

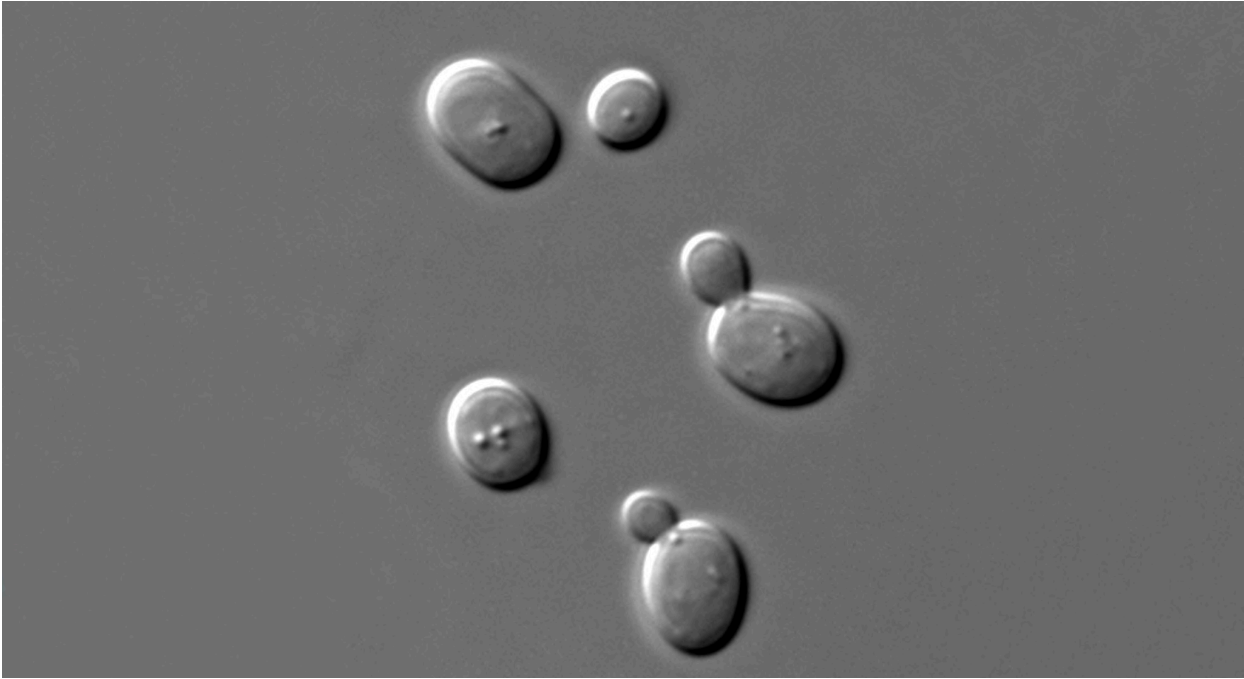
# La revolución de los microorganismos (Parte I)

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

Palabras clave: microorganismos / célula / observación / registro /  
curiosidad



## La revolución de los microorganismos (Parte I)



Fuente: [Wikipedia](#)

EDUCACIÓN SECUNDARIA / CICLO BÁSICO

Cursos: 1.º y 2.º año

Ciencias Naturales - Biología

## Presentación

Esta propuesta ofrece un recorrido posible para trabajar los conceptos de microorganismos, generación espontánea y teoría microbiana de la enfermedad. A su vez, propone analizar el desarrollo histórico de las ideas científicas para evidenciar que las ciencias naturales son una construcción social e histórica. Particularmente, se presenta el camino que llevó a la teoría microbiana de la enfermedad propuesta en 1850 por Louis Pasteur: un hito revolucionario en la historia que repercutió en la vida de innumerables personas.

Para ello, se ofrecen situaciones experimentales y de lectura, se retoman las ideas previas de los y las estudiantes y se brindan oportunidades de contrastar dichas ideas con nuevas observaciones obtenidas del desarrollo experimental.

