

# Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

## **GIRSU**

Carolina Ramírez  
[crgarcia@fing.edu.uy](mailto:crgarcia@fing.edu.uy)

# Compostaje Aerobio

Proceso de degradación biológica de la materia orgánica, producido por microorganismos en condiciones aeróbicas y que pasa por una etapa termófila, con la obtención de un producto estabilizado denominado compost.



Artesanal



Planta de compostaje

## Compostaje industrial

El **compostaje industrial** de residuos orgánicos es un proceso **aeróbico** de **descomposición biológica de la materia orgánica** que se lleva a cabo en **condiciones controladas**. Este proceso consta de tres fases sucesivas: **mesofílica**, **termofílica** y, nuevamente, **mesofílica**. Durante el compostaje, se involucran procesos metabólicos complejos realizados por diversos microorganismos. El **producto obtenido** del compostaje está constituido principalmente por **materia orgánica estabilizada** y **microorganismos** que han demostrado en muchos casos ser **benéficos para la agricultura**.

## Vermicompostaje:

El **vermicompostaje** es la técnica que aprovecha la capacidad de las lombrices para **transformar** los **residuos orgánicos** en **humus de lombriz o vermicompost**.

- Resolución N° 97/018 DGSA. Requisitos para el registro y control para la comercialización de insumos formulados a partir de materia prima de origen orgánico para uso agrícola.
- Decreto 366/021. Del 1 de noviembre de 2021, equiparó el tratamiento tributario de las enmiendas orgánicas, fertilizantes orgánicos y fertilizantes organominerales, con el tratamiento tributario de los fertilizantes de síntesis química.

## Métodos del proceso de Compostaje

### Método NATURAL

- La fracción orgánica de los residuos sólidos se lleva a un patio y se coloca en pilas de forma variada.
- La aeración necesaria para el desarrollo del proceso de descomposición biológica se obtiene por volteos periódicos con la ayuda de un equipo apropiado.
- **El tiempo para que el proceso concluya, varía de tres a cuatro meses.**

### Método ACELERADO

- La aeración se produce a través de tuberías perforadas, sobre las cuales se colocan las pilas de residuos sólidos, o en reactores rotatorios, dentro de los cuales se colocan los residuos, que avanzan en sentido contrario al de la corriente de aire, los que posteriormente se apilan, como en el método natural.
- **El tiempo de permanencia dentro del reactor es de unos cuatro días, y el tiempo total del compostaje acelerado es de dos a tres meses**

