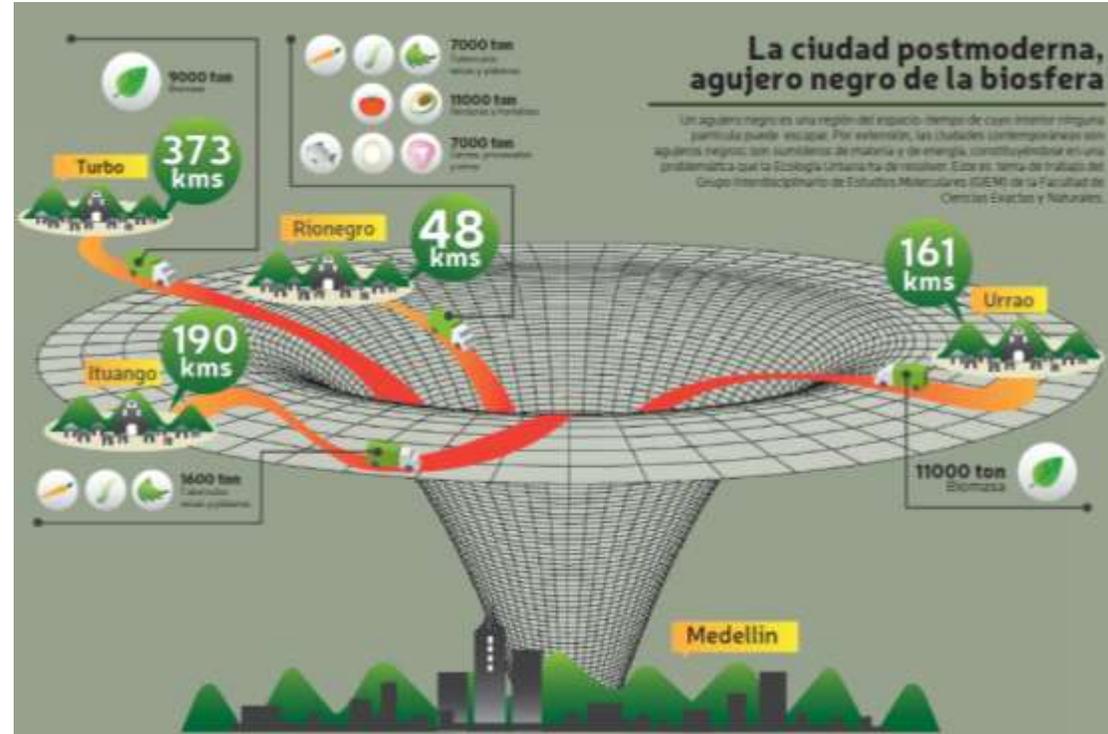
### Sistema abierto Agroecosistema



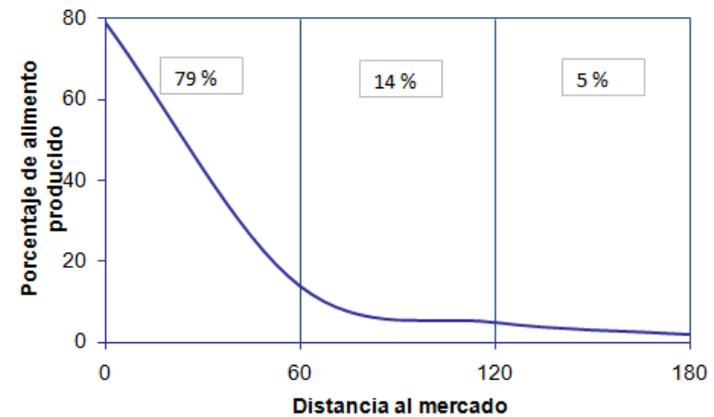
## Agroecosistema



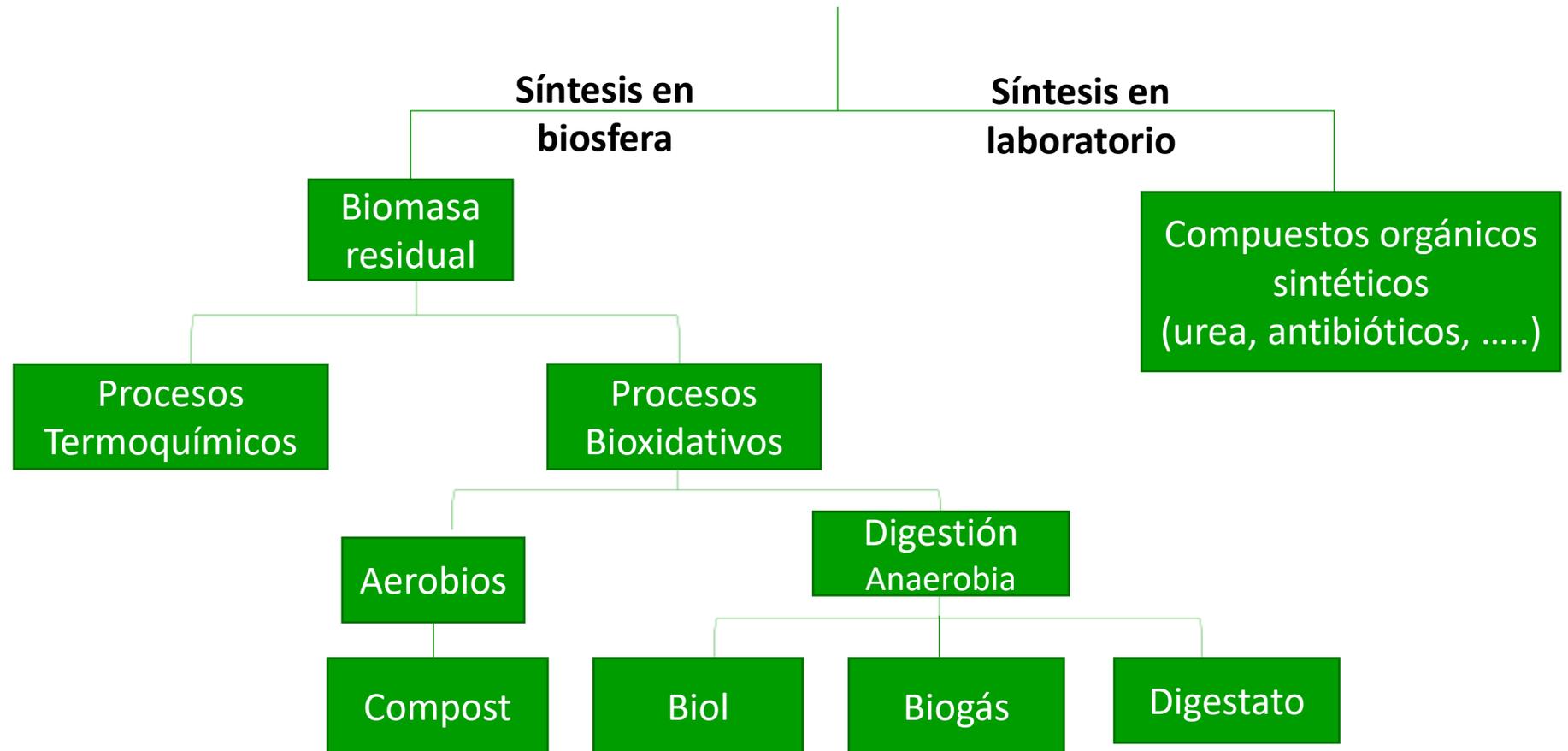
## Sostenibilidad



Relación entre la distancia al mercado y el porcentaje de producción de alimento en Medellín



# Aporte de Materia Orgánica a los Agroecosistemas



La palabra **residuo** (con origen en el latín *residuum*) describe al **material** que pierde **utilidad** tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo.

