

TU ESCUELA
EN CASA

Ministerio de
EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA
PROVINCIA DE
CÓRDOBA



entre
todos

La revolución de los microorganismos

NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 1.º Y 2.º AÑO
CIENCIAS NATURALES · BIOLOGÍA

Palabras clave: microorganismos / ecosistemas / metabolismo



ISEP

La revolución de los microorganismos



Fuente: [Wikimedia](#)

Introducción

¿Sabemos cómo se propagan las enfermedades o qué sucede cuando dejamos un alimento mucho tiempo fuera de la heladera? ¿De dónde salen los microorganismos que degradan los alimentos o nos causan enfermedades?

Desde la Antigüedad, la gente creía que las enfermedades brotaban directamente del cuerpo debido a desequilibrios de sus componentes. También, se pensaba que otras formas de vida, como los hongos o los gusanos, surgían de los alimentos que se pudrían. Todo empezó a cambiar en 1850, cuando el científico francés Louis Pasteur revolucionó la biología y la medicina para siempre al desarrollar la **teoría microbiana de la enfermedad**.

¡Vamos a conocer un poco más acerca de esta importante contribución de Pasteur a la ciencia!

:: Parada 1. Amasar la masa

En este primer momento, les vamos a proponer acercarse a la cocina y preparar algo rico.

El pan que hoy comemos es leudado con levaduras, que son hongos microscópicos que producen las burbujitas de la masa y la hacen crecer. Antes de que se usaran, solo se comían panes planos, como el pita griego o las tortillas mexicanas.

Sabían que...

En alguna parte de Sumeria, o en el sur de Mesopotamia, hacia el 6000 a. C., alguien empezó a elaborar pan tal como lo conocemos hoy: con las fases bien diferenciadas de amasado y calentamiento. Los sumerios, hacia el 3000 a. C., enseñaron a los egipcios a elaborar pan, quienes, rápidamente, lo incorporaron a su dieta y mejoraron los procesos de panificación hasta convertirlo en un alimento indispensable para su sociedad.

Para el leudado, solo colocamos levadura a la masa y dejamos que estos pequeños hongos fermenten el azúcar presente en la harina. Esto hace que produzcan CO₂ (dióxido de carbono), el gas que forma las pequeñas burbujas que esponjan la masa del pan. Si no “sembramos” estos microorganismos, no habrá leudado.

¿Alguna vez hicieron pan? ¡A lavarse las manos y cocinar! Una rica forma de iniciar nuestra investigación, ¿no? ¡Vamos a intentarlo!

ACTIVIDAD 1 |

Primera parte: hacemos pan

- En esta primera parte, les proponemos elaborar pan.

Aquí están **las cantidades y los ingredientes** necesarios para elaborar 1 kilo de masa y poder hacer un pan típico de Francia: las deliciosas, alargadas y crujientes *baguettes*.

Se necesita:

- Harina común (000): 1 kg
- Agua templada: 650 cm³
- Levadura fresca de panadería (30 gramos) o levadura seca (10 gramos)
- Sal: una cucharada sopera
- Azúcar: una cucharadita (cucharita de té)
- Aceite: tres cucharadas soperas

¿Cómo hacemos?

- 1) Prendan el horno para que vaya calentándose.
- 2) Introduzcan el agua templada en un recipiente amplio y hondo. Añadan la levadura fresca —desmenuzada— y el azúcar. Revuelvan hasta que ambos se integren por completo.
- 3) Añadan la mitad de la harina y todo el aceite. Mezclen bien, procurando aplastar los grumos que se formen. Luego, dejen reposar durante 20 minutos a temperatura ambiente cubriendo el recipiente con un trapo limpio. La masa crecerá ligeramente y se llenará de burbujas.

