

Descubrir lo invisible: la historia del microscopio

NIVEL DE EDUCACIÓN PRIMARIA / 4.º, 5.º Y 6.º GRADO
CIENCIAS NATURALES

Palabras clave: microscopio / microorganismos / instrumentos /
historia de las ciencias / seres vivos



Descubrir lo invisible: la historia del microscopio



Fuente: [Pixabay](#)

EDUCACIÓN PRIMARIA / SEGUNDO CICLO

Cursos: 4.º, 5.º y 6.º grado

Ciencias Naturales

Presentación

En esta propuesta, ponemos a disposición un recorrido posible para presentar el microscopio como instrumento óptico clave en las ciencias naturales.

Aprender a manipular un microscopio es una actividad que requiere de práctica, por eso, se sugiere su uso en distintas oportunidades a lo largo de la vida escolar. El estudio de la diversidad de microorganismos —y de la célula como unidad de vida— nos permite presentar de este instrumento y su uso, porque entendemos que el desarrollo de distintos quehaceres propios de las ciencias también son contenido para enseñar.

A lo largo de la secuencia, se muestra cómo se construye el conocimiento en la ciencia biológica en relación con un momento histórico particular, relacionando la incorporación de instrumentos tecnológicos, saberes y observaciones realizados por distintas personas. Así, se pone en valor la historia de las ciencias naturales tanto a partir del uso de instrumentos como en los diferentes momentos de lectura propuestos.

La secuencia comienza con una indagación en los saberes previos en torno a qué es lo que causa ciertas enfermedades. Posteriormente, se trabaja con las ideas que tenían algunas culturas antiguas sobre este mismo tema. Sobre esta base, se propone la observación de imágenes de microorganismos tomadas por un microscopio, para contrastar aquellas ideas con las observaciones que permite el instrumento. A partir de aquí, se aborda la historia que lleva a la construcción del microscopio y las primeras observaciones de microorganismos. Se presenta el instrumento, nombrando sus partes y su modo de funcionamiento. Luego, se propone realizar observaciones a través del microscopio. Estas son desarrolladas mediante actividades progresivas que acompañan el proceso de abstracción que implica comprender cómo podemos ver material microscópico a una escala diez veces más grande.

La actividad de cierre busca considerar las impresiones y las sensaciones acerca de lo trabajado para armar un material de comunicación.



Esquema de la propuesta

Clase 1. ¿Qué ideas existían antes de que se conocieran los microorganismos?

Problematización sobre las causas de las enfermedades: presentación de datos históricos para abrir un intercambio e indagar sobre las ideas de los y las estudiantes. Primera aproximación al impacto del descubrimiento de los microorganismos.

Clase 2. El microscopio

Indagación sobre las formas de los microorganismos. Presentación del instrumento para reconocer sus partes. Búsqueda de información y trabajo en grupos. Situación de lectura sobre la historia de las lentes de aumento.

Clase 3. Usar el microscopio

Exploración de lentes de aumento. Construcción de lupas de agua. Exploración sobre la superposición de lentes. Identificación de las normas de seguridad y manejo del microscopio. Observaciones.

Clase 4. La construcción histórica

Lecturas sobre la historia de las ciencias y el impacto del microscopio en la vida cotidiana y la salud. Comprensión de textos. Análisis de información. Reflexión sobre los resultados.

Compartimos lo aprendido

Comunicación creativa de las observaciones.



Clase 1. ¿Qué ideas existían antes de que se conocieran los microorganismos?

El objetivo de esta instancia es propiciar un momento de intercambio de saberes para conocer las ideas de los y las estudiantes sobre los microorganismos, entendiendo que estos seres vivos solo pudieron ser conocidos al inventarse los microscopios. Esta indagación de saberes será interesante para retomar algunos aspectos más adelante en relación con el impacto que significó entender el vínculo entre los microorganismos y las enfermedades.

Actividad 1. Nuestras ideas

La clase puede comenzar con preguntas como las siguientes:

.....
¿Ustedes se enfermaron alguna vez? ¿De qué se enfermaron?
.....

En este primer intercambio, lo que esperamos es que realicen relatos en primera persona, que hablen de sus propias experiencias o de las de alguien cercano. Si dan los nombres de lo que padecieron, será interesante distinguir entre lo que está relacionado con microorganismos —y que es a lo que esperamos llegar—: la gripe, el COVID, la varicela, la gastroenteritis, la bronquitis, entre otras, o aquello relacionado con otras causas: la deshidratación, el exceso de sol, las quemaduras, las quemaduras... Podría tomarse nota en el pizarrón y realizar dos agrupamientos o sectores para centrar la atención sobre las diferencias.

Luego de esta clasificación, se podría preguntar acerca del nombre que le dan a lo que causa las enfermedades.

¿Qué es lo que causa las enfermedades?

¿Qué nombres le damos a lo que nos causa, por ejemplo, la gripe o la bronquitis?

Se espera que digan: bacterias, microbios, microorganismos, gérmenes, virus. A continuación, se propone indagar acerca de las ideas sobre estos.

¿Y qué son? ¿Y cómo los conocemos? ¿Se pueden ver?

Se espera un momento de intercambio fluido, en donde se mencione o ponga en duda si son seres vivos. Puntualmente, esto será interesante para trabajarlo. En cuanto a si se pueden ver, es probable que digan que no, por ser muy pequeños, y que para verlos se usan los microscopios o los telescopios. Es bastante común que confundan los instrumentos de observación. Por ahora, se sugiere dejar planteada la duda para avanzar en lo que se creía antes sobre el origen de las enfermedades

Hoy en día contamos, entonces, con esos instrumentos... Pero ¿cómo era antes de que tuviéramos estas herramientas para observar? Antes de saber que existían los microorganismos, ¿qué pensaban las personas?

Si hubiera respuestas sobre esta pregunta, pueden registrarse en el pizarrón. En la actividad siguiente, se propone un momento de lectura para conocer explicaciones de civilizaciones antiguas sobre las causas de las enfermedades.

Actividad 2. Relatos de historia

Vamos a leer un texto para conocer cómo otras culturas del mundo explicaban en el pasado las enfermedades.

La intencionalidad de esta actividad es identificar que la búsqueda por el origen de las enfermedades fue una preocupación desde siempre para la humanidad y aún hoy lo sigue siendo. A lo largo de la historia, los seres humanos han desarrollado diferentes explicaciones. En el caso particular de aquellas enfermedades generadas por microorganismos, las explicaciones sobre su origen fueron variadas en diferentes momentos históricos, ya que, al tratarse de organismos no perceptibles a simple vista, su influencia no era evidente. Por ello, las explicaciones que encontramos tienen que ver con interpretaciones de los fluidos corporales, de la temperatura o por causas religiosas.

