

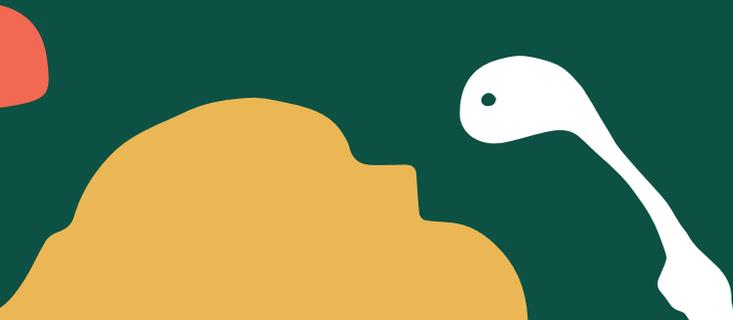
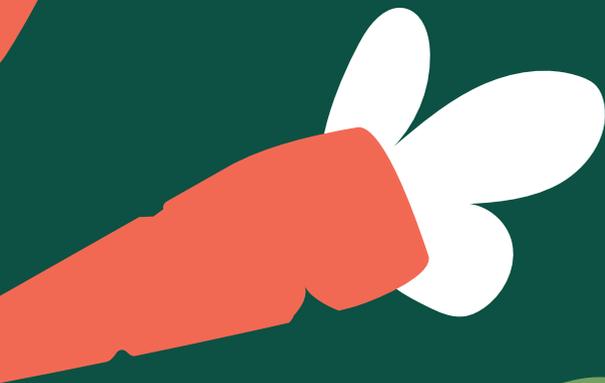
# ¿ME DIJISTE COMPOSTAR?



CONVIERTIENDO RESIDUOS ORGÁNICOS  
DOMICILIARIOS EN COMPOST

PROYECTO  
PILOTO  
RIVERA  
COMPOSTA





# Introducción

*¿Me dijiste compostar? Convirtiendo residuos orgánicos domiciliarios en compost* es un manual que surge en el marco del proyecto Rivera Composta. Su objetivo es incentivar el pensamiento crítico en jóvenes, relacionando técnicas de compostaje con sus efectos sobre el cambio climático, la regeneración de suelos y la disminución de residuos a disposición final. Las técnicas regenerativas, incluyendo el proceso de compostaje, aportan a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y de las metas definidas en el Plan Nacional de Gestión de Residuos.

El presente manual fue elaborado por un equipo de expertos conformado por CEMPRE Uruguay, el Centro Biotecnológico de Investigación e Innovación (CBI+I), Equipos Consultores, Vermitierra, la Intendencia de Rivera y la Cámara de Industria y Comercio Uruguayo-Alemana (AHK Uruguay). Está enmarcado en el proyecto “Transferencia de conocimientos, educación y formación en el ámbito de la gestión de residuos”, que es apoyado por AHK Uruguay y financiado por la Iniciativa de Exportación de Tecnologías Medioambientales del Ministerio de Medio Ambiente alemán (BMUV).

Rivera Composta es parte del módulo 2 de este proyecto, en el que se busca reducir la generación de residuos orgánicos mediante la técnica de vermicompostaje.

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Nuclear Safety and Consumer Protection



based on a decision of  
the German Bundestag

# Algunos datos que tenés que saber para empezar...

En Uruguay, se generan **1,5 millones de toneladas de residuos domiciliarios por año**. Más de 1 kilo por día por persona.



Un 45% de esos residuos son orgánicos y potencialmente compostables.



Los suelos que reciben fertilizantes orgánicos (compost) retienen más la humedad, produciendo más alimentos con igual nivel de irrigación. Esto implica que el uso de agua se hace más eficiente, manteniendo a la vez los acuíferos naturales.

También disminuyen los riesgos por inundaciones, ya que los suelos son más permeables y con mayor capacidad de absorción.



Asimismo, se crean fuentes de empleo. En el piloto realizado en este proyecto, algunas familias comenzaron a vender el compost, generando una fuente de ingreso.



En el proyecto piloto, el 52% de las muestras analizadas alcanzaron parámetros de madurez del compost que permiten que sea utilizado en huertas.



Los residuos generan el 5% del total de Gases de Efecto Invernadero. Compostar también es una manera de enfrentar el cambio climático.



Los residuos orgánicos, cuando se compostan, generan dióxido de carbono, y cuando se tiran con los otros residuos mezclados generan metano.

El metano que produce la descomposición de los residuos orgánicos, tiene un poder de calentamiento entre 27 y 30 veces superior al dióxido de carbono.



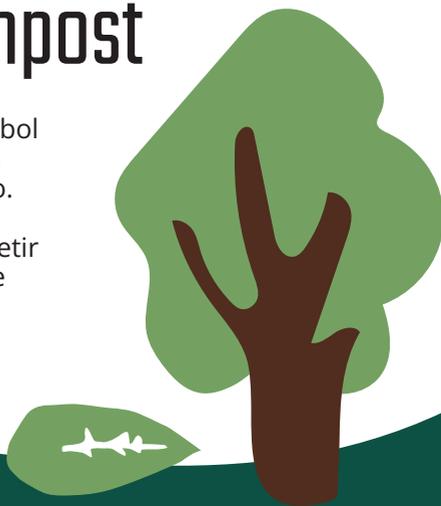
Fuente:



# Veamos primero qué es el compost

Cuando una hoja cae de un árbol en un bosque, se convierte en humus una vez descompuesto.

El compostaje consiste en repetir este proceso recreando lo que hace la naturaleza pero con nuestra intervención.



¿Qué dice la reglamentación en Uruguay?

