

# Tema 1

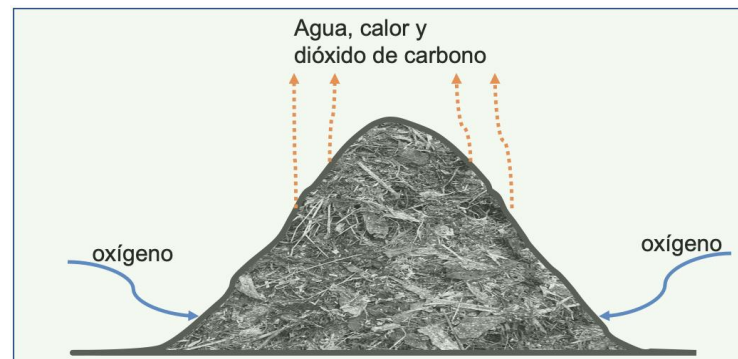
## El proceso de compostaje

Subtemas:

- Microorganismos
- Oxígeno
- Temperatura
- Fases en función de la temperatura
- Volteos o mezcla
- Temperatura y tamaño de la pila
- Residuos orgánicos

# Los microorganismos del compostaje:

- Se encuentran naturalmente en los residuos orgánicos, en el aire, piso, herramientas o maquinaria.
- Son principalmente aerobios, es decir, necesitan de oxígeno del aire para crecer.
- Necesitan de agua alrededor de las partículas orgánicas para su actividad.
- Para su actividad y crecimiento utilizan el carbono y otros nutrientes, más la energía almacenada en los residuos orgánicos (la captada del sol por las plantas y por los animales en su alimentación).
- En la transformación de la energía para su actividad metabólica, parte se perderá en forma de calor. Por eso un compostaje activo genera considerable calor y vapor de agua (Figura n.1).
- Parte del carbono se incorporará en los cuerpos de los microorganismos y el resto será utilizado en la respiración, es decir, eliminado como gas dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Por eso, un compostaje activo libera al aire gran cantidad de  $\text{CO}_2$ .



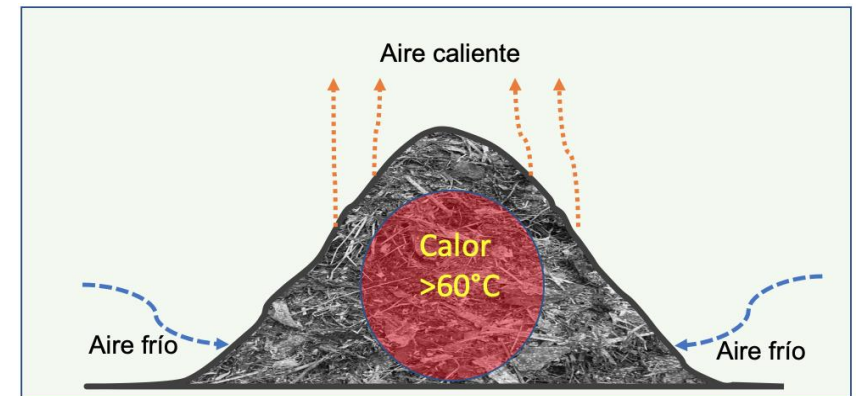
**Figura n.1.** Necesidad de oxígeno y pérdidas de agua, calor y dióxido de carbono en el compostaje.  
Fuente: elaboración propia.

# El oxígeno

El aire atrapado en la mezcla de materiales orgánicos apilados es suficiente para que los microorganismos inicien su actividad.

La aireación se realiza por intercambio pasivo de aire (el aire caliente sube y sale al exterior y el aire frío entra por convección, y difusión natural), Figura n.2.

El rápido crecimiento de los microorganismos ocasiona disminución del oxígeno, y la descomposición aeróbica se ralentiza y eventualmente puede detenerse si no se repone el oxígeno.