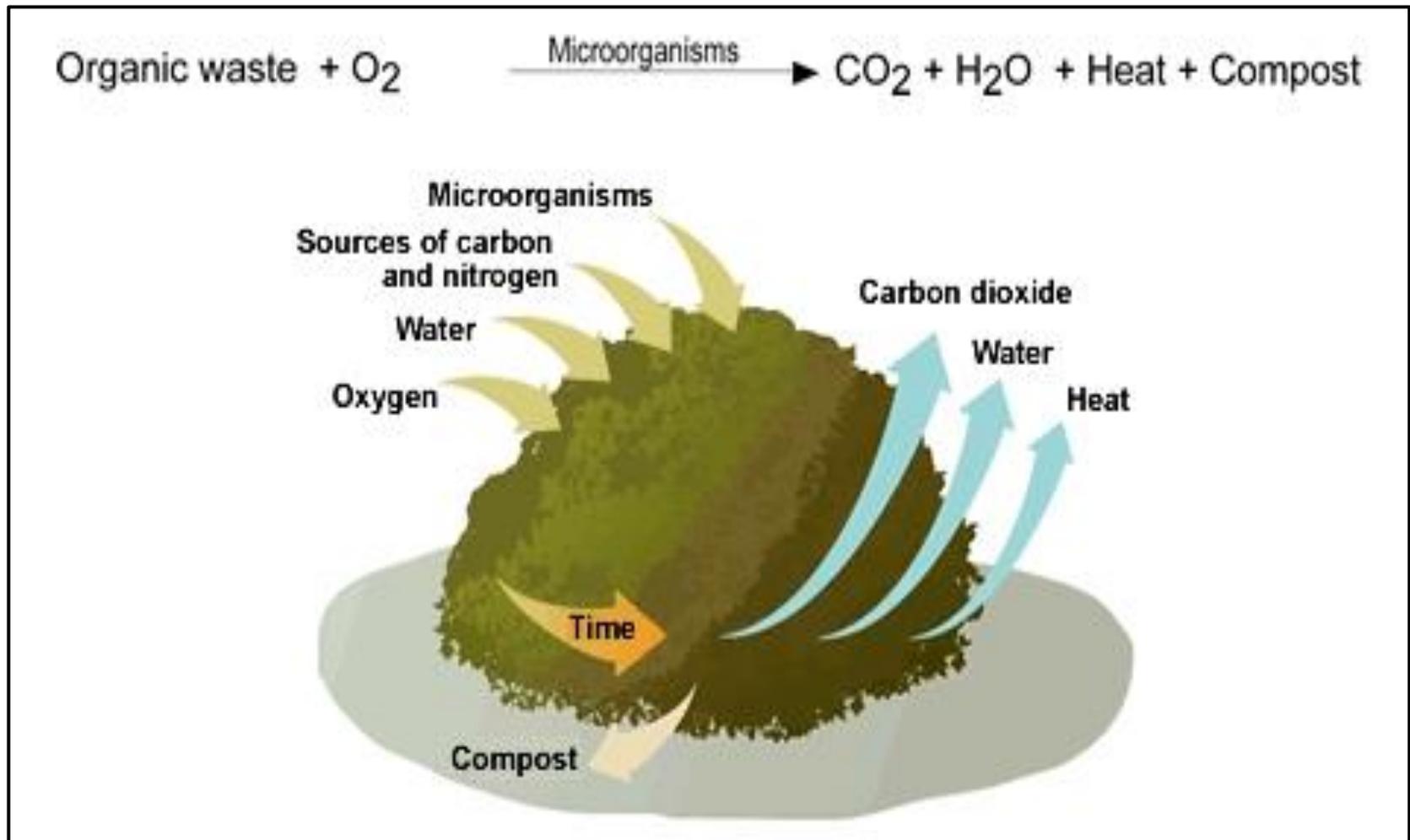
# Compostaje Aerobio

## Objetivos:

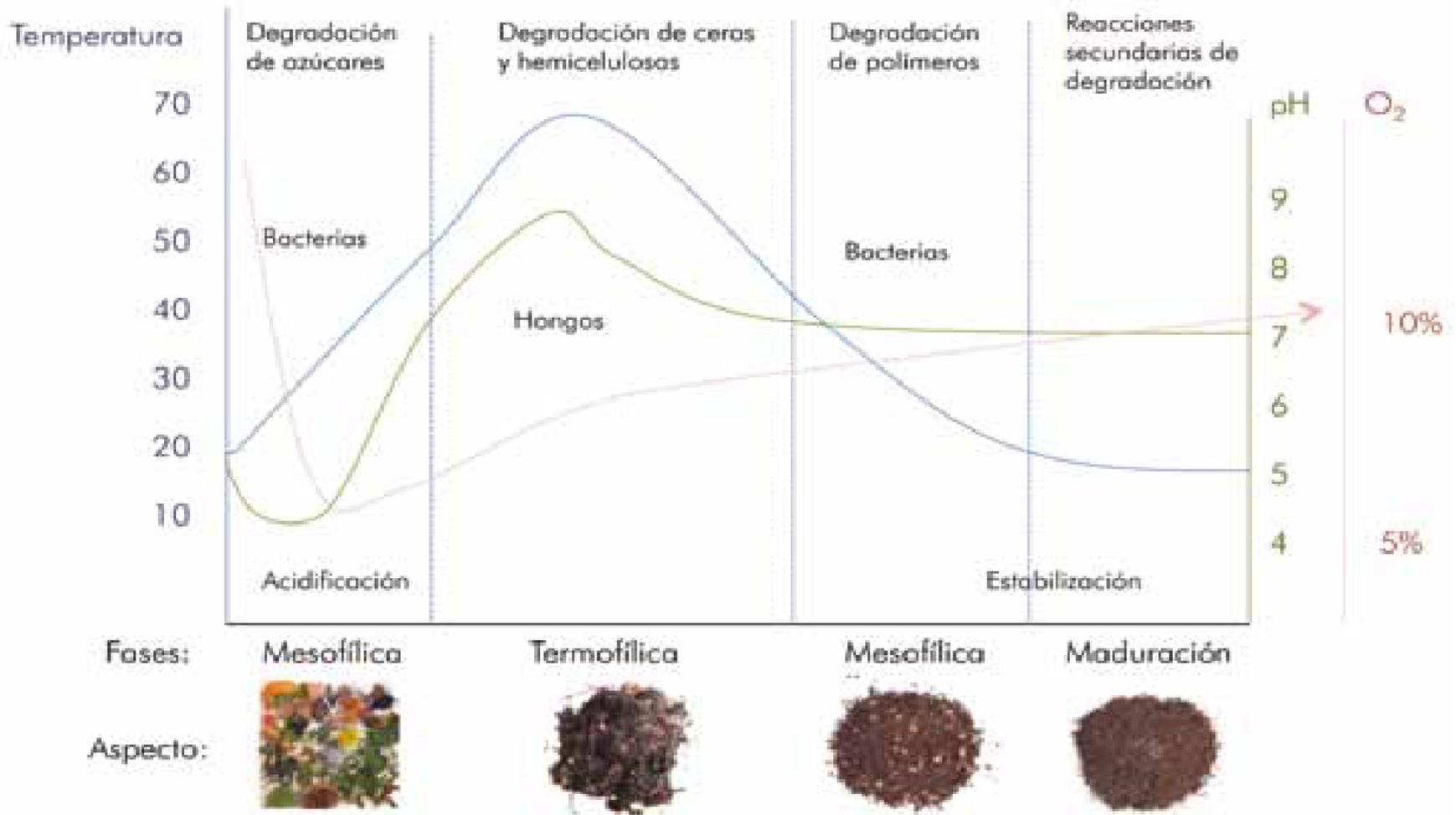
- Estabilizar el material