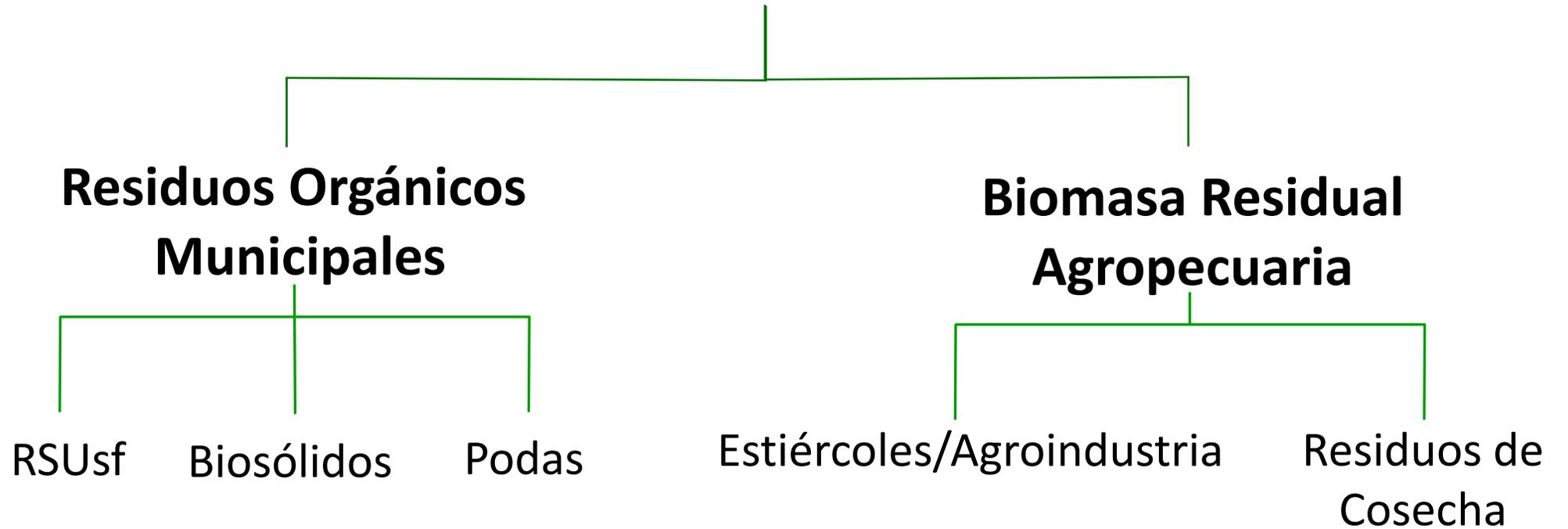
La Basura corresponde a productos o materiales que se descartan porque pierden TODA utilidad.