- 4) Transcurrido el tiempo de reposo, incorporen el resto de la harina y la sal. Vuelvan a revolver hasta que esté tan espesa que no puedan seguir. Espolvoreen la superficie de trabajo con harina y vuelquen la masa sobre ella. Engrásense las manos con aceite y amasen durante unos minutos.
- 5) Ahora, formen una bola con la masa. Divídanla en la cantidad de bollos que quieran y coloquen el resultado sobre una bandeja de horno untada con un poco de aceite. Hagan dos cortes en la superficie de cada bollo con un cuchillo afilado.
- 6) Dejen leudar por 20 minutos. Después, cocinen en el horno —a temperatura media— por 40 minutos.

Compartan su producción con sus familiares y disfruten de una rica comida preparada con sus propias manos. Pueden aprovechar y hacer una lista de otras masas con levadura que les gustaría intentar preparar... ¿Pizzas? ¿Medialunas?

Pueden tomar una foto de sus panes o grabarse mientras los preparan, así después lo comparten con el resto de su clase en el espacio propuesto por sus docentes.

Pistas para hacer esta actividad:

Familia:

En esta actividad, nos proponemos un momento pausado de cocina. Disfrutemos con los chicos de la preparación del pan para poder compartirlo luego. Una **importante** recomendación a tener en cuenta: evitar la preparación de esta receta si en el hogar hay una **persona celíaca** ya que estamos trabajando con trigo.

Segunda parte: ¿fermentar?

► En esta segunda parte, les proponemos analizar la receta como si fuera un ensayo experimental.

Todos estos ingredientes juntos generan una **mezcla**. En algún momento antes de la cocción, hay cambios en la masa que le dan aire y elasticidad. Pero ¿de dónde sale ese aire? ¿Qué causa que la masa se infle?

Si analizamos los ingredientes, seguramente tendremos en claro que la harina junto con el agua va a formar el pan, mientras que la sal le va a dar sabor.

¿A qué se debe que agreguemos levadura y que sea realmente importante en la masa para que salga un rico pan?

¿Ya tienen la respuesta? Sí, **la levadura es para que el pan crezca** (y se vuelva esponjoso). De cualquier modo, sigue la pregunta: ¿a qué se debe este proceso?

Para responder, vamos a leer este texto que nos va a ayudar a entender qué es la levadura:

¿Qué es la levadura y cómo se prepara?

Las levaduras son un grupo particular de **hongos unicelulares** (es decir, constituidos por una sola célula) caracterizados por su capacidad de transformar los azúcares.

Hay muchas especies de levaduras. La más comúnmente conocida es la *Saccharomyces cerevisiae*, que se utiliza en la industria panadera y en la elaboración de la cerveza. Las levaduras también juegan un papel importante en la producción de otros productos como el vino y el kéfir. La mayoría de las levaduras usadas en la industria alimentaria son de forma redonda y se dividen produciendo pequeños brotes. Esta producción de brotes es una característica utilizada para reconocerlas a través del microscopio, ya que, durante el brote, las células poseen una forma de ocho.

Las levaduras pueden encontrarse en todas partes en la naturaleza, especialmente en plantas y frutas. Una vez que las frutas caen del árbol, la actividad de los hongos hará que se pudran. Durante este proceso, se forman alcohol y dióxido de carbono a partir de los azúcares presentes en las frutas. Este proceso se llama **fermentación**.

Las levaduras necesitan azúcares para crecer, y los obtienen del almidón y el gluten de la harina de trigo. Se alimentan de ellos en condiciones de falta de oxígeno; los fermentan y producen alcohol y dióxido de carbono (CO₂). En la industria panadera, el alcohol generado durante la fermentación se evapora durante el horneado.

(El texto fue adaptado de [¿Qué es la levadura y cómo se prepara?](#))

Para saber más...