orgánico biodegradable.
- Reducir el volumen original de los residuos.
- Destruir agentes patógenos.
- Retener el máximo contenido nutricional de los RSU de modo de obtener un mejorador de suelos para uso agrícola.



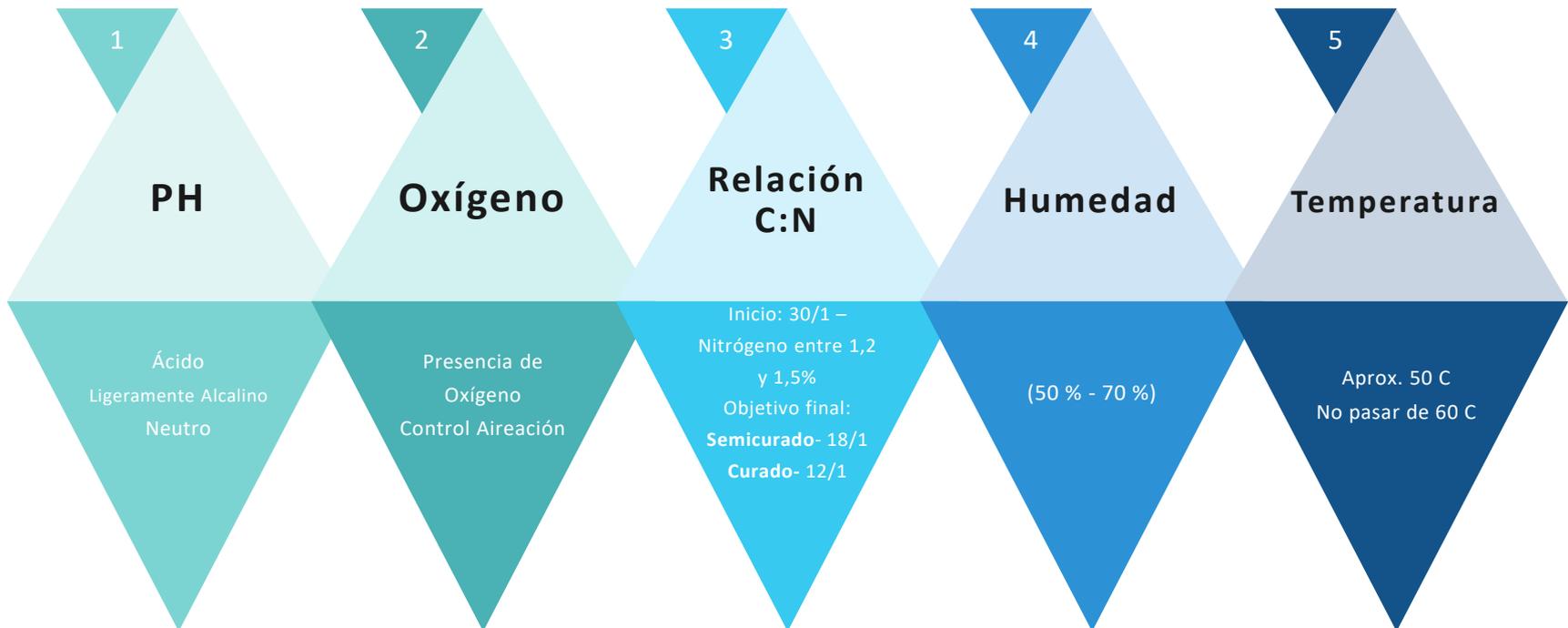
# ¿Cómo ocurre?