*“El compost es un insumo resultante de la descomposición de las materias primas orgánicas bajo condiciones controladas, que alcanza temperaturas que permiten la higienización. Este producto está constituido por materia orgánica estabilizada y microorganismos benéficos, y se puede aplicar al suelo mejorando sus características físicas, químicas y biológicas”*

**¡ESCANEA ME!**



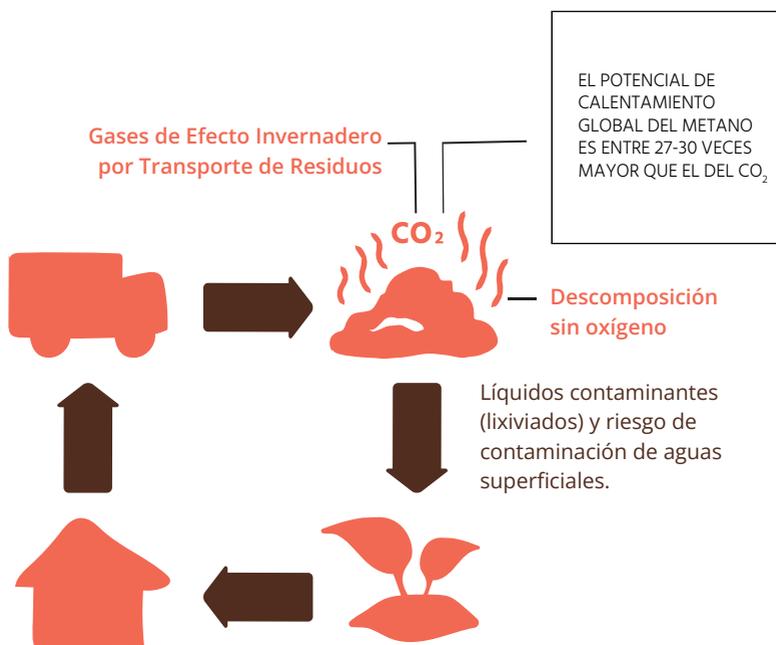
RM 97/2018 del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca: Requisitos para el registro y control para la comercialización de insumos formulados a partir de materia prima de origen orgánico para uso agrícola



# ¿Sabías qué sucede cuando no compostamos?

Los residuos orgánicos son enviados al sitio de disposición final, generando gases en su transporte y también en el momento de disposición final.

La tierra que podría recibir fertilizantes naturales para ser regenerada y a su vez producir más alimentos no es tratada y por tanto perdemos una gran oportunidad.



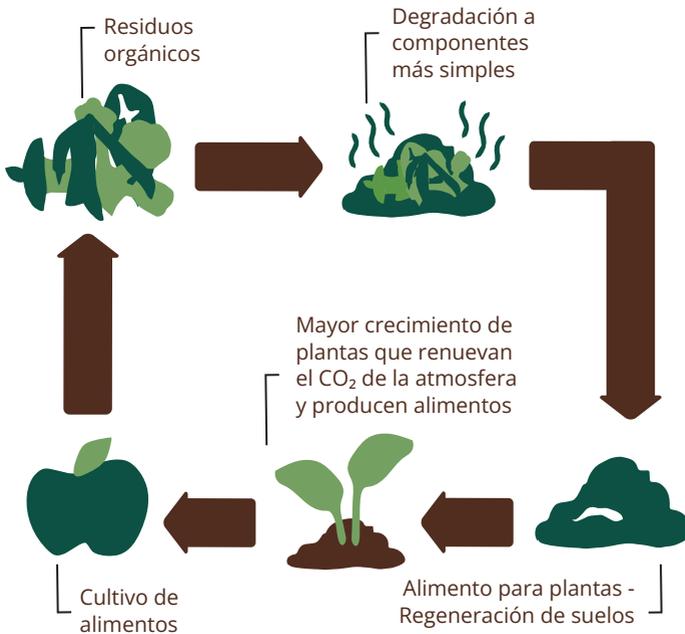


¿Sabías qué  
sucede cuando sí  
compostamos?

# El compost mejora nuestro suelo

Durante el proceso de formación del compost, los restos orgánicos son degradados a componentes más simples por la acción de distintos organismos.

La incorporación del compost terminado al suelo mejora su estructura y aporta nutrientes a las plantas mejorando su crecimiento.



# En el compostaje existe todo un ecosistema

Poblaciones de insectos y microorganismos que degradan secuencialmente la materia orgánica. Esto implica que los compostadores de primer nivel, como las bacterias y hongos que se encuentran cuando la fruta está pasada, degradan la materia para que luego, los de segundo nivel coman a los del primer nivel.