Para conocer más acerca del tema de las levaduras, pueden ver el siguiente video:

[¿Qué son las levaduras?](#) (se accede haciendo clic sobre el título). <https://bit.ly/41wRWdC>

Registren en sus carpetas la información obtenida:

1. ¿Qué es la levadura?
2. ¿A qué llamamos fermentación?
3. ¿De dónde surge el aire de la masa?
4. ¿Cuál fue la importancia de descubrir la fermentación para la fabricación del pan?

Guarden la información obtenida en sus carpetas o compártanla con el resto de la clase en el espacio propuesto por sus docentes.

:: Parada 2 | Un viaje al pasado

En la parada anterior, preparamos un delicioso pan de campo y reconocimos la existencia de las levaduras, unos microscópicos hongos encargados de que el pan que comemos sea esponjoso. Ahora, ¿cuándo se descubrieron las levaduras?

Retrocedamos en el tiempo para conocer qué pasaba en las sociedades y en la ciencia en el momento en el que nos asomamos a este mundo de microorganismos.

En esta situación de pandemia, vamos a hacer un viaje imaginario a Europa. Allí, hacia **1590**, Zacharias Janssen, un fabricante de lentes holandés, crea el microscopio. Años más tarde, en **1673**, se publican las primeras observaciones con instrumentos ópticos de la estructura del moho y del aguijón de la abeja. Fueron realizadas por Anton van Leeuwenhoek, un comerciante neerlandés aficionado a la investigación. Al año siguiente, el mismo van Leeuwenhoek descubre minúsculas formas de vida moviéndose en el agua. Fue la primera persona en ver microorganismos; los llamó “animálculos”.

■ Hacemos una parada en nuestro viaje imaginario. ¿Ustedes conocen a los microorganismos? ¿Saben de dónde surgen? ¿Qué creían antes de recorrer esta secuencia? Regístrenlo en sus carpetas.

Durante la Edad Moderna (**1492-1789**), la presencia de lo sobrenatural en la vida cotidiana era admitida por todos los planos sociales. La ciencia y las creencias eran una mezcla extraña que con el tiempo se iba delimitando y separando. Se fermentaban alimentos, se producía hidromiel, se leudaban panes y la gente se enfermaba y moría por una simple herida infectada. Conocer la existencia de seres microscópicos todavía no explicaba el origen de las enfermedades o los procesos de fermentación. En ese entonces, una creencia fuertemente instalada era que la vida, estos animálculos, surgían por lo que llamamos **generación espontánea**, idea heredada de la antigua Grecia.

Se hicieron muchos experimentos para entender de dónde salían los microorganismos.

Francisco Redi fue un médico italiano que investigó el origen de las larvas de la putrefacción de la carne. Para él, provenían de otro sitio, no de la carne podrida. Si bien sus experimentos, realizados en la década de 1660, mostraban evidencias fuertes contra la generación espontánea, no fueron suficientes para refutar esta teoría.

En **1769**, el italiano Lázaro Spallanzani ideó un experimento para contraargumentar el experimento del inglés John Turberville Needham. Needham había calentado y, seguidamente, sellado distintos recipientes en los que tenía caldo de carne; al observar por el microscopio, encontraba seres vivos. Así, probaba la idea de que la vida surge de la materia no viviente. Spallanzani

prolongó el tiempo de calentamiento del caldo y selló con mucho más cuidado los recipientes. Al observar los caldos con el microscopio, no veía microorganismos. Concluyó, entonces, que el calor los mataba y no aparecían nuevamente porque los frascos estaban sellados. Sin embargo, esto tampoco fue suficiente para cambiar la teoría de la generación espontánea.

- Hacemos otra parada en nuestro viaje imaginario para poder reflexionar:

En nuestra vida diaria, ¿qué ventajas tiene saber que los microorganismos son los causantes de las enfermedades? Consideren las consecuencias en cuanto a la salud, la higiene dental, la producción de alimentos. Registren brevemente las respuestas en sus carpetas.