**RESIDUO**  **BASURA**

⇒ **El residuo tiene una propiedad aprovechable.**

Los residuos pueden ser {  
Sólidos  
Líquidos  
Gaseosos

# Biomasa Residual Aprovechable

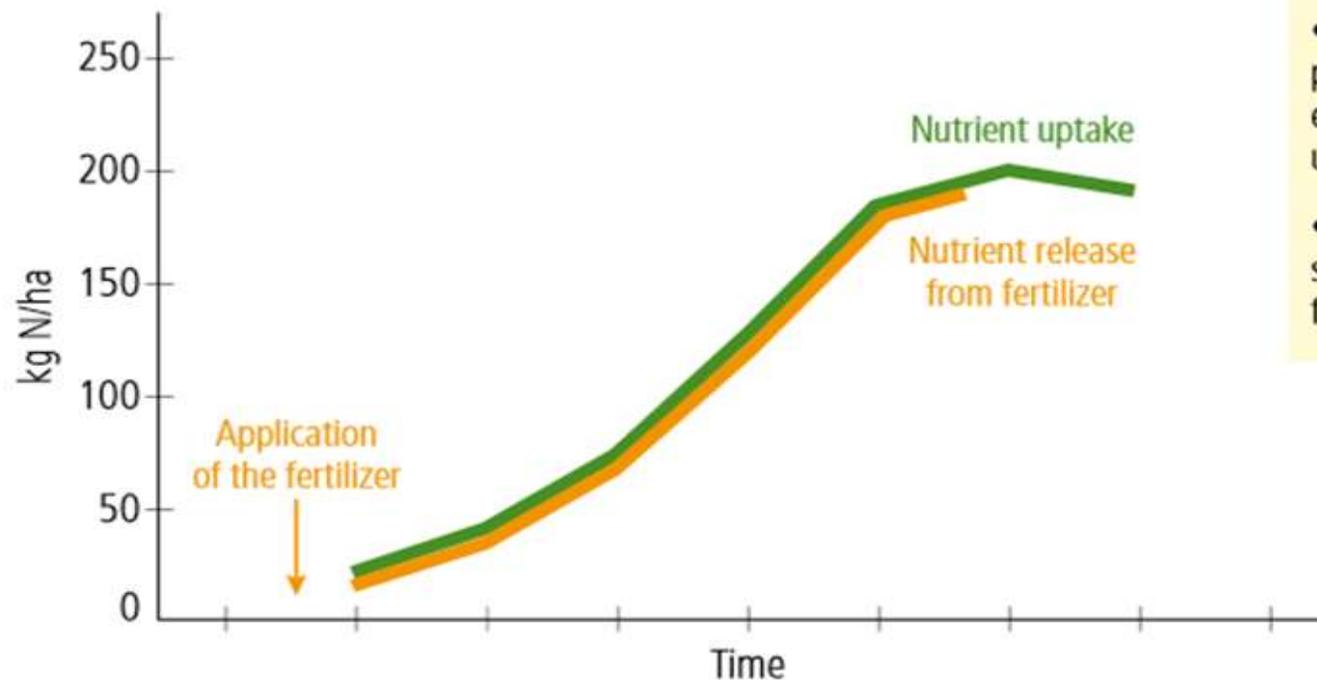


# Fertilizantes de última generación



Martin E. Trenkel (1997)

## ¿Cuál es el fertilizante ideal?



- The nutrient release pattern should match exactly the nutrient uptake curve of the crop
- Any excess nutrients shall remain in the soil for the next crop

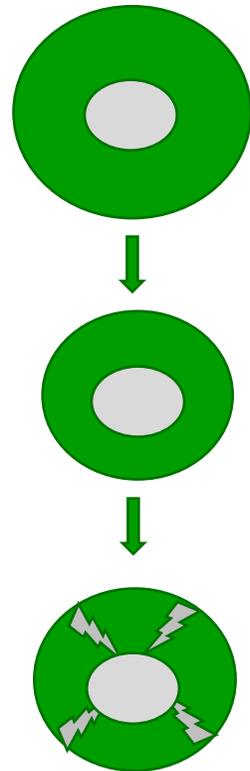
The 'ideal fertilizer': the nutrient release is synchronized with the crop's nutrient requirements

M.E. Trenkel , Adapted from Lammell, 2005

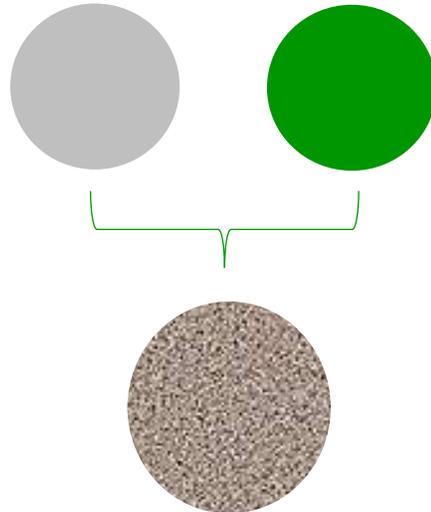
# Mecanismos de acción en nuevos tipos de fertilizantes