## COMPOSTADORES DE PRIMER NIVEL



## COMPOSTADORES DE SEGUNDO NIVEL



## COMPOSTADORES DE TERCER NIVEL



**MICROORGANISMOS**  
descomponen la materia orgánica químicamente

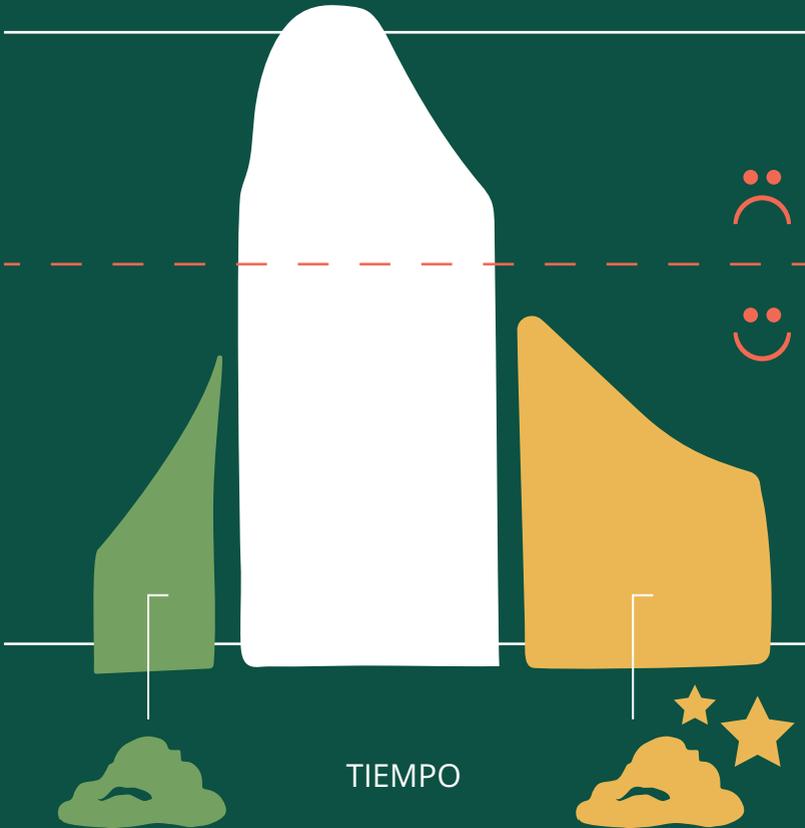


**MACROORGANISMOS**  
para que luego los de segundo nivel coman a los del primer nivel.

Fuente: Instituto Nacional de Tecnología industrial- Manual de buenas prácticas para producir compost hogareño. – Córdoba, Argentina

Para asegurarnos que este ecosistema sobreviva y actúe sobre la materia orgánica se debe dar seguimiento a algunos parámetros como:

- pH
- Humedad
- Temperatura
- Aireación





**El macroorganismo más popular es nuestra lombriz roja o californiana, que consume bacterias, hongos, protozoos y materia orgánica. Es muy valiosa para preparar nuestro compost.**

Ella se encarga de romper los restos y con sus túneles permite el ingreso de aire. La presencia de aire es importante ya que hace posible la existencia de microorganismos aerobios. Si no hay aire por apelmazamiento o exceso de agua, la materia se descompone pero de forma más lenta, liberando más gases de efecto invernadero y olor.

# El compost, un socio para enfrentar el cambio climático

Cuando no compostamos nuestros residuos orgánicos son enviados a disposición final, donde quedan debajo de una pila de otros residuos que imposibilitan la descomposición con aire (en presencia de oxígeno), generando así gas metano ( $\text{CH}_4$ ).

Al compostar facilitamos la generación de una descomposición con aire (o aeróbica) que genera dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y no metano ( $\text{CH}_4$ ).

El metano es un gas que tiene entre 27 y 30 veces más efecto sobre el cambio climático que el dióxido de carbono generado por la descomposición aeróbica. Esto sucede gracias al oxígeno que recibe el compost por la presencia de lombrices, microorganismos, la aireación de compostera y la composición de lo que estamos compostando.



## DESCOMPOSICIÓN CON AIRE (EN PRESENCIA DE OXÍGENO)

Gracias a las lombrices,  
mezcla manual o  
mecanizada



## DESCOMPOSICIÓN SIN AIRE



EL POTENCIAL DE  
CALENTAMIENTO  
GLOBAL DEL METANO  
ES ENTRE 27-30 VECES  
MAYOR QUE EL DEL  $\text{CO}_2$

# El compostaje contribuye a un consumo más responsable

En la encuesta realizada durante el proyecto piloto surgieron datos muy interesantes.

Además de comenzar a compostar, las personas empezaron a cambiar otros hábitos relacionados con un mundo más sostenible.



**34%**

de las personas cambiaron sus hábitos de consumo a partir de su participación en el proyecto



**46%**

comenzó a separar también sus reciclables



**32%**

implementó otras acciones de economía circular en su domicilio



# Compostar para un cambio cultural ambiental

Al compostar, logramos comprender que nuestras acciones diarias pueden contribuir a mejorar el impacto ambiental.

Comprendemos, en nuestras comunidades, qué es la economía circular: a través del reciclaje de nuestros restos de comida, en vez de desechar generamos nuevos insumos (compost) para plantas.

Aportamos a la comunidad donde vivimos: en el caso de Rivera, el 17% de las personas que participaron del proyecto donaron su compost a una organización, siendo de utilidad para una causa social.



# ¿Te quedan lombrices?

## COMPOSTAR EN COMUNIDAD

El sentir colectivo crea lazos en los participantes, que se extienden más allá del proyecto de compostaje. En el caso de Rivera, un claro ejemplo de esto fue la colaboración que surgió entre los participantes del proyecto aportándose lombrices uno a otros, cuando no se lograba la sobrevida de las mismas por olas de calor.

# En conclusión, cuando compostamos...

Contribuimos a la recuperación de suelos degradados aportando nutrientes y regulando los niveles de acidez y alcalinidad del suelo (pH).

Ayudamos a que crezcan plantas más fuertes y a que los suelos retengan la humedad.

Utilizamos menos fertilizantes sintéticos.

Utilizamos menos agua para riego cuidando el ciclo del agua.

Disminuimos la presión sobre los recursos naturales, como la tierra negra y el petróleo (materia prima de fertilizantes sintéticos), al reducir su consumo.

Avanzamos hacia un consumo responsable y el cambio cultural ambiental necesario.





¿Cómo  
compostar  
en casa?

## 1 | Elección de Compostera

Al seleccionar el tipo de compostera debemos considerar nuestro objetivo, el lugar disponible y las proporciones (el volumen) de residuos que generemos.