# FASES DEL COMPOSTAJE AEROBIO

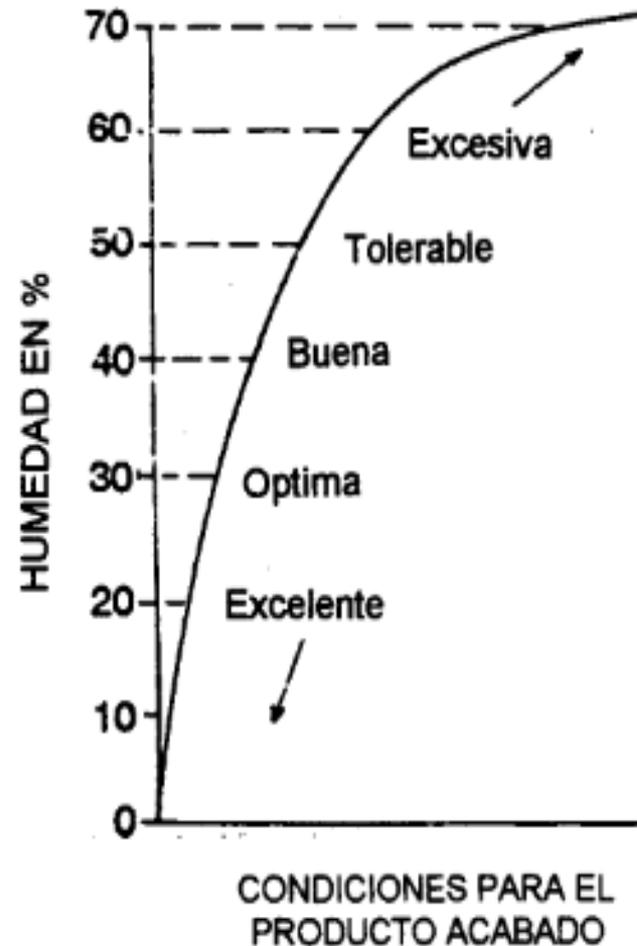
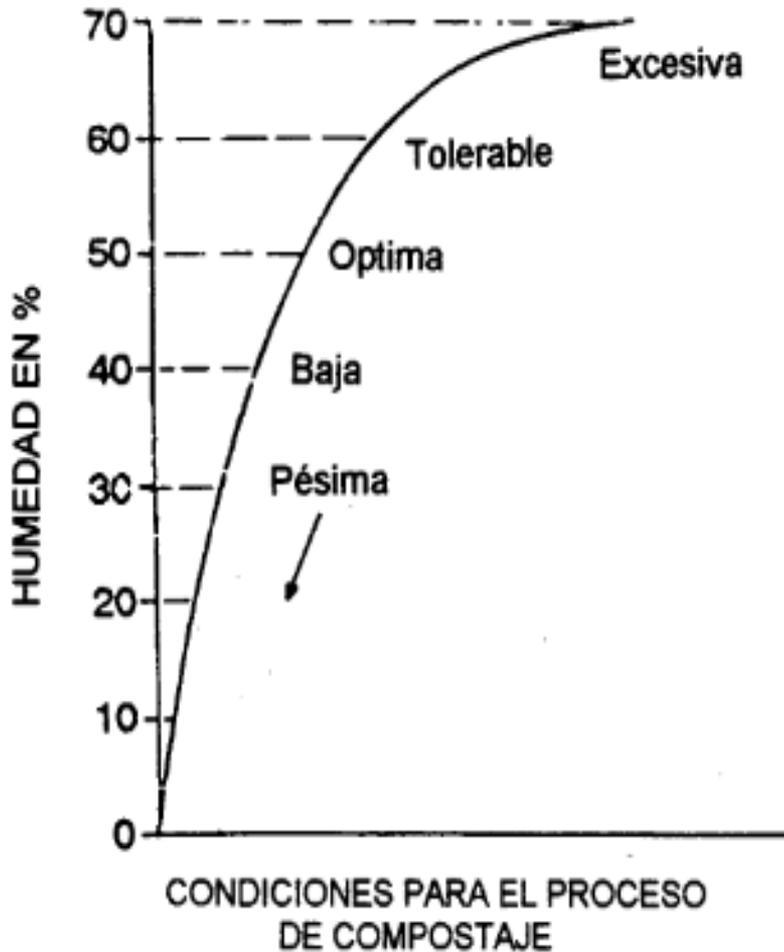