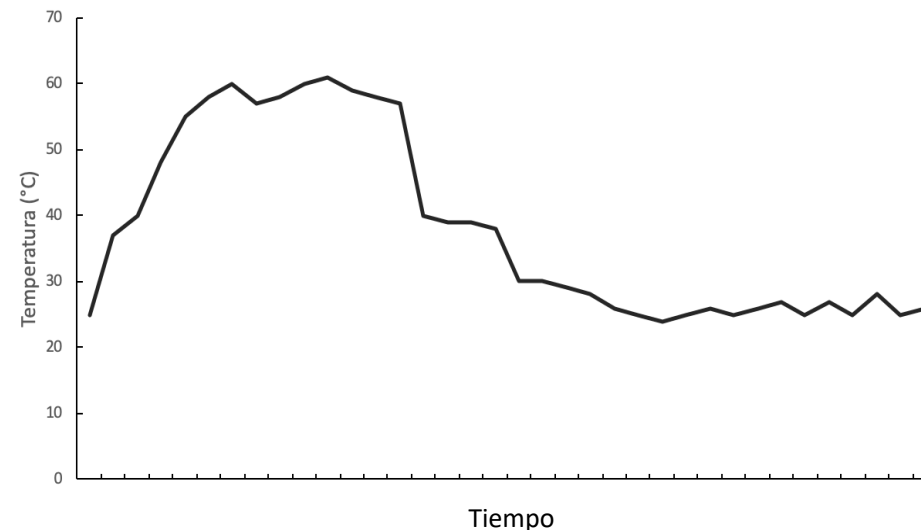


**Figura n.2.** Movimiento del aire en el compostaje.

Fuente: elaboración propia.

# La temperatura

- Después de pocas horas de iniciada la pila de compostaje se incrementa la temperatura por la actividad microbiana, eso es un buen indicador del proceso.
- Las temperaturas en la pila de compost siguen un patrón típico de rápido incremento que se mantiene por varias semanas. Luego, poco a poco, las temperaturas descienden y finalmente el compost queda a temperatura ambiente (Figura n.3).



**Figura n.3.** Temperatura en la pila de compost en el tiempo.

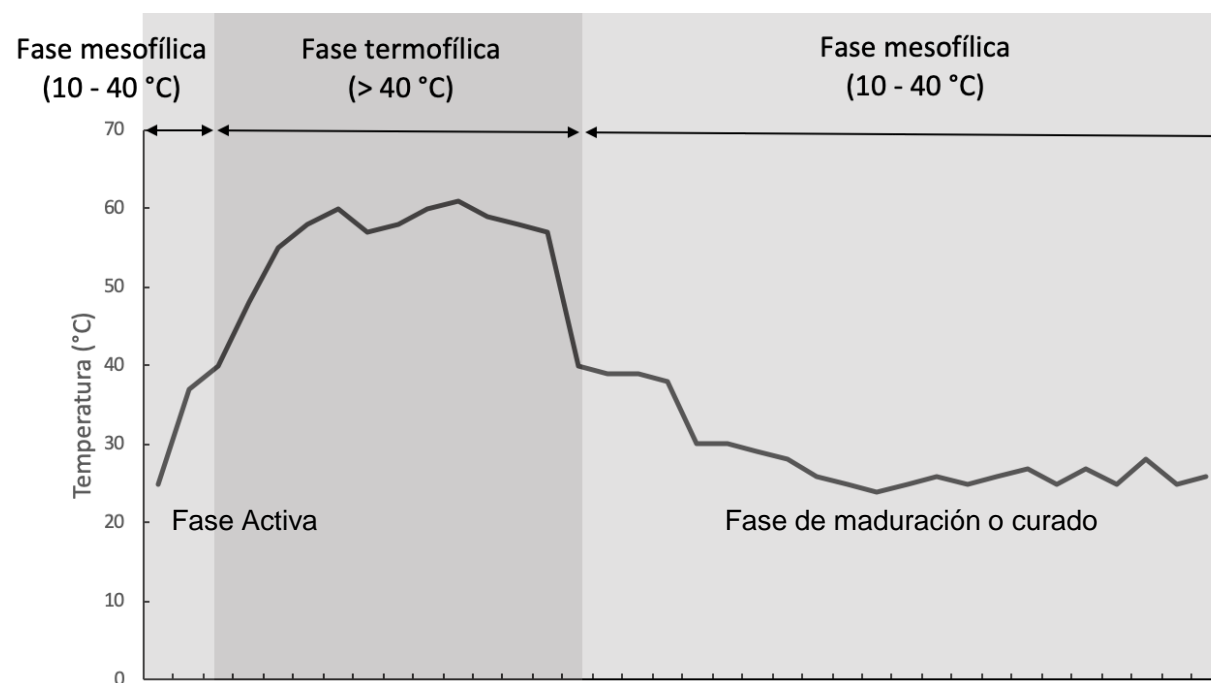
Fuente: elaboración propia

# Las fases en función de la temperatura

La figura anterior puede ser dividada en 3 fases:

- A) Fase mesofílica inicial** (hasta los 40 °C), la cual generalmente dura un par de días.
- B) Fase termofílica intermedia** (> 40 °C), la cual puede durar desde unos días hasta varios meses, dependiendo del tamaño del sistema y la composición de los ingredientes.
- C) Fase de curado o maduración mesofílica** (< 40 °C), de varios meses.

Las fases A y B se les conoce también como Fase Activa y la fase C como de Curado o maduración (Figura n.4).



**Figura n.4.** Fases del compostaje en función de la temperatura en el tiempo.

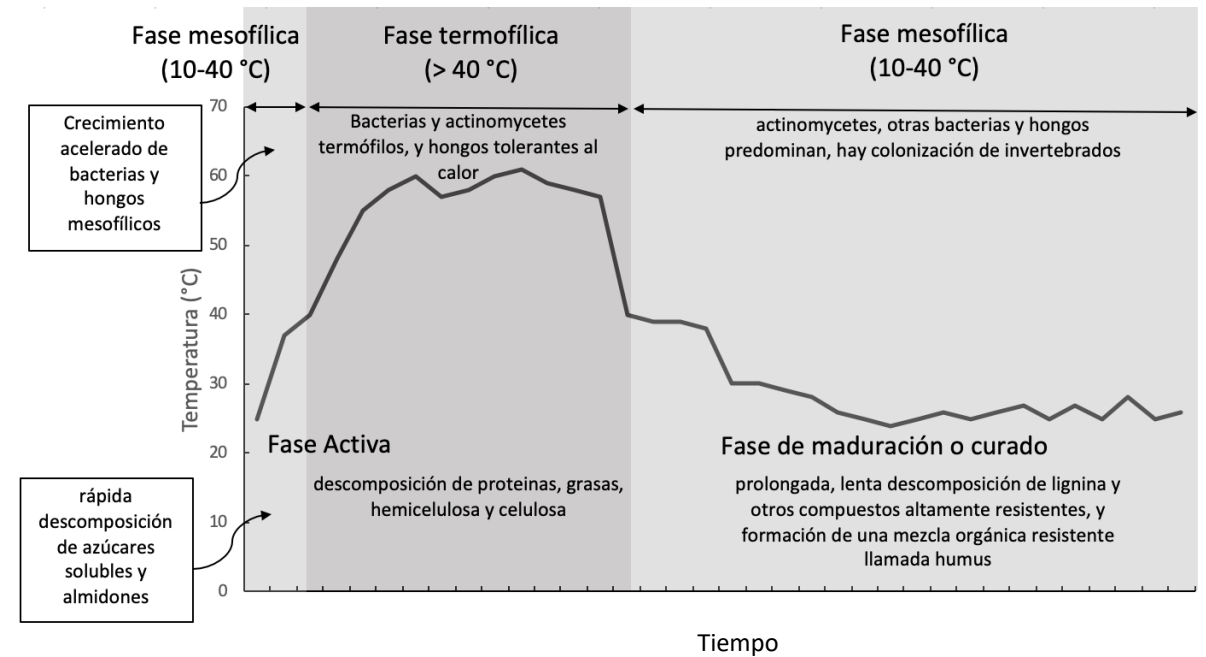
Fuente: adaptado de Trautmann y Krasny, 1997.

# Las fases en función de la temperatura

**Fase Activa:** a menos de 40 °C se desarrollan los microorganismos mesófilos, crecen aceleradamente por la abundancia de recursos (azúcares). Su actividad incrementará la temperatura (Figura n.5).