Seguimos viajando hacia mediados del **1800**. Allí están los químicos Louis Pasteur en Francia y Justus von Liebig en Alemania. Liebig, junto a otros colegas, insistía en que la fermentación era un proceso químico y que no requería la intervención de ningún organismo. Pasteur, en cambio, sostenía que la fermentación la producían microorganismos.

En **1854**, hubo una epidemia de cólera en Londres. En ese contexto, la idea de que las enfermedades pueden ser contagiadas entre las personas o los animales era evidente, aunque se desconocía el factor causante de la enfermedad: ¡nadie sabía cómo se enfermaban!

Debió darse un paso más para desterrar definitivamente la idea de la generación espontánea. Este ensayo constituyó una revolución para las ciencias y la medicina de aquel entonces y sus descubrimientos se aplican aún hoy. Entre otros descubrimientos, Pasteur había observado en el microscopio que la fermentación contiene microorganismos vivos. Entonces, retomando la experiencia de Spallanzani, calentó líquidos fermentados y observó qué sucedía.

■ Llegamos al final de nuestro viaje. Les proponemos ver el experimento de Pasteur en el siguiente video. Hagan clic [acá](https://bit.ly/2ZjZq6C) para ingresar (del minuto 6.15 al 7.30). <https://bit.ly/2ZjZq6C>

ACTIVIDAD 2 | La revolución de los microorganismos

Vamos a recorrer el museo del Instituto Pasteur. Descubramos, en una entrevista con su director, por qué Pasteur es considerado un científico revolucionario.

Para entrar, hagan clic en el enlace más abajo.

Louis Pasteur tiene su museo en París



CLIC [AQUÍ](https://bit.ly/2LJ0Jnw) PARA VER VIDEO

<https://bit.ly/2LJ0Jnw>

Luego de este viaje al pasado deberán:

- Construir una línea de tiempo que indique las creencias de cada época, las personalidades y sus ideas en torno a la generación espontánea.
- Responder las siguientes preguntas:
 - 1) ¿Cuál fue el hallazgo de Pasteur respecto de la fermentación?
 - 2) Cuando se demostró que la generación espontánea no existe, ¿qué consecuencias tuvo en cuanto a las epidemias y los contagios de enfermedades?
 - 3) ¿Qué otros aportes realizó Pasteur?

- 4) ¿Por qué podemos decir que su trabajo constituyó una revolución científica?
¿Qué fue lo que cambió?
- Recuperar los registros que hicieron en la parada 2. ¿Qué piensan ahora sobre los microorganismos? ¿Por qué es importante saber que no surgen espontáneamente del cuerpo o de los objetos?

Pistas para hacer esta actividad:

A lo largo de esta actividad, leemos y analizamos un texto con el que recorreremos varios siglos. Las preguntas propuestas invitan a pensar sobre los debates de aquellas épocas y los contextos en los que sucedían las cosas. A la vez, invitan a considerar todas las facilidades y ventajas que emergen de estos conocimientos en la vida actual.

:: Parada 3 | Volvemos a fermentar

Antes del descubrimiento de Louis Pasteur sobre el papel de las levaduras en el proceso de fermentación, la levadura de cerveza para hacer pan no se conseguía en los negocios. Entonces, ¿cómo hacían panes esponjosos?

En esas épocas, aunque las causas se atribuían a ideas “mágicas” o no científicas (como que la vida surge de manera espontánea), los conocimientos sobre fermentación sí existían.

Como leímos en la parada 1, las levaduras están por todos lados; sobre todo en las plantas. Desde tiempos inmemoriales, se sabe que una manera de obtener un buen fermento para una miga esponjosa es hacer una **masa madre**. En otras palabras, un cultivo casero de levaduras que viven, por ejemplo, en los granos de trigo que se muelen para producir harina.

ACTIVIDAD 3 | Ensayo: masa madre

Nuestra elaboración de **masa madre** va a ser todo un experimento científico.