# Compostaje Aerobio

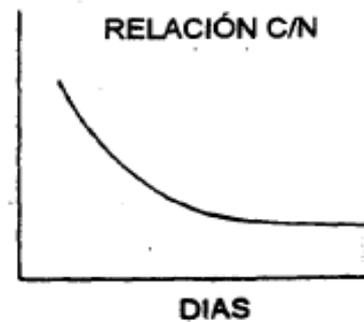
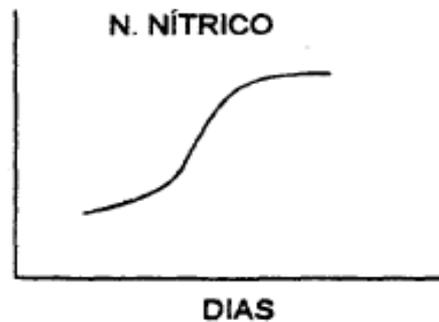
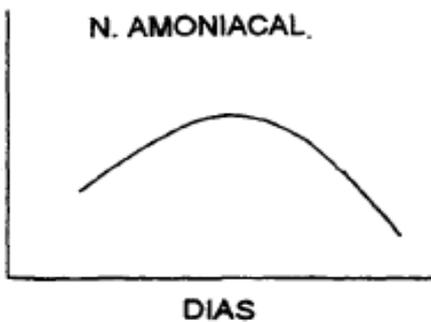
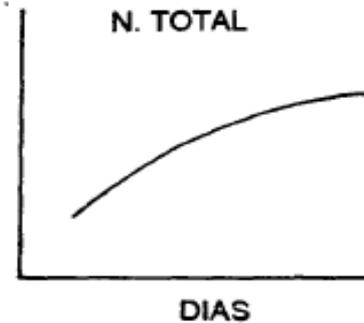
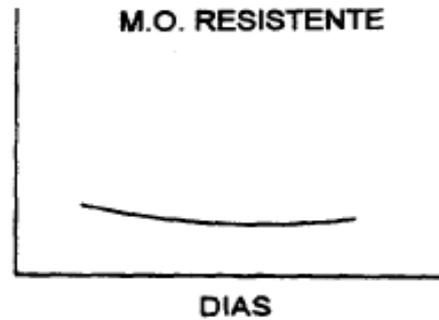
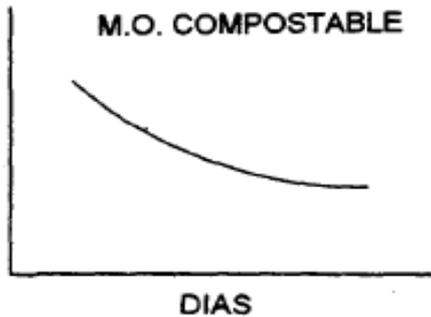
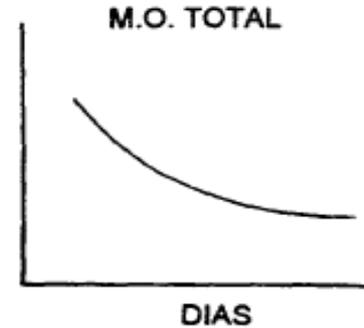
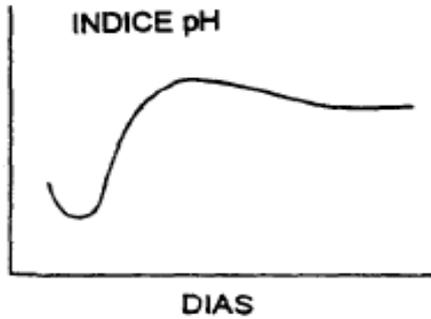