**Fase Activa:** a más de 40 °C se multiplican los termófilos, capaces de alimentarse de los recursos no utilizados por los mesófilos como la celulosa, hasta que agotan esos recursos.

**Fase de Maduración:** a menos de 40 °C aparecen de nuevo los mesófilos, capaces de utilizar compuestos difíciles de degradar (lignina), contribuyen a la formación de humus estable. Puede haber ingreso de animales (insectos, lombrices, ácaros, etc.) que contribuyen con este proceso.

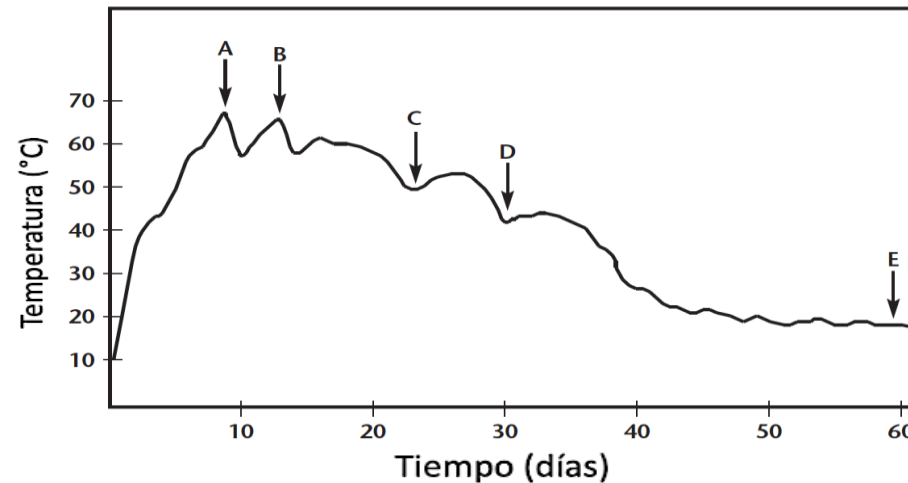


**Figura n.5.** Fases del compostaje en función de la temperatura en el tiempo.

Fuente: adaptado de Trautmann y Krasny, 1997.

# Los volteos

- Por medio de volteos o mezcla de los materiales orgánicos se puede controlar la temperatura.
- Si la pila de compost está muy caliente ( $>60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), el volteo libera calor del núcleo interno y se enfría temporalmente (puntos A y B de la Figura n.6).
- Poco a poco los organismos termófilos agotan los recursos, su crecimiento disminuye y la temperatura comienza a descender. Los volteos en este punto puede producir un nuevo pico de temperatura (puntos C y D de la Figura n.6).
- Al finalizar la fase termófila por debajo de los  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , no se incrementa la temperatura mediante volteos (punto E de la Figura n.6).



**Figura n.6.** Efecto de los volteos sobre la temperatura en una pila de compost.

Fuente: adaptado de Trautmann y Krasny, 1997.

# Temperatura y tamaño del sistema

- Un montículo o pila de compost de cerca de 1 m<sup>3</sup> realizado en el jardín de una casa o una finca, con adecuadas proporciones de residuos orgánicos y manejo adecuado, puede alcanzar los 60 °C.
- Los sistemas más pequeños de compostaje realizados en recipientes en las casas probablemente se calienten menos que el compost en grandes pilas o hileras. Los sistemas pequeños bien diseñados pueden calentar 40-50 °C en los primeros dos o tres días.
- En el otro extremo de la escala, los sistemas de compost a escala comercial o municipal pueden alcanzar temperaturas superiores a 60 °C, lo cual ayuda en gran medida en la reducción de patógenos.



# Residuos orgánicos

- Los residuos orgánicos que se pueden compostear son todos aquellos de origen vegetal o animal, que tienen como base el carbono.
- Son aquellos que son biodegradables (se descomponen naturalmente). Se transforman en otro tipo de materia orgánica por procesos biológicos, químicos y físicos.
- Ejemplos: el césped cortado, el cartón, los tallos y hojas de las plantas, excrementos de animales como la cuita de gallina, los residuos de la cocina como cáscaras, bosorola del café, entre otros.