

Ciencia

MARAVILLA

Micro-maravillas

Secuencias didácticas para descubrir el asombroso mundo de los microorganismos

Módulo 1

Introducción a los microorganismos



CONICET



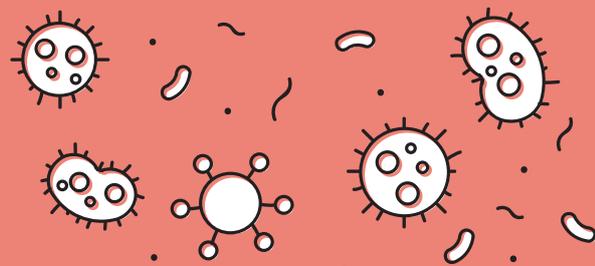
Micro-maravillas : introducción a los microorganismos /
Cecilia Beatriz Di Capua... [et al.] ; contribuciones de
Nora Beltramo ; ilustrado por Clara Spinassi ; Soledad
Vela Sanchez.- 1a ed.- Rosario : Cecilia Beatriz Di
Capua, 2019.
20 p. : il. ; 30 x 21 cm. - (Micro-maravillas ; 1)

ISBN 978-987-86-2124-1

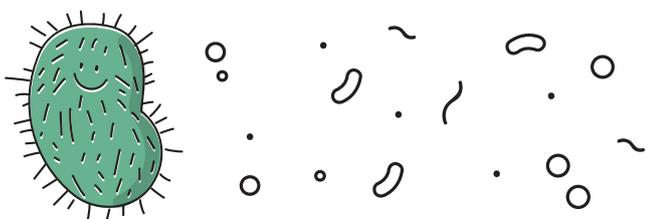
1. Innovación Educativa. 2. Microbiología. 3. Comunicación Científica. I. Di Capua, Cecilia Beatriz.
II. Beltramo, Nora, colab. III. Spinassi, Clara, ilus. IV. Vela Sanchez, Soledad, ilus.
CDD 579

Ciencia Maravilla

Aprendiendo ciencia para no perder el asombro frente al mundo



Nuestro proyecto surge de la iniciativa de un grupo de docentes de la Universidad Nacional de Rosario a las que nos interesa la comunicación de la ciencia dirigida a niños y niñas de edad escolar. Realizando talleres experimentales en escuelas de nuestra ciudad vimos que en las aulas existía la oportunidad de acercar el conocimiento científico de manera lúdica y didáctica. Fue por eso que nos propusimos diseñar cuadernillos que faciliten el proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales en los niveles inicial y primario. Como parte de este trayecto decidimos realizar un abordaje interdisciplinario incluyendo cuentos de autoría propia que puedan ser utilizados como disparador de debates y reflexiones sobre la temática en estudio. Así surge nuestra primera serie llamada “Micro-maravillas” que invita a descubrir algunos aspectos del fascinante mundo de la Microbiología.



Equipo de Ciencia Maravilla

Docentes e investigadoras de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas y de la Facultad de Humanidades y Arte.

- Dra. Ana Bortolotti (Lic. Biotecnología)
- Dra. Cecilia Di Capua (Bioquímica)
- Dra. Romina Ceccoli (Lic. Biotecnología)
- Dra. Ma. Laura Tondo (Lic. Biotecnología)
- Dra. Cecilia Balabán (Lic. Biotecnología)
- Dra. Ma. Belén Campero (Lic. en Filosofía)

Agradecemos los aportes realizados por la Prof. Nora Beltramo que han sido de enorme valor para la adaptación y transferencia del contenido científico a niños y niñas.

Diseño gráfico e ilustración



Soledad Vela Sánchez y Clara Spinassi
www.tintadg.com.ar

Para más información:



www.cienciamaravilla.com



Ciencia Maravilla



maravillaciencia@gmail.com

ISBN 978-987-86-2124-1

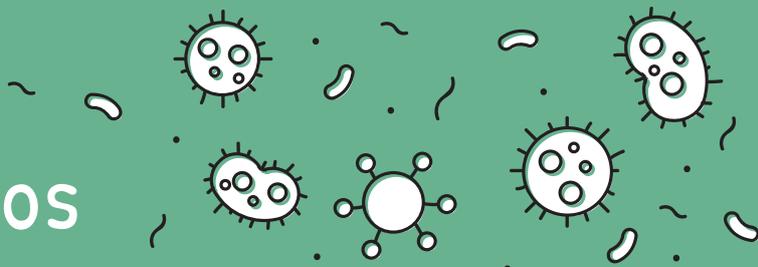


“Este proyecto fue apoyado con recursos de la Agencia Santafesina de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASaCTel) de la Provincia de Santa Fe”. Convocatoria “Comunicación de la Ciencia 2018”

Indice

Introducción a los microorganismos	_____	4
Marco teórico	_____	11
Hojas de registro	_____	14
Anexos	_____	18

Introducción a los microorganismos



- Grupo etario: Niños y niñas de nivel inicial y primario
- Duración: 4 encuentros

Fundamentación

El conocimiento científico atraviesa la historia del ser humano desde sus orígenes intentando explicar cómo funciona el mundo. El **científico** o la **científica** observa los fenómenos de la naturaleza, propone posibles explicaciones y mediante ensayos experimentales pone a prueba sus hipótesis. Llevar a la práctica esta forma de pensar y de analizar la realidad es fundamental para el desarrollo de aptitudes y habilidades científicas. Por este motivo proponemos en el presente módulo introducir el ejercicio del método científico en niños y niñas en edad escolar focalizando la mirada en el mundo que no se ve a simple vista. Es decir, “aprender a ver el mundo desde cierta óptica que nos permita hacer visible lo invisible” (Melina Furman, Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y

tecnológico en la infancia, 2016). Si bien los **microorganismos** (celulares o acelulares) son las entidades biológicas más abundantes en nuestro planeta, su observación está sujeta a instrumentos de magnificación visual como los microscopios.

Es importante destacar que estas entidades biológicas están ampliamente distribuidas en todos lados y son, en su mayoría, neutrales para nuestra existencia. Solo algunas (una muy pequeña cantidad en comparación con el total) son capaces de causar enfermedades en los seres humanos, y otras pueden brindar numerosos beneficios.

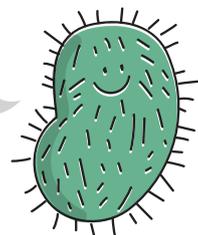
Este módulo es la puerta de entrada para abordar los diferentes aspectos relacionados con la **microbiología**: como las enfermedades infecciosas, la higiene, los antibióticos, las vacunas y los alimentos producidos con microorganismos.



Propósitos del módulo

Buscamos poner en práctica el método científico, estimulando la generación de hipótesis sobre fenómenos que deben ser explicados y su posterior comprobación mediante ensayos experimentales. Sugerimos la utilización de instrumentos que permiten observar aquello que no podemos a simple vista para facilitar el descubrimiento del mundo de los microorganismos.

- **Científico o científica:** Persona dedicada a la investigación y estudio de una ciencia.
- **Microorganismo:** Organismo diminuto que solamente se puede observar con un microscopio.
- **Microbiología:** Ciencia que estudia los microorganismos o microbios.



Duración aproximada

30-45 minutos.

Objetivos

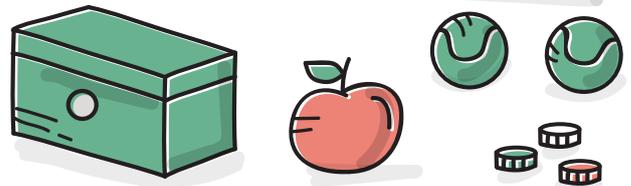
- Poner en práctica el método científico:
 - Aprender a observar en detalle.
 - Realizar hipótesis.
 - Desarrollar un procedimiento experimental.
 - Alcanzar conclusiones luego del ensayo.
- Desarrollar deducciones basándose en observaciones y pruebas experimentales.

Contenidos

- El método científico.
- Observación y deducción como prácticas propias del científico.
- Estímulo de la capacidad crítica para analizar los fenómenos que se observan.

Recursos

- Caja de zapatos o de tamaño similar que tiene abertura lateral con guante (ANEXO 1).
- Objetos de diferentes formas y tamaños: pelotas de tenis, canicas o bolitas, cubo, telas, tapas de gaseosas, frutas, esponjas, peines, frascos plásticos, etc.



¿Qué se esconde en la caja?

Se invita a niños y niñas a formar grupos de cinco o seis integrantes y tomar asiento en ronda para hacer una actividad. Para comenzar, se consulta:

- 1 ¿Qué piensan que es un científico o científica?
- 2 ¿Cómo pueden identificar a un científico? ¿Y a una científica?

A continuación se les muestra una caja cerrada (una por grupo) con contenido desconocido. Mediante un examen de la misma van deduciendo cuáles podrían ser las características del contenido de la caja justificando sus conclusiones. El nivel de complejidad se va a regular según la edad del grupo: para nivel inicial se puede colocar solo un objeto, por ej. una pelota, y para niños mayores más de un objeto y de formas variadas.

Una vez finalizada la observación, se intercambian opiniones con las siguientes preguntas disparadoras:

- 1 ¿Qué piensan que hay dentro de la caja?
- 2 ¿Cómo hicieron para deducirlo?
- 3 ¿Qué sentidos utilizaron?

Abrir la caja y mostrar el contenido que estaba oculto. Continuar la actividad preguntando:

- 1 ¿Qué pudieron decir de los objetos mientras estaban dentro de la caja? ¿Qué pueden decir sobre los mismos ahora que están afuera? ¿Hay alguna diferencia? ¿Cuál? ¿Por qué?

- 2 ¿Coincide la identidad real del objeto con lo que habían pensado antes de abrir la caja? ¿Por qué?

Ejemplo: Dentro de la caja hay algo que rueda y al tocarlo notamos que es redondo. Inferimos que es una pelota. Al abrir la caja vemos que sí es una pelota, y además ahora conocemos su color y el material con que está hecha. Registrar las observaciones y conclusiones realizadas (HOJA DE REGISTRO 1).



Duración aproximada

45-60 minutos.

Objetivos

- Descubrir y explorar instrumentos tales como las lupas y los microscopios, para visualizar objetos y materiales pequeños.
- Indagar sobre la existencia de entidades microscópicas.



Contenidos

- Comparación de los diferentes instrumentos y sus posibles usos.
- Observación de objetos y materiales pequeños con y sin instrumentos ópticos.
- Comprobación de la existencia de entidades biológicas que no podemos ver a simple vista (como los microorganismos) mediante su visualización con instrumentos de magnificación óptica.

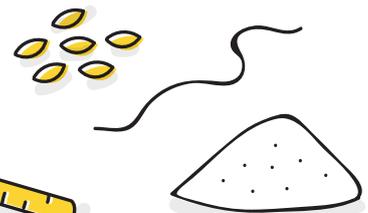
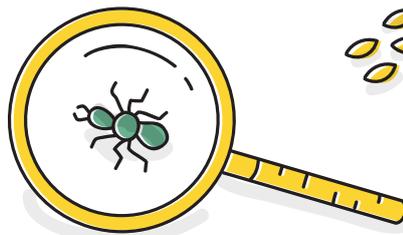
Recursos

- Cuento "Olimpiadas Invisibles".
- Lupas.
- Objetos y materiales pequeños para ver con la lupa: insectos enteros o partes de ellos, pelos, granos de cereales, azúcar, arena, sal gruesa, etc.



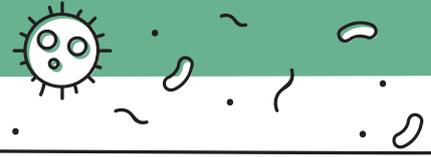
De tan pequeño invisible

- 1 Leer el cuento "Olimpiadas Invisibles".
- 2 Entre todos y todas intercambiar ideas sobre el argumento.
- 3 Plantear la siguiente pregunta: ¿Qué es lo más chiquito que puedo ver con mis propios ojos?
- 4 Mostrar a los niños y las niñas objetos pequeños como insectos enteros o partes de alguno, pelos, granos de cereales o de arena, etc. ¿Los pueden ver con sus propios ojos?
- 5 Preguntar: ¿Existirán seres invisibles? ¿Cómo se imaginan que son? ¿Cómo podemos saber que existen realmente? ¿Podríamos reconocerlos o visualizarlos de alguna manera? Plantear diferentes opciones.



- 6 Ofrecer lupas e invitar a observar los objetos con la lupa. ¿Qué diferencia hay cuando se mira con la lupa? ¿Se ve más grande? ¿Mejora la visualización de detalles? ¿Hay diferencia entre las lupas?
- 7 Preguntar: ¿Existirán seres que son invisibles incluso usando lupas? ¿Cómo podríamos verlos? ¿Hay instrumentos que me permitan ver estos seres? ¿Se imaginan cómo serán?

Registrar las observaciones y conclusiones realizadas (HOJA DE REGISTRO 2).

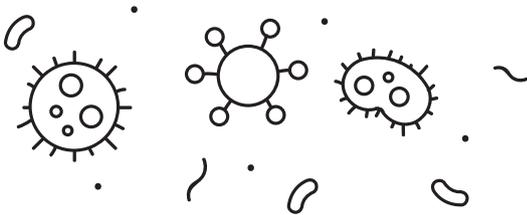


Duración aproximada

45-60 minutos.

Objetivos

- Comprender que los microorganismos no pueden ser visualizados a simple vista.
- Corroborar la visualización de los microorganismos cuando se encuentran formando comunidades de miles de integrantes.

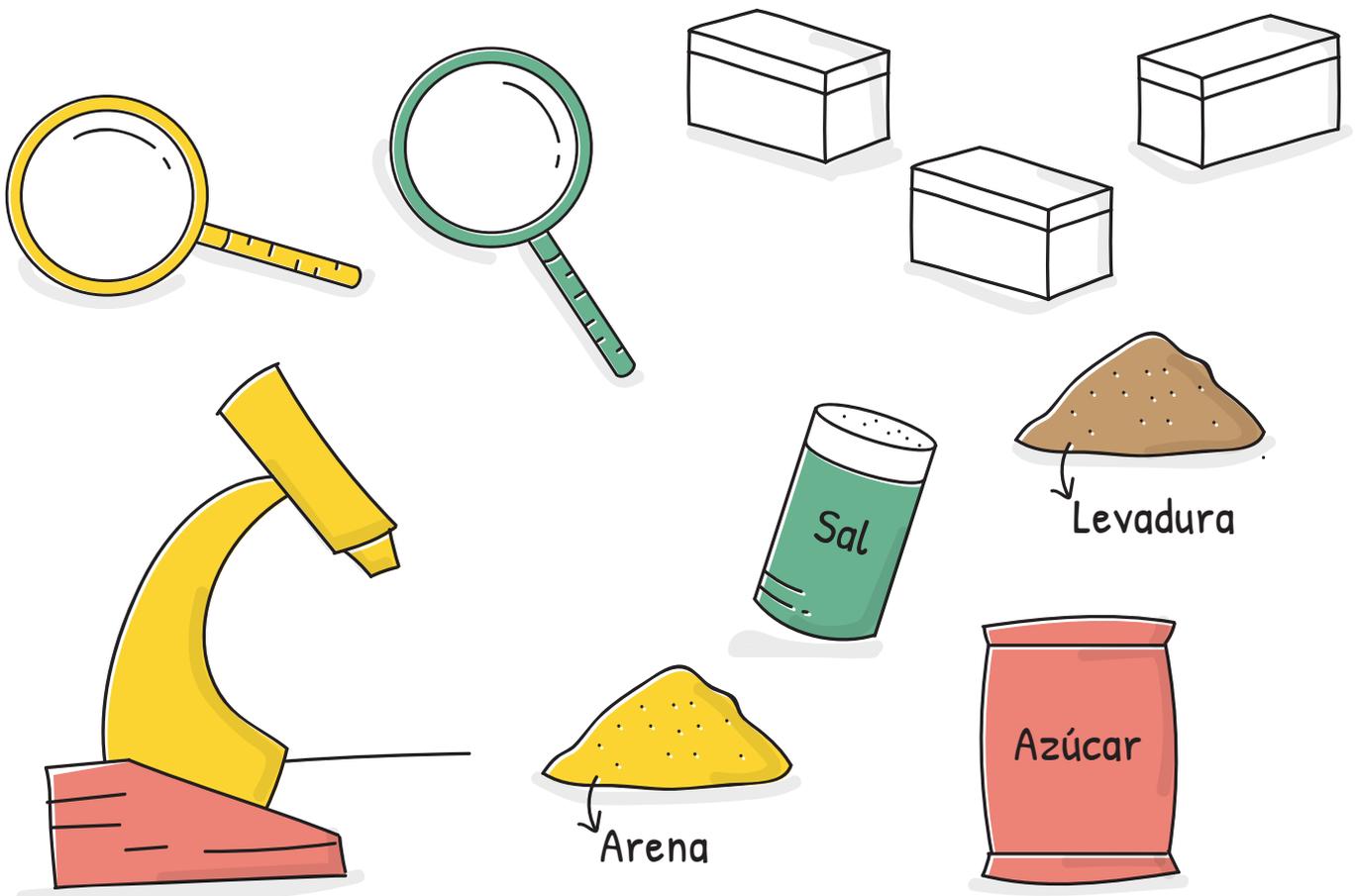


Contenidos

- Observación comparativa de una unidad particular y de numerosas unidades agrupadas del mismo objeto.
- Análisis y deducción del fenómeno de visualización de la unidad vs. la comunidad de microorganismos.

Recursos

- Lupas.
- 3 cajas plásticas transparentes por grupo.
- Objetos difíciles de visualizar a simple vista: un grano de arena, azúcar o sal.
- Levadura de panadería comercial.
- Microscopio (es posible construir un modelo casero según ANEXO 2).





Si nos juntamos podrán vernos

- 1 Mostrar a los niños y las niñas tres cajas plásticas transparentes conteniendo:
 - a) Caja 1: un grano de arena, azúcar o sal.
 - b) Caja 2: muchos granos del material de la Caja 1.
 - c) Caja 3: levadura de cerveza disgregada o polvo de levadura deshidratada.
- 2 Contar qué hay en las dos primeras cajas y preguntar:
 - ¿Qué puedo ver en la Caja 1? ¿Puedo mejorar su observación usando algún instrumento de magnificación óptica?
 - ¿Es más fácil ver qué hay en la Caja 2? ¿Por qué?
 - Cuando pongo objetos pequeños todos juntos, ¿se pueden ver mejor a simple vista?
 - Alcanzar entre todos la conclusión de que cuando los objetos pequeños se agrupan podemos verlos a simple vista.
- 3 Mostrar la Caja 3 explicando que esa caja es un misterio:
 - ¿Ven algo adentro de esta caja?
 - ¿Alguien sabe qué es un germen? ¿Sabían que un germen es un microorganismo?
 - ¿Por qué se lo llama así?
 - ¿Los gérmenes o microorganismos se pueden ver a simple vista? Comentar que los gérmenes o microorganismos no se pueden ver a simple vista.
 - Los gérmenes o microorganismos, ¿son malos para nosotros? ¿Por qué?
 - ¿Existirán gérmenes buenos para nosotros?
 - ¿Se animan a adivinar qué hay en la Caja 3?

A continuación algunas pistas:

 - 1) Le gusta comer azúcar.
 - 2) Cuando come azúcar produce gas.
 - 3) Se usa para hacer pan y pizza.

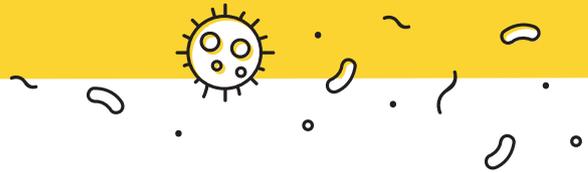
Si no adivinan, explicar que el contenido de la caja es levadura de panadería.

 - ¿Sabían que la levadura es un germen o microorganismo?
- 4 Retomar la idea de que los gérmenes o microorganismos no se pueden observar a simple vista. Entonces, ¿por qué podemos ver las levaduras en esta caja?
- 5 Alcanzar entre todos y todas la conclusión de que podemos ver el contenido de la caja a simple vista porque hay muchas unidades de levadura juntas en la caja.
- 6 Continuar preguntando: Si deseo ver una sola levadura (una unidad), ¿cómo hago? ¿Recuerdan los instrumentos que fueron mencionados en el 2^{do} Encuentro? ¿Con una lupa alcanzará para ver una unidad de levadura?
- 7 Comunicar a los niños y las niñas que existen los “Microscopios”.

Si se cuenta con un microscopio, mostrarlo y contar que sirve para ver cosas muy pequeñas. En caso de no poseer este instrumental, sugerimos mostrar una imagen o fotografía y construir un microscopio casero con puntero laser (ANEXO 2). Observar levaduras de pan.
- 8 Intercambiar opiniones sobre lo que se puede o podría ver con este instrumento de magnificación óptica.

Registrar las observaciones y conclusiones realizadas (HOJA DE REGISTRO 3).





Duración aproximada

4 sesiones (una cada dos días).

Día 1. 30 minutos.

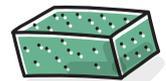
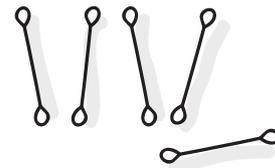
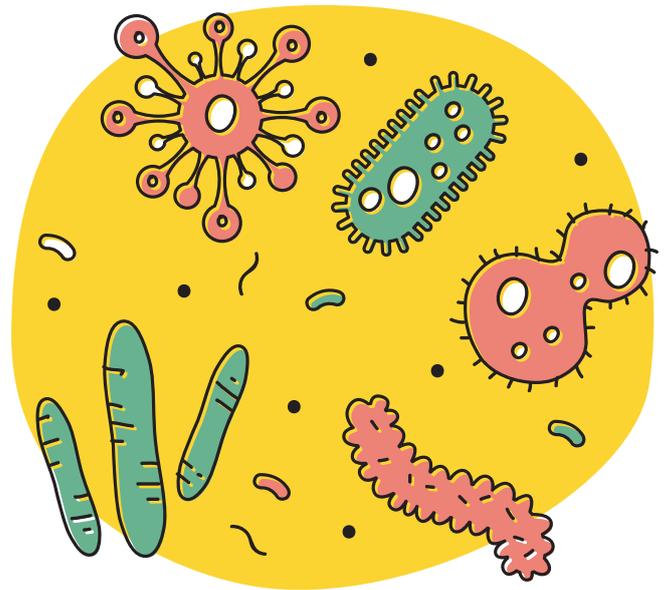
Día 2. 10-15 minutos.

Día 3. 10-15 minutos.

Día 4. 10-15 minutos.

Objetivos

- Reconocer que los microorganismos son ubicuos.
- Descubrir que pueden habitar en nuestro cuerpo.



Contenidos

- Los microorganismos son entidades biológicas ubicuas, es decir, que existen en todas partes como la tierra, el agua, el aire, sobre materiales e incluso en nuestro cuerpo.

Recursos

- Placas de cultivo caseras según ANEXO 3:
 - 1 cubo o sobre de caldo de carne o pollo preparado en medio litro de agua.
 - 2 sobres de gelatina sin sabor o 4 gramos de agar-agar.
 - 6 recipientes de plástico descartables con tapa.





¿Hay algún Invisible por ahí?

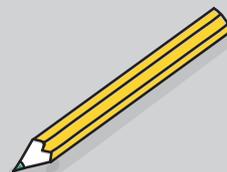
- 1 Recordar el cuento “Olimpiadas Invisibles”.
- 2 ¿Dónde viven los Invisibles del cuento? ¿Habrá seres invisibles en nuestro salón, laboratorio, patio, incluso en nuestro cuerpo?
- 3 ¿Qué efecto tuvo la sopa de Juan sobre los Invisibles?
- 4 ¿Qué pasará si preparamos una sopa y ponemos a los “Invisibles” que viven entre nosotros, allí adentro? ¿Podremos verlos luego?
- 5 Ofrecer a los niños y las niñas las placas de cultivo caseras preparadas según protocolo de ANEXO 3. Contarles que es una sopa que está “dura” porque le pusimos gelatina.

- 6 Proponer la actividad de tomar muestras de los seres invisibles con hisopos, friccionando sobre diferentes superficies: piso, boca, piel, pared, agua, etc. Sembrar las muestras frotando los hisopos con suavidad sobre el medio de cultivo y rápidamente colocar tapa del recipiente. Para tomar muestra de los Invisibles que están en el aire, dejar el recipiente abierto por una hora y luego cerrarlo.
- 7 Incubar los recipientes con el medio de cultivo sembrado durante una semana. Observar cada dos días para visualizar los cambios que se detectan.
- 8 Concluir entre todos y todas que hay “seres invisibles” en todos lados.

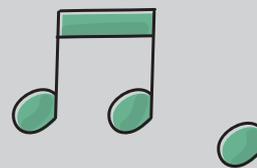
Registrar las observaciones y conclusiones realizadas (HOJA DE REGISTRO 3).

MÓDULO 1 - PROPUESTAS DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Imaginar destrezas o deportes que podrían practicar los Invisibles en sus olimpiadas. Sugerir qué actividades se realizarían si el evento se llevara a cabo en los siguientes lugares: espacio exterior, intestino de una vaca, desierto, fondo del océano. Explicar y dibujar cómo serían estas competencias.



Inventar la letra de una canción de aliento que sonaba en el estadio el día en que se llevaron a cabo las Olimpiadas Internacionales de los Invisibles.



Analizar y reflexionar entre todos y todas: ¿Cuántos Invisibles entran en una multitud?; 100 ratones en una cocina, ¿son multitud?; 100 personas en un estadio, ¿son multitud?



Marco teórico



Microorganismos

= gérmenes = microbios

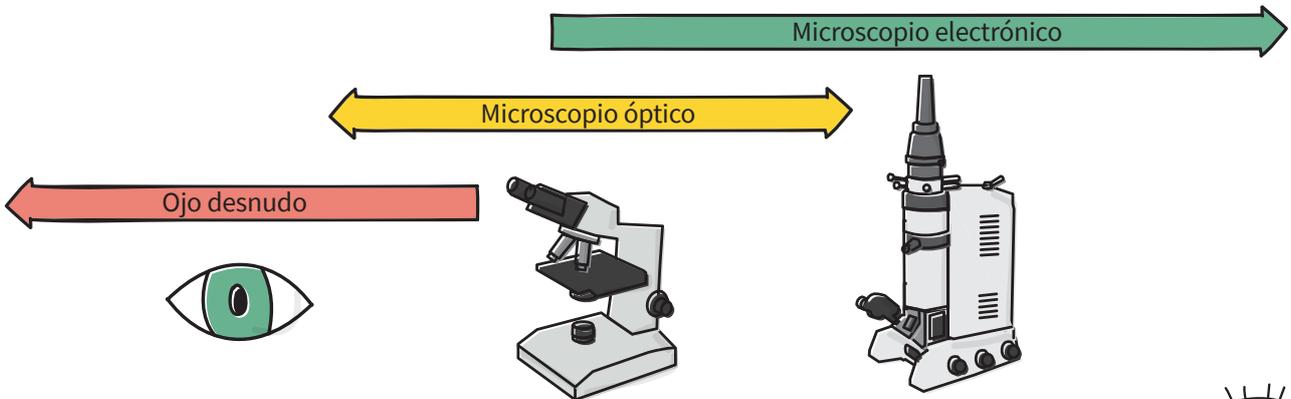
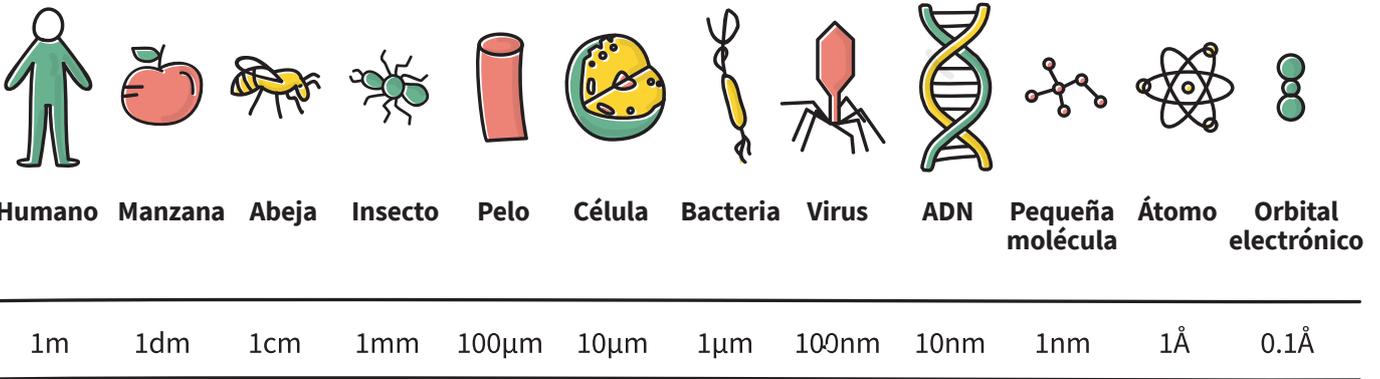
¿Dónde se encuentran?

En todos lados, es decir, son **ubíquos**. Están en el suelo, el agua, los seres vivos, el aire, etc.

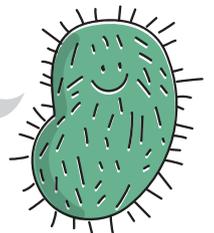
¿Qué son?

Son entidades biológicas celulares o acelulares (como los virus) que por su pequeño tamaño (menor o igual a 1 mm) no pueden verse solo con el ojo humano.

Se requieren instrumentos de magnificación óptica (como los microscopios) para observarlos.



• **Ubicuo:** Que está presente en muchos lugares y da la sensación de que está en todas partes.

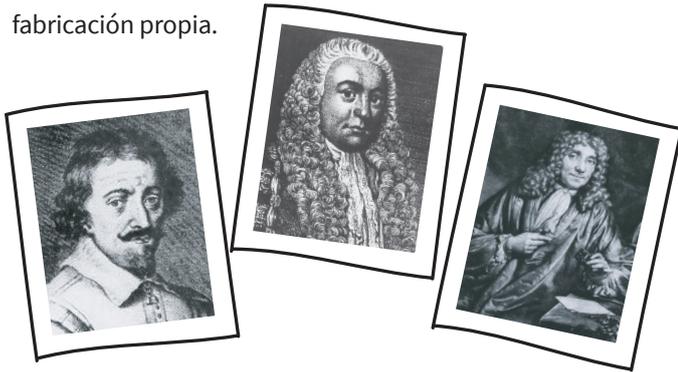


Historia de la microscopía



Algunos tipos de instrumentos de magnificación óptica

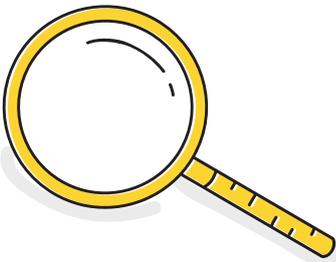
- **1590:** Zacharias Janssen construye el 1^{er} microscopio.
- **1665:** Robert Hooke observa células de corcho.
- **Mediados siglo XVII:** Antony van Leewenhoek (Holanda) describe por primera vez protozoos, bacterias, espermatozoides y glóbulos rojos, utilizando microscopios simples de fabricación propia.



- **Lupa** es un instrumento óptico que consta de una lente convergente de corta distancia focal. Ésta desvía la luz incidente de modo tal que se forma una imagen virtual ampliada del objeto.
- **Microscopio óptico** es un microscopio basado en lentes ópticas.
- **Microscopio electrónico** usa electrones en lugar de fotones o luz visible para formar imágenes de objetos diminutos. Permite alcanzar ampliaciones mayores que los mejores microscopios ópticos.

Método científico

1. Hacer una observación



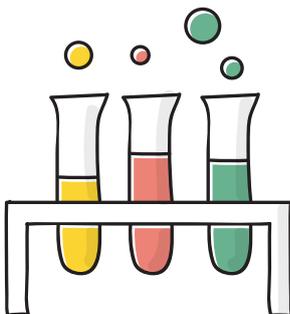
2. Hacer una pregunta



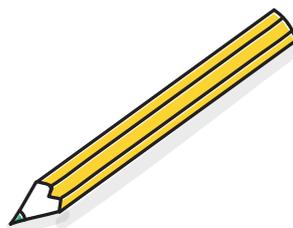
3. Formular una hipótesis



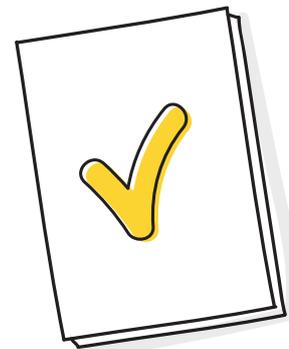
4. Conducir un experimento



5. Analizar los resultados



6. Llegar a una conclusión



Microbiología (1992) Stanier R. Y., Ingraham J. L., Wheelis M. L., Painter P. R. Editorial Reverté.

Brock. Biología de los Microorganismos (2015) Madigan M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley D. H., Stahl D. A. Editorial Pearson.

Microorganismos: ¿qué tipos hay?

Celulares

Procariotas

Evolutivamente previos a los eucariotas. No poseen núcleo celular diferenciado, el material genético está libre en el citoplasma.

Bacterias

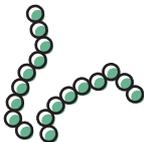
Son los organismos unicelulares más abundantes del planeta, habitan en toda clase de ambientes.

Ejemplos

Lactobacillus casei, empleada en la fabricación de yogur.



Streptococcus pyogenes, agente causal de la faringitis estreptocócica y de la escarlatina.

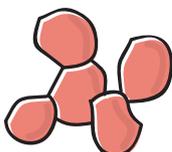


Arqueas

El nombre proviene del griego *arkhaia* = las antiguas. Son muy similares a las bacterias pero más antiguas evolutivamente. Algunas habitan ambientes muy extremos.

Ejemplo

Sulfolobus sp., vive en manantiales extremadamente ácidos y calientes cercanos a volcanes.



Eucariotas

El nombre proviene del griego *Eu* = verdadero, *karion* = núcleo. Su material genético (ADN) se encuentra dentro de un núcleo.

Protozoos

Organismos unicelulares que viven en ambientes húmedos o acuáticos y algunos como parásitos de otros seres vivos.

Ejemplo

Giardia lamblia, es un parásito intestinal.



Hongos microscópicos

Pueden ser organismos unicelulares (como las levaduras) o pluricelulares (como los mohos).

Ejemplo

Saccharomyces cerevisiae, es la levadura usada para fabricar pan.



Penicillium sp., moho productor del antibiótico penicilina.



Algas microscópicas

Organismos principalmente unicelulares que viven en medios acuáticos y pueden o no realizar fotosíntesis.

Ejemplo

Chlorella sp., microalga que puede usarse para la producción de biodiesel.



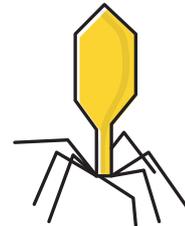
Acelulares

Virus

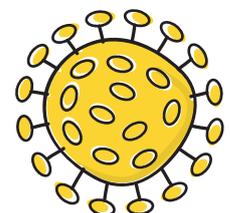
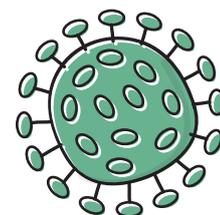
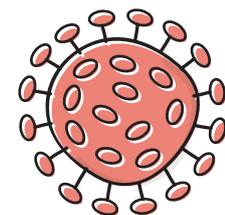
Agentes infecciosos acelulares que solo pueden multiplicarse dentro de las células de otros organismos.

Ejemplos

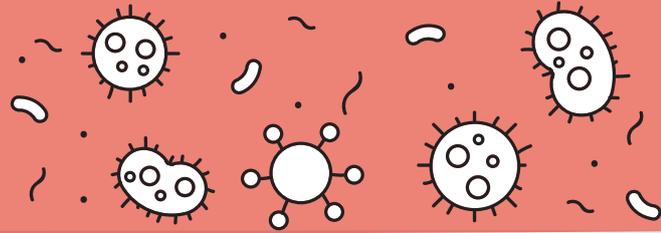
Bacteriófago, virus que infecta bacterias.



Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) causante del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).



Hoja de registro 1

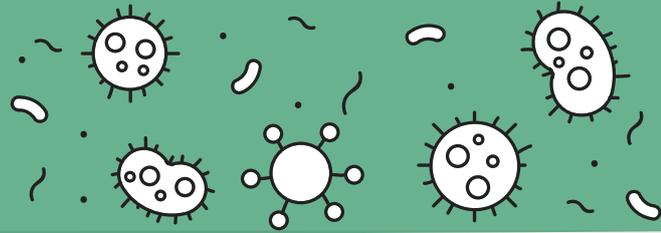


Fecha _____

Integrantes _____

CAJA	¿Qué creo que hay? ¿Por qué?	¿Qué sentidos usé?	Contenido de la caja	¿Hay diferencia entre lo que hay y lo que pensé que había?
1				
2				
3				
4				

Hoja de registro 2

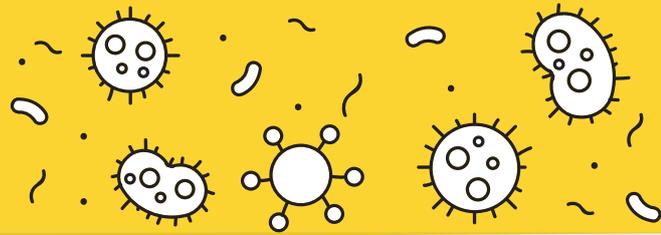


Fecha _____

Integrantes _____

Objeto	Dibujar cómo se ve el objeto	
	 A simple vista	 Con lupa
1		
2		
3		
4		

Hoja de registro 3



Fecha _____

Integrantes _____

Dibujar el contenido de cada caja

Caja 1 (un objeto)

Caja 2 (muchos objetos)

A large, empty rectangular box with a black border, intended for drawing the contents of Box 1.A large, empty rectangular box with a black border, intended for drawing the contents of Box 2.

Formas de observar levaduras

A simple vista, ¿cómo podrías verlas?

Si deseo visualizar una levadura individualmente, ¿cómo lo haría?

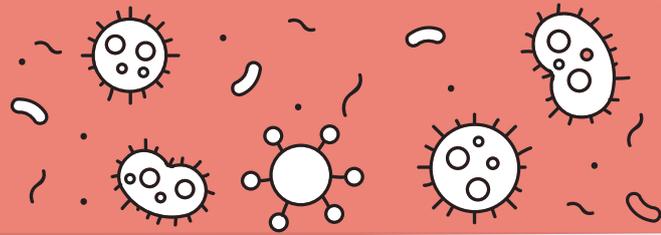
A large, empty rectangular box with a black border, intended for drawing yeast as seen with the naked eye.A large, empty rectangular box with a black border, intended for drawing a single yeast cell as seen through a microscope.

Dibujo cómo veo las levaduras a simple vista

Dibujo cómo veo una levadura con el microscopio

A large, empty rectangular box with a black border, intended for drawing yeast as seen with the naked eye.A large, empty rectangular box with a black border, intended for drawing a single yeast cell as seen through a microscope.

Hoja de registro 4



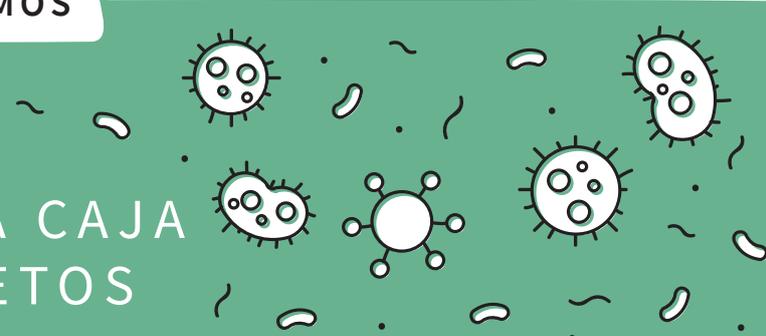
Fecha _____

Integrantes _____

Superficie explorada	Registrar observación de las placas con fotos o dibujos			
Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	

Anexo 1

CONSTRUCCIÓN DE LA CAJA PARA ESCONDER OBJETOS



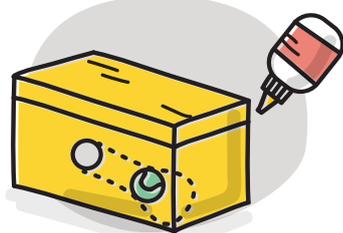
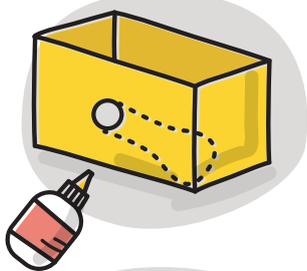
Materiales

- Caja de zapato o de tamaño similar.
- Media larga de tela tipo Nylon.
- Tijeras.
- Cinta adhesiva o pegamento.
- Objetos variados: pelotas de tenis, canicas o bolitas, cubos, telas, tapas de gaseosas, frutas, esponja, peine, frascos plásticos, etc.



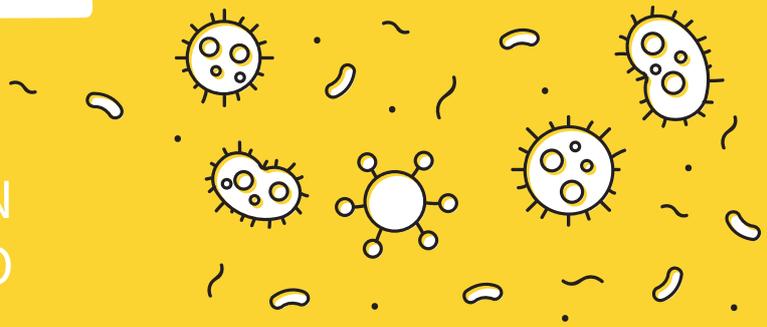
Instrucciones

- 1 Realizar un recorte circular en uno de los lados de la caja de aproximadamente 5 cm de diámetro.
- 2 Introducir una media en el orificio y fijarla con pegamento en los bordes, de manera que quede como un “guante” que se embute en la caja.
- 3 Colocar el o los objetos que se deseen en la caja, colocar la tapa y cerrarla con cinta adhesiva o pegamento.