No vamos a usar los microscopios para ver las levaduras, sino que las vamos a cultivar para observar su presencia de manera indirecta. Recuerden que estas levaduras no surgen espontáneamente de la nada; por el contrario, **ya estaban en los granos de trigo** y quedan en la harina luego de la molienda.

Antes de comenzar:

- Si es que realmente hay levaduras en la harina, ¿por qué creen que no la fermentan cuando está en el paquete?
- Si es verdad que la levadura se puede desarrollar en casa, ¿por qué será que es mucho más común comprarla?
- Registren sus respuestas en sus carpetas.

Materiales necesarios:

- Un frasco de vidrio —con tapa— limpio
- Harina común (000)
- Una cuchara de metal limpia
- Agua
- Marcador indeleble o etiquetas para el frasco

Procedimiento:

- 1) Coloquen una cucharada de harina en el frasco y agreguen agua de a cucharadas, siempre revolviendo. Háganlo hasta obtener la consistencia de un puré un poco líquido (no muy líquido; si se pasan, agreguen un poco más de harina). Logrado esto, tapen el frasco y con el marcador marquen hasta dónde llega la mezcla.

Déjenlo reposar en algún sitio de la casa con temperatura cálida (puede ser la cocina o cerca de la estufa).
- 2) Registren en sus cuadernos cómo describirían la consistencia de la mezcla (“pegajosa”, “chiclosa”, “aguachenta”...) y respondan: ¿qué esperan que pase al día siguiente con esta mezcla? ¿Cambiará? ¿Cómo? ¿O estará igual?
- 3) Pasadas unas 4 horas, vuelvan a observar la mezcla. Marquen el nivel en el que está ahora y registren en sus cuadernos si hubo algún cambio.
- 4) Al día siguiente, vuelvan a observar la mezcla. Primero, fíjense la altura de la mezcla y si notan cambios mirándola a través del vidrio. Luego, abran el frasco y revuelvan. ¿Hubo cambios en la textura? Otra vez, dejen por escrito las variaciones en sus cuadernos.
- 5) Incorporen una cucharada más de harina y revuelvan. Agreguen un poquito de agua hasta conseguir, nuevamente, una textura de papilla. Marquen el nuevo nivel en el frasco.
- 6) Repitan el procedimiento durante varios días.

¿Sucedió algo? ¿En qué cambió la mezcla? ¿Era la misma consistencia? ¿Observaron burbujas de gas?

Pueden repetir el procedimiento todos los días que quieran, ¡ya tienen su propio cultivo de levaduras!

En cada etapa, pueden ir sacando fotos o filmando para tener un registro más detallado de su experiencia. Luego, podrán compartir los resultados e imágenes en el espacio que su docente haya elegido.

Para saber más...

Si les gustó el experimento de la masa madre, pueden seguir las instrucciones de este video y, con una sola cucharada, hacer un rico pan para compartir. Para acceder, hagan clic [aquí](https://bit.ly/3cPdYPC). <https://bit.ly/3cPdYPC>

Referencias

- Biología Aplicada. (11 de octubre de 2017). *¿Qué son levaduras? ¿Cuál es su importancia? ¿Cómo verlas reproduciéndose?* [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/41wRWdC>
- FOOD-INFO. (1 de julio de 2017). *¿Qué es la levadura y cómo se prepara?* Wageningen: Wageningen University. Disponible en <https://bit.ly/3mUHoWT>
- Gluten Morgen. (29 de abril de 2020). *PAN MINIMALISTA: ¿CÓMO HACERLO?* [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/3L5y7mz>
- MultiChannel. (25 de mayo de 2019). *Creacionismo, generación espontánea, biogénesis, panspermia y teoría fisicoquímica* [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/41Wbl1W>
- RFI Español. (12 de noviembre de 2018). *Louis Pasteur tiene su museo en París* [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/2LJ0Jnw>
- Saccharomyces cerevisiae. (s.f.). En *Wikipedia*. Disponible en <https://bit.ly/40uAkOk>
-

ORIENTACIONES PARA EL O LA DOCENTE

En este conjunto de actividades secuenciadas, se propone a los estudiantes la realización de distintas producciones con énfasis en la práctica, la observación y el reconocimiento.