La propuesta consta de dos partes. Esta primera secuencia didáctica desarrolla un ciclo de indagación que permite explorar la existencia de las levaduras como microorganismos. En la parte II, se aborda la historia del pan para desarrollar la historia de los experimentos y las observaciones que se realizaron en relación con los microorganismos y la generación espontánea y que finalizaron en la teoría microbiana de la enfermedad. Esta segunda secuencia ofrece también situaciones de lectura, una situación problematizadora y un desarrollo experimental.

Se espera que las distintas situaciones de aprendizaje favorezcan la reflexión sobre las ideas iniciales, los saberes científicos y su impacto en la sociedad.



# Esquema de la propuesta

## Clase 1. Situación problema

**Recuperación de ideas y saberes previos** a través del intercambio y la reflexión problematizadora.

**Formulación de una pregunta investigable** como introducción al ciclo de indagación.

## Clase 2. Armar un diseño experimental

**Diseño de la fase experimental del ciclo de indagación.** Identificación de variables, distribución de tareas y armado de tablas de registro.

## Clase 3. Amasar el experimento

**Trabajo experimental y registro.** Uso de instrumentos de medición, normas de seguridad, registro en tablas y fotografías, aplicación de protocolo, trabajo en equipo con distribución de tareas.

## Clase 4. Análisis de los datos obtenidos y conclusión

**Análisis de datos, comparación de resultados.** Desarrollo de conclusiones para la pregunta formulada. Planteo de nuevas preguntas. Búsqueda de información en diversas fuentes.

## Cierre

**Comunicación de lo aprendido y su aplicación en la vida cotidiana.**



## Clase 1. Situación problema

*El objetivo de esta instancia es presentar el tema a través de un proceso de indagación. Las actividades buscan conversar sobre las ideas previas de los y las estudiantes a partir del planteo de una situación ficticia que tiene que ver con la vida cotidiana, para conversar acerca de la existencia de organismos muy pequeños que son imposibles de ver a simple vista. A partir de allí, se espera poder explorar la diversidad y llegar a la unidad estructural: la célula. De ser posible, sugerimos registrar los comentarios e ideas que surjan en el pizarrón o en un papel afiche, porque serán muy útiles para retomarlos más adelante.*

Analicemos todos juntos esta situación (o alguna otra similar):

Juan y Emilia son mellizos e invitaron a sus compañeros de colegio a su casa para cenar unas pizzas. Como han visto a su papá preparar la mezcla y amasarla muchas veces, asumen que van a poder hacerlo. Comienzan la preparación de la masa mucho tiempo antes de que lleguen sus amigos, mientras se toman unos mates y escuchan música. Saben la receta por estos recuerdos: "...tazas de harina y un poco de sal, un poco de agua caliente para la levadura, un vaso de agua de agua en el harina y un poco menos de aceite y esperar". Emilia y Juan usaron el agua con la que tomaban mate para la levadura. Mezclaron todo, sin embargo, no obtuvieron el resultado esperado. La masa no se infló como creían que sucedería.

Conversemos sobre esta situación:

- ¿Qué puede haber sucedido?
- ¿Faltó algún ingrediente?
- ¿Cuál es el problema que explicaría por qué la masa no creció?
- ¿La masa "crece" por alguno de los ingredientes?
- ¿Sabes cuál es ese ingrediente?
- ¿Pueden explicar el proceso por el cual "crece" la masa?

*Estas preguntas, entre otras posibles, proponen guiar un intercambio dialógico que favorezca la exploración de ideas relacionadas con las levaduras (hongo unicelular *Saccharomyces cerevisiae*) y la temperatura del agua en la que estas se activan. A la vez, permite explorar las ideas que tienen en relación con la preparación para elaborar masas aireadas, valorar saberes que tengan o resolver dudas que surjan.*

*Puede suceder que mencionen que las levaduras son seres vivos, quizás recuerden que son hongos. Sin embargo, también puede que no tengan explicación sobre esto y lo atribuyan a una reacción química. Por tanto, según el grupo, encontrar cuál fue el paso que falló para elaborar una masa aireada no siempre resultará evidente. Por ello, hablaremos de la levadura en singular.*

*Debe intentar reconocerse con el grupo clase que, de todos los ingredientes, los ingredientes identificados como “incógnita” son temperatura del agua y la levadura.*

*Es importante mantener un clima de respeto en el diálogo. Todos los comentarios de esta etapa deben ser recibidos de la misma manera, propiciando que sean los y las estudiantes quienes busquen la ponderación con base en la argumentación, si pudieran. Sin embargo, para la resolución final se propone abordar un ciclo de indagación que conduzca a una fase experimental simple: armar una masa. Esto permitirá tener observaciones que fundamenten los argumentos y las ideas.*

Entonces, según lo conversado, podemos indagar y profundizar acerca de por qué se agrega agua caliente y qué es lo que aporta la levadura. Como la levadura se mezcla con el agua, vamos a centrarnos primero en esta combinación. ¿Tendrá algo que ver la temperatura del agua que usamos? Como Juan y Emilia, ustedes también reconocen que debe ser agua caliente. ¿Será lo mismo si es muy alta (como la del agua para tomar mate, que mide alrededor de 82 °C) o si es más cercana a la temperatura de nuestro cuerpo (36 °C), por ejemplo?

*Nuevamente, debemos plantear interrogantes. En este caso, lo hacemos para poder construir una **pregunta investigable** que nos lleve a la fase de experimentación. Las preguntas investigables incluyen, en su formulación, una **comparación**. Proponemos una comparación sencilla entre dos temperaturas del agua (en este caso, se trata de agua a 82 y 35 °C), pero podrían usarse otras más, por ejemplo, usando agua fría (habría que definir la temperatura). Otra característica de la pregunta investigable es que esta debe contener de forma explícita aquello que se va a medir como **variable** (o sea, lo que esperamos que cambie para cada tratamiento usado). En este caso, la variable será el “crecimiento” de la masa o leudado. Luego, deberá resolverse cómo se mide dicha variable.*

Para buscar resolver estas dudas, vamos a realizar un experimento. Ya sabemos que vamos a comparar las dos temperaturas. ¿Qué se les ocurre que vamos a observar para comparar las dos temperaturas, como consecuencia del uso de cada una?

*Esta pregunta es clave para consensuar que hay una interacción entre la temperatura del agua y la levadura. Puede volverse a la situación planteada inicialmente si el grupo clase no tiene una respuesta clara.*

Sabemos que a Emilia y Juan la masa no les resultó como esperaban, no era aireada. ¿Nos pasará lo mismo? Ese cambio en la masa es lo que esperamos como posible consecuencia de los tratamientos (el agua a dos temperaturas distintas). Entonces, la pregunta que vamos a responder en el experimento es la siguiente: la temperatura del agua (para mate, a 82 °C, o como la temperatura de nuestro cuerpo, a 35 °C), ¿influye en la mezcla de la levadura, influye en el crecimiento de la masa?

*A partir de este momento, y luego del planteo de la pregunta investigable, comienza a planificarse el ensayo experimental que se desarrollará durante la clase siguiente (dando tiempo a que traigan los materiales), o bien, si ya se los tiene, en el momento siguiente. Por un lado, se busca responder la pregunta planteada y, por otro, tener evidencias y construir argumentos para comprender qué les sucedió a Juan y Emilia.*

*En esta preparación de la fase experimental, es necesario determinar cómo medir el crecimiento de la masa. Estas son algunas formas, entre otras posibles: pesarla al inicio de la mezcla y luego de un tiempo o medir la altura del bollo en dos momentos, al inicio y al final. Es probable que al exponerlo de forma grupal, surjan nuevas formas de realizar esta medición.*

*El o la docente deberá coordinar con el grupo cómo obtener los materiales para armar la masa. Podrán definir si todos hacen una única mezcla, o bien, subdividen los ingredientes en grupos y cada uno realiza el ensayo por separado. Idealmente, podrían conseguir un horno y, luego de realizar el registro de los resultados, cocinar la masa y comer un rico pan para no descartar la materia prima utilizada.*

Los materiales que van a necesitar son los siguientes:

- Termómetro de comida o de laboratorio (para medir la temperatura del agua).
- Un recipiente para calentar el agua.
- Un calentador para calentar el agua.
- Un repasador o manopla para manipular el recipiente con agua caliente.
- 2 recipientes (vasos) para mezclar la levadura con el agua.
- Un vaso medidor de cocina o vaso de precipitado.
- Una balanza de precisión (de ser posible).
- Unas cucharas (sopera y de té).
- Elementos de limpieza.
- Ingredientes para la masa:
  - Agua 650 cm<sup>3</sup>.
  - 1 k de harina común de trigo 000.
  - Levadura fresca de panadería (30 gramos) o levadura seca (10 gramos).
  - 1 cucharada sobera de sal.
  - 3 cucharadas soberas de aceite.
  - 1 cucharadita (tamaño té) de azúcar.
- Horno (de ser posible).

Es importante saber si dentro del grupo de estudiantes existe alguna persona que sea **celíaca**. En este caso, deberán tomarse los recaudos necesarios para que no se esponga a la harina de trigo. Por ejemplo, se puede adecuar la receta y hacerla con otras harinas que no posean TACC siempre y cuando estas recetas usen levadura.



## Clase 2. Armar un diseño experimental

*El sentido de esta clase será desarrollar una fase experimental para explorar el comportamiento de la levadura ante dos temperaturas de agua y su acción sobre una masa. Puesto que estaremos trabajando con agua caliente, será importante tomar los recaudos necesarios para evitar un accidente. Esta etapa puede desarrollarse en el espacio del aula o en el laboratorio. Si se hace en el aula, podrán cocinar y comer el resultado final.*

*Según el tiempo de clase disponible, sugerimos que primero se aborden los aspectos metodológicos y procedimentales y se considere que el armado de la masa (que implica un tiempo de 40 minutos, por los tiempos de leudado) se realice en la clase siguiente. Esto, a la vez, permite que si alguien no trajo los materiales, tenga una oportunidad más para conseguirlos.*

Durante este encuentro, vamos a retomar la pregunta de investigación que planteamos anteriormente: la temperatura del agua (para mate, a 82 °C, o como la temperatura de nuestro cuerpo, a 35 °C), ¿influye en la mezcla de la levadura, influye en el crecimiento de la masa? Para poder responderla, vamos a llevar adelante una fase experimental. Vamos a preparar una masa con la que podemos hacer pan o pizza.

Antes de comenzar, dado que estamos haciendo un experimento, es necesario definir cómo vamos a trabajar:

- ¿Quiénes miden las cantidades de los ingredientes?
- ¿Quiénes miden la temperatura del agua?
- ¿Quiénes mezclan?

Y lo más importante:

- ¿Cuánto tiempo esperamos para que la masa “crezca”? ¿Cada cuanto la revisamos?
- ¿Cómo registramos lo que le pasa a la masa? ¿Quiénes lo hacen?
- ¿Cómo armarían una tabla para registrar sus observaciones?

En el caso de que se realicen mediciones en distintos tiempos, una posible tabla de registro sería:

Grupo: agua a temperatura ...	Características de la masa			
	Tiempo 0	Tiempo 1	Tiempo ...	Tiempo ...
Cómo se la ve				
Tamaño				
Fotografía				

Para estar más concentrados, separaremos los ingredientes para probar si la levadura se activa de igual manera con agua a temperatura de tomar mate (82 °C) o a la temperatura de nuestro cuerpo (35 °C).

Cada grupo deberá contar con los materiales para trabajar cómodamente: un recipiente para mezclar el agua y la levadura, cuchara para mezclar, cuchara de té para medir, vaso medidor, los ingredientes y un recipiente para armar la mezcla final. Sugerimos que se fraccionen los ingredientes de la masa total dados previamente para realizar la actividad en grupos. Por ejemplo, si son cuatro grupos, cada uno recibirá:

- Agua 165 cm<sup>3</sup>.
- 250 g de harina común de trigo 000.
- 10 g de levadura fresca de panadería o 5 g de levadura seca.
- 1 cucharada de té de sal fina.
- 3 cucharadas de té con aceite.
- 1 cucharada de té de azúcar.

Para poder manejar efectivamente las cantidades pequeñas, proponemos que cada grupo trabaje con estas cantidades y una única temperatura del agua y que sea el o la docente quien se encargue de entregar el agua a las temperaturas propuestas.

Ya tienen los ingredientes. Sin embargo, para poder realizar un ensayo comparado, necesitamos consensuar cómo vamos a medir las cantidades, así todos medimos parecido. ¿Usamos una cucharada al ras o colmada? ¿Todos saben usar una jarra medidora?

*Estas preguntas parecen triviales, no obstante, es importante poder abordarlas en el momento previo al trabajo dado que las diferencias de criterio repercuten en las cantidades e impactarán en las mezclas que cada grupo arme. Entonces, estamos desarrollando uno de los modos de conocer propios de las ciencias naturales en la experimentación, que es la estandarización de las mediciones. Una vez abordado esto, se les dará la receta a seguir.*

## Clase 3. Amasar el experimento

*Esta instancia puede ser parte de la clase anterior, va a depender de los horarios que tengan disponibles. Es importante considerar la gestión del tiempo, dado que solo la etapa del leudado insume unos 20 minutos. Si se va a terminar horneando el pan, probablemente el horneado quede fuera del tiempo de la clase. En caso de no poder contar con este tiempo ni con horno, puede hacerse solamente hasta el paso 9 del protocolo, que es el armado de la esponja.*

*Para iniciar la experiencia, deberán contar con todos los materiales solicitados y haber consensuado los procedimientos. A modo de precaución, sugerimos tener materiales “extra” por si quienes debían traerlos se olvidan.*

*Durante esta clase, se armará la masa que implica la fase experimental del ciclo de indagación. Es importante centrarnos en este procedimiento sin perder de vista que es una instancia con la que se busca responder la pregunta investigable.*

*Si se usa levadura en paquete, es importante guardar los envoltorios para la clase 4, ya que serán utilizados como fuente de información.*

En esta clase, nos centraremos en obtener datos para poder construir una respuesta a nuestra pregunta: la temperatura del agua (para mate, a 82 °C, o como la temperatura de nuestro cuerpo, a 35 °C), ¿influye en la mezcla de la levadura, influye en el crecimiento de la masa?

Para comenzar, debemos hacer “la mezcla del experimento” (la masa). Lo haremos siguiendo este protocolo:

- 1) Prender el horno para que vaya calentándose (optativo).
- 2) Calentar agua hasta los 35 °C. Hacer las mediciones con un termómetro de cocina o de laboratorio, con cuidado de no quemarse.
- 3) Al llegar a esta temperatura, medir la cantidad de líquido necesaria para mezclar con la levadura. Este será el **tratamiento 1**.

- 4) Completar con más agua el recipiente hervidor. Volver a calentar el agua, ahora hasta los 82 °C. Al llegar a esta temperatura, medir el volumen de líquido necesario para mezclar con la levadura. Este será el **tratamiento 2**.

*Si tuvieran la opción de calentar dos recipientes al mismo tiempo para llevarlos a las temperaturas indicadas simultáneamente, sería óptimo.*

- 5) Para ambos tratamientos, introducir el agua templada en dos recipientes separados, amplios y hondos.
- 6) Añadir la levadura fresca —desmenuzada— (o la levadura seca) junto con el azúcar. Revolver usando cuchara hasta que se integren por completo (**mezcla homogénea A**).
- 7) En otro recipiente, añadir la mitad de la harina y todo el aceite. Mezclar un poco, procurando aplastar los grumos que se formen (**mezcla homogénea B**).
- 8) Agreguen la mezcla A (de agua, levadura y azúcar) a la mezcla B (harina y aceite). Mezclar bien.

*A partir de este momento es que deben comenzar a realizar la toma de datos para el registro. Se sugiere que realicen registros escritos en la tabla y que, además, fotografíen cada paso.*

- 9) Dejar reposar durante 10 minutos a temperatura ambiente cubriendo cada recipiente con un trapo limpio (esta mezcla se conoce como “esponja”).
- 10) Transcurrido el tiempo de reposo, incorporar el resto de la harina y la sal para armar la masa.
- 11) Revolver hasta que las masas estén tan espesas que no puedan seguir.
- 12) Espolvorear la superficie de trabajo con harina y volcar las masas sobre ella.
- 13) A las manos limpias, engrasarlas con aceite y amasar durante unos minutos.
- 14) Formar una bola con cada masa.
- 15) Dividir cada masa en la cantidad de bollos que quieran. Si los van a cocinar, sin mezclar los bollos de cada tratamiento, colóquenlos sobre una bandeja de horno untada con un poco de aceite. Hagan dos cortes en la superficie de cada bollo con un cuchillo afilado.

**16)** Dejar reposar por 20 minutos en un ambiente templado, tapados bajo un trapo limpio o un plástico.

*En esta instancia, finaliza el registro de los datos. El uso de la tabla permite evaluar con rapidez si faltó algún registro.*

**17)** Pasado el tiempo, llevar los bollos al horno —temperatura media— por 40 minutos (optativo).

*Si disponen de tiempo, en este momento desarrollan el análisis de los resultados con una exposición e intercambio grupal.*

## Clase 4. Análisis de los datos obtenidos y conclusión

*Sea que se llegó hasta el horneado final de los bollos, o bien, que se armó hasta la esponja, esta situación de aprendizaje se centra en la comprensión de los datos obtenidos.*

Previamente, planteamos una pregunta y aplicamos un protocolo de trabajo para realizar un experimento. Volcamos las observaciones que realizamos en una tabla. En este momento, estamos en condiciones de volver sobre nuestra pregunta de investigación y, a partir de nuestros registros, obtener una respuesta. La pregunta que teníamos era: la temperatura del agua (para mate, a 82 °C, o como la temperatura de nuestro cuerpo, a 35 °C), ¿influye en la mezcla de la levadura, influye en el crecimiento de la masa?

*En esta instancia, resulta clave que la pregunta a responder esté visible para todo el grupo clase. Los datos obtenidos pueden copiarse en el pizarrón, sobre un afiche o pueden haber sido digitalizados previamente y compartidos de forma virtual a todo el grupo clase para poder discutir con el conjunto de datos total.*

*Lo que se espera, es que el tratamiento 1 haya logrado una esponja que levó más (generó más burbujas) y, en consecuencia, una masa y un pan mucho más esponjoso que el tratamiento 2.*

*El uso del registro escrito y de las fotografías permitirá sacar conclusiones sobre cada tratamiento. Si en el tratamiento 1 de algún grupo no se hubiera obtenido el resultado esperado, se debería analizar el paso a paso para encontrar discrepancias en la realización y poder concluir sobre ello.*

*En la comparación entre tratamientos puede intentar hacerse un gráfico de cambios del bollo o la masa en el tiempo. Esto será posible o no, según cómo hayan decidido medir los cambios en la masa. Si se realiza un gráfico, este permitirá observar visualmente la conclusión esperada y facilitará la respuesta.*

Ahora con todos los datos a la vista ¿qué nos muestran los registros? Para un mismo tratamiento, ¿hay coincidencias? ¿Qué conclusión pueden sacar en cuanto a la influencia de la temperatura del agua y la levadura para el desarrollo de la esponja y el crecimiento de la masa?

Busquemos una respuesta, a partir de nuestros resultados.

*La única respuesta argumentada con base en los registros que puede darse hasta este momento es “Sí, el crecimiento de la masa depende de la temperatura del agua con la que se mezcló la levadura”. Sin embargo, es posible que surjan comentarios acerca del origen de la levadura. Estos servirán para la siguiente etapa.*

¿Podemos dar una explicación argumentada según lo que observamos?

*Como se mencionó anteriormente, no se tienen registros para explicar el efecto entre la levadura y la temperatura del agua.*

Sabemos que usamos dos temperaturas distintas y agua, y esto lo mezclamos con levaduras. ¿Qué es la levadura? ¿Para qué se usa?

*En este momento, se vuelve a abrir un momento de indagación de saberes previos. Aquí debe tomarse registro de las ideas para poder contrastarlas en un momento siguiente.*

*De ahora en más, el objetivo que se persigue es centrarse en la levadura para reconocerla como microorganismo. En particular, como hongo unicelular. Los usos de la levadura son diversos, se la utiliza tanto para la producción de cerveza, como la elaboración de pan y la producción de antibióticos, entre otros.*

Aquí están los envoltorios de la levadura que usamos previamente, como todo envoltorio de alimentos, trae información sobre lo que contiene. Podemos buscar aquí qué es la levadura.

*Durante este momento usaremos los envoltorios de levadura para obtener información. En particular, se espera que descubran que está escrito el nombre científico de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Para que esto suceda, sería óptimo que conocieran esta forma de denominar a las especies. Si no es así, basta con llamarles la atención sobre las dos palabras más “complicadas” o extrañas. Es de esperar que rápidamente den con estos términos.*



Ya tenemos que la levadura es *Saccharomyces cerevisiae*, ¿alguien sabe qué indican estas palabras?

*Puede que alguien sepa que las levaduras son un tipo de hongo. Si esto no surgiera, a partir del género se puede presentar la pertenencia al grupo de hongos. Entonces, se valora el reconocimiento del nombre científico para identificar la pertenencia a un grupo.*

Les acerco un poco de información para que, casi como detectives, desarmemos el nombre científico y descubramos qué son las levaduras.

*En este momento, comenzamos una breve instancia expositiva, retomando el significado de los dos términos que componen el nombre científico, sumando la terminación (o sufijo) -mycetes para indicar pertenencia al grupo de hongos o fungi. Se sugiere copiar el nombre en el pizarrón y comenzar una explicación.*

*Les acercamos una forma para explicar los nombres científicos: la primera palabra indica el género científico que es un análogo a nuestro apellido, que compartiremos con otros individuos del mismo grupo de parientes. La segunda palabra es el nombre de especie, que es el análogo a nuestro nombre de pila. Este nos es propio y nos distingue entre los miembros del grupo de parientes. Son palabras extrañas porque están en latín o son palabras latinizadas, se escriben en un formato distinto al texto para indicar esta diferencia de idioma.*

*Ofrecemos a continuación algunos ejemplos más. Otros miembros de este género son *Saccharomyces bayanus* (utilizado para la producción de vino) y *Saccharomyces boulardii* (usado en medicina). El típico hongo en sombrilla rojo con puntos blancos es del grupo Basidiomicetes y su nombre científico es *Amanita muscaria*. El nombre científico del ser humano es *Homo sapiens* y dentro del grupo *Homo* hubo otras especies hoy extintas como *Homo erectus* y *Homo ergaster*, entre otros.*

Entonces, a partir del nombre científico, ahora sabemos que las levaduras son hongos. Por lo tanto, son seres vivos y tenemos un argumento más para relacionar la temperatura con las levaduras. Podemos avanzar en nuestro conocimiento sobre las levaduras y preguntarnos, por ejemplo:

- ¿Qué tipo de hongos son?
- ¿Qué tamaño tienen?
- ¿Dónde se encuentran?
- ¿Qué les sucede con la temperatura de 30 °C o 35 °C y un poco de azúcar?

- ¿De dónde surge el aire de la masa?
- ¿Qué relación hay entre leudar y fermentar?

*Usaremos estas preguntas, u otras similares, para guiar la búsqueda de información sobre estos seres vivos. Les ofrecemos dos fuentes de información, un audiovisual disponible en [este enlace](#) y el texto que compartimos a continuación.*

---

### **¿Qué es la levadura y cómo se prepara?**

Las levaduras son un grupo particular de **hongos**. Tienen la característica de que su cuerpo está formado por una única célula, por lo cual son **unicelulares**. Las levaduras se caracterizan 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 producción de cerveza. Las levaduras también juegan un papel importante en la elaboración de otros productos como el vino y el kéfir. La mayoría de las levaduras usadas en la industria alimentaria tienen células con forma esférica. Al reproducirse de forma asexual (sin la intervención de células reproductivas), generan pequeños brotes que van creciendo. Esta producción de brotes es una característica que se utiliza 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 (o anaeróbicas); los fermentan y producen alcohol y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). En la industria panadera, el alcohol generado durante la fermentación se evapora durante el horneado.

La incorporación de alimentos fermentados implica un cambio en la dieta y mejoras en la digestión y la incorporación de nutrientes. En particular, incorporar pan en la dieta fue revolucionario para las culturas.

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

---

*Esperamos que estas fuentes de información, entre otras posibles, aclaren dudas y permitan explicar cómo las levaduras son seres vivos y, en consecuencia, cómo la temperatura del agua influye para que estas se “activen o no”.*

En este punto, podemos volver a algunas de las preguntas que se propusieron al principio, por ejemplo, y enriquecerlas con las respuestas que ustedes dieron:

- ¿La masa “crece” por alguno de los ingredientes?
- ¿Saben qué es ese ingrediente?
- ¿Pueden explicar el proceso por el cual “crece” la masa?

¿Ahora piensan lo mismo? ¿Qué cambios o ajustes harían en sus respuestas?

*Esta instancia de volver a lo que se pensaba previamente genera dos cosas. Por un lado, fundamenta la importancia del registro en el trabajo en ciencias naturales. Por otro lado, hace posible una instancia de reflexión propia sobre las ideas en un “antes y después” o metarreflexión. Esto último es un aliado importante para el aprendizaje de las ciencias naturales dado que promueve el cambio conceptual.*

Entonces, ahora es posible dar una respuesta argumentada completa acerca del efecto que se observó al utilizar dos temperaturas de agua diferentes: ¿qué les habrá pasado a las levaduras que expusimos al agua con 82 °C?

*En este caso, buscamos que su argumento se centre en reconocer a las levaduras como seres vivos de una única célula, que tienen requerimientos vitales para cumplir su ciclo de vida. Exponerlas a temperaturas elevadas inhibe su crecimiento y sus funciones. En cambio, la temperatura de 35 °C, cercana a nuestra temperatura corporal, favorece el desarrollo de su ciclo de vida en condiciones anaeróbicas.*

*Como extra, se puede proponer que realicen una búsqueda de otros alimentos fermentados, los asocien a las culturas del mundo, indaguen sobre si sus familias los conocen y consumen.*

## Cierre

A partir de la experimentación realizada y la información obtenida, en grupos, armen una guía paso a paso donde expliquen cómo alimentar levaduras para que finalmente fermenten y así obtener un pan. Pueden usar gráficos o las fotos que obtuvieron de su fase experimental. Recuerden dar información sobre la importancia de estos hongos unicelulares. Pueden hacerlo en forma de folleto o como infografía.

*Esta actividad final propone retomar todo lo trabajado para realizar una síntesis que conceptualice y permita evaluar el recorrido realizado. A partir de este cierre parcial, se propone continuar con la segunda parte de la propuesta en donde se abordará la importancia de los microorganismos y su aspecto revolucionario para la vida de las personas.*

## FICHA TÉCNICA

**Secuencia:** La revolución de los microorganismos (Parte I)

**Nivel:** Secundario

**Cursos sugeridos:** 1.º y 2.º año

**Espacio curricular:** 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
- Reconocimiento de la diversidad de organismos.

### Sobre la producción de este material

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

**Autoría:** María Cecilia Diminich

**Didactización:** Nadia Gonnelli

**Corrección literaria:** María Carolina Olivera

**Diseño:** Carolina Cena

**Coordinación de *Hacemos Escuela*:** Fabián Iglesias

**Coordinación de producción:** María Florencia Scidá

### Citación:

Diminich, M. C. y equipos de producción del ISEP. (2024). La revolución de los microorganismos (Parte I). *Hacemos Escuela*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

*Este material está bajo una licencia Creative Commons (CC BY-NC 4.0)*



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 [hacemosescuela@isep-cba.edu.ar](mailto:hacemosescuela@isep-cba.edu.ar)



Los contenidos que se ponen a disposición en *Hacemos Escuela* 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.

Ministerio de  
**EDUCACIÓN**