La compostera debe tener tapa, drenajes y puede tener una bandeja para recoger los lixiviados (el líquido que surge en el proceso)

Se sugiere tener disponible un recipiente en la cocina para coleccionar la fracción orgánica de los residuos domiciliarios para luego depositarlos en la compostera.



## 2 | Elección del sitio

Debe ser de fácil acceso desde la cocina; ni muy cerca ni demasiado lejos: un lugar que tenga preferiblemente sombra en verano (bajo un árbol o arbusto) y es recomendable evitar la exposición al viento y el sol permanentes.



## 03 | Obtener y colocar las composteras

Obtener lombrices. Las lombrices más adecuadas para esto son las lombrices rojas o californianas (*Eisenia foetida*). Núcleo mínimo 100-150 lombrices/ 1 o 2 litros del medio en el que se criaron.



Antes de poner las lombrices acumular algo de material orgánico fácilmente degradable (cáscaras de frutas y verduras, yerba) por unos días. Después colocar en la vermicompostera un poco de tierra o humus y poner las lombrices.

## 04 | Alimentación de la compostera

Agregar periódicamente material orgánico.

Es importante alimentar la compostera con residuos orgánicos verdes y marrones. Los restos verdes aportan sobre todo nitrógeno y deben ser la mayor parte de los restos que van a la compostera.

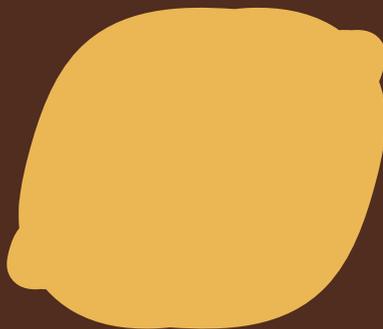
Los restos marrones aportan mayormente carbono y son importantes para controlar la humedad.



# 04.1 | ¿Qué no va en la compostera?



CARNE Y RESTOS ANIMALES



NI MUCHOS CÍTRICOS  
NI MUCHA CEBOLLA  
PORQUE ACIDIFICAN  
EL COMPOST



ACEITES Y  
GRASAS



MADERA TRATADA



CARTÓN O PAPEL  
CON TINTA  
(POSTALES, CAJAS  
CON COLORES,  
PAPEL DE  
REGALO, ETC.)



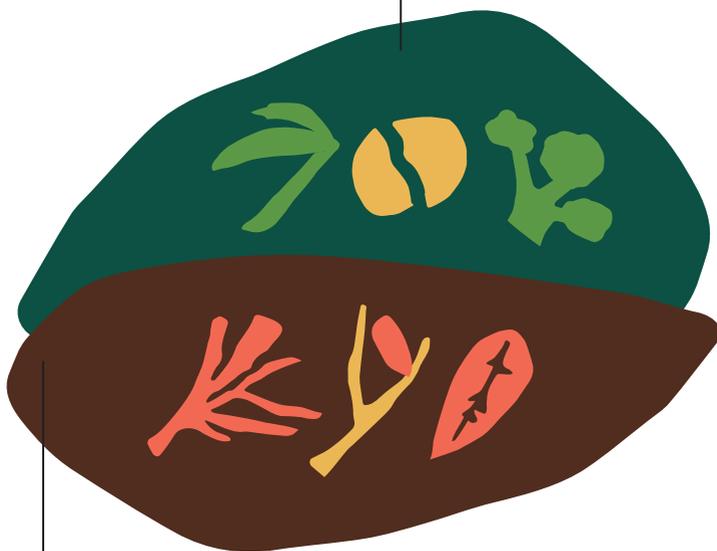
HOJAS DE EUCALIPTUS,  
NOGAL NI NUECES.

## 04.2 | Tipos de alimento

### **VERDE O HÚMEDO RICO EN NITRÓGENO**

Restos de frutas, verduras, cáscaras, restos de yerba, café y té.

Pasto cortado, restos de podas, restos de plantas verdes.



### **MARRÓN O SECO | RICO EN CARBONO**

Ramas, pasto seco, restos de podas (triturada), flores, hojas secas y paja. Aserrín, corteza y viruta de madera.

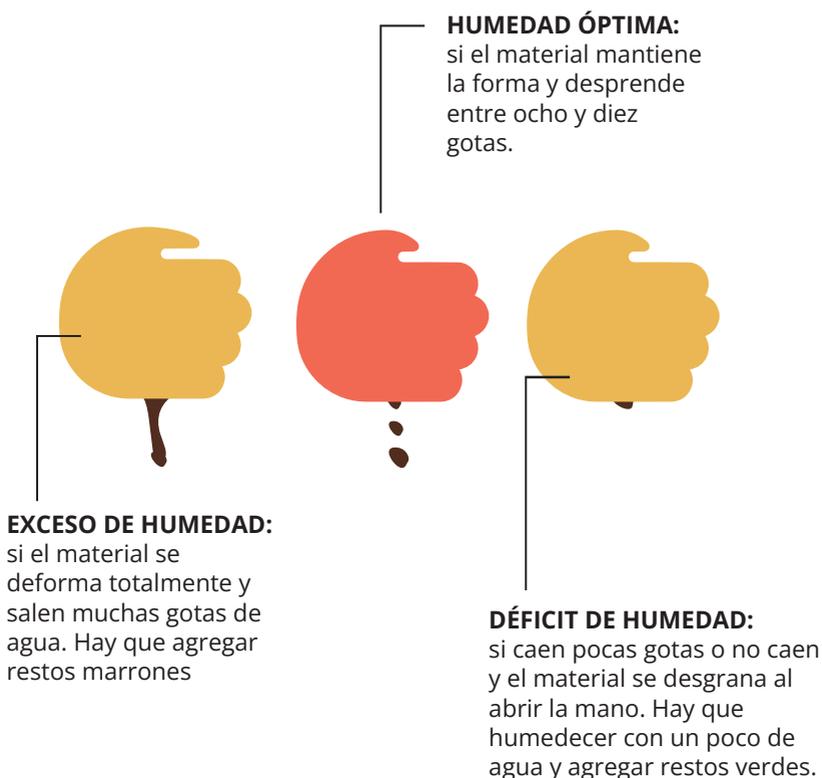
Papeles y cartones sin tintas (en trozos) hueveras de papel, tubos de papel higiénico y de cocina (en trozos pequeños). Restos de madera como fósforos usados y escarbadientes.