Los temas planteados en las siguientes actividades corresponden al eje del Diseño Curricular “LOS SERES VIVOS: DIVERSIDAD, UNIDAD, INTERRELACIONES, CONTINUIDAD Y CAMBIO”. Nos proponemos abordar temáticas y problemas emergentes en el ámbito de las ciencias y, en ese sentido, presentar alternativas para su tratamiento en la escuela, siempre considerando las posibilidades y límites de la experiencia escolar en el primer ciclo de Educación Secundaria. El concepto de “microorganismos” se introduce en la escuela Primaria y se profundiza en el primer año al incorporar, dentro de la diversidad de seres vivos, a “aquellos que no se pueden ver a simple vista”. Además, se complejiza al reconocer su rol dentro de los ecosistemas. Se utiliza este concepto para presentar algunas ideas e hipótesis sobre el origen de la vida, tema que puede ser retomado y profundizado en segundo año. Se introduce, también, el concepto de metabolismo celular, fermentación; a ello se le puede dar continuidad en segundo y tercer año, abordándolo no solo desde la biología, sino también desde la química. Se proponen actividades, que involucran tanto a los chicos como a los adultos que los acompañan, en situaciones significativas de intercambio oral, experimentación con momentos de la cotidianeidad, de lectura y de escritura con el propósito de colaborar en la apropiación progresiva de estrategias de comprensión y producción de textos. Se fomenta la importancia de la producción casera de los alimentos básicos revalorizando prácticas y costumbres relevantes como compartir la preparación de la comida.

Las actividades están planteadas con la intención de presentar el tema de manera general, así cada docente puede adaptarlas, complejizarlas, simplificarlas, hacer recortes y/o adaptarlas a su grupo de alumnos en particular.

FICHA TÉCNICA:

Secuencia: La revolución de los microorganismos

Nivel: Secundaria

Cursos sugeridos: 1.º y 2.º año

Área: Ciencias Naturales - Biología

Eje curricular: Los seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones, continuidad y cambio

Objetivos:

- Valorar los aportes de las ciencias naturales a la sociedad a lo largo de la historia.
- Reconocer el conocimiento científico y sus procesos de producción como una construcción histórico-social de carácter provisorio.
- Reconocer e interpretar a los modelos como representaciones que se elaboran y utilizan para explicar y predecir hechos y fenómenos de la naturaleza.
- Desarrollar actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones a hechos y fenómenos naturales.
- Reconocer las características de un ser vivo (reproducción, relación y control) en algunos microorganismos.

Aprendizajes y contenidos:

- Realización de exploraciones y actividades experimentales adecuadas a la edad y al contexto, relacionadas con los diferentes procesos vitales.
- Aproximación a la función de nutrición a nivel celular identificando los intercambios de materiales y energía.
- Interpretación y resolución de situaciones problemáticas significativas relacionadas con las temáticas abordadas relacionados con la vida cotidiana
- Aproximación al conocimiento de las teorías que explican el origen de la vida y su relación con las funciones vitales, como expresión de la unidad de los seres vivos
- Reconocimiento de la diversidad de organismos.

Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: Cecilia Diminich y María Soledad Martínez

Didactización: Griselda García

Corrección literaria: Martín Schuliaquer

Diseño: Carolina Cena y Ana Gauna

Coordinación de *Tu Escuela en Casa*: Flavia Ferro y Fabián Iglesias

Citación:

Diminich, C.; Martínez, M. S. y equipos de producción del ISEP. (2020). La revolución de los microorganismos. *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

*Este material está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.*



COMUNIDAD DE PRÁCTICAS: La clase en plural

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.