**Principales parámetros de interés**

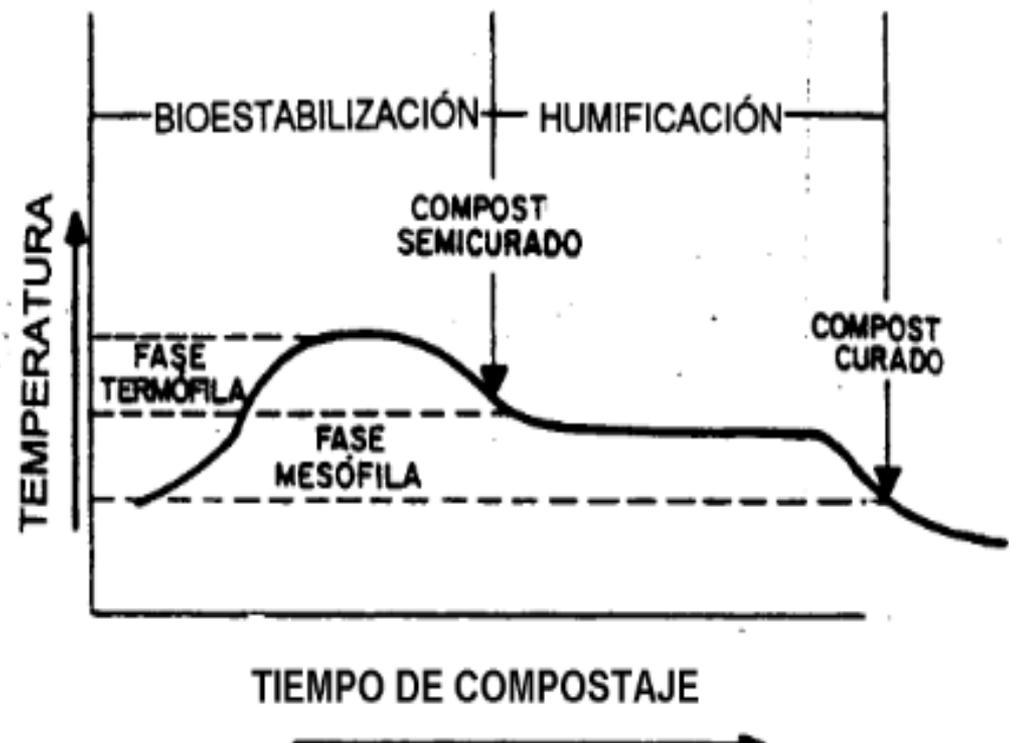
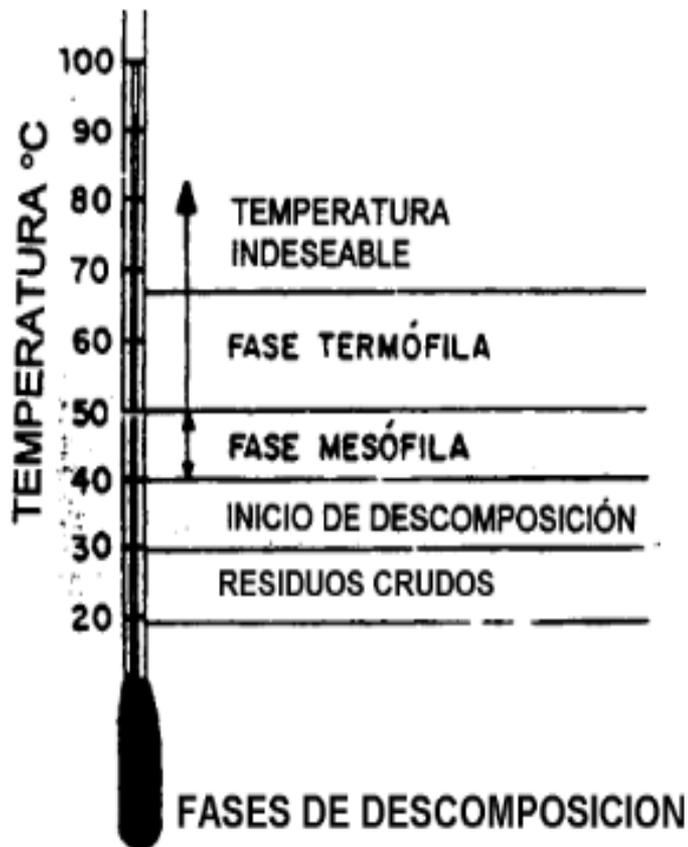
## La humedad en el proceso de compostaje y en el producto terminado