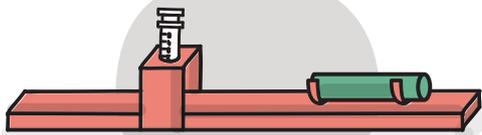
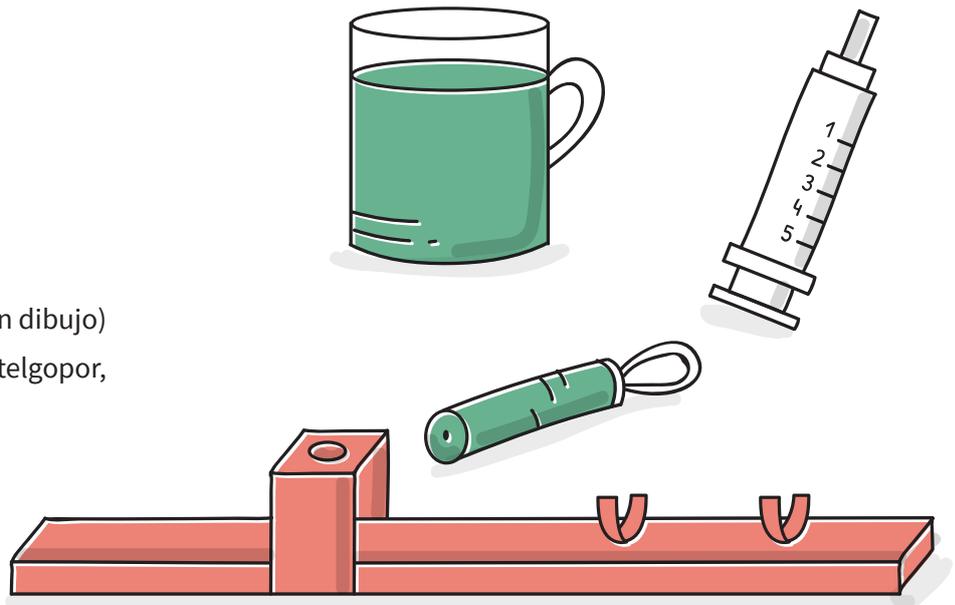
Anexo 2

CONSTRUCCIÓN DE UN MICROSCOPIO CASERO



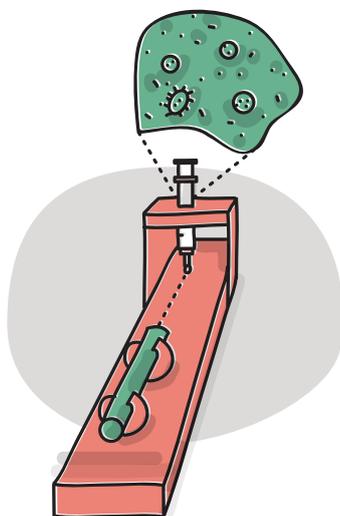
Materiales

- Puntero laser.
- Jeringa plástica de 5 o 10 ml.
- Soporte para sostener jeringa (según dibujo) construido con madera, fibrofácil, telgopor, plástico, etc.
- Agua.
- Microorganismos en suspensión: levaduras disueltas en agua.
- Palillos.



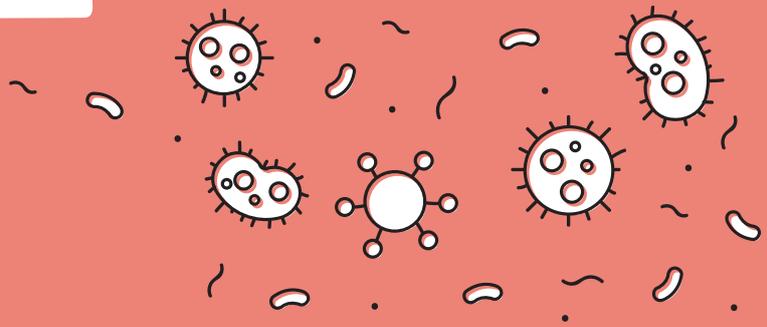
Instrucciones

- 1 Armar un soporte que permita sostener la jeringa plástica en posición vertical y fijar el puntero laser en forma horizontal. Cargar agua en la jeringa y colocarla en el soporte. Presionar el émbolo de manera que quede una gota colgando de la jeringa.
- 2 Para visualizar un microorganismo u objeto microscópico se debe embeber un palillo de madera en la suspensión que se desea observar y cargar la gota de agua con ese contenido.
- 3 Con el puntero encendido se puede visualizar el material suspendido en la gota al ser proyectado sobre una pared o pantalla.



Anexo 3

ARMADO DE PLACAS DE CULTIVO CASERAS



Materiales

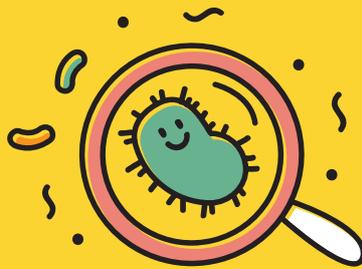
- Caldo para sopa, 1 cubo o sobre.
- Agua, medio litro.
- Olla y cuchara.
- Gelatina sin sabor, 2 sobres o 20 gramos, o agar-agar, 4 gramos.
- Recipientes de plástico descartables con tapa.



Instrucciones

- 1 Disolver el caldo para sopa en el agua y hervir por 5 minutos.
- 2 Luego agregar la gelatina o el agar y dejar entibiar a temperatura ambiente.
- 3 Fraccionar el caldo con gelatina o agar en recipientes de plástico cubriendo el fondo con una capa de aproximadamente 0,5 a 1 cm de alto.
- 4 Colocar la tapa y conservar en heladera.





Ciencia

MARAVILLA

Aprendiendo ciencia
para no perder el asombro
frente al mundo



www.cienciamaravilla.com



Ciencia Maravilla



maravillaciencia@gmail.com