## Liberación controlada

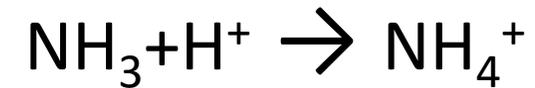
### Sistemas recubiertos



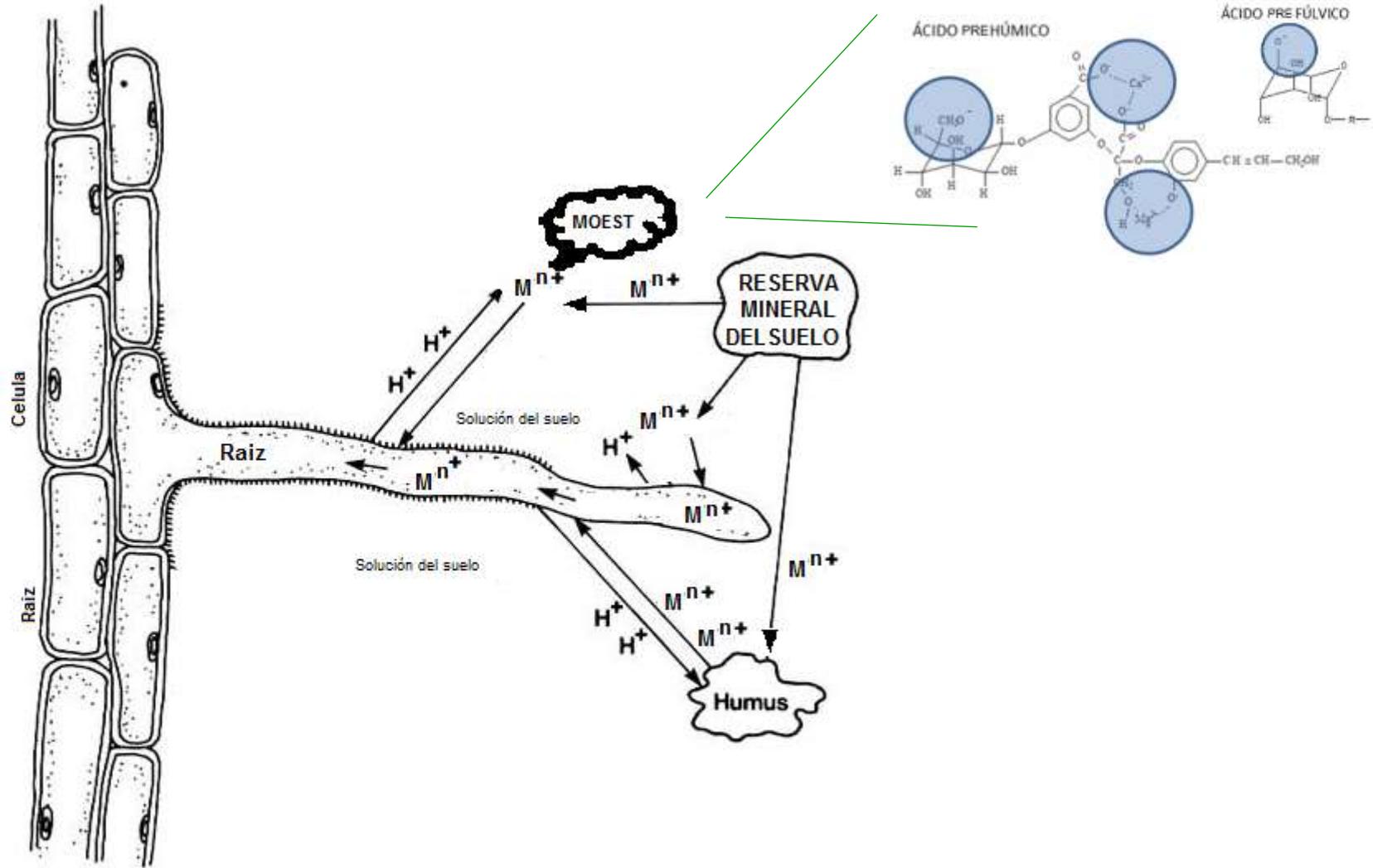
### Sistemas Ocluidos



## Inhibición enzimática



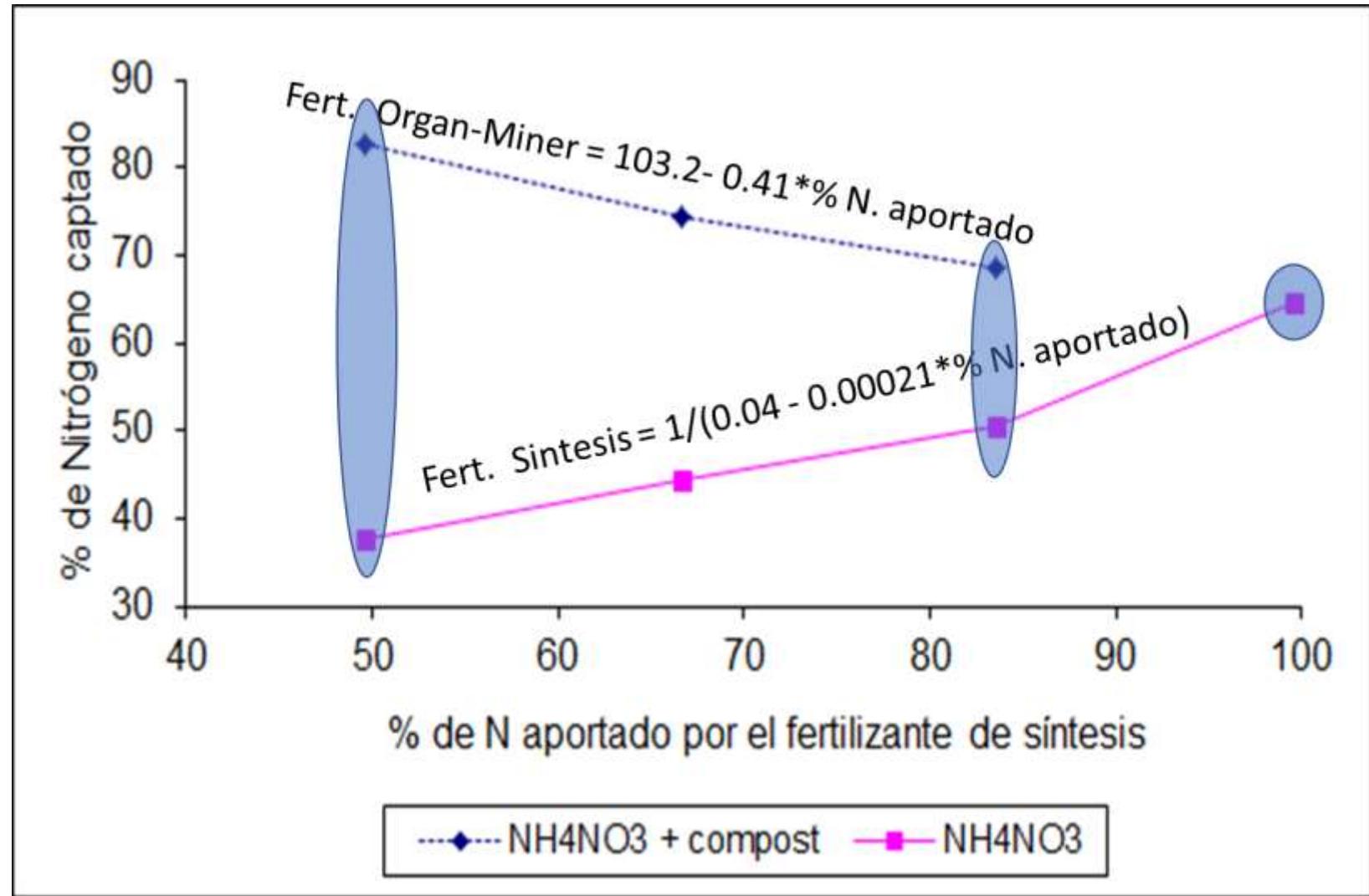
ENTEC<sup>®</sup>



MOEST = MATERIA ORGANICA ESTABILIZADA

$M^{n+}$  = Cation Fertilizante

Adaptado de Fertilizer Guide (9), FAO



(Sikora and Szmidt)

# ¿Qué son enmiendas y abonos orgánicos?

NTC 1927

## **Abono = Fertilizante**

Fertilizante: producto que aplicado al suelo, o a las plantas, suministra a uno o más nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo.

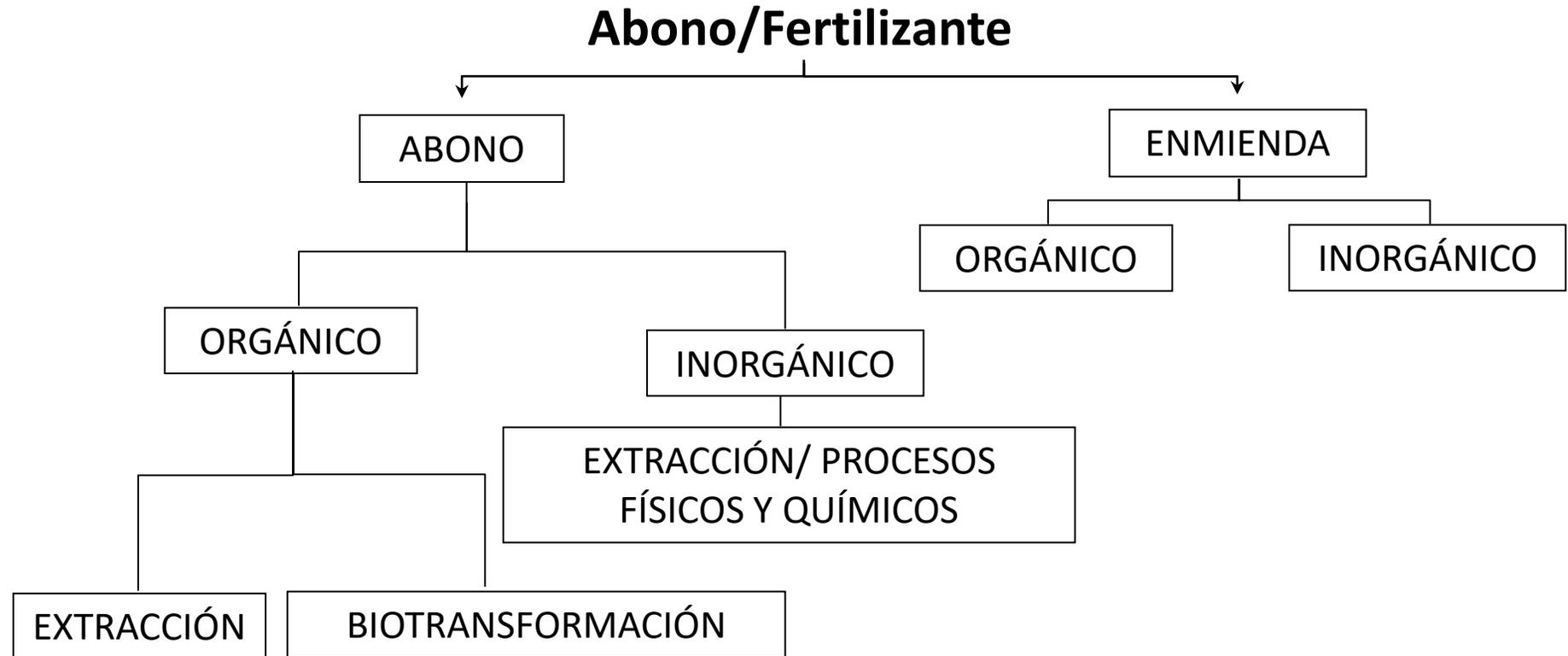
## **Enmienda = Acondicionador**

Acondicionador del suelo: toda sustancia cuya acción fundamental consiste en el mejoramiento de, por lo menos, una característica física, química o biológica del suelo.

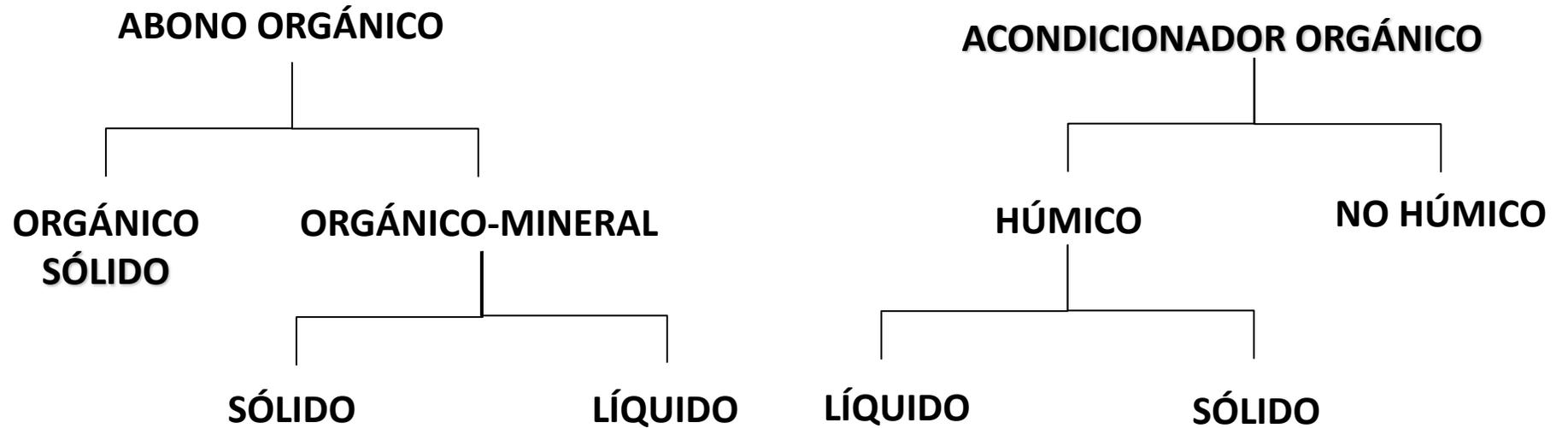
## **En resumen:**

La enmienda o acondicionador va dirigido al suelo y el abono va dirigido a la planta.

# Según la normatividad los fertilizantes y acondicionadores se clasifican de la siguiente forma:



# Clasificación de los materiales orgánicos estabilizados



## En consecuencia:

Un material orgánico de buena calidad actúa en un agroecosistema mediante una triple acción:

- Acción fertilizante, al aportar nutrientes al cultivo.
- Acción enmienda, al mejorar las variables físicas, químicas y biológicas del suelo en un agroecosistema.
- Bioinsumo al aportar microorganismos al agroecosistema.