## 04.3 | Alimentando la compostera

### Controlar la Humedad

Controlar la humedad es indispensable para que el compost esté saludable y sin olor. Para saber si la humedad de la compostera es correcta se puede hacer el test del puño.

Demasiada humedad en el compost puede solucionarse mezclando los residuos domiciliarios con aserrín, bagazo, cartón o paja.



## 04.4 | Mantener la compostera sana

Temperatura: Si bien las lombrices pueden soportar temperaturas mayores, la temperatura ideal para ellas oscila entre 15° y 25° C. Ante las bajas temperaturas invernales pueden aletargarse e incluso morir, aunque los huevos pueden sobrevivir y nacer al llegar las temperaturas primaverales. Siempre será mejor mantener las lombrices en el interior del domicilio para asegurar su supervivencia y en sistemas exteriores puede proporcionarse un volumen grande de residuos frescos o estiércol que aportarán calor a la mezcla o incluso utilizar sistemas calefactores como mantas eléctricas.



Remover el material. Es recomendable de vez en cuando remover el material para mezclar los materiales frescos con los descompuestos y así acelerar el proceso. Al hacerlo, evitaremos también el apelmazamiento. No obstante, esto debe hacerse de vez en cuando y no de manera frecuente. Si removemos con demasiada frecuencia, en vez de acelerar la descomposición, se molesta a las lombrices y se las despista de su trabajo.





Mantener oscuro. Las lombrices son fotofóbicas, esto quiere decir que no soportan la luz. Por lo tanto, un vermicompostador siempre deberá ser opaco para evitar la entrada de luz. Cuanto menos se abra la tapa del vermicompostador, mejor.

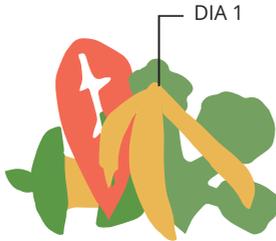
**TOMADO DE:**



## 05 | Estabilización

Cuando el recipiente donde se composte esté lleno lo cerramos y esperamos hasta que se termine de formar el compost. Esto puede demorar entre tres a seis meses dependiendo de varios factores, uno de ellos es la temperatura del entorno. Cuando el material de la vermicompostera tiene color oscuro, uniforme, está muy suelto y esponjoso, con textura suave, olor agradable (como a tierra húmeda) y no se reconocen los residuos orgánicos, el vermicompost está hecho.

TIEMPO DE  
MADURACIÓN  
EN EL  
COMPOSTAJE



## 06 | Cosecha del compost

Obtener el vermicompost implica la separación del humus y las lombrices para poder utilizarlo. El abono está pronto para ser cosechado cuando tiene color oscuro y uniforme, está muy suelto y esponjoso, tiene un olor a tierra húmeda y no hay trozos o restos de los materiales colocados.

Una forma de retirar las lombrices es dejar de alimentar la compostera, cubrir el material de la vermicompostera con una rejilla metálica o plástica y poner sobre ella material compostable unos 5 a 10 cm de espesor. Luego de unos días las lombrices habrán subido a buscar el alimento y podremos separarlas del compost pronto.

## 07 | Utilización del Compost domestico



MACETA



CULTIVOS



ÁRBOLES

---

MEXCLADO CON TIERRA  
**20-30%** DE COMPOST

MEXCLADO CON TIERRA  
**20-30%** DE COMPOST

**1CM** SOBRE  
LA BASE

---

SOBRE LA  
SUPERFICIE: **2CM**

SOBRE LA  
SUPERFICIE: **2CM**

QUE CUBRA EL  
ÁREA DE LA COPA

---

1 O 2 VECES  
AL AÑO

EN CADA CICLO  
DE CULTIVO

1 VEZ AL AÑO:  
CUANDO DA EL FRUTO  
O EN OTOÑO

# ¡Te invitamos a sumarte al cambio!



Si el tema es de tu interés, a continuación te contamos algunos análisis que realizamos para evaluar el proyecto.

Contar con información es muy importante para tomar decisiones, por lo que nos ayudaría que te contactes con nosotros si estás pensando en replicar la experiencia emprendiendo con un proyecto de este tipo en tu comunidad.

# ESTUDIOS EN EL LABORATORIO

Dentro del plan de trabajo se plantearon métricas para evaluar la calidad (estabilidad y madurez) del compost generado, para el cual se realizaron cuatro estudios:

- 1 | Análisis organoléptico
- 2 | Análisis físico-químico
- 3 | Germinación de col china
- 4 | Crecimiento de alfalfa

A través de estos análisis se puede comprobar la calidad del compost como nutriente para las plantas. Podés hacer todos los análisis o alguno de ellos. Ver en anexo fichas didácticas adaptadas para aplicarlo en centros educativos.



**¡ESCANEA ME  
Y REPLICÁ ESTOS  
ESTUDIOS!**

# 1 | Análisis organoléptico para control de humedad

Estos son algunos de los que se hicieron en Rivera. Algunos tuvieron demasiada humedad durante el proceso y el resultado no fue de buena calidad. En estos casos se verifica también olor fuerte. Este análisis coincide con los datos obtenidos a partir de encuestas.