# Evolución de parámetros:



# Evolución del proceso de curado del compost orgánico

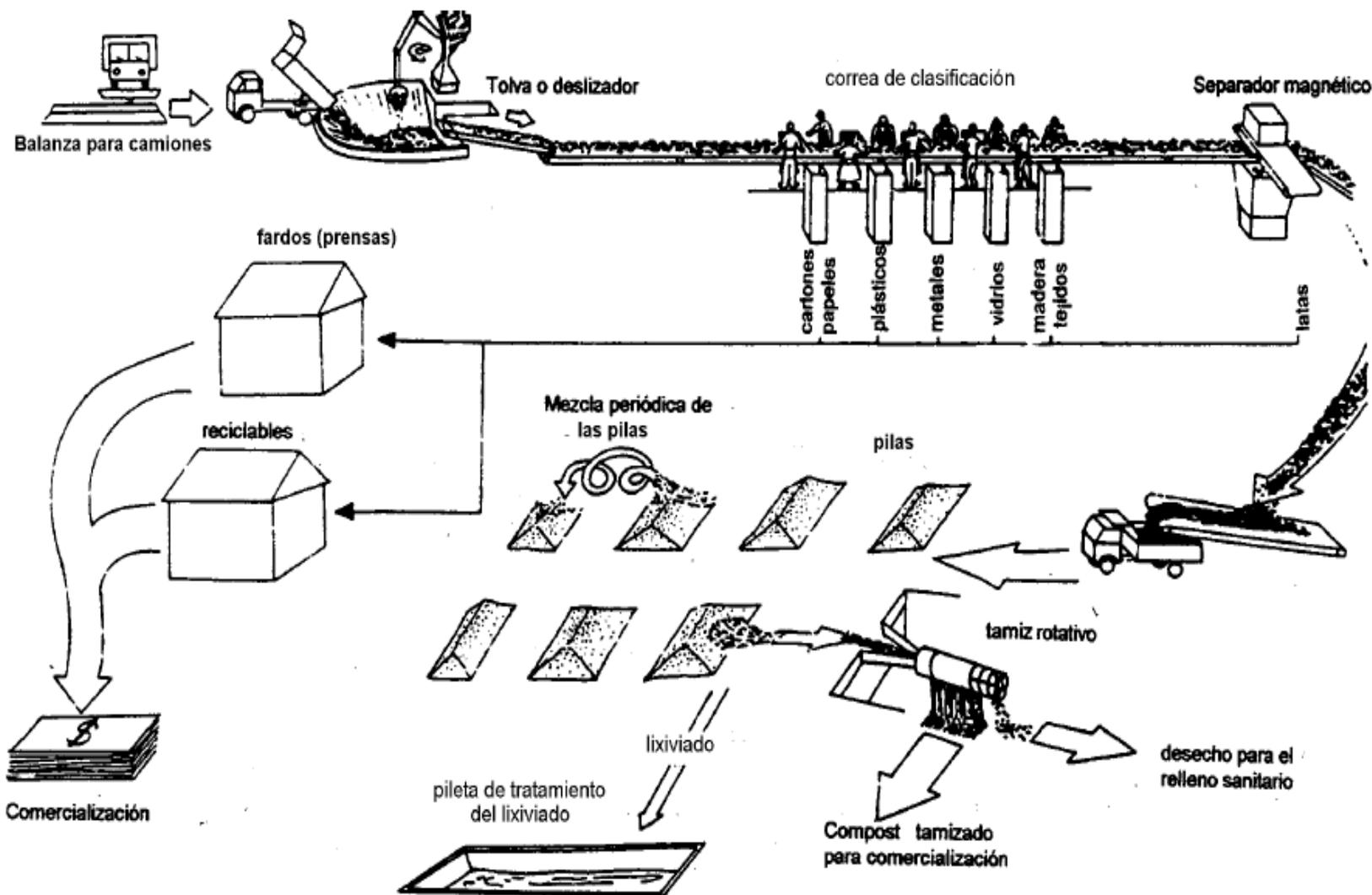


# Compostaje Aerobio

- Separación
- Trituración
- Conformación de pilas
- Manejo de pilas
- Maduración
- Producto final



## Esquema de una Planta de Clasificación y Compostaje













# Compostaje

## Variantes / aplicaciones:

- Compostaje aerobio
- Compostaje anaerobio
- Vermicompostaje
- Producción de material de cobertura para sitios de disposición final de RS

# Compostaje Aerobio

## Beneficios del compost aplicado como mejorador de suelos:

- Mejora la labrabilidad
- Mejora la aireación de las raíces
- Aumenta la capacidad de retención de agua (capacidad de campo)
- Regula la permeabilidad y el drenaje natural de los suelos
- Aporta nutrientes
- Aumenta la solubilidad de minerales
- Aporta microorganismos útiles al suelo

# Compost Vs Estiércol

- Mayor contenido de humedad
- Mayor cantidad de materia orgánica aprovechable
- Mayor contenido de nutrientes esenciales para el suelo (N,P,K).
- Mayor contenido de oligoelementos necesarios para el desarrollo de la vida vegetal (Fe, Mg, Mn, Co).



# Compostaje Aerobio - ASPECTOS IMPORTANTES

- Es una forma de reciclar nutrientes presentes en los residuos sólidos orgánicos y devolverlos al suelo.

- **No es económicamente rentable** pero sí es ambientalmente deseable.



- El éxito de las diferentes experiencias depende de muchos factores, pero en especial de la clasificación y calidad de la materia orgánica a compostar.

- 1 VALORIZACIÓN DE RESIDUOS
- 2 RECIRCULARIZACIÓN
- 3 PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO
- 4 SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL
- 5 DISMINUCIÓN DE RESIDUOS AL SDF

**ASPECTOS IMPORTANTES**

Destino final	Tecnologías existentes , operaciones y condiciones	Producto	Observaciones
Compostaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vermicompostaje</li> <li>✓ Pilas a cielo abierto (came-llones)</li> <li>✓ Pilas en recinto techado</li> <li>✓ Suelo impermeabilizado</li> <li>✓ Volteo manual, mecánico y por convección forzada de aire</li> <li>✓ Secado en horno</li> <li>✓ Tamizado</li> <li>✓ Proceso de pelletizado o granulado</li> <li>✓ Enriquecimiento (incorporación de aditivos, fertilizantes minerales, semilla, etc.)</li> </ul>	Compost: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ a granel</li> <li>✓ embolsado</li> <li>✓ enriquecido</li> <li>✓ granulado</li> <li>✓ pelletizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dentro de este destino no se tiene en cuenta el uso de residuos como mejorador de suelo.</li> <li>✓ Aspectos críticos de la tecnología: impermeabilización de áreas de recepción y operación, tratamiento de lixiviados y gestión de olores.</li> <li>✓ Condiciones óptimas de transporte y aplicación requieren presentación pelletizada.</li> <li>✓ La solicitud presentada por parte del MA y el MGAP al MEF para la exoneración de IVA en la comercialización de compost fue aprobada según (Decreto N° 366/021, 2021)</li> </ul>