El texto del recuadro puede leerse completo o se puede elegir algún fragmento en particular, dependiendo de las características de cada grupo.

Se asume que el texto será leído con intervenciones docentes que busquen relacionar las distintas ideas desarrolladas e indagar en los términos que puedan resultar complejos y requieran de alguna explicación. Por ejemplo: “los egipcios coinciden con lo que proponían los griegos” o “varias civilizaciones creían que las enfermedades se relacionaban con los dioses”. Se sugiere que esta actividad dure alrededor de 30 minutos.

Antigua Grecia

- Hipócrates (460-370 a. C.). Conocido como el "padre de la medicina", creía que las enfermedades eran el resultado de un desequilibrio en los cuatro humores: sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra. Según esta teoría, la salud dependía del equilibrio entre estos humores.
- Galeno (129-199 d. C.). Continuó con la teoría de los humores y sostuvo que las enfermedades podían ser causadas por factores como la dieta, el ambiente y las emociones.

Antiguo Egipto

- Se encontró un escrito, llamado Papiro Ebers (1550 a. C.), un texto médico antiguo que menciona que las enfermedades eran causadas por desbalances en el cuerpo o por influencia de los dioses.

Civilización azteca

- El texto llamado Códice de la Cruz Badiano (1552) menciona que los aztecas creían que las enfermedades eran causadas por la ira de los dioses, el mal comportamiento de las personas o un desequilibrio en las fuerzas naturales. La medicina azteca empleaba tanto remedios naturales como rituales para combatir enfermedades.

Civilización mesopotámica

- Textos babilónicos y asirios: estas culturas creían que las enfermedades eran causadas por demonios o dioses enojados. Se utilizaban rituales y conjuros para aplacar a estas entidades.

China antigua

- Se pensaba que la salud era el resultado del equilibrio entre el Yin y el Yang. Las enfermedades eran vistas como una alteración de este equilibrio.

Europa

- En Europa central, durante la Edad Media, se atribuía la causa de las enfermedades a motivos religiosos como castigos divinos.
-

Clase 2. El microscopio

Durante esta clase, se realiza la introducción al instrumento óptico por excelencia de las ciencias: el microscopio. En relación a su uso, se propone el desarrollo de habilidades específicas vinculadas a los modos de conocer.

Si la escuela cuenta con microscopios, estos pueden estar dentro de cajas de madera o cajas plásticas de color gris. En general, al usarlos por primera vez, es necesario tomarse un tiempo para armarlos adecuadamente; puede suceder que haya que retirar algunas partes para guardarlos. Por eso, les acercamos un video para ver en detalle cómo hacerlo. Encontrarán la información específica desde el minuto 7:40 hasta el minuto 12.

En el laboratorio: la observación en biología



CLIC [AQUÍ](https://bit.ly/45wRkrI) PARA VER EL VIDEO
<https://bit.ly/45wRkrI>

Actividad 1. Microorganismos

En la clase anterior estuvimos conversando sobre las causas de las enfermedades y leímos sobre las ideas que otras civilizaciones antiguas tenían sobre los motivos por los que nos enfermamos. Actualmente tenemos muchas novedades tecnológicas que esas culturas no tenían.

Observemos estas imágenes... ¿saben qué son?

En esta oportunidad, se propone visualizar imágenes reales de microorganismos, tomadas en microscopio, para articular aquello trabajado en la clase previa con lo que se aborda durante esta clase. Las imágenes se pueden imprimir a color, en tamaño grande, para que las observen todos juntos, pueden usarse varias copias para que las vean en grupo y también se pueden proyectar en pantalla para que se visualicen en un tamaño mayor, según las posibilidades de cada contexto.

Se sugiere tomar nota de los comentarios en relación a cómo se imaginan que es el tamaño de estos seres vivos o la diversidad de formas que observan y sus características.

En la clase anterior estuvimos conversando sobre las causas de las enfermedades y leímos sobre las ideas que algunas civilizaciones antiguas tenían sobre los motivos por los que nos enfermamos. Actualmente contamos con muchas novedades tecnológicas que esas culturas no tenían.

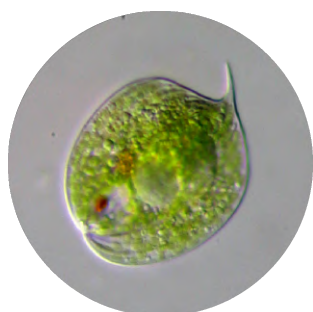
Observemos estas imágenes... ¿saben qué son?



[Bacteria, vibrión, con escala](#)



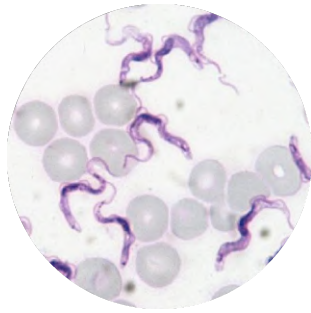
[Ciliado, Stylonychia putrinam](#)



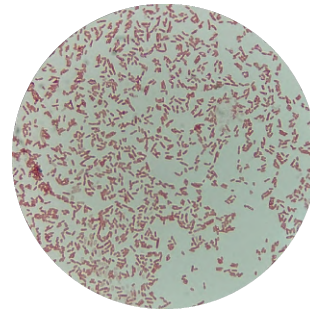
[Euglenoide, género Phacus](#)



[Ciliado trompeta, género Stentor](#)



Protista parásito [Trypanosoma evansi](#)
y glóbulos rojos de mamífero



Bacteria [Escherichia coli](#)

Pueden descargar las imágenes en este [enlace](#).

Seguro que lo saben ya, pero ¿cómo creen que podemos ver algo tan pequeño? ¿Qué usamos para poder hacerlo?

Esperamos que surja el nombre de microscopio. Si surge el de telescopio, esto es un error frecuente; en tal caso, conviene aclarar que ambos instrumentos usan lentes de aumento. La diferencia es que el telescopio permite ver cerca cosas muy lejanas y el microscopio permite ver grandes cosas muy pequeñas. En este punto puede resultar útil llamar la atención sobre el prefijo “micro-”, que proviene del griego, significa “pequeño” y se asocia a la letra μ . Se les puede proponer a los y las estudiantes que piensen en otras palabras con este prefijo.

Bien, es así. El microscopio permitió que pudiéramos ver que existen seres vivos muy, muy pequeños.

Actividad 2. Conocemos al microscopio

En esta actividad se presentarán las partes del microscopio, su uso y funcionamiento. A la vez, se construirán las medidas de seguridad que permitan utilizarlo correctamente. Puede desarrollarse tanto en el aula como en el espacio del laboratorio escolar.

Las escuelas primarias públicas, durante la década del 2010, recibieron un equipamiento en ciencias naturales que incluyó microscopios. Será útil que el o la docente se informe sobre si la escuela posee estos instrumentos. Si están en buenas condiciones, se podrán utilizar a lo largo de la secuencia. Caso contrario, pueden trabajar con el material audiovisual que compartimos en las sugerencias al inicio de la clase anterior y también con las referencias visuales de las imágenes que compartimos a continuación.

El primer acercamiento es indirecto, a partir del reconocimiento de sus componentes y funciones generales mediante el uso de imágenes o esquemas. En general, llevar el microscopio al aula genera mucha expectativa en el grupo. Por lo tanto, se sugiere organizar el trabajo previamente.

Es el momento de conocer el microscopio. Entre todos los modelos de microscopio que existen actualmente, vamos a conocer el llamado microscopio óptico. Pero, dentro de este tipo de microscopio, también hay variaciones: por ejemplo, que tenga luz propia o no.

En las escuelas, pueden encontrarse ambos modelos. Sin embargo, centraremos la explicación en el modelo con espejo.



(a) Con espejo, sin luz propia.



(b) Con luz propia

Nuevamente, se comienza indagando saberes previos que tengan los y las estudiantes en relación al uso y los modos de seguridad. Por ejemplo, a partir de preguntar:

.....

¿Alguna vez vieron un microscopio? ¿Qué saben sobre los microscopios? ¿Saben usarlos? ¿Qué cuidados se imaginan que hay que tener para manejarlos?

.....

Las respuestas servirán para presentar las partes del instrumento y las normas de seguridad para su uso. Luego de este intercambio, se deberán presentar los nombres de cada parte del microscopio. Esto permitirá que comprendan cómo se utiliza, al reconocer para qué sirve cada parte. Hay varias formas de hacerlo, entre otras, se proponen las siguientes:

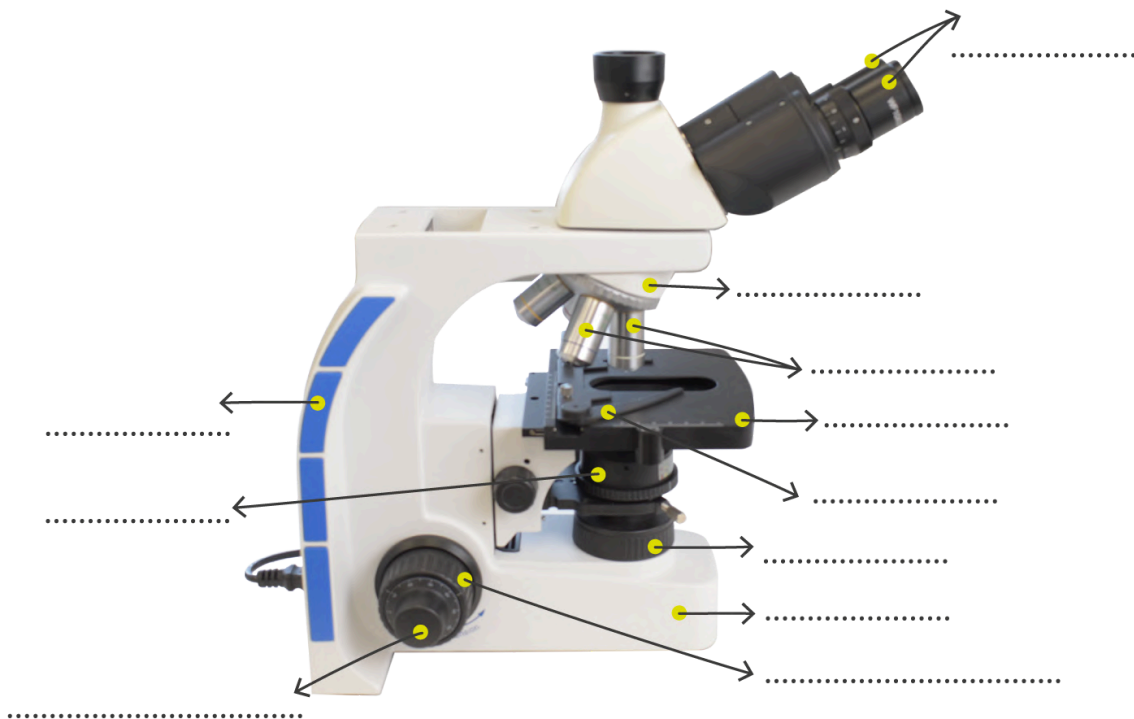
- Se puede entregar un texto como el que se ofrece a continuación, junto al imprimible con la imagen de un microscopio (en el cual están señaladas sus partes, pero no figuran sus nombres). Trabajando en grupos, deberán relacionar cada parte del instrumento leyendo los nombres y las definiciones e identificándolas en la imagen.
- El o la docente puede ser quien lea una por una las definiciones y que, entre todos, reconozcan a qué parte corresponde y la registren en la imagen.
- Pueden entregarse dos o tres definiciones a cada grupo para que interpreten a qué parte del instrumento corresponden.
- Otra opción de trabajo es usar el video que se sugirió al inicio de esta clase y proyectarlo para que todo el grupo lo vea y pueda realizar la actividad. **Acceder desde aquí.** Particularmente, el fragmento que se refiere a las partes del microscopio va del minuto 8:08 hasta el minuto 12.

En todos estos casos, se deberá realizar una puesta en común para evaluar cómo se realizó la identificación. Cada estudiante deberá tener su esquema con los nombres de las partes del microscopio.

En el siguiente texto se encuentran detallados el nombre y la función de cada parte del microscopio. Les proponemos leerlo detenidamente y luego intentar completar la imagen del microscopio que se encuentra abajo colocando el nombre de cada parte de acuerdo con la descripción e información que obtengan del texto.

Las partes del microscopio

- **Lente ocular.** Es el lente por donde miramos. Si el microscopio tiene uno solo, se llama monocular; en cambio, si tiene dos, es binocular.
- **Platina.** Superficie para colocar la muestra en un portaobjetos.
- **Lente objetivo.** Son los lentes principales del microscopio que apuntan al objeto que queremos ampliar. Generalmente, hay tres y puede haber un espacio para uno más. Suele ser negro y tiene un agujero en el medio para que pase la luz.
- **Revólver.** Sostiene los lentes objetivos y permite moverlos (los revuelve).
- **Base o pie.** Sostén del instrumento.
- **Brazo o mango.** Sostiene los lentes oculares y los lentes objetivos. Es el lugar por donde debemos agarrar el microscopio para trasladarlo. Si lo debemos cambiar de lugar, siempre hay que levantarlo, no se arrastra.
- **Tornillo macrométrico o ajuste grueso.** Sube y baja el tubo para lograr un enfoque rápido. Al moverlo, se ve el movimiento.
- **Tornillo micrométrico o ajuste fino.** Sube y baja el tubo en forma casi imperceptible. Permite mejorar el enfoque y lograr una imagen más nítida.
- **Condensador.** Concentra los rayos luminosos sobre el plano de la preparación. Posee un diafragma o iris, que regula su abertura y controla la cantidad de luz que pasa a través de él.
- **Espejo o fuente luminosa.** Son los lugares que envían la luz hacia el hueco de la platina, para que ésta atraviese la muestra y la podamos observar.
- **Pinza.** Se encuentra sobre la platina, permite sostener la muestra en el portaobjetos.



Pueden descargar la imagen en formato PDF en este [enlace](#).

Actividad 3. ¿Qué sucede al interior del microscopio?

La tecnología actual funciona de formas casi desconocidas para la inmensa mayoría de las personas. Sin embargo, los microscopios ópticos tienen un principio simple por el cual se amplía la imagen y, si bien es algo propio de la física cuya comprensión completa implicaría abordar temas que exceden al nivel primario, el hecho de reconocer la interacción entre la forma del vidrio que constituye el lente y la superposición de lentes es algo tangible que puede comprenderse a partir de la experiencia directa. Por todo esto, esta actividad propone abordar la forma particular de los lentes de los microscopios ópticos con los cuales es posible ampliar la imagen.

Recién estudiamos las partes del microscopio. Pero ¿saben por qué permite ver más grande? ¿Qué tendrá el lente ocular y los lentes objetivos para hacer más grande lo que se observa?

Estas preguntas buscan convocar la curiosidad hacia el interior del microscopio, en particular, hacia sus lentes. Puede esperarse que haya respuestas en relación a que hay "algo" que aumenta la imagen, que son vidrios para ver más grande o lupas. Sin embargo, también puede pasar que se desconozca la respuesta.

Bueno, para empezar a conocer por qué los microscopios aumentan la imagen, vamos a leer el siguiente texto.



Durante la edad media, en Europa, se conseguían "piedras de lectura". El científico Abbás Ibn Firnás desarrolló un método para pulir cristales de roca y, así, poder ver mejor las cosas pequeñas. Con el paso del tiempo, este método permitió moldear y pulir también el vidrio. Así, se comenzaron a vender pequeños discos de vidrio que podían montarse sobre un marco. Fueron los primeros anteojos o gafas de lectura.

Esta técnica árabe terminó siendo conocida en toda Europa y en Venecia, donde se lograron resultados aún mejores. Ya a partir del 1300 hay relatos de personas que usaban algo similar a los anteojos.

Los vidrios pulidos que permitían ver imágenes más grandes se llaman lentes porque recordaban a la forma de la lenteja, gruesa en el centro y delgada en los bordes. En el siglo XIII empezaron a fabricarse pequeños. En 1590, un fabricante de lentes holandés llamado Zacharias Janssen le mostró un tubo con dos vidrios con forma de lenteja a un amigo médico, quien le contó de esta invención a otra persona por medio de una carta, como se usaba en ese entonces. Por eso se cree que Janssen es el inventor de este instrumento.



Fuente: [Wikipedia](#)



Fuente: [Wikipedia](#)

Sin embargo, ni Janssen ni su amigo le pusieron nombre. El término “microscopio” surgió en 1625, como una mezcla entre dos voces griegas: “*micros*” (pequeño) y “*skopein*” (mirar), y lo propuso un médico alemán llamado Johann Giovanni Faber.

Desde ese momento, este instrumento ha sido muy utilizado y se han hecho muchas variantes hasta llegar al que conocemos.

Luego de la lectura, vamos a responder las siguientes preguntas:

- ¿Quién se cree que inventó el microscopio?
- ¿Qué significa la palabra “microscopio”?
- ¿Qué técnica se debió perfeccionar para lograr pulir el vidrio y hacer lentes?
- ¿Qué forma tienen las lentes? Hagan un dibujo en el cuaderno mirando una lenteja de costado.
- ¿Qué creen que sucede cuando se superponen dos lentes de aumento?
- Piensen en el microscopio óptico y sus partes... ¿Dónde podrán estar los lentes?
- ¿En dónde se encontraban los lentes en el microscopio que analizamos la clase pasada?
- ¿En dónde creen que se encontraban en el microscopio de Jansen?

Al preguntar sobre la superposición de lentes de aumento, se sondean las experiencias previas de los estudiantes en relación con el manejo de lupas de mano. Este tema se abordará en la clase siguiente. Finalmente, la última pregunta busca mostrar la relación entre el microscopio que se atribuye a Janssen y el actual. En este caso, se espera que reconozcan que es similar al tubo que contiene al lente ocular y que va hacia el revólver y un lente objetivo correctamente colocado.



Clase 3. Usar el microscopio

Esta clase propone distintas situaciones para poder realizar observaciones usando el microscopio. Su objetivo es establecer distintas instancias que ayuden a construir el salto en la comprensión de lo que significa el aumento en la magnitud de la observación de los microscopios. Se sugiere que estas actividades se desarrollen a lo largo de un tiempo de 80 minutos de clase.

En las clases anteriores aprendimos los nombres de las partes del microscopio y conocimos su historia. Ahora vamos a realizar actividades para poder usarlo.

Actividad 1. Los lentes y su función

Esta actividad retoma el trabajo realizado en la clase anterior en relación con los lentes y su función. Se sugiere solicitar a los estudiantes con antelación que traigan desde la casa:

- *Botellas plásticas transparentes e incoloras con tapa de 500 ml o menos.*
- *Blísteres vacíos de remedios.*
- *Distintos materiales escritos (hojas de revistas, fotografías, etc.).*
- *Elementos de la naturaleza (hojas de plantas, plumas, flores, etc.) a los fines de dejarlos accesibles para que sean observados.*

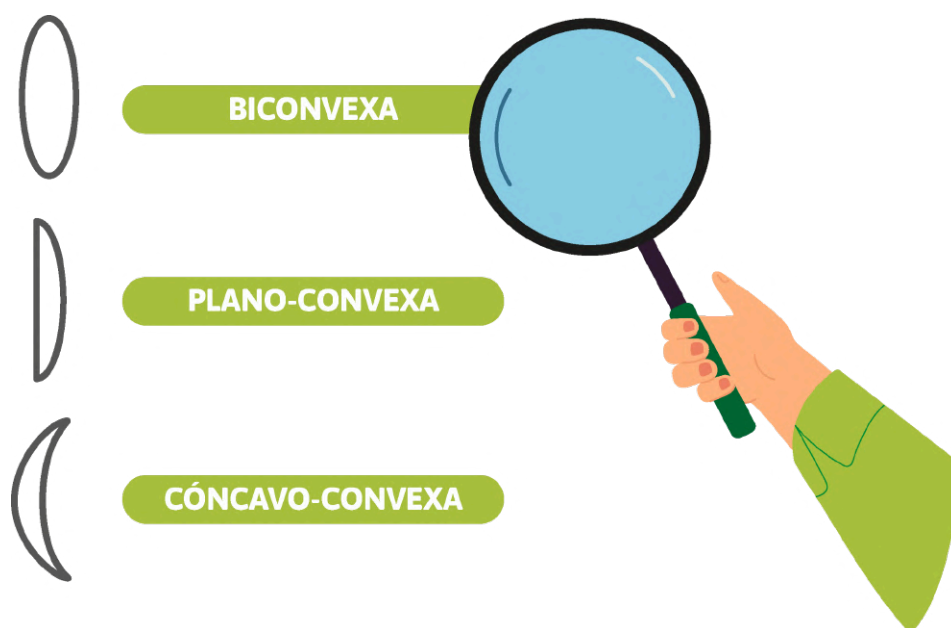
Además, se precisa que el o la docente provean de lo siguiente:

- *Un recipiente con agua.*
- *Goteros, sorbetes o pipetas de laboratorio para facilitar el uso del agua.*

¿Se acuerdan de dónde venía el nombre de “lentes”? ¿Qué forma tenían?

Con los materiales que trajeron, y también un poco de agua, vamos a intentar armar lentes de aumento.

Es necesario enfocar la atención en la forma del lente, en especial en su curvatura. Los lentes de los microscopios ópticos pueden ser plano convexo o biconvexos, ambos son dos tipos de lentes que aumentan la imagen, se los conoce como lentes convergentes. Un ejemplo de referencia que pueden tener chicos y chicas sobre estos lentes es el de las lupas de mano, que tienen lentes biconvexas. Usar estos lentes implica comprender que hay una distancia con respecto a lo que se observa a la cual el lente aumenta la imagen de lo observado. Esto es importante porque chicos y chicas suelen usar el lente de aumento colocándolo o muy cerca del objeto que desean ver o muy cerca del ojo. En ninguno de estos casos se observará una imagen de mayor tamaño.



Si recordamos lo que leímos, los lentes son algo transparente que tiene que tener al menos una superficie curva. Las botellas y los blísteres tienen esas dos características. Tomen alguno de los elementos que trajeron desde casa (flores, hojas, plumas y una hoja con algo escrito) y obsérvenlos a través de la botella o de un blíster. ¿El objeto o la letra se ven más grandes?

Este será el primer momento para llamar la atención sobre la forma de usar el lente de aumento.

Vamos a ver si al agregar agua cambia algo. Este es el paso a paso:

- Tomen su botella transparente, saquen la tapa.
- Llénenla con agua y vuelvan a taparla.
- Tomen el blíster: con un gotero, pipeta o sorbete tomen un poco de agua y colóquenla en uno de los lugares donde iría una pastilla.

Vuelvan a observar los objetos a través de la botella o a través del blíster, con cuidado de no volcar el agua... ¿Cambió algo?

Acaban de armar una lupa de agua, también usada en la Antigüedad, antes de que se aprendiera a pulir el vidrio.

Para acompañar esta experiencia de construcción de lupas de agua es posible realizar el visionado del fragmento sobre cómo armar una lupa de agua del video que ya recomendamos en las anteriores clases. La explicación del procedimiento se encuentra a partir del minuto 2:58 hasta el minuto 4:28. [Acceder](#).

Otras opciones para armar lupas de agua:

- *Colocar una gota de agua sobre un portaobjetos u otra superficie plana y transparente.*
- *En este video, a partir del minuto 2:55, se explica cómo armar una lente con agua, a partir del plástico de un botellón. [Acceder](#).*

Actividad 2. Superponemos lentes

Esta actividad propone explorar la superposición de lentes. Para realizarla, será necesario contar con varias lupas de mano, como mínimo, dos. Cuantas más haya, mejor se desarrollará la exploración por parte del grupo. Se puede solicitar a los y las estudiantes que, en caso de tener, traigan algunas desde casa. En caso de que no cuenten con el material, se sugiere intentar conseguir al menos dos lupas para que sea el o la docente quien muestre el efecto de la superposición.

¿Se acuerdan de que antes nos preguntamos qué pasa si se superponen dos lentes? ¿Qué habrían respondido? Bueno, ahora vamos a realizar un ejercicio que nos va a ayudar a responder con más precisión esa pregunta. Para eso, vamos a utilizar lupas de mano. Pero vamos a ir de a poco:

1. Primero, vamos a reconocer el lente que tienen. Es un círculo, pero ¿tiene alguna parte más gruesa que otra? ¿Cuál es? ¿Tiene alguna forma curva como las que necesitamos para armar la lupa de agua?
2. Ahora, vamos a explorar los materiales de nuestro alrededor usando la lupa. Con algunas opciones para explorar, piensen:
 - ¿Dónde tenemos que poner la lupa para ver las cosas más grandes: cerca del ojo, cerca de lo que queremos ver o en un lugar intermedio entre nuestro ojo y lo que queremos ver?
3. Por último, vamos a poner dos lupas, una sobre otra... ¿Cuándo logran ver la imagen más grande?

Es importante, nuevamente, detenerse a buscar las posiciones entre cada lupa, el ojo que observa y el objeto que es observado. De esta manera, se construye el ajuste a la imagen que también se usa al mover los tornillos macro y micrométricos de un microscopio óptico.

Hagan un dibujo de la lupa. Indiquen los nombres de cada parte: lente, mango, aro o anillo y expliquen para qué sirve cada parte.

En este caso, ¿hay un lente ocular y otro objetivo o son los mismos?

Este abordaje secuencial permite reconocer la lupa como instrumento o herramienta que posee partes pensadas con un objetivo del mismo modo que el microscopio. Se presenta un tipo de lente, se explora su forma y se muestra qué sucede con la superposición de estos. Esto es lo que sucede dentro de los microscopios. El objetivo es que reconozcan el cambio de magnitud en la imagen observada. Por eso, finalmente, se propone comparar los instrumentos.

Puede realizarse una superposición de lentes en clase en el caso de que cuenten con suficientes lupas, en particular, para ver la ampliación de la imagen en objetos cercanos. Si lo hacen para objetos lejanos, encontrarán inversión de imagen u otras cosas que se escapan a la propuesta y el área.

Actividad 3. ¡Usamos el microscopio!

Ya habiendo trabajado la forma de los lentes de aumento, su ubicación en el microscopio y el efecto de la superposición de lentes, llegó el momento de usar el microscopio.

El microscopio es un instrumento tecnológico que permite hacer visibles objetos muy pero muy pequeños. Aunque parezca complicadísimo, este instrumento no es más que una lupa muy sofisticada.

¡Vamos a usarlo! Para eso, lo primero que tenemos que tener en cuenta es que es un objeto delicado, entonces, debemos conocer bien las **normas de seguridad de uso**. ¿Se imaginan cuáles son? ¿Qué cuidados deberemos tomar a la hora de usar un microscopio?

Les proponemos que lean junto a su maestro o maestra las siguientes frases e indiquen cuáles de ellas son verdaderas y permiten cuidar el microscopio y cuáles de ellas son falsas.

→● Se puede agarrar el microscopio y correr con él.

→● El microscopio se deja lejos del borde de la mesa.

→● Si hay que cambiar el microscopio de lugar, se puede arrastrar por la mesa sin levantar.

→● Está bien mover el tornillo macrométrico o el micrométrico haciendo mucha fuerza.

→● Si el microscopio se cae, no pasa nada.

Es importante permitir que en esta instancia los y las estudiantes marquen el verdadero o falso de acuerdo con sus suposiciones e ideas para luego pasar a una etapa de contrastación. En esa segunda instancia, se espera que a través del diálogo el o la docente mencione cuáles son efectivamente las normas de cuidado o recurra nuevamente al video En el laboratorio: la observación en biología, específicamente, al fragmento que va desde el minuto 12:15 al 12:45. Allí se explican las normas de uso y cuidado. Una vez que el grupo haya finalizado, deberá realizarse una puesta en común para repasar y consensuar las normas de uso, incluso incluir alguna que no haya sido considerada anteriormente. Luego, puede hacerse una síntesis que quede como registro.

Ahora que todos sabemos cómo hay que cuidar este instrumento, vamos a empezar a usarlo para hacer observaciones.

Vamos a usar:

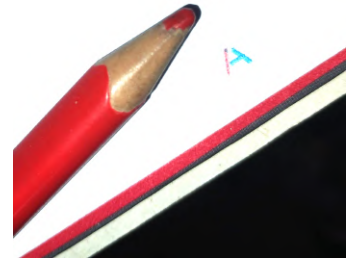
- azúcar, sal o arena
- un pedazo de papel
- dos lápices de colores
- una muestra de agua estancada
- portaobjetos y cubreobjetos
- gotero

Si tienen acceso a más de un microscopio, pueden trabajar en grupos y que cada uno observe sus muestras. Se sugiere que la muestra de agua estancada la prepare el o la docente y se haya conseguido o preparado con antelación, con el objetivo de controlar la proliferación del mosquito Aedes, que propaga el dengue.

Se usa sal, azúcar o arena porque son sólidos en partículas con formas definidas que permiten comprender el cambio de magnitud que representa el microscopio con sus aumentos. El agua estancada se espera que contenga seres vivos microscópicos. Se espera que la comparación entre ambas observaciones permita estimar los tamaños. Por lo tanto, es importante registrar con qué aumentos se está realizando cada observación.



Con el papel y los lápices de colores, cada estudiante —o bien, el o la docente— preparará un material para visualizar el cambio de inversión de imagen. Puede recortarse un papel del tamaño de los portaobjetos o un poco más grande. En el centro, aproximadamente, se deberá dibujar una letra A mayúscula de tamaño pequeño, como para ser observada en el microscopio y que tenga cada palito de un color distinto (también puede ser una V).



Así, inicialmente se proponen tres observaciones: dos en relación con la variación de la imagen y una sobre seres vivos.

Antes de observar, hay que ajustar el microscopio y preparar cada muestra para observar.

Si se trabaja con grupos, será interesante que cada grupo prepare sus propias muestras. Se sugiere siempre comenzar por el azúcar, seguir por el papel escrito y terminar con la gota de agua. Para ver cómo ajustar la luz del microscopio ya ensamblado, si este tiene un espejo, deben ver [este video](#) (del minuto 12:45 al 14:53). Allí, encontrarán la indicación de los pasos a seguir luego del ajuste de la luz. De todas formas, los enumeramos acá también:

1. Ajustar la luz o encenderla.
2. Poner en posición el lente objetivo de menor aumento (generalmente, su aumento es de 4 veces o 4 X, típicamente, se indica con una línea roja). Consideren que, al mover el revólver, cada lente estará correctamente ubicado cuando se escuche un “clic”.
3. Colocar la muestra en un portaobjetos; si es necesario, cubrir la muestra con un cubreobjetos (por ejemplo, con una muestra líquida). Esto no es necesario si ponen papel.
4. Poner el portaobjetos en la platina, sujetarlo con las pinzas o pestañas. Considerar que la luz debe atravesar la muestra.
5. Tocar con las manos el tornillo micrométrico y observar por el lente ocular.
6. Mover el macrométrico siempre observando la muestra hasta ajustar la imagen.
7. Si es necesario mejorar el enfoque (la nitidez), recién ahí mover el tornillo micrométrico.
8. Si se desea incrementar el aumento, debe cambiarse el lente objetivo al valor siguiente (en general, es el lente con una línea de color amarillo).
9. Nuevamente se comienza ajustando la imagen por el macrométrico y, si es necesario, se sigue con el micrométrico.

Esta explicación sobre el uso del microscopio debe realizarse para todo el grupo y se les debe recordar que usarlo correctamente también es una norma de seguridad. Se recomienda que:

- *no se toquen los lentes con los dedos en la zona de vidrio.*
- *no se fuerce ninguna de las piezas, si esto sucede, se está usando mal el instrumento.*
- *cada vez que se cambia una muestra, debe volver a reiniciarse el ajuste de la imagen, volviendo al lente objetivo de menor aumento y moviendo el macrométrico.*
- *A nivel escolar, no se suele usar el lente objetivo de valores de aumento mayores a 10X.*

Para saber calcular el aumento, se debe multiplicar el valor del aumento del lente ocular por el valor del lente objetivo. Este cálculo permite conocer el aumento total y ese es el valor que se debe registrar.

Luego de esta explicación, cada grupo podrá trabajar bajo la mirada de él o la docente. Si no se dispone de varios microscopios, el o la docente deberá organizar al grupo total para que, luego de que se prepare la muestra, todos pasen a verla y la dibujen. En ambos casos, será interesante, antes de iniciar las observaciones, repasar el procedimiento general.

Ya estamos listos para usar el microscopio. ¿Qué tenemos que hacer para ajustar primero la imagen? ¿Qué problema hay si vemos todo negro? ¿Cómo se soluciona? Y si vemos todo borroso, ¿qué tornillo hay que mover si antes otra persona veía bien? ¿Por cuál lente objetivo empezamos a observar?

El registro es un aliado importante en el momento de las observaciones en biología. Por lo tanto, se propone construir una tabla, o bien, realizar círculos dentro de los cuales los chicos y las chicas deberán realizar los dibujos de lo que observen. Esto permitirá que el o la docente interprete si están observando lo que se espera. A estos dibujos deberán completarlos con dos registros escritos: qué se observa y con qué aumento. De esta manera, construyen un registro científico y técnico.

Al ir cambiando las muestras, se deberá dar tiempo para que hagan sus dibujos sobre lo observado. En relación con ver azúcar o sal, les suele llamar la atención la transparencia de estos sólidos y los reconocen como cristales de forma directa o indirecta (muchas veces, mencionan que ven diamantes o brillantes). Al observar la letra A en el papel, es importante que se coloque de modo tal que quien se acerca a observar pueda leerla correctamente. Cuando se la vea a través del microscopio, se observarán los detalles de la textura del material y se observará también la doble inversión que tiene la imagen. Una inversión es de izquierda a derecha y la otra es de arriba hacia abajo. Por ello, es importante usar dos colores para marcar cada “palito”. En [este video](#) se presentan algunos consejos sobre cómo realizar la observación de la muestra de agua estancada (ver desde el minuto 17:10 al 18:34).

Para más detalles sobre la preparación de muestras para el microscopio, les acercamos [este material](#).

Si por algún motivo no logran ver microorganismos en la muestra de agua, pueden hacerlo a partir del siguiente video, que presenta una filmación de la observación en el microscopio de una muestra de agua extraída del pantano de la Ciudad Universitaria de Buenos Aires:

Protistas de Ciudad Universitaria (FCEN-UBA)



CLIC AQUÍ PARA VER EL VIDEO

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

Luego de las observaciones, puede hacerse una puesta en común para valorar las impresiones que han tenido. Otra posibilidad es que visualicen el episodio "[El microscopio: un modo de conocer](#)", de la serie Horizontes Ciencias Naturales, del portal educ.ar, que recapitula lo trabajado.

Clase 4. La construcción histórica

En esta clase, proponemos nuevamente algunas situaciones de lectura. En particular, se busca abordar las primeras observaciones de microorganismos, retomando las observaciones ya realizadas por el grupo y las primeras ideas que tenían al inicio de esta propuesta.

Muchos investigadores construyeron sus propios microscopios, uno de ellos fue un vendedor de telas que también era un gran aficionado a los lentes de aumento: Anton Van Leeuwenhoek (se pronuncia “*Leuenjuk*”). Este señor era muy curioso y, en esa época, las observaciones con microscopios y telescopios eran la novedad. ¿De qué época se tratará?

Vamos a leer algunos pasajes del libro *El descubrimiento de las bacterias y el experimento 606*. Y los vamos a ir analizando.

El material de lectura propuesto puede descargarse desde [este enlace](#). A la vez, pueden consultar en la biblioteca de la escuela dado que fue distribuido por el Ministerio de Educación en años anteriores.

Se propone una lectura intervenida, con el sentido de ir propiciando la comprensión del texto y construyendo el sentido retomando la propia experiencia que han realizado en las clases anteriores. Se estima un tiempo de trabajo de alrededor de 30-40 minutos. La lectura propuesta abarca desde la página 7 a la 16 de la edición del Ministerio de Educación (2013), siendo párrafos cortos en cada hoja. A modo de sugerencia, se dejan algunos fragmentos y posibles preguntas para trabajar en clase.



Fuente: *El descubrimiento de las bacterias y el experimento 606* (Wolovelsky, 2013)

Fragmento 1: “Hubo una época en la que los microbios no existían. O al menos los hombres no los conocían, que es casi lo mismo” (p. 7).

- ¿A que se refiere con que antes no existían?

Fragmento 2: “Parece ser que su pasión por penetrar en el mundo de lo pequeño se había desarrollado a partir del minucioso trabajo de inspeccionar, con lupa, los tejidos que vendía. Una vez que empezó a fabricar sus propias lentes, todo objeto posible de ser observado era cuidadosamente estudiado bajo el maravilloso efecto de sus cristales” (p. 8).

- ¿De qué material están hechos los lentes de aumento?
- ¿Para qué los usaba al principio?

Fragmento 3: “De tanto mirar, una curiosidad infinita terminó adueñándose de Leeuwenhoek. La lluvia y el lago que estaban a tres kilómetros de la ciudad de Delft, ofrecían a su imaginación, una tentadora cantidad de agua que tal vez contuviese algo de interés. Entonces, un día, colocó muestras en unos pequeños tubos de vidrio que él mismo fabricaba y que eran extremadamente finitos, tomó uno de los tubos que contenía agua del lago y lo colocó en su microscopio y observó...” (p. 10).

- ¿Qué puede haber visto Leeuwenhoek al mirarla con un lente de aumento?
- ¿Cómo es el agua de un río o laguna cuando la levantamos con las manos?
- ¿Siempre es agua que se puede tomar?

Fragmento 4: “¡Había descubierto organismos microscópicos que se le asemejaban a un pequeño zoológico en miniatura!” (p. 11).

En una carta escribió: “Para mí, ésta fue, entre todas las maravillas que he descubierto en la naturaleza, la más maravillosa de todas (...) no se ha presentado ante mis ojos ninguna visión más agradable que esas miles de criaturas vivientes, todas vivas en una diminuta gota de agua, moviéndose unas junto a otras, y cada una de ellas con su propio movimiento...” (p. 12).



Fuente: El descubrimiento de las bacterias y el experimento 606 (Wolovelsky. 2013, p. 15)

- ¿Qué emociones habrá sentido Leeuwenhoek?
- ¿Alguna otra persona antes que él había visto a estas criaturas?
- Los dibujos de Leeuwenhoek ¿se parecen a alguno que hayamos visto en estas clases?
- ¿Todos los microorganismos serán iguales?

Al finalizar la lectura, se propone que el o la docente avance con sus estudiantes sobre la interpretación de las observaciones de Leeuwenhoek, para luego buscar las analogías con las observaciones realizadas en clase. Asimismo, se podrá reflexionar sobre la influencia de la tecnología en la actividad científica, los límites del conocimiento científico y su naturaleza cambiante. Algunas preguntas pueden ayudar a orientar la discusión:

Si Leeuwenhoek no hubiese tenido su lente, ¿podría haber observado esos seres vivos? ¿Podría haberlos observado con una lupa? ¿Por qué fue importante para los seres humanos el invento del microscopio? ¿Que nos aportó conocer a estos seres vivos diminutos?

Esta actividad se enfoca en resaltar la tremenda importancia que tuvo el desarrollo del microscopio para la ciencia, como avance tecnológico. La posibilidad de explorar parte del mundo microscópico abrió un nuevo universo a los ojos de las personas que realizan investigación. Posteriormente, este novedoso mundo impactó en la salud cuando se comenzó a pensar a algunos microorganismos como los causantes de ciertas enfermedades.

Compartimos lo aprendido

Para finalizar este recorrido, se propone que los y las estudiantes sinteticen lo aprendido y puedan comunicarlo a sus pares. Se propone un trabajo en grupo, en donde armen una comunicación creativa acerca de lo aprendido. Se pueden dar opciones sobre qué se espera que hagan, por ejemplo:

- *afiche o cartulina que contenga imágenes y datos que les hayan parecido interesantes.*
- *un modelo tridimensional del microscopio hecho con materiales reciclados.*
- *una representación tridimensional o diorama.*

Para presentar esta actividad, se sugiere repasar lo trabajado. Aquí ofrecemos un resumen de los tres puntos principales sobre los que se podría trabajar: el impacto del microscopio en las ciencias naturales y la salud, la historia de los lentes de aumento y el microscopio, cómo se utiliza el microscopio.

Cuando comenzamos a estudiar este tema, nos preguntamos qué pensaban las personas antiguamente sobre el origen de las enfermedades. Luego, vimos imágenes tomadas desde los microscopios. Ahora sabemos que algunas enfermedades son causadas por estos seres vivos. ¿Qué más aprendimos?

Ahora les proponemos que, en grupos, realicen un trabajo de comunicación que sea creativo para poder contarle al resto de la escuela qué fue lo que más les llamó la atención sobre lo que estuvimos trabajando en relación con el microscopio.

Referencias

- Cámara Ópticos (s/f). Historia de las gafas y evolución. Disponible en <https://bit.ly/3CGBPCL>
- Mundo microscopio. (2024). El primer microscopio. Disponible en <https://bit.ly/4fGDreo>
- OneLab. (10 de septiembre de 2024). Cuándo y quién inventó el microscopio. Disponible en <https://bit.ly/3OnmHg4>
- Wikipedia. (23 de septiembre de 2024). Lente. Disponible en <https://bit.ly/3OkfCwP>
- Wikipedia. (13 de febrero de 2024). Abbás Ibn Firnás. Disponible en <https://bit.ly/4i0H6oU>

Enlaces de interés

- Canal ISEP. (10 de junio de 2022). En el laboratorio: la observación en biología. Disponible en <http://bit.ly/3OkvpMc>
- Diminich, M. C.; Martínez, M. S. y equipos de producción del ISEP. (2024). Preparación de muestras para observar al microscopio. *Hacemos Escuela*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Disponible en <https://bit.ly/3Okf2z9>
- Educ.ar. (28 de septiembre de 2011). El microscopio: un modo de conocer. Disponible en <https://bit.ly/3V3jxNK>
- Laboratorio de Biología de Protistas - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA (21 de enero de 2015). Disponible en <https://bit.ly/3AUu3of>
- Wolovelsky, E. (2010). Los microbios de la conquista. *Revista Nautilus. Relatos para pensar la ciencia*, 18. Buenos Aires: Centro Cultural Rector Ricardo Rojas - UBA. (pp. 11-23). [El texto que ofrecemos en el enlace es una versión modificada y autorizada por el autor para compartirla por este medio]. Disponible en <https://bit.ly/4gap2al>

FICHA TÉCNICA

Secuencia: Descubrir lo invisible: la historia del microscopio

Nivel: Primario

Cursos sugeridos: 4.º, 5.º y 6.º grado

Espacio curricular: Ciencias Naturales

Ciencias Naturales

Eje curricular: El mundo de los seres vivos

Objetivos:

- El reconocimiento y la valoración de los aportes de la ciencia y la tecnología a la sociedad a lo largo de la historia, comprendiendo sus conocimientos como producciones humanas, colectivas, de carácter provisorio, y su impacto sobre la calidad de vida.

Aprendizajes y contenidos:

- Profundización de la idea de diversidad de seres vivos, incluyendo aquellos que no son visibles a simple vista —microorganismos—.

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

Equipo de producciones de materiales hipermediales y audiovisuales:

Didactización: Eugenia Castello

Corrección literaria: Luciana Frontoni

Diseño: Carolina Cena

Coordinación de producción: María Florencia Scidá

Coordinación general: Paula Fernández, Luciana Dadone y Ana Gauna

Coordinación de *Hacemos Escuela*: Fabián Iglesias

Citación:

Diminich, M. C. y equipos de producción del ISEP. (2024). Descubrir lo invisible: la historia del microscopio. *Hacemos Escuela*. 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 hacemosescuela@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.