**DEMASIADA HUMEDAD**

No se recomienda utilizar el compost inmaduro en macetas o huertas ya que resulta tóxico para las plantas.

**COMPOST MADURO**



---

## ¿Cómo saber si está maduro?

Un compost más maduro será de un color más oscuro y no presentará restos visibles de restos orgánicos.

## 2 | Análisis físico-químico y producción de gases

Para una actividad microbiana óptima el compost debe tener una humedad entre 50-70%

- pH >8,5 es indicador de madurez del compost.
- La Conductividad eléctrica (CE)  $\leq 3 \text{ ds.m}^{-1}$  es indicador de madurez del compost

¿Por qué son importantes el pH y la humedad?  
Son parámetros que condicionan la actividad biológica que degrada la materia orgánica y puede seleccionar a las poblaciones microbianas presentes en cada momento.

A su vez, el pH regula directamente la disponibilidad de los nutrientes.

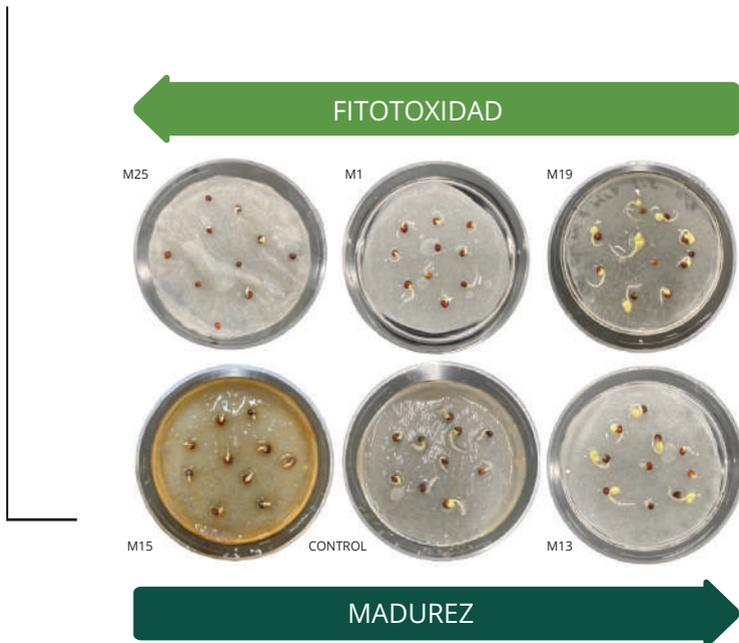


# 3 | Germinación en col china (*Brassica rapa* subsp. *pekinensis* Kitam).

Se compara la germinación con un control. Hay fitotoxicidad cuando germina menos que el control (inhibición de la germinación) (M1 y M15), hay fitonutrientes en el compost cuando tiene mayor germinación que el control (M13 y M19)

Inhibición de la germinación: Fitotoxicidad (afecta el crecimiento de las plantas)

Mayor germinación que el control: Fitonutriente (promueve el crecimiento de las plantas)



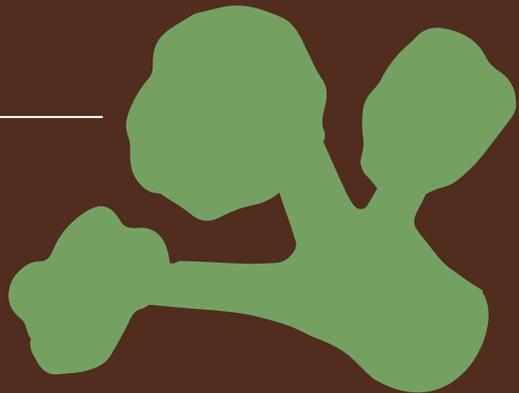
# 4 | Ensayo de crecimiento en plantas de alfalfa

Ensayo de crecimiento en plantas de alfalfa verificando fitotoxicidad según resultado del análisis de germinación, se seleccionaron 5 muestras fitotóxicas y 5 no fitotóxicas según el ensayo de germinación y se compararon los resultados con un control.

Comparando los plantines y el largo de sus raíces, podemos ver la diferencia, los primeros germinados en compost fitonutriente y los últimos en fitotóxico.



# Algunas iniciativas que te ayudarán en tu proceso de compostaje





En Uruguay hay varias iniciativas relacionadas con el compostaje, tanto privadas como de organismos públicos y organizaciones civiles.

Compartimos algunos links interesantes y te invitamos a sumar más iniciativas contactándote con nuestra organización.

**¡ESCANEA ME!**



Guía de compostaje  
domiciliario

En la región el Instituto  
Nacional de Tecnologías  
Industriales de Córdoba  
Argentina es un referente  
en la temática



**¡ESCANEA ME!**



¡ESCANEAAME!



CEMPRE

¡ESCANEAAME!



Red de Promotores  
Ambientales



VERMITIERRA

¡ESCANEAAME!





# ¿Sabías que Uruguay cuenta con un Plan Nacional de Gestión de Residuos?



¡ESCANÉAME!

El Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGR) es una herramienta muy importante para mejorar la gestión de residuos en el marco de la transición hacia un Uruguay más circular, en donde se conciben los residuos como recursos, apostando a su revalorización y transformación, y en la medida de lo posible, minimizar su existencia.



¡ESCANÉAME!

El PNGR es el primer plan a nivel nacional, en el marco de lo establecido en la ley de Gestión Integral de Residuos (Ley 19.829, de 18 de setiembre de 2019), a partir del cual se busca que avancen los procesos de planificación de gestión de residuos a nivel departamental, comprometiendo e implementando acciones y movilización de recursos.

Se prevé que en 2027 el 20% de los hogares clasificará los residuos compostables y los destinará a valorización, aumentando esta cifra de hogares a un 40% en 2032.

# Tu aporte a los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS)

Sí, al compostar podés aportar a la concreción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y alentar a que otras personas también lo hagan. Los ODS son un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible [1].

Se trata de 17 Objetivos, que marcan la agenda 2016 - 2030 para el desarrollo sostenible según la concepción de la ONU[2].

Si te interesa el tema y querés sumarte con un proyecto de compostaje en tu comunidad, estarías contribuyendo a estos objetivos, específicamente al objetivo 12.3: “De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.”

[1]



¡ESCANÉAME!



[2]



# Analizando el Compost

Experimentos para  
saber de nuestro  
compost



# EFECTO DEL COMPOST EN EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS

## HIPÓTESIS

Las plantas crecen mejor en presencia de compost.

## OBJETIVOS

- 1 | Analizar el efecto del compost en el crecimiento de plántulas de lechuga.
- 2 | Comparar el efecto del compost comercial con el compost de composteras domésticas en el crecimiento de plántulas de lechuga.
- 3 | Aplicar el método científico.

Materiales que se necesitan:

- Regla
- Balanza (mejor si es de precisión)
- Macetas
- Turba comercial
- Compost comercial
- Compost a analizar (de las composteras domésticas)
- Semillas de lechuga
- Papel absorbente
- Agua de grifo

Variables a considerar: iluminación, agua, tiempo de incubación.  
Indicadores del experimento: largo de tallo, largo de raíz, masa.

## CONDICIONES DEL EXPERIMENTO

Control sin compost (control A): maceta solo con turba comercial.

Control con compost comercial (control B): maceta con compost y turba comercial en una relación 1:1.

Muestra: maceta con compost de compostera doméstica y turba comercial en una relación 1:1.

## **PROTOCOLO**

- 1 | Hacer las cuentas de cuántas semillas vamos a necesitar para el experimento.
- 2 | Germinar semillas de lechuga sobre un papel absorbente húmedo durante 48 hs. Mantener el papel húmedo durante todo el tiempo de incubación.
- 3 | Rotular 3 macetas: control A, control B y muestra. Las macetas deben ser del mismo tamaño y tener la misma cantidad final de turba o turba/compost.
- 4 | Colocar turba comercial en la maceta de rotulada como control A.
- 5 | Mezclar partes iguales de compost comercial y turba comercial.
- 6 | Colocar en maceta rotulada como control B.
- 7 | Mezclar partes iguales de compost de compostera doméstica y turba comercial.
- 8 | Colocar en maceta rotulada como muestra.
- 9 | Colocar 10 semillas germinadas en cada maceta a una profundidad de 1 cm.
- 10 | Cultivar a temperatura ambiente con ciclos luz/oscuridad de 16/8 horas durante 2 semanas. Regar con agua según necesidad.
- 11 | Hacer registro fotográfico diario.
- 12 | Luego de transcurridas las 2 semanas desarmar cuidadosamente las macetas para analizar cada plántula.
- 13 | En cada plántula medir con una regla el largo de la raíz y el tallo de cada planta.
- 14 | Registrar los resultados.
- 15 | Pesar cada una de las plántulas.
- 16 | Registrar los resultados.
- 17 | Pesar todas las plántulas juntas por cada maceta (POOL).
- 18 | Registrar los resultados.

## REGISTRO DE RESULTADOS

CONTROL A	LARGO RAÍZ (cm)	LARGO TALLO (cm)	MASA (mg)
Plántula 1			
Plántula 2			
Plántula 3			
Plántula 4			
Plántula 5			
Plántula 6			
Plántula 7			
Plántula 8			
Plántula 9			
Plántula 10			
POOL			

### CONTROL B

Plántula 1			
Plántula 2			
Plántula 3			
Plántula 4			
Plántula 5			
Plántula 6			
Plántula 7			
Plántula 8			
Plántula 9			
Plántula 10			
POOL			

### MUESTRA

Plántula 1			
Plántula 2			
Plántula 3			
Plántula 4			
Plántula 5			
Plántula 6			
Plántula 7			
Plántula 8			
Plántula 9			
Plántula 10			
POOL			

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

1 | Calcular el promedio y desvío estándar de cada maceta (control A, control B y muestra) para el largo de raíz y el largo de tallo.

2 | Comparar los valores obtenidos.

¿Se observan diferencias en el largo de raíz y/o el tallo entre el control A y el control B? ¿Y entre el control B y la muestra de compostera doméstica?

3 | Calcular el promedio y desvío estándar de cada maceta para la masa de las plántulas.

Comparar este valor obtenido con el valor que pesaron (POOL).

¿Es igual? ¿Es diferente? ¿Cómo podrían explicarlo si es que hay diferencias?

¿Se observan diferencias en la masa de las plántulas (POOL) entre el control A y el control B?

¿Se observan diferencias en la masa de las plántulas (POOL) entre el control B y la muestra de compostera doméstica?

## COMUNICAR LOS RESULTADOS

Elabora un afiche que muestre los resultados y conclusiones obtenidas.



# CULTIVO DE MICROORGANISMOS PRESENTES EN EL COMPOST

## HIPÓTESIS

En el proceso de compostaje participan variedad de microorganismos.

## OBJETIVOS

- 1 | Evidenciar el crecimiento de microorganismos presentes en el compost.
- 2 | Visualizar diferentes morfologías de colonias.
- 3 | Contar los microorganismos presentes en la muestra de compost.

Materiales que se necesitan:

NOTA: Todo el material tiene que estar limpio y estéril (hervido durante 5 minutos o esterilizado en olla de presión).

- 3 Placas de Petri estériles (de vidrio o plástico).
- 3 Hisopos estériles.
- 1 Vaso medidor.
- 1 bollón de vidrio de 500 mL de capacidad, hervido.
- 3 Cucharas.
- 5 gramos de agar-agar.
- 10 gramos de miel.
- 1 litro de agua hervida.
- 4,5 g de sal de mesa.
- 4 jeringas estériles de 5 mL.
- Tubos de plástico o vidrio (o vasos).
- 3 Bandejas de pesados (pueden ser tapas de un bollón limpias y enjuagadas con agua hirviendo).
- Balanza.
- 2 mecheros bunsen caseros.

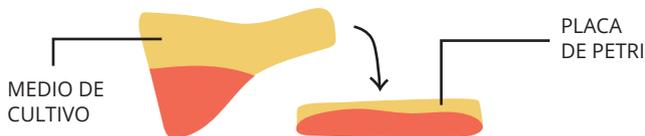
## CONDICIONES DEL EXPERIMENTO

- Muestra de compost de compostera doméstica.
- Variables a considerar: tiempo de incubación.
- Indicadores del experimento: crecimiento de colonias de morfologías diferentes.

## PROTOCOLO

1 | Hervir 1 litro de agua durante 5 minutos.

2 | Preparación del medio de cultivo:



2.a. | Pesar 5 gramos de agar agar y 10 gramos de miel. Colocar en bollón de vidrio hervido. Incorporar lentamente y agitando 250 mL de agua hirviendo. Asegurar completa disolución.

2.b. | Si es posible, realizar lo que se detalla a continuación entre mecheros bunsen. Cuando la temperatura permita agarrar el bollón con la mano, repartir el medio por vuelco en las placas de Petri (aproximadamente 20 mL por placa). Dejar enfriar con la tapa semi-abierta. Las placas solidifican cuando se enfrían.

3 | Preparación de suero fisiológico:

3.a. | Pesar 4,5 gramos de sal de mesa y disolver con 500 mL de agua hervida tibia para asegurar la disolución total de la sal. Agitar con cuchara o varilla limpia y previamente enjuagada con agua hirviendo.

3.b. | Colocar 45 mL de suero fisiológico en un vaso de vidrio limpio y enjuagado previamente con agua hirviendo.

3.c. | Rotular 6 tubos o vasos (limpios y enjuagados previamente con agua hirviendo) como: -2, -3, -4, -5, -6, -7.

3.d. | Colocar 9 mL de suero fisiológico en cada tubo.

#### 4 | Preparación de las diluciones del compost.

Si es posible, realizar lo que se detalla a continuación entre mecheros bunsen.

4.a. | Pesar 5 gramos de compost y colocarlo en el vaso conteniendo 45 mL de suero fisiológico. Mezclar bien con cuchara limpia y enjuagada previamente con agua hirviendo.

4.b. | Utilizando la jeringa (sin aguja), tomar 1 mL de la mezcla y colocarla en el tubo -2. Mezclar cargando y descargando la totalidad de la jeringa 3 veces.

4.c. | Cambiar de jeringa o enjuagar bien con agua hervida (cargando y descargando la totalidad de la jeringa 3 veces, luego, descartar ese líquido).

4.d. | Tomar 1 mL del tubo -2 y colocarlo en el tubo -3. Mezclar cargando y descargando la totalidad de la jeringa 3 veces.

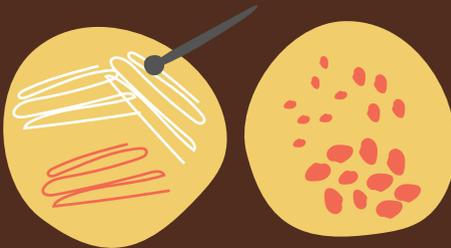
4.e. | Cambiar de jeringa o enjuagar bien con agua hervida (cargando y descargando la totalidad de la jeringa 3 veces, luego, descartar ese líquido).

4.f. | Repetir el procedimiento 4.b y 4.c hasta el tubo -7.

#### 5 | Sembrado de las diluciones en las placas.

Si es posible, realizar lo que se detalla a continuación entre mecheros bunsen.

5.a. | Rotular las placas de Petri como -5, -6, -7.



5. b. | Colocar el hisopo en el tubo -5, abrir la placa y deslizar el hisopo por el medio de cultivo girando la placa como se muestra en la imagen.

5. c. | Cambiando el hisopo para cada placa, realizar el mismo procedimiento para la placa -6 y -7.

5.d. | Incubar las placas cerradas a temperatura ambiente con el medio hacia arriba durante 24-48 hs.

5.e. | Se evidencia crecimiento cuando se observan colonias como se indica en la imagen.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

¿Qué tipos de microorganismos se encuentran en el compost?

¿Por qué se recomienda trabajar entre mecheros bunsen?

¿Qué es una unidad formadora de colonia (UFC)?

Registre el número de colonias contadas en cada placa

PLACA	NÚMERO DE COLONIAS
-5	
-6	
-7	

## COMUNICAR LOS RESULTADOS

Elabora un afiche que muestre los resultados y conclusiones obtenidas.

## BIBLIOGRAFÍA

Rocha, F.; Umpiérrez, M.; Tiscornia, I. Análisis de la calidad de vermicompost producido a partir de residuos domésticos en sistema fed-batch, en el marco del proyecto Rivera Composta. Laboratorio de Biotecnología, Facultad de Ingeniería, Universidad ORT Uruguay. Julio 2022.

Trautmann, N. M.; Krasny, M. E. Composting in the classroom. Scientific Inquiry for High School Students. Cornell University, EUA. 